EDUCAÇÃO AMBIENTAL
RESPONSABILIDADE PARA A CONSERVAÇÃO DA SOCIOBIODIVERSIDADE

Giovanni Seabra
Ivo Mendonça

Giovanni Seabra
Ivo Mendonça
(organizadores)

Educação ambiental:
Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade

Editora Universitária da UFPB
João Pessoa - PB
2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
reitor
RÔMULO SOARES POLARI
vice-reitora
MARIA YARA CAMPOS MATOS

EDITORA UNIVERSITÁRIA
diretor
JOSÉ LUIZ DA SILVA
vice-diretor
JOSÉ AUGUSTO DOS SANTOS FILHO
supervisor de editoração
ALMIR CORREIA DE VASCONCELLOS JUNIOR

Arte Gráfica: Cláudia Neu
Capa: Ivo Thadeu Lira Mendonça
Editoração: Ivo Thadeu Lira Mendonça
E-mail: gs_consultoria@yahoo.com.br

E24 Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade / Giovanni Seabra, Ivo Mendonça (organizadores). – João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2011.

V. 2

1.259 p.: il.

ISBN: 978-85-7745-938-4

1. Educação Ambiental. 2. Meio Ambiente. 3. Biogeografia e Biodiversidade. 4. Mudanças Climáticas. 5. Agroecologia. 6. Recursos Hídricos. 7. Degradação Ambiental. I. Seabra, Giovanni de Farias. II. Mendonça, Ivo Thadeu Lira

UFPB/BC CDU: 37:504

As opiniões externadas nesta obra são de responsabilidade exclusiva dos seus autores.

Todos os direitos desta edição reservados à GS Consultoria Ambiental e Planejamento do Turismo Ltda.

Apresentação

A Assembléia Geral das Nações Unidades elegeu 2011 como o Ano Internacional das Florestas. Coincidentemente, neste mesmo ano, o Congresso Nacional emerge como cenário para os debates aquecidos envolvendo a aprovação do *novíssimo* Código Florestal do Brasil, cujos principais atores são os parlamentares, os empresários rurais, ambientalistas e membros da sociedade civil organizada. Contrariamente ao movimento ecológico nacional, houve no Brasil aumento na queima das florestas, os problemas e desastres ambientais urbanos foram acentuados e os danos decorrentes da exploração do petróleo em águas marinhas nacionais são agravados e, a curto e médio prazo, irreversíveis.

Estas e outras questões de natureza socioambiental foram abordadas no II CNEA & IV ENBio. Os 21 eixos temáticos pautados nas principais temáticas socioambientais serviram de base para elaboração dos 850 trabalhos apresentados nos eventos e publicados neste livro na forma de artigos. Os temas enfocados incluem a preservação dos ecossistemas através do manejo sustentável, a conscientização da sociedade e o papel que ela deve exercer no desenvolvimento global sustentável.

Conservar florestas é preservar não somente a vida das árvores. E sim manter viva toda a biodiversidade do Planeta, e com ela as sociedades humanas. A Educação Ambiental como política efetiva governamental, com o uso dos meios de comunicação de massa, de modo a atingir o nível familiar e todos os níveis de ensino, é o principal instrumento para conservar a natureza e o ambiente em que vivemos.

O II Congresso Nacional de Educação Ambiental e o IV Encontro Nordestino de Biogeografia ocorreram simultaneamente em João Pessoa, no período de 12 a 15 de outubro de 2011, reunindo 1.500 participantes, entre pesquisadores, professores, estudantes e cidadãos de todos os setores da sociedade. Os participantes do II CNEA e IV ENBio, conforme constatado nos artigos publicados neste livro, demonstraram, talento, conhecimento e responsabilidade ao apontar os *Caminhos para a Conservação da Sociobiodiversidade*.

Giovanni Seabra
Ivo Thadeu Lira Mendonça

Sumário

APRESENTAÇÃO 5

SUMÁRIO 6

6. BIOMAS BRASILEIROS: FATORES NATURAIS E AÇÕES ANTRÓPICAS 13

CONTRIBUIÇÃO AOS ESTUDOS SOBRE EVOLUÇÃO MORFODINÂMICA DA PAISAGEM EM AMBIENTE SEMI-ÁRIDO NA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DA BAHIA 14
PERCEPÇÃO DAS LOCALIDADES RURAIS EM SÃO JOÃO DO CARIRI/PB EM RELAÇÃO À BIODIVERSIDADE EM EXTINÇÃO DA CAATINGA 22
ANÁLISE DA VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE – PB ATRAVÉS DOS ÍNDICES IVDN, IVAS E IAF 28
"A SALAMANTA (*EPICRATES ASSISI* MACHADO, 1945) É UM ANIMAL VENENOSO" - PERCEPÇÃO DE ALGUMAS COMUNIDADES DO SERTÃO DE PERNAMBUCO 36
CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA E DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO EM MUNICÍPIOS PERNAMBUCANOS: ANÁLISE MULTIVARIADA DE INDICADORES 42
DINÂMICA REGENERATIVA DE *CROTON BLANCHETIANUS* BAILL. (EUPHORBIACEAE) EM UMA ÁREA ANTROPIZADA DA CAATINGA 48
DIVERSIDADE FLORÍSTICA DA CAATINGA, ATIVIDADES ANTRÓPICAS E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL – UM ESTUDO NA ZONA RURAL DOS MUNICÍPIOS DE SERRA DA RAIZ, SERTÃOZINHO E BELÉM – PARAÍBA, BRASIL 53
VARIAÇÃO TEMPORAL NA DINÂMICA DE *CALLISIA REPENS* (JACQ.) L. ENTRE ÁREAS PRESERVADA E ANTROPIZADA DA CAATINGA 60
DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO PIAUÍ: O IMPASSE DA SERRA VERMELHA 68
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE SALUBRIDADE AMBIENTAL INTRA-URBANA EM SANTA RITA – PB 75
ANÁLISE DA RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES NO BANCO DE SEMENTES EM UMA ÁREA DE FLORESTA TROPICAL SECA (CAATINGA) APÓS SIMULAÇÃO DE UM PERÍODO DE SECA 84
REGENERAÇÃO NATURAL DE *SESBANIA VIRGATA* (CAV.) PERS. EM ÁREA INVADIDA NAS MARGENS DO RIO PARAÍBA 92

7. AGROECOLOGIA, PESCA E EXTRATIVISMO 97

SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL E CAPACITAÇÃO AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES NO MUNICÍPIO DE CALÇADO – PE 98
O PESCADOR ARTESANAL E O USO DOS RECURSOS NATURAIS NO MUNICÍPIO DE TUTÓIA-MA 103
UMA PROPOSTA DE MUDANÇA: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AO SERIDÓ NORTE-RIO-GRANDENSE COMO AÇÃO MITIGADORA DA EXPLORAÇÃO DA CAÇA E DA PESCA 109
PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO AMARELO SUBMETIDO À ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO 115
AGROTÓXICO E MEIO AMBIENTE: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA 122
AS FEIRAS DA AGRICULTURA FAMILIAR CRIADAS PELA REDE XIQUE XIQUE EM DEZ MUNICIPIOS DO RIO GRANDE DO NORTE: SUA INFLUENCIA NA MOBILIZAÇÃO SOCIAL DE PEQUENOS PRODUTORES RURAIS EM BUSCA DE INSERÇÃO EM MERCADOS. 130
O DEBATE SOBRE EXTRAÇÃO MADEIREIRA NA AMAZÔNIA, E SUA ALTO SUSTENTABILIDADE, UM BEM AO MEIO AMBIENTE. 137

PERFIL DOS CATADORES DA COOPERATIVA DOS TRABALHADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – COTRAMARE, UMA CONTRIBUIÇÃO PARA INSERÇÃO DOS COOPERADOS A CADEIA PRODUTIVA SUSTENTÁVEL 141
A PERMACULTURA COMO METODOLOGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS 146
O USO DE ÁGUA RESIDUÁRIA NA PRODUÇÃO DE ALGODÃO NATURALMENTE COLORIDO 153
RESPOSTA DO CULTIVO ORGÂNICO DE RÚCULA A DIFERENTES DOSES DE ESTERCO BOVINO 160
A AGROECOLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE AMBIENTAL E DO HOMEM 166
OFICINAS AGROECOLÓGICAS: INICIAÇÃO À AGROECOLOGIA COM O PORTADOR DE DEFICIÊNCIA MENTAL 173
VERMICOMPOSTEIRA PORTÁTIL: O "SISTEMA ECOAPIS" 178
AS SEMENTES DA PAIXÃO, DO RESGATE DA AGROBIODIVERSIDADE AO DESENVOLVIMENTO LOCAL 184
UTILIZAÇÃO DA AGRICULTURA ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO AMARELO UTILIZANDO BOFERTLIZANTE LÍQUIDO 192
PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PRODUTORES E CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DE HORTAS URBANAS DO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB 197
USO DA DIVERSIDADE DE PLANTA SOBRE O MANEJO DE PRAGAS DE HORTALIÇAS 208
EVOLUÇÃO DE CO_2 EM ÁREAS DE *CAATINGA* NATIVA E CONVERTIDA EM PLANTIO, NO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO, PETROLINA-PE 214
ADUBAÇÃO ORGÂNICA: EFEITO SOBRE A BIOMETRIA E A PRODUTIVIDADE DO MILHO NO SERTÃO PARAIBANO 222
RELAÇÕES DE PRODUÇÃO NA AGRICULTURA ORGÂNICA FLUMINENSE - O EXEMPLO DO SÍTIO DO MOINHO 230
PESCA ARTESANAL NOS SERTÕES DE CANINDÉ - CEARÁ: MODO DE VIDA E CONSERVAÇÃO SUSTENTÁVEIS 235
PESCA ARTESANAL NO NORDESTE DO PARÁ: CONSIDERAÇÕES A PARTIR DA ANÁLISE DE CONTEÚDO 243
DIVERSIDADE E ALIMENTAÇÃO DA ICTIOFAUNA DO AÇUDE SÃO JOSÉ, SEMI-ÁRIDO PARAIBANO 250
ESTRATÉGIAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA AGROECOLÓGICA 259
A VIABILIDADE DA INSERÇÃO DA DIMENSÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL NO MARCO PARA A AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE MANEJO DE RECURSOS NATURAIS INCORPORANDO INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE – MESMIS 265
HOMEOPATIA RURAL: EXPERIÊNCIA DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA 273
MAPEAMENTO DE ÁREAS CULTIVADAS COM ARROZ VERMELHO EM CINCO MUNICÍPIOS DO VALE DO PIANCÓ 278
CULTURA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: ATIVIDADES PRODUTIVAS DESENVOLVIDAS PELO POVO INDÍGENA CHIQUITANO 284
PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS E SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO NA COMUNIDADE SÍTIO CARPINA NO MUNICPIPIO DE APODI-RN 291
AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO RURAL COM CONSERVAÇÃO AMBIENTAL - IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM PEQUENAS PROPRIEDADES FAMILIARES NO AGRESTE MERIDIONAL DE PERNAMBUCO 298
ESTUDO ETNOICTIOLÓGICO DOS PESCADORES DO BANCO DA VITÓRIA, ILHÉUS, BAHIA: TRADIÇÃO E SOBREVIVÊNCIA 303
INCENTIVO A PRODUÇÃO E AO CONSUMO DE HORTALIÇAS ORGÂNICA NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E DOMESTICA 309
EDUCAÇÃO AMBIENTAL POPULAR E AGROECOLOGIA: INVESTIGANDO UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA DE JEQUERI, MINAS GERAIS 316
OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA NATUREZA REALIZADA NO MANEJO COM AS ROÇAS INDÍGENAS 322
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGROECOLOGIA NA COMUNIDADE COQUEIRO DO LAGAMAR: RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA 329
ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM DIGESTA BOVINA SOBRE A PRODUÇÃO DE CAPIM-BUFFEL *(CENCHRUS CILIARES)*[1] 335

PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DA UFRPE-UAG SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS 341
A PERMACULTURA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESPAÇO COMUNITÁRIO DO CENTRO DE COMUNICAÇÃO E JUVENTUDE DO RECIFE - PE 348
O PROCESSO DE TRANSIÇÃO PARA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS DAS FAMÍLIAS DA COMUNIDADE VÁRZEA COMPRIDA DOS OLIVEIRA, POMBAL-PB 355
ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA ORGÂNICA NA REGIÃO DE CAMPINA GRANDE – PB: UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO IDEA 363
PRODUÇÃO, OFERTA DE MUDAS FLORESTAIS E CAPACITAÇÃO EM VIVEIRISMO PARA AGRICULTORES FAMILIARES NO ESTADO DA PARAÍBA: ESTRATÉGIA DE TRABALHO, RENDA E MELHORIA DA QUALIDADE AMBIENTAL 372
EXPLORAÇÃO DAS FAIXAS DE DOMÍNIO COM CULTIVOS AGRÍCOLAS NO ESTADO DA PARAÍBA 377
PRÁTICAS AGRÍCOLAS SUSTENTÁVEIS ATRAVÉS DA CAPACITAÇÃO EM AGROECOLOGIA EM CIDADES DO TERRITÓRIO DE IRECÊ-BA 385
DIVERSIDADE DE SISTEMA DE PRODUÇÃO EM UNIDADE DE BASE ECOLÓGICA NO BREJO PARAIBANO 391
AGRICULTURA FAMILIAR EM APODI/RN: UM ESTUDO SOBRE AS TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO AGROECOLÓGICA DO SOLO 398
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ALTERNATIVA NA AGRICULTURA PARA CONTROLE DE PRAGA UTILIZANDO AGENTE BIOLÓGICO 407
ATES - PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA SOCIAL E AMBIENTAL PARA O ASSENTAMENTO RURAL AMARELINHA DE CIMA 412

8. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 419

PROJETO RIOS: EDUCANDO A PRESERVAÇÃO DA VIDA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA GALICIA – ESPANHA 420
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: ASPECTOS LIMNOLÓGICOS DE PEQUENOS RESERVATÓRIOS NO SEMIÁRIDO CEARENSE. 427
GESTÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS MANGUES (MRM), MUNICÍPIO DE PORTO SEGURO-BA: PROJETO DE IMPLANTAÇÃO. 433
PLANEJAMENTO E GESTÃO DA REDE DE DRENAGEM EM ÁREAS PROTEGIDAS 442
USO E OCUPAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ ALTAMIRA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CIDADE DE ALTAMIRA-PA 447
CONTEXTUALIZAÇÕES SOBRE A ÁGUA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO 453
O USO DOS RECURSOS NATURAIS E A QUESTÃO AMBIENTAL NA PORÇÃO SUPERIOR DA BACIA DO RIO CATOLÉ – BAHIA 461
CARACTERIZAÇÃO ICTIOFAUNÍSTICA DE RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO CEARENSE: ESTUDO DE CASO DA LAGOA DO BORZEGUIM, ITAPIPOCA-CE. 468
TARIFAÇÃO COM DIRETIVAS EDUCATIVAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE COBRANÇA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS 477
A QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO MANDACARU E SUA CORRELAÇÃO COM A COMUNIDADE RIBEIRINHA 484
INDICADORES DE CAPACIDADE DE PARTICIPAÇÃO NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NOS MUNICÍPIOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. 490
SISTEMA DE ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO *CAMPUS I* – UFPB: AUTOMATIZAÇÃO PARA UMA MELHOR EFICIÊNCIA NO SERVIÇO E USO RACIONAL DA ÁGUA 498
PRINCIPAIS CARACTERISTICAS DO REGIME PLUVIAL NA MICRORREGIÃO DE PATOS, PB 505
ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL SOBRE O USO DE ÁGUAS RESIDUAIS EM CENTROS URBANOS 512
ASPECTOS CONSTRUTIVOS DE BARRAGENS SUBTERRÂNEAS VISANDO A CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL 518
IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA POLUIÇÃO DO RIO ESPINHARAS 526
ÁGUA, TURISMO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA ILHA GRANDE – ESTADO DO PIAUÍ 533
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DE ATUAÇÃO DOS GESTORES NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: UMA BREVE DISCUSSÃO SOBRE AS BASES LEGAIS E CONCEITUAIS 539

INDICADORES DE GESTÃO DE RISCOS À INUNDAÇÃO NO VALE DO AÇU / RN 546
ANÁLISE HISTÓRICA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DO AÇUDE DE BODOCONGÓ – PB....553
POR UMA GESTÃO PARTICIPATIVA: O CASO DA BACIA METROPOLITANA NO ESTADO DO CEARÁ 562
PERCEPÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA NA GESTÃO AMBIENTAL DO RIO CAPIBARIBE - PERNAMBUCO 569
ANÁLISE AMBIENTAL DAS DEGRADAÇÕES DO RIO ARAÇAGI-PB: UM AFLUENTE DA BACIA DO MAMANGUAPE 577
O PERFIL AMBIENTAL DO EDUCADOR DO ENSINO FUNDAMENTAL E A IMPORTÂNCIA PARA A PRESERVAÇÃO DA BACIA APODI-MOSSORÓ/RN 584
A CONSTRUÇÃO DE ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA O MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS NO SEMIÁRIDO DO BRASIL 590
A ÁGUA COMO EIXO INTEGRADOR EM UM PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 596
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SALGADO – CEARÁ. 604
PRINCIPAIS ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA 613
SITUAÇÃO DAS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE BARÃO DE MONTE ALTO - MG 621
DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE MANEJO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS 628
DESENVOLVIMENTO DE UM EQUIPAMENTO ALTERNATIVO PARA SUCÇÃO À BAIXA PRESSÃO COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL 632
OS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NO ENTORNO DO IGARAPÉ MELGAÇO E LAGO DO IRIPIXI (ORIXIMINÁ-PA)....637
CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DOS USOS CONFLITANTES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE DE SANTA LUZIA 645
ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA PARA A MICRORREGIÃO DO CARIRI ORIENTAL DA PARAIBA 653
A ETNOECOLOGIA COMO FERRAMENTA PARA ANALISAR AS DIFICULDADES ENCONTRADAS PELAS COMUNIDADES TRADICIONAIS RIBEIRINHAS DEPENDENTES DA BACIA DO RIO CUIABÁ – MT 660
ESTUDO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DA PARAÍBA 669
VARIAÇÕES DAS CONCENTRAÇÕES DE NITRATO, EM DIFERENTES ÉPOCAS, EM UM PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO 674
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DO CÓRREGO JOÃO DIAS NA ALDEIA LIMÃO VERDE, MUNICÍPIO DE AQUIDAUANA - MS, COMO SUBSÍDIO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL....680
DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DA BACIA DO RIO APODI- MOSSORÓ/RN 687

9. TRATAMENTO DE RESÍDUOS E SANEAMENTO 696

IMPACTOS AMBIENTAIS E SANEAMENTO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ ALTAMIRA - ALTAMIRA-PARÁ....697
MEIO AMBIENTE E LIXO: GESTOS SIMPLES DO DIA-A-DIA 703
IRRIGAÇÃO COM EFLUENTES E AVALIAÇÃO DA ABSORÇÃO DE NUTRIENTES E METAIS PESADOS EM PLANTAS DE MILHO 713
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INCENTIVO AO USO DE DEFENSIVO AGRÍCOLA ALTERNATIVO PARA PRODUTORES DE BAIXA ESCOLARIDADE 720
O TRATAMENTO DO LIXO NO SERIDÓ....724
MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES E SUA IMPORTÂNCIA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS....729
O SANEAMENTO AMBIENTAL NO ASSENTAMENTO MOACIR LUCENA EM APODI-RN: A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO 736
USO DA EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL NA PROMOÇÃO DA SAÚDE E REDUÇÃO DO NÚMERO DE CASOS DE DOENÇAS DIARREICAS 742
PROBLEMAS DERIVADOS DO LIXO ORGÂNICO MAL CONDICIONADO ORIUNDO DO CENTRO COMERCIAL DE NOVA DESCOBERTA 750

QUANTIFICAÇÃO DOS COLIFORMES TOTAIS EM UM BIORREATOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PB 756
PSICOLOGIA AMBIENTAL: CONSCIENTIZAÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS DOMICÍLIOS 761
ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE BACTÉRIAS AERÓBIAS E ANAERÓBIAS NA BIODEGRADAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 766
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: A COLETA NO BAIRRO DO MORRO DA CONCEIÇÃO – RECIFE / PE 774
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS EM ASSENTAMENTOS RURAIS NO SERTÃO PARAIBANO 781
CRESCIMENTO INICIAL DO ALGODOEIRO SOB ADUBAÇÃO NITROGENADA E IRRIGADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA 794
OS IMPACTOS DO LIXO NAS PRAIAS OCEÂNICAS DE NITERÓI - RJ: UM ESTUDO DAS VARIAÇÔES SAZONAIS E ESPACIAIS E SUAS CONSEQUENCIAS PARA O TURISMO 798
PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS OCASIONADOS PELA AUSÊNCIA DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE RIO TINTO/PB. 807
UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS TRATADA DE ORIGEM DOMÉSTICA EM ASSENTAMENTO RURAL NA PRODUÇÃO DE MUDAS FRUTÍFERAS 816
ANÁLISE COMPARATIVA DA CAL HIDRATADA E SODA CAÚSTICA NO TRATAMENTO DE ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO DO MUNICIPIO DE PARAGOMINAS-PA. 822
RESÍDUOS SÓLIDOS, CATADORES DE LIXO E SAÚDE PÚBLICA: UMA QUESTÃO DE ANÁLISE SÓCIOAMBIENTAL 831
DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE (RSS): O CASO DO HOSPITAL "MENINO JESUS" - APASEU (UIRAÚNA-PB) 837
RECICLAGEM COM GARRAFAS DE VIDRO: ALTERNATIVA PARA CANTEIROS DE PLANTAS MEDICINAIS NO MUNICÍPIO DE SOLEDADE, PB 845
UTILIZAÇÃO DE CAROÇO DE SIRIGUELA COMO BIOADSORVENTE NA REMOÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO 852
BALNEABILIDADE E PERCEPÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE RECREAÇÃO DO RIO AÇU, MUNICÍPIO DE ASSU/RN 858
GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E A CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA. CASO CALDAS NOVAS - GOIÁS. 868
AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DEPOSITADOS EM UM BIORREATOR NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PB, ATRAVÉS DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO 875
BREVE PANORAMA DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL 881
AS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SANITÁRIAS VIVENCIADAS PELOS MORADORES DE MANDACARÚ 891
ESTUDO DA REMOÇÃO DE AZUL DE METILENO DE SOLUÇÕES AQUOSAS EM CARVÃO ATIVADO A PARTIR CAROÇO DE SIRIGUELA 900
DESTINAÇÃO DA VINHAÇA PARA A SUSTENTABILIDADE DO MEIO AMBIENTE 913
EXPRESSÃO DE GENES ENVOLVIDOS NA DEGRADAÇÃO DO FENOL POR BURKHOLDERIA SP. SMF07 EM QRT-PCR 920
LIXO: A SOLUÇÃO É NOSSA! 929
ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM ATERRO SANITÁRIO E ÁREA CÁRSTICA 935
RESGATE HISTÓRICO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA CIDADE DE JACARAÚ 944
RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DA CIDADE DE CABACEIRAS-PB: IMPACTOS E SUGESTÕES MITIGADORAS 948
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA CONSUMIDA EM ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE CARAÚBAS-RN 956
AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE TÉCNICA E AMBIENTAL DO RESÍDUO DE GRANITO NA FABRICAÇÃO DE TIJOLOS ECOLÓGICOS DE SOLO-CIMENTO 966
REAPROVEITAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS NO MUNICIPIO DE ESPERANÇA - PB. 973
DETERMINAÇÃO DE RELAÇÕES DE EQUILÍBRIO DE ADSORÇÃO DA PROTEÍNA BSA EM RESINA CATIÔNICA 978

COLETA DE PILHAS E BATERIAS DE CELULAR: REDUZINDO OS IMPACTOS AMBIENTAIS.....983
IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE DEMONSTRATIVA DE COMPOSTAGEM COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....991
ESTUDOS DA ADSORÇÃO DE UM CORANTE ANIÔNICO MODELO EM CARVÃO ATIVO ORIUNDO DO CAROÇO DA SERIGUELA.....997
PROBLEMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE AREIA - PB.....1003
ESTUDO DE RECALQUES EM UMA CÉLULA EXPERIMENTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ASSOCIADOS AS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS.....1008
SISTEMA DE INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE P-E-I-R PARA RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UM ESTUDO PARA CUITÉ-PB.....1015
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CAMPUS V DA UEPB E A IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA.....1022
ESTUDO DO EQUILIBRIO DO PROCESSO DE TROCA ANIÔNICA DE BSA A 30°C.....1030
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA GESTÃO INTEGRAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....1035
AVALIAÇÃO ECONÔMICA, SOCIAL E AMBIENTAL DA ASSOCIAÇÃO DOS AGENTES RECICLADORES DA CIDADE DE CRATO – CE.....1050
USO DE PLANTAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS NA PRODUÇÃO DE SUBSTRATOS, UMA ALTERNATIVA FITORREMEDIADORA.....1058
ANÁLISE PARCIAL DA TIPOLOGIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ARAÇAGI / PB: UMA PERCEPÇÃO GEOGRÁFICA*.....1064
ENSINO PARA A SUSTENTABILIDADE: O TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO AÇÃO EDUCATIVA.....1071
RESÍDUOS QUÍMICOS GERADOS NOS LABORATORIOS DIDÁTICOS: PROPOSTA DE GERENCIAMENTO.....1077

10. PAISAGISMO, FLORESTAS URBANAS E REFLORESTAMENTO.....1084

PERCEPÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DOS MORADORES DO BAIRRO MUTIRÃO EM SERRA TALHADA - PE.....1085
PARQUES URBANOS: ATRATIVOS TURÍSTICOS OU ÁREAS DE LAZER? REFLEXÕES A PARTIR DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA, NITERÓI-RJ.....1093
INTENSIDADE DAS PODAS E SEUS EFEITOS NAS ÁRVORES DO CENTRO DA CIDADE DE SERRA TALHADA-PE.....1102
SITUAÇÃO ÁRBOREA DA PRAÇA JOSÉ SÉRGIO MAIA NO MUNICÍPIO DE CATOLÉ DO ROCHA-PB.....1110
PROJETO CASTELO VERDE: PROPOSTA DE SUBSTITUIÇÃO DE MATA EXÓTICA POR MATA NATIVA EM JOÃO PESSOA - PB.....1118
VEGETAÇÃO URBANA E IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ ALTAMIRA – ALTAMIRA – PA.....1123
HISTÓRICO VERDE DA CIDADE DE BELÉM[1].....1129
BAOBAS NO RECIFE: UM ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO DA *ADANSONIA DIGITATA* COM A FLORA NATIVA RECIFENSE.....1136
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO URBANA – UMA ANÁLISE DO USO AMBIENTAL DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL VICTÓRIO SIQUIEROLLI EM UBERLÂNDIA/MG.....1145
CONCEPÇÕES SOBRE O BENEFÍCIO DA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS SILVIPASTORIS POR UNIVERSITÁRIOS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO AGRESTE MERIDIONAL DE PERNAMBUCO.....1152
ANALISE DAS ESPECIES UTILIZADAS PARA ARBORIZAÇÃO NO MUNICIPIO DE MOSSORÓ/RN.....1156
ARBORIZAÇÃO URBANA: CUIDADOS ESPECIAIS NA SUA IMPLANTAÇÃO COMO MEDIDAS PREVENTIVAS...1164
ARBORIZAÇÃO DO BAIRRO CARAÍBAS NA CIDADE DE UMARIZAL-RN.....1170
SISTEMA AGROFLORESTAL: BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE SEUS BENEFÍCIOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO.....1176
O ESPAÇO VERDE DA MATA DO CASCÃO NO CONTEXTO SOTEROPOLITANO: UM ENSAIO GEOGRÁFICO E AMBIENTAL.....1182

PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO: POR QUE É NECESSÁRIO CONHECER A PERCEPÇÃO DOS MUNÍCIPES? 1190
EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE *PLATYMISCIUM FLORIBUNDUM* VOG. EM FUNÇÃO DE DIFERENTES POSIÇÕES E PROFUNDIDADES DE SEMEADURA.....1196
ALCANÇE DAS TRILHAS REALIZADAS NO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, RECIFE-PE. 1204
PERCEPÇÃO SOBRE ÁREAS VERDES URBANAS: UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO HOMEM-NATUREZA.....1210
SELEÇÃO DE ESPÉCIES ORNAMENTAIS PARA O PAISAGISMO URBANO E RURAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO.....1214
ARQUITETURA DA PAISAGEM: UMA PROPOSTA MULTIDISCIPLINAR PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREA SOCIOAMBIENTALMENTE DEGRADADAS.....1223
ESTUDO DOS EFEITOS DA SALINIDADE NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS DA CAATINGA: UMA ALTERNATIVA PARA O REFLORESTAMENTO DE ÁREAS SALINIZADAS.....1230
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGRO-INDUSTRIAIS: PRODUÇÃO DE ENZIMAS A PARTIR DO RESÍDUO DO CAJU E DA ACEROLA 1237
PROJETO EDUCOAGRO (EDUCAÇÃO COOPERATIVA E AGROECOLÓGICA): CONFECÇÃO DE CARTILHA USANDO A AGROECOLOGIA PARA PLANEJAMENTO DA PROPRIEDADE RURAL FAMILIAR.....1243
IMPACTOS AMBIENTAIS: A POLUIÇÃO NO RIO JAGUARIBE EM JOÃO PESSOA E OS DANOS CAUSADOS AO MEIO FÍSICO E SOCIAL 1250
CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DA SEMENTE DE GOIABA ORIUNDA DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS COMO BIOADSORVENTE 1255

6. Biomas Brasileiros: Fatores Naturais e Ações Antrópicas

CONTRIBUIÇÃO AOS ESTUDOS SOBRE EVOLUÇÃO MORFODINÂMICA DA PAISAGEM EM AMBIENTE SEMI-ÁRIDO NA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DA BAHIA

Augusto Pontes ALMEIDA[1]
Thaiane Bonfim SILVA[2]
Jamille Santos Espírito Santo[3]
Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS[1],[2] [3]. Br 116, km 03, 44431-460 - Feira de Santana - Bahia, Brasil
aupoal@yahoo.com.br[1]
thaiane.thay@hotmail.com[2]
milleses@yahoo.com.br[3]
Engenheiro Agrônomo/UFRPE. Mestrando em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente/UEFS[1]
Licenciada em Geografia/UEFS. Mestranda em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente/UEFS[2]
Licenciada em Geografia /UEFS[3]

RESUMO

No contexto intertropical do Brasil, o Nordeste é a região que apresenta maior diversidade de quadros naturais. Dentre os domínios de condições morfoclimáticas do país, praticamente todos eles ocorrem no Nordeste. Há, porém, um fato que singulariza o Nordeste em comparação com as demais regiões brasileiras. Trata-se de vasta porção do seu território que está submetida aos efeitos do clima semi-árido (Banco do Nordeste do Brasil, 2005). Compreende-se neste estudo que apesar de o semi-árido apresentar as características particulares que o difere de outros sistemas, verifica-se dentro do mesmo a existência de subsistemas que possuem determinadas peculiaridades em decorrência das ações climáticas pretéritas. Nesse estudo consideraram-se, sobretudo, os reflexos dos processos morfodinâmicos atuais que são direta ou indiretamente subordinados ao quadro semi-árido. Nesta perspectiva o presente trabalho tem por objetivo fazer uma descrição morfodinâmica dos municípios de Alagoinhas, Tucano, Cipó, Euclides da Cunha e Canudos, na região nordeste do Estado da Bahia, voltada a uma analise geoambiental do semi-árido baiano.

Palavras-chaves: Semi-árido; Geomorfologia; Morfodinâmica; Geoambiental;

INTRODUÇÃO

De modo particular, o semi-árido brasileiro situa-se numa posição nitidamente marginal em relação aos ambientes de climas áridos e semi-áridos tropicais e subtropicais da Terra. Conforme Ab' Sáber (1974), os climas sertanejos do Nordeste constituem uma exceção em relação aos climas zonais peculiares às faixas de latitudes similares. O semi-árido nordestino é, então, admitido como um clima azonal de expressão regional, afetando um amplo espaço geográfico.

Há uma significativa variabilidade espacial e temporal do regime pluviométrico. Essa variação se manifesta tanto na distribuição ao longo da estação chuvosa, como nos totais anuais de precipitação entre diferentes anos em uma mesma localidade.

Mas o semi-árido não deve ser concebido a partir de condições estritamente meteorológicas ou climáticas. Há necessidade de consideração de critérios variados e que sejam de natureza geoambientais, incluindo-se, dentre outros: dominâncias de superfícies de erosão interplanálticas, com mosaicos de solos revestidos pelo bioma da caatinga e por faixas de transição com outros domínios paisagísticos e ecológicos; redes de drenagens com escoamento sazonal; paisagens degradadas por processos de morfogênese mecânica e pela incidência do processo de desertificação; freqüência de anos de seca; baixos volumes pluviométricos, conduzindo a ocorrência de balanços hídricos deficitários ao longo do ano.

O conhecimento humano em Geomorfologia não se limitou ao reconhecimento de formas e suas respectivas tipologias, mas, empenhou-se em reconhecer seus processos geradores e, dentro deles, buscou respostas para os diversos efeitos das relações entre homem e natureza – incluindo o relevo. Marques (1994) apresenta alguns questionamentos que tem sido perseguidos por essa ciência. Por exemplo, a articulação entre os processos; a evolução das formas; o relevo como ente ambiental; como interferir, controlar e conviver com os processos geomorfológicos; como modelar a evolução das formas para diferentes escalas de espaço e tempo.

Desta forma percebe-se que a Ciência Geográfica não se preocupa somente em descrever as formas do relevo, os nomes de rios e etc., e sim em entender as influências que o relevo de certa região tem sobre uma determinada sociedade ou a importância de determinado curso d'água para uma população.

Nesta perspectiva o presente trabalho relata as observações, descrições geomorfológicas e análises geoambientais feitas nos municípios de Alagoinhas, Tucano, Cipó, Euclides da Cunha e Canudos (Figura 1), na região nordeste do Estado da Bahia; com o objetivo de fazer a descrição morfodinâmica do semi-árido baiano.

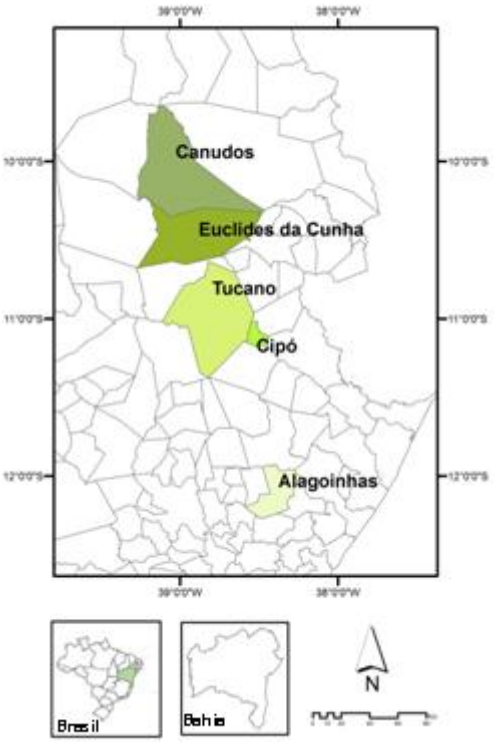


Figura 1: Localização dos municípios visitados durante o trabalho de campo.
Fonte: Superintendência de Recursos Hídricos do Estado da Bahia (SRH-Ba) (2003).

SEMI-ÁRIDO: REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

A paisagem do semi-árido baiano tem sido observada, nas abordagens geomorfológicas, sob um ponto de vista fisiográfico e estático, ou seja, a compartimentação em bases físico-naturais (CORRÊA, 2006).

A região semi-árida se caracteriza como uma das áreas mais problemáticas do Brasil, não só por seus aspectos naturais, particularizados do restante do país e apresentando um tipo climático especifico e único, mas por constitui-se em uma das áreas de maior tensão social, decorrente principalmente do uso e da distribuição das terras.

Diante da complexidade desse espaço geográfico, é cada vez maior a necessidade de estudos pautados na abordagem sistêmica que busquem compreendê-lo dentro de um contexto integrador.

A partir de então, estudos que privilegiem o aspecto processual, como sugerido por Cardoso da Silva (1986), têm sido retomados e, em meados do século XX geógrafos físicos europeus, principalmente o geomorfólogo Jean Tricart, contribuíram substancialmente para os estudos de dinâmica dos sistemas físicos da superfície terrestre.

O conceito de morfodinâmica introduzido por Jean Tricart (1977) constitui o conjunto de processos interconectados responsáveis pela gênese do modelado. Para Corrêa (2006) estes processos comandam a divisão da paisagem em unidades homogêneas obedecendo a uma perspectiva sistêmica. Baseado nesses parâmetros este trabalho procurou avaliar uma área selecionada do semi-árido baiano a partir de uma visão integrada de estudos geoambientais. Esta abordagem proporciona uma caracterização mais

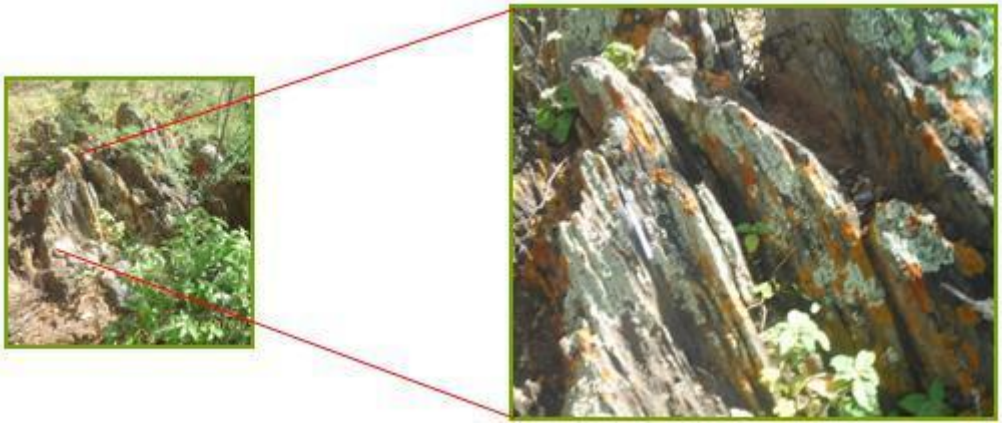
detalhada, portanto sistêmica dos processos ocorrentes bem como a correlação deles entre si levando a uma compreensão da morfodinâmica da paisagem semi-árida.

CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO

Oficialmente 57% do território da Bahia encontram-se inseridos na zona semi-árida brasileira. São 320.211 km^2 de área, correspondentes a 254 municípios, sendo 126 totalmente e 128 parcialmente inseridos na zona semi-árida (BARBOSA, 2000). A área estudada insere-se predominantemente no polígono das secas, território reconhecido pela legislação como sujeito a períodos críticos de prolongadas estiagens.

O clima semi-árido caracteriza-se pela ocorrência de temperaturas elevadas durante todo o ano, as chuvas são escassas (menos de 700 mm/ano) e irregularmente distribuídas. Este baixo índice pluviométrico contribui para que a drenagem predominante do semi-árido apresente vários rios intermitentes.

A alteração das rochas é um processo constante, onde a seqüência de fenômenos tectônicos, que origina a disposição das camadas, obriga a rocha a adaptar-se a novas condições de pressão e temperatura. Esta adaptação, juntamente com o conjunto de fenômenos de meteorização química (Figura 2) e física dá origem a alteração e degradação da rocha, exposta à superfície.



Figuras 2. Intemperismo químico atuando em rochas do semi-árido. Subida da Serra do Cocorobó.

Devido à escassez de água, a decomposição química das rochas é pouco intensa, assim pode-se afirmar que a desagregação das rochas é relevante para modelar o relevo, sendo o intemperismo físico que predomina na região semi-árida.

De acordo com PENTEADO (1983), uma rocha fragmenta-se sob ação combinada de agentes físico-químicos e biológicos e os detritos migram sob ação conjunta de processos diversos: dissolução, solifluxão, reptação, escoamento difuso, concentrado ou laminar, etc.

A rocha, depois de alterada recebe o nome de regolito ou manto de intemperização, porque forma uma camada que recobre as que estão em via de decomposição. É na parte mais superficial do regolito que se da à formação do solo.

Destaca-se ainda na área de estudo, no que tange a fragmentação rochosa, a termoclastia, que é o agente de meteorização provocado pela variação da temperatura na superfície dos materiais rochosos, provocando-lhes uma variação de volume (dilatam-se sob temperaturas elevadas e contraem-se ao serem arrefecidos).

Assim a erosão típica local é a pediplanação, onde o intemperismo físico e o vento atuam de forma mais acentuada no aplainamento do relevo. A intensidade dos agentes de transporte, combinada com a remoção dos materiais alterados, controla o máximo de evolução intempérica a ser atingido. Por exemplo, observa-se a expressiva ação intempérica do vento atuando em um planalto de arenito, o Buraco do Vento (Figura 3), situado na bacia sedimentar de Tucano.

Figura 3. Buraco do Vento, nas proximidades do município de Tucano

Admite-se ser a vegetação a melhor expressão do clima bem como de outros fatores geoambientais representados pelo relevo, solos, litologias e hidrologia de superfície e de subsuperfície. Tratando-se do semi-árido, a principal resposta fitoecológica da semi-aridez é configurada pelo ecossistema das caatingas e das transições com outros ecossistemas verificados no ambiente nordestino.

Acrescenta-se ainda no contexto semi-árido, enclaves de cerrados, faixas de transição com outras províncias fitogeográficas e matas ciliares ribeirinhas, que constituem as paisagens vegetacionais que complementam o quadro geobotânico dos sertões.

A deficiência hídrica no domínio estudado é o principal fator limitante ao crescimento da vegetação, onde se verifica que as formas de adaptação assumem o caráter xerófilo, ou seja, adaptadas ao clima seco, caracterizadas por arvoretas, arbustos, cactáceas (Figura 4) e ervas temporárias (SILVA, 1986, p. 55). A vegetação característica do clima semi-árido é a caatinga (Figura 5) que pode ser dividida em: hipoxerófila (arbustiva) e hiperxerófila (arbórea). As plantas dessa vegetação possuem muitos espinhos, caules grossos e poucas folhas.

Figura 4. Palma forrageira

Figura 5. Caatinga, vegetação característica do semi-árido.

Como a cobertura vegetal constitui uma camada de proteção ao solo contra as precipitações acentuadas (aguaceiros), nessa região os solos são bastante desgastados. De acordo com Bigarella (1994) os solos desprotegidos da ação erosiva das chuvas torrenciais, favorecem o escoamento superficial.

As características do clima da região estabelecem a dinâmica dos processos de erosão laminar, bem como de erosão concentrada em canais de drenagem efêmeros, notadamente sulcos, canais de torrentes, ravinas e voçorocas.

No contexto semi-árido grande parte dos solos são pobres, rasos e muitas vezes pedregosos e o clima seco não facilita a decomposição das folhas, contribuindo para a formação de um horizonte pouco desenvolvido.

A análise da morfogênese e pedogênese do solo permite perceber a interpretação da dinâmica geomorfológica. Dessa maneira, a análise dos solos, forneceu bases para a elucidação de interações entre as mudanças temporais de longo e curto prazo nos processos geomorfológicos nas áreas estudadas, cujas repercussões ainda são visíveis sobre a estrutura superficial dos modelados de acumulação.

Na análise do solo várias características são observadas, visando à descrição morfológica do perfil. As principais são: cor, textura, estrutura, consistência e espessura dos horizontes.

No município de Euclides da Cunha foi escavada duas trincheiras, ambas de aproximadamente 1,30 m. em uma encosta (Figura 6). Verificou-se, neste perfil de solo que a umidade aumentava do topo para o sopé. Percebeu-se que alguns fatores contribuíam para estabelecer essa graduação de umidade, dentre eles pode-se observar no campo: a crescente profundidade do solo sujeito a melhoramento pela águas superficiais e subsuperficiais, a maior capacidade retenção de umidade pelo solo, em sítios mais baixos.

Figura 6. Trincheira escavada no município de Euclides da Cunha.

Verificou-se ainda uma interação do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera com a vegetação para formar micro-climas, ou seja, um local restrito, ou isolado da região em torno:

> As diversidades de ambientes encontradas no grande "domínio das Caatingas" (Ab'Sáber) provém de diferentes combinações dos componentes abióticos, entre os quais se salientam as condições termo-pluviométricas seguidas de propriedades litoestruturais, posicionamento topográfico e heranças paleoclimáticas. A integração dessas ações condicionam os microambientes segundo os quais se organizam as formas de adaptação da vegetação (SILVA, 1986, p.53).

A área estudada é banhada pelas bacias hidrográficas do Vaza Barris e Itapicuru (Figura 7). Observa-se que essas bacias encontram-se em regiões de altas temperaturas (>25 °C) e baixa pluviosidade (< 800mm), o que lhes confere o caráter de semi-aridez e aridez. Os altos índices térmicos, associados à baixa pluviosidade, fazem com que as taxas de evapotranspiração potencial permaneçam elevadas (> 80 mm mensais), a exemplo das taxas registradas no município de Canudos, na bacia do Vaza Barris, com valores acima de 110 mm mensais.

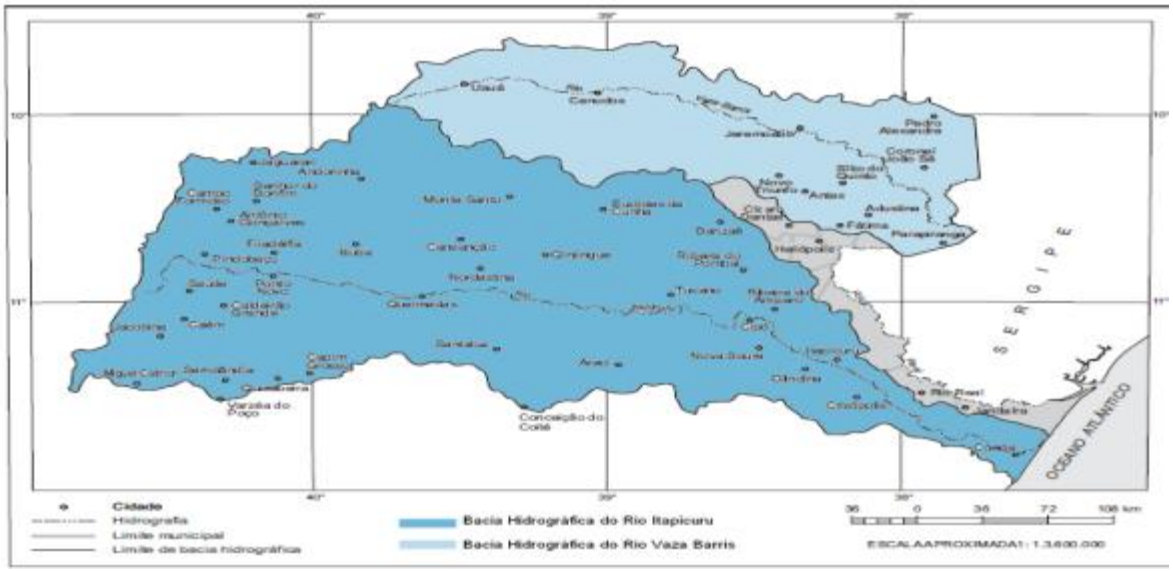


Figura 7. Bacias Hidrográficas dos Rios Itapicuru e Vaza Barris.
Fonte: SEI, adaptado, 2006.

Em virtude das condições adversas do meio, no que diz respeito à irregularidade climática, as atividades agrícolas ficam condicionadas aos períodos chuvosos através de cultivos tradicionais como feijão, milho e mandioca, sendo assim, alguns agricultores utilizam-se desse potencial hídrico oferecido pelo açude na agricultura irrigada, principalmente com os cultivos de tomates, pimentão, melancia, entre outros.

No ambiente semi-árido a geologia é bastante variável, porém com predomínio de rochas cristalinas, seguidas de áreas sedimentares e em menor proporção encontram-se áreas de cristalino com uma cobertura pouco espessa de sedimentos arenosos ou areno-argilosos. No levantamento bibliográfico, pré- campo, verificou-se que a área visitada apresentava as seguintes feições geológicas:

A geologia do município de Tucano .indica a presença de rocha metamórfica e ígnea na porção ocidental e na maior parte da área a presença de rochas sedimentares (no fanerozoico), todas constituindo a província de São Francisco – Norte.

No Município de Cipó, pode-se distinguir dois domínios geológicos: formações superficiais Cenozóicas e bacias sedimentres, esta última ocupando aproximadamente 80 % do território municipal. As formações superficiais Cenozóicas são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas.

Em Alagoinhas a geologia corresponde à porção Sul do Rifte Intracontinental Recôncavo–Tucano–Jatobá, um sistema de riftes que se estende para o norte. A sedimentação e evolução tectônica da bacia do Recôncavo foram controladas pelo campo de tensões extensionais decorrentes da fragmentação do paleocontinente Gonduana durante o Neojurássico–Eocretáceo, extinto no Aptiano (final do Eocretáceo), o que culminou com o Abandono do rifte.

A geologia do município de Canudos abrange as seguintes unidades: complexos Uauá, Santa Luz, e Tonalito Capim (Arqueano); sequência vulcanos sedimentar do greenstone belt do Rio Capim, além de granitóides Tardi a Pós-Tectônicos (Paleoproterozóico); grupos Macururé, Simão Dias, Vaza-Barris, Estância, e granitóides Cedo a Sin-Orogênicos (Neoproterozóico); sedimentos da bacia de Tucano (Mesozóico) e formações superficiais (Cenozóico).

Com base nas observações de campo, podemos inferir que os recursos hídricos de superfície e de subsuperfície denotam as influências das condições climáticas e morfo-estruturais. Assim em uma bacia hidrográfica, as condições climáticas, litológicas, biogeográficas e outras, irão condicionar a estruturação da rede de drenagem e determinadas formas de relevo.

MATERIAL E MÉTODO

No trabalho de campo foi necessário recorrer ao uso de instrumentos próprios para a caracterização geoambiental da área, tais como:

Lupa: utilizada para analisar os minerais das rochas;

GPS: coleta de pontos georreferenciados;

Fita métrica: para medir a espessura dos horizontes do perfil de solo;

Bússola: para orientação em campo;

Transferidor e régua: utilizado na aula em campo para traçar o rumo e definir o azimute;

Faca, caneta, bloco de apontamentos; máquina fotográfica, cartas topográficas e outros mapas temáticos;

Pá e enxada: utilizada para abrir a trincheira;

De forma esquematizada, ilustram-se abaixo (Figura 8) os procedimentos metodológicos empregados no desenvolvimento deste estudo:

Figura 8: Fluxograma geral dos procedimentos metodológicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conjunto de processos encontrados na área estudada demonstra que os fenômenos estão ocorrendo de forma sistêmica. As condições geoambientais contribuíram de modo decisivo para a estruturação dos quadros observados, determinando conseqüentemente a localização e a variedade de atividades econômicas.

Percebeu-se neste trabalho que no semi-árido a principal resposta fitoecológica da semi-aridez é configurada pelo ecossistema das caatingas e das transições com outros ecossistemas verificados no ambiente nordestino.

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, onde grande parte do seu patrimônio biológico não pode ser encontrada em nenhum outro lugar do planeta. Rica em biodiversidade e espécies endêmicas, a Caatinga abriga animais e plantas adaptados à escassez de água.

A interpretação da dinâmica geomorfológica propiciou a elucidação das interações entre as mudanças temporais de longo e curto prazo nos processos que vem atuando nas áreas estudadas, cujas repercussões são visíveis sobre a estrutura dos modelados.

Percebeu-se através deste estudo que os paleoclimas foram fundamentais para a formação das atuais paisagens predominantes no semi-árido. Assim, através da análise de climas pretéritos e atuais,

pode-se entender a grande diversidade de subsistemas inseridos num conjunto maior, denominado de domínio semi-árido.

Portanto, verifica-se que o semi-árido nordestino nem sempre foi como é atualmente, tendo passado por períodos de grande umidade. Tal situação encontra-se presente nos aspectos físicos de áreas do domínio Caatinga (solos bem desenvolvidos, por exemplo) evidenciando seus paleoclimas. Já outras áreas não apresentam mais essas evidências devido, à forte erosão mecânica que ocorre na fase semi-árida, predominando aí solos pedregosos e pouco espessos, por exemplo. Dessa maneira, muitos aspectos físicos do semi-árido hoje, são resultados de climas passados.

REFERÊNCIAS

AB´SABER, A. N. *Os domínios de natureza no Barsil; potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

BAHIA SEI. *Balanço Hídrico do Estado da Bahia*. Salvador: Sei, 1999.

BIGARELLA, J. J. *Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais*. Florianópolis: UFSC, 1994.

CARDOSO DA SILVA, T. 1986. *Contribuição da Geomorfologia ao estudo dos ambientes da caatinga. In: Simpósio sobre a Região da Caatinga*. Anais de trabalhos completos. Feira de Santana, 50-72.

_____. CORRÊA, A.C.B. 2006. *Morfodinâmica e sensitividade ambiental semi-áridos brasileiros: um enfoque a partir das relações solo x paisagem.* Belém do São Francisco: Portal do São Francisco (CEVASF), v. 5, p. 51-65.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. *Geomorfologia*. São Paulo: Blucher, 1980.

CORRÊA, A.C.B; AZAMBUJA, R.N. 2005. *Avaliação qualitativa em micro-escala da estabilidade da paisagem em áreas sujeitas a desertificação no ambiente semi-árido do Nordeste do Brasil.* In: XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Anais de trabalhos Completos. São Paulo, 5839-5847.

_____. CORRÊA, A.C.B.; MENDES, I.A. 2002. *O problema das superfícies de erosão: novas abordagens conceituais e metodológicas. Revista de Geografia*. DCG/UFPE. v. 18, n. 2, p. 70-86.

LEPSCH, Igo f. *Formação e conservação dos solos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

MARQUES, J. S. *Ciência Geomorfológica*. In: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. (Org.). Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. São Paulo: Bertrand Brasil, 1994, p. 23-45

PENTEADO, Margarida. Importância do clima no relevo continental. In: _____. *Fundamentos de Geomorfologia.* Rio de Janeiro: IBGE, 1983. p. 111-115.

SILVA, T.C. da. *Contribuição da Geomorfologia ao Estudo dos Ambientes da Caatinga. In: Anais do Simpósio sobre Caatinga e sua Exploração Racional*. Brasília: Embrapa-DDT, 1986, p. 49-72.

TRICART, J. 1977. *Ecodinâmica.* IBGE, 97p. Revista

PERCEPÇÃO DAS LOCALIDADES RURAIS EM SÃO JOÃO DO CARIRI/PB EM RELAÇÃO À BIODIVERSIDADE EM EXTINÇÃO DA CAATINGA

Cleandro Alves de Almeida(1);
Luiz Gustavo Bizerra de Lima Morais(2);
Lediam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo(3).
(1) Estudante do curso de Licenciatura Plena em Geografia; Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, e-mail: cleandroalmeida@yahoo.com.br; (2) Estudante do curso de Licenciatura Plena em Geografia; Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, e-mail: luizgustavogeo@hotmail.com; (3) Professora Doutora do curso de Licenciatura Plena em Geografia; Departamento de Geografia; Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, e-mail: lediam@ig.com.br.

RESUMO

O município de São João do Cariri está incluído na área geográfica de abrangência do semi-árido brasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005. Esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca. A caatinga tem sido bastante modificada pelo homem. Os solos nordestinos vêm sofrendo um processo intenso de desertificação devido à substituição da vegetação natural por monoculturas, principalmente por meio de queimadas. Apesar das ameaças à sua integridade, menos de 2% da caatinga está protegida em unidades de conservação de proteção integral. O objetivo deste trabalho foi verificar as espécies que estão ameaçadas de extinção da caatinga. Na cidade de São João do Cariri/PB foi realizada uma pesquisa com a participação das localidades rurais de Arara e Maracajá, as mesmas localizadas no município estudado. Para a coleta de dados foi utilizada a observação direta “in lócus”, com visitas às comunidades e entrevistas. Segundo as comunidades algumas espécies animais e vegetais estão desaparencendo e outras estão diminuindo a ocorrência ao longo dos anos. Entre os animais são citados: queixada, onça vermelha, ema e o lambu. Já entre os vegetais destacam-se: aroeira, baraúna, cumaru e coroa de frade. Verificou-se que o desmatamento das áreas nativas e a caça predatória são um dos principais motivos que contribuem com o aumento de espécies ameaçadas de extinção.

Palavras chave: Caatinga, Animais e Vegetais em vias de extinção.

PERCEPTION OF RURAL LOCATIONS IN SÃO JOÃO DO CARIRI/PB ON THE BIODIVERSITY OF ENDANGERED CAATINGA

ABSTRACT

The municipality of the São João do Cariri is included in the geographic area of the semi-arid areas, defined by the Ministry of National Integration in 2005. This division is made based precipitation index, the index of aridity and drought risk. The scrub has been highly modified by man. The Northeastern soils have suffered an intense process of desertification due to replacement of natural vegetation with monocultures, mainly through burning. Despite threats to their integrity, less than 2% of the caatinga is protected in conservation units of integral protection. The aim of this study was to verify the species that are endangered in the caatinga. In the city of the São João do Cariri/PB was search with the participation of rural localities in the Arara and Maracajá the same located in the municipality studied. To collect the data was be used to direct observation "in locus", with community visits and interviews. According to the community some animal and plant species are vanishing and others are reducing the occurrence over the years. Among the animals are cited: queixada, onça vermelha, ema and lambu. Among the vegetables are: aroeira, baraúna, cumaru and coroa de frade. It was found that deforestation of native areas and poaching are the main reasons contributing to the increase of species threatened with extinction.

Key words: Caatinga, Animals and Endangered Plants.

INTRODUÇÃO

A Caatinga tem sido bastante modificada pelo homem. Os solos nordestinos vêm sofrendo um processo intenso de desertificação devido à substituição da vegetação natural por monoculturas, principalmente, por meio de queimadas. O desmatamento e as culturas irrigadas estão levando à salinização dos solos, aumentando, ainda mais a evaporação da água neles contida e, dessa forma, acelerando a desertificação. Apesar das ameaças à sua integridade, menos de 2% da Caatinga está protegida em unidades de conservação de proteção integral. A perda das paisagens observada tem

conseqüências graves para a manutenção da biodiversidade. A fragmentação de toda Caatinga pode levar ao desaparecimento de espécies de organismos endêmicos da região e de espécies com grandes potencialidades sócioeconômicas. Foram reconheceidas muitas formas de Caatinga, tais como: agreste, carrasco, sertão, cariri e seridó, que variam em fisionomia e em composição florística. São reconhecidas 12 tipologias diferentes de Caatingas, que despertam atenção especial pelos exemplos fascinantes de adaptação aos hábitats semiáridos. É possível identificar algumas características básicas da vegetação da Caatinga, como: vegetação submetida a um clima quente e semi-árido, confinada ao Nordeste brasileiro e a região Norte do Estado de Minas Gerais; possui espécies que apresentam adaptações à deficiência hídrica (caducifolia, herbáceas anuais, suculência, acúleos e espinhos, predominância de arbustos e árvores de pequeno porte, cobertura descontínua de copas); existência de espécies endêmicas e espécies que não ocorrem em áreas mais úmidas que fazem limite com o semi-árido. Entretanto, dentre os biomas brasileiros, a Caatinga é, provavelmente, o mais desvalorizado e pouco conhecido botanicamente. Apesar de se apresentar em um estado bastante alterado, a Caatinga contém uma grande variedade de tipos vegetacionais, como comentado, com elevado número de espécies, e, também, de remanescentes de vegetação, ainda, bem preservados, que incluem um número expressivo de táxons raros e endêmicos. O objetivo deste trabalho foi verificar a percepção da população sobre as espécies que estão ameaçadas de extinção da caatinga na cidade de São João do Cariri, nas localidades rurais de Arara e Maracajá.

1. CONSIDERAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO CARIRI-PB, O BIOMA CAATINGA, E O ESTUDO DA PERCEPÇÃO EM RELAÇÃO AO MEIO AMBIENTE.

1.1. LOCALIZAÇÃO DE SÃO JOÃO DO CARIRI.

Um das mais antigas cidades da Paraíba localizado na região do semi-árido. Cidade da região da Borborema, microrregião Cariri Oriental. Fundada em 1800, está a 458m de altitude, 577 Km distante de João Pessoa e em 2007 o IBGE estima sua população em 4.438 habitantes. Área territorial de 702 km². O município de São João do Cariri está incluído na área geográfica de abrangência do semi-árido brasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005. Esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca (WIKIPÉDIA, 2011).

1.2. O BIOMA CAATINGA

De acordo com Martins (1992) as caatingas cobrem 11% do Brasil, estendendo-se pelos Estados da Bahia, de Sergipe, de Alagoas, de Pernambuco, da Paraíba, do Rio Grande do Norte, do Ceará e parte de Minas Gerais e do Piauí. Não atinge o litoral, exceto no Ceará, pois pode ser encontrada até nas proximidades de Fortaleza. A caatinga é a flora das regiões dos grandes períodos de secas. Assim, o aspecto não poderia ser mais agressivo, com o predomínio das plantas xeromorfas, alguns arbustos miúdos e murchos, cobertos de espinhos além de Cactáceas colunares. As folhas em geral caem durante a longa estiagem.

O bioma caatinga é um dos mais importantes ecossistemas da vegetação brasileira, pois além de ser uma vegetação autóctone, ela é rica e exuberante na época do inverno. Em relação a este contexto Alves descreve que:

> A caatinga poderia ser mencionada como um dos mais surpreendente, bioma brasileiro: o próprio nome já sugere a razão para isso: caatinga, quer dizer mata branca, na linguagem Tupi-guarani, pois a vegetação que segundo Euclides da Cunha é agonizante, na realidade está apresentando uma das suas adaptações à região semi-árida (ALVES, 2009).

O desmatamento irracional do bioma Caatinga tem causado preocupação na comunidade local e regional. Outros problemas estão envolvidos a este fator como: a caça predatória, o compactamento do solo causado pelo pisoteamento do gado e a retirada da mata ciliar dos rios e das nascentes. Estas práticas não são atuais como discorre alguns autores:

> A exploração dos recursos naturais de forma predatória sempre foi uma prática corrente no Cariri paraibano, onde a fauna e a flora propiciam alimentos e matéria prima ao homem do campo, pois a pecuária sempre foi utilizada pelos proprietários das grandes fazendas restando àquele complementar sua dieta com a proteína animal que o ambiente proporcionava (AQUINO, 1997, P.57).

> Foi uma região sujeita a forte degradação da vegetação e dos solos nas áreas de "brejos" de encostas e de cimeiras onduladas, com acelerada e contínua diminuição de seu rendimento agrário. Apresenta eventuais casos de desertificação antrópica (AB'SÁBER, 2003, p.16).

1.3. ESTUDO DA PERCEPÇÃO

Percepção é tanto a resposta dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados. Muito do que percebemos tem valor para nós, para a sobrevivência biológica, e para propiciar algumas satisfações que estão enraizadas na cultura. Atitude é primariamente uma postura cultural, uma posição que se toma frente ao mundo. Ela tem maior estabilidade do que a percepção e é formada de uma longa sucessão de percepções, isto é, de experiências. (TUAN, 1980, p.4).

Para se fazer um estudo sobre aspectos cotidianos e principalmente do passado, faz-se necessário e indispensável entrevistar e/ou conversar com pessoas que residem a bastante tempo no lugar da pesquisa, onde as mesmas possam dar informações do local correlacionadas com a sua experiência de vida e lembranças do passado. Neste contexto Pontuscka et al. discorrem:

> Contar significa retomar fatos, acontecimentos, relembrar detalhes, comportamentos, e também oferece a oportunidade de pensarmos quem somos e como somos. Nas entrevistas, a memória é retomada, nossas lembranças, imagens, representações de mundo são compartilhadas com o outro e, por vezes, pontos obscuros de nossa trajetória de vida são aclarados. Ao falarmos de nossa vida, estamos muitas vezes contando parte da história do Brasil. A memória de um povo não está somente fechada em um museu; também está à volta dos indivíduos que o compõem, onde há sinais que explicam o jeito de ser e a cultura desse povo.

O conhecimento do lugar de origem ou da região é de grande importância ao estudo do meio, onde podemos detalhar as mudanças do local e perceber estas mudanças através dos relatos das pessoas mais velhas que residem nele.

METODOLOGIA

Na cidade de São João do Cariri foi realizado um trabalho retratando uma pesquisa participante com as Comunidades de Arara e Maracajá. Este trabalho objetivou verificar a percepção da população sobre as espécies que estão ameaçadas de extinção da caatinga na cidade de São João do Cariri.

Para a coleta dos dados utilizou-se a observação direta "in locus", com visitas às comunidades e entrevistas. A pesquisa de campo através de entrevistas e observações no local pretende verificar junto com as comunidades estudadas as espécies de animais e vegetais que estão em menor número na região ou simplesmente desapareceram. A respeito das entrevistas Pontuscka et al. discorrem:

> As entrevistas associadas às observações vão permitindo número cada vez maior de nexos que contribuem para o conhecimento da realidade de determinado espaço. Elas ampliam o adentramento na vida da cidade ou da vila por meio da fala dos moradores e dos trabalhadores do local. (PONTUSCKA et al. 2007, p181).

Para a concretização das entrevistas foram priorizadas conversações com as pessoas mais velhas, isto é, aquelas que residem a mais tempo nas comunidades da pesquisa, pois estas pessoas possuem melhor percepção e lembranças do lugar estudado. Em relação à percepção Tuan Discorre:

> As crianças percebem mas não têm atitudes bem formadas, além das que lhe são dadas pela biologia. As atitudes implicam experiência e uma certa firmeza de interesse e valor. As crianças vivem em um meio ambiente; elas têm apenas um mundo e não uma visão do mundo. (TUAN, 1980, p.4).

Segundo Tuan (1983) a experiência é constituída de sentimento e pensamento. O sentimento humano não é uma sucessão de sensações distintas; mais precisamente a memória e a intuição são capazes de produzir impactos sensoriais no cambiante fluxo da experiência, de modo que poderíamos falar de uma vida do sentimento como falamos de uma vida do pensamento.

Para a coleta dos dados foi elaborado um questionário com perguntas simples, objetivas e diretas sobre o desaparecimento da biodiversidade da caatinga, o grau de compreensão e mesmo a opinião da população a respeito do desaparecimento da biodiversidade e se ela coopera ou não na proteção da flora e

fauna. Os dados foram catalogados de acordo com a quantidade e o tempo da freqüência da biodiversidade nas duas comunidades estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante da relação de animais (Tabela 1) e vegetais (Tabela 2) da caatinga no município de São João do Cariri, pergunta-se o que a população tem feito para diminuir e/ou impedir o avanço do desaparecimento desta biodiversidade? Através dos relatos dos agricultores eles apresentam possuir esclarecimento e principalmente preocupação com a falta da biodiversidade, e sabem que podem tanto contribuir como impedir a extinção de espécies da caatinga.

Tabela 1. Lista da fauna das comunidades de Arara e Maracajá do município de São João do Cariri-PB que foi relatada como em vias de Extinção e em Extinção.

Espécie	Ocorrência
Tatu-bola (*Tolypeutes matacus*)	Há cerca de 60 anos encontrava-se em razoável quantidade. A partir desse período começou a desaparecer. Por volta de 30 anos atrás não se tem mais conhecimento de algum.
Queixada (*Tayassu pecari*)	Ficou extinto a cerca de 100 anos na região.
Gato vermelho (*Felisa tigrina* (Scheber, 1775))	Existe em pouca quantidade. Em torno de 40 anos atrás era freqüentemente visto.
Onça vermelha (*Felis concolor* (Linaeus, 1771))	Existe em locais de mata preservada. Em torno de 20 anos ficou restrita na caatinga.
Rola cascavel (*Scardafella squammata*)	Pouca quantidade. Há 50 anos atrás era abundante.
Jacu (*Penelope jacucaca*)	Restrito a matas preservadas. Era abundante há 50 anos atrás.
Ema (*Rhea americana*)	Em alguns locais são criadas na tentativa de recondicioná-la. HÁ 60 anos atrás eram abundantes. Tornou-se extinta graças aos cercados que impediram que elas trafegassem livremente, e depois, a caça dos animais acurralados.
Lambu (*Taoniscus nanus* (Temmink, 1815))	Em via de extinção. Era comum a cerca de 20 anos atrás, quando a caça ficou mais freqüente.
Tatu-verdadeiro (*Dasypus novmcinctus*)	Existe em pouca quantidade.
Tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus* (Linnaeus, 1758))	Ocorre em pouca quantidade.
Mocó (*Kerodon rupestris*)	Existe em pouca quantidade.
Peba (*Euphractus sexcinctus*)	Há em pouca quantidade.
Sagüi (*Callithrix jacchus*)	Número bastante reduzido.
Juriti (*Leptotila verreauxi*)	Existe em pouca quantidade.
Tacacá (*Didelphis albiventris*)	Há em pouca quantidade.

Tabela 2. Lista da flora das comunidades de Arara e Maracajá do município de São João do Cariri-PB que foi relatada como em vias de Extinção e em Extinção.

Espécie	Ocorrência
Tambor (*Enterolobium contortisiliquum*)	Existe em pouca quantidade, estando quase restrito as serras.
Cumaru (Amburana cearensis [Allemão] A. C. Smth)	Existe em pouca quantidade.
Aroeira (*Myracroduon urundeuva*)	Existe em pouca quantidade.
Coroa de frade (*Melocactus zehntnerii* Britton & Rose)	Existe em pouca quantidade.
Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.)	Existe em pouca quantidade.
Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul.)	Ocorre em pouca quantidade.
Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* [Willd.] Poir.)	Existe em pouca quantidade.
Umburana (*Bursera leptophloeos* Engl.)	Ocorre em pouca quantidade.
Angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth)	Existe em pouca quantidade.
Canafístula (*Senna spectabilis* var. *excelsa* (Sharad) H.S.Irwine & Barnely)	Há em pouca quantidade.
Craibeira (*Tabebuia caraíba* Mart.)	Existe em pouca quantidade.
Marmeleiro branco (*Croton sonderianus* Müll. Arg.)	Há em pouca quantidade.

Segundo Martins et al. (2004) dentre as espécies vegetais ameaçadas de extinção estão o angico (Anadenanthera macrocarpa Benth.), quixabeira (Bumelia obtusifolia), craibeira (Tabebuia caraíba Marth.), mororó (Bauhinia forticata Link.), pereiro (Aspidosperma guaraniticum), umburana (Bursera leptophloeos Engl.). Estes dados foram obtidos através de estudos etnoecológicos, porém de acordo com a lista oficial do IBAMA, apenas as espécies baraúna (Schinopsis brasiliensis Engl.) e a aroeira (Myracroduon urundeuva) encontram-se ameaçadas.

O mocó (Kerodon rupestris), preá (Galea spixii), gato do mato (Felis tigrina), cascavel (Crotalus sp), bem como imbuzeiro, aroeira e baraúna citadas pelos agricultores como mais escassas estão inseridas na lista oficial publicada pelo IBAMA (2004) - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – confirmando, assim a diminuição destes espécies nessas áreas, já percebidos pelos trabalhadores rurais de Juazeirinho (ALVES et al., 2009).

O estudo da percepção utilizado nas comunidades de São João do Cariri evidenciou um saudosismo por parte de alguns agricultores entrevistados, pela ausência de alguns animais e vegetais que num passado recente existiam com abundância e que hoje há a inexistência ou pouca quantidade. É interessante destacar que eles próprios reconhecem que de alguma forma contribuíram para o desaparecimento da fauna e da flora local. Neste contexto Tuan diz:

> (...) O apego à terra do pequeno agricultor ou camponês é profundo. Conhecem a natureza porque ganham a vida com ela. A topofilia do agricultor está formada desta intimidade física, da dependência material e do fato de que a terra é um repositório de lembranças e mantém a esperança (...). (...) Os estímulos sensoriais são potencialmente infinitos: aquilo a que decidimos prestar atenção (valorizar ou amar) é um acidente do temperamento individual, do propósito e das forças culturais que atuam em determinada época (...). (TUAN, 1980, pp.111-129).

A substituição das matas nativas do Bioma Caatinga para a atividade agropecuária se faz necessária para a economia de nosso Estado e para sobrevivência de nossa população, mais especificamente da população que convive com este bioma. “Um fazendeiro tem que derrubar árvores para criar espaço para a sede da fazenda e para os campos de cultivo” (TUAN, 1983, p. 64). Porém se esta mesma população não tiver consciência e proteger as matas que ainda estão intactas, a nossa biodiversidade correrá o risco de desaparecer completamente. Os agricultores sabem que a caça predatória e o desmatamento tem contribuído bastante. Sobre esta questão Aquino diz:

> A exploração dos recursos naturais de forma predatória sempre foi a prática corrente no Cariri paraibano, onde a fauna e a flora propiciam alimentos e matéria prima ao homem do campo, pois a pecuária sempre foi utilizada pelos proprietários das grandes fazendas restando àquele complementar sua dieta com a

> proteína animal que o ambiente lhes proporcionava. Esta forma de exploração levou ao desaparecimento quase total de espécies que não só serviam à alimentação como eram caçadas pelo valor comercial que sua pele alcançava no mercado internacional, como ocorreu a diversos felinos (as onças e os gatos maracajá, vermelho, azul e açu) e répteis (tejuaçú, jibóia). (AQUINO, 1997, p. 57)

A Caatinga é um dos biomas mais desvalorizados e ainda pouco conhecido botanicamente. Como este bioma está bastante alterado e possui uma grande variedade de tipos vegetais e animais, é de grande relevância elucidar as populações locais e regionais sobre o processo de vias de extinção da sua biodiversidade. Sobre esta elucidação para as populações que vivem na caatinga Aquino discorre:

> A população dos Cariris tem uma disponibilidade para a implementação de soluções alternativas e racionais para a região e aguarda recursos, estudos e planejamentos adequados, envolvendo sua própria participação, de modo a revitalizar seu enorme potencial de riquezas naturais e viabilizar melhores condições de vida. (AQUINO, 1997, p. 57)

Durante a pesquisa de campo foi notória a preocupação que os moradores das comunidades mostraram através dos seus relatos sobre o desaparecimento da biodiversidade. Os mesmos também evidenciaram bastante interesse em preservar e proteger de alguma forma a flora e a fauna. Através dos relatos percebeu-se que os forasteiros, isto é, pessoas que não residem nas áreas circunvizinhas das comunidades e vêem caçar predatoriamente, é que não possuem nenhum tipo de respeito ao meio ambiente. Alguns agricultores impedem a entrada destes caçadores em suas fazendas e tentam não desmatar áreas sem necessidade, contribuindo desta forma com a preservação da biodiversidade local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o número de espécies de animais e vegetais vem diminuindo na caatinga.

Verificou-se que o desmatamento das áreas nativas e a caça predatória são um dos principais motivos que contribuem com o aumento de espécies ameaçadas de extinção.

Dentre os entrevistados, alguns agricultores relataram que impedem a entrada de caçadores em suas fazendas e tentam não desmatar áreas da caatinga sem necessidade, contribuindo desta forma com a preservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. Potencialidades paisagísticas brasileiras. In.: Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALVES, L. I. F.; SILVA, M. M. P. da; VASCONCELOS, K. J. C. Visão de comunidades rurais em juazeirinho/PB referentes à extinção da biodiversidade da Caatinga, Revista Caatinga, (Mossoró, Brasil), v.22, n.1, p.180-186, 2009.

AQUINO, H. As potencialidades da fauna do cariri. In.: Os cariris velhos da Paraíba, CABRAL, E. M. (Org.). João Pessoa: UFPB/Editora Universitária e A União, 1997.

MARTINS, C. Zonas de vegetação do Brasil. In.: Biogegrafia e ecologia, 5ª Ed. São Paulo: Nobel, 1992.

MARTINS, P. de L.; BARACUHY, J. G. V.; TROVÃO, D. M. B. de M.; COSTA, G. M.; CAVALCANTI, M. L. F.; ALMEIDA, M. V. A. de, As essências florestais utilizadas nas fogueiras de São João, na cidade de Campina Grande – PB. Revista de Ciências e Ciências da Terra, Volume 4, n. 1, lº semestre, 2004.

TUAN, Y.F. Espaço e lugar: a perspectiva da experiência. São Paulo: DIFEL, 1983.

_____. Topofilia – um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: DIFEL, 1980.

WIKIMAPIA <http://wikimapia.org/5195522/pt/S%C3%A3o-Jo%C3%A3o-do-Cariri-Para%C3%ADba-Brasil> Acessado em 03/04/2011.

WIKIPÉDIA < http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Jo%C3%A3o_do_Cariri> Acessado em 03/04/2011.

ANÁLISE DA VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE – PB ATRAVÉS DOS ÍNDICES IVDN, IVAS E IAF

Felipe Araújo Rocha Maracajá[1] – UFCG
felipe.araujo.maracaja@gmail.com
[1]Graduando em Geografia UFCG
Janaina Barbosa da Silva[2] – UFCG
janainasimov@yahoo.com.br
[2] Profª Msc. UAHG–UFCG
Josiclêda Domiciano Galvincio[3] - UFPE
josicleda@hotmail.com
[3] Profª Drª CFCH-DGEO-UFPE

RESUMO

Esse estudo teve por objetivo analisar a especialização das vegetações de Caatinga e Brejo do município de Campina Grande-PB através dos índices IVDN, IVAS e IAF, através de imagens de satélite. Os instrumentos utilizados foram imagens do banco de dados do INPE e análise *in loco.* As análises dos índices de vegetação IVDN, IVAS e IAF tiveram resultados satisfatórios na compreensão da distribuição da vegetação no entorno do município de Campina Grande, pois identificaram as mesmas classes: vegetação densa, esparsa e rala. Pontos em que o IVDN e o IVAS identificaram como solo exposto o IAF detectou como vegetação de Caatinga. Tal condição se deu por este índice analisar a área foliar de cada pixel, considerando as características da vegetação xerófila apresentando a melhor resposta para compreender a espacialização deste Bioma.

Palavras chave: Sensoriamento remoto, Vegetação e Caatinga

Introdução

O município de Campina Grande está no momento de amplo desenvolvimento tecnológico e civil. Diante da necessidade de áreas físicas para construção esta havendo uma migração para as periferias do Município. Essa expansão se deve primeiramente ao desenvolvimento auxiliado com a criação da Região Metropolitana de Campina Grande em 2010 (Bezerra, 2010).

Os problemas relacionados ao ambiente ganharam grande visibilidade na conjuntura de desenvolvimento atual principalmente no que concerne a uma má ocupação e distribuição do espaço e a incessante exploração dos recursos naturais existentes, tornando um cenário muito desfavorável para o esgotamento desses recursos (Brüseke et al., 1994). Com isso se torna evidente a necessidade de proteção e monitoramento desses recursos a fim de mitigar os impactos já existentes e planejar o desenvolvimento sem a necessidade da sua utilização (Rohde et all.,1992).

Para fazer análise espacial de áreas antropizadas ou naturais com intuito de um posterior monitoramento, utiliza-se o sensoriamento remoto através de técnicas para obtenção de informações sobre um objeto, área ou fenômeno sem ter o contato direto com o alvo desejado. Através da energia eletromagnética e de posse de softwares especializados como o ERDAS, SPRING, ARCGIS é possível realçar os componentes espectrais da vegetação para que o alvo escolhido se diferencie do restante e suas características sejam estudadas separadamente (INPE, 2010; Braga et all.,2009; Ortiz, 2005). A partir da análise de imagens, obtidas através do sistema de sensores de satélites como Landsat TM, Cbers, NOAA entre outros, se utilizando de modelos para cálculos de índices, por exemplo, é possível fazer a distinção entre uma superfície com vegetação e outra sem ou que sofreu degradação.

O objetivo desse trabalho foi analisar através de índices a cobertura da vegetação no município de Campina Grande – Paraíba, comparando-os com o intuito de identificar qual índice melhor respondeu a análise.

Materiais e Métodos

Área de estudo

O município de Campina Grande (Figura 1), está localizado no estado da Paraíba entre as coordenadas de 7º 13' 50" 7º 13’ 50” sul e 35° 52' 52" oeste, mais precisamente na porção Oriental do Planalto da Borborema fazendo divisa ao norte com Lagoa Seca, Massaranduba, Pocinhos e Puxinanã e ao

Sul com Boqueirão, Caturité, Fagundese, Queimadas, a leste com Riachão do Bacamarte e a Oeste com Boa Vista. A altitude media é de 555m acima do nível do mar e área de 599,6 km² (IBGE/CIDADESAT, 2011).

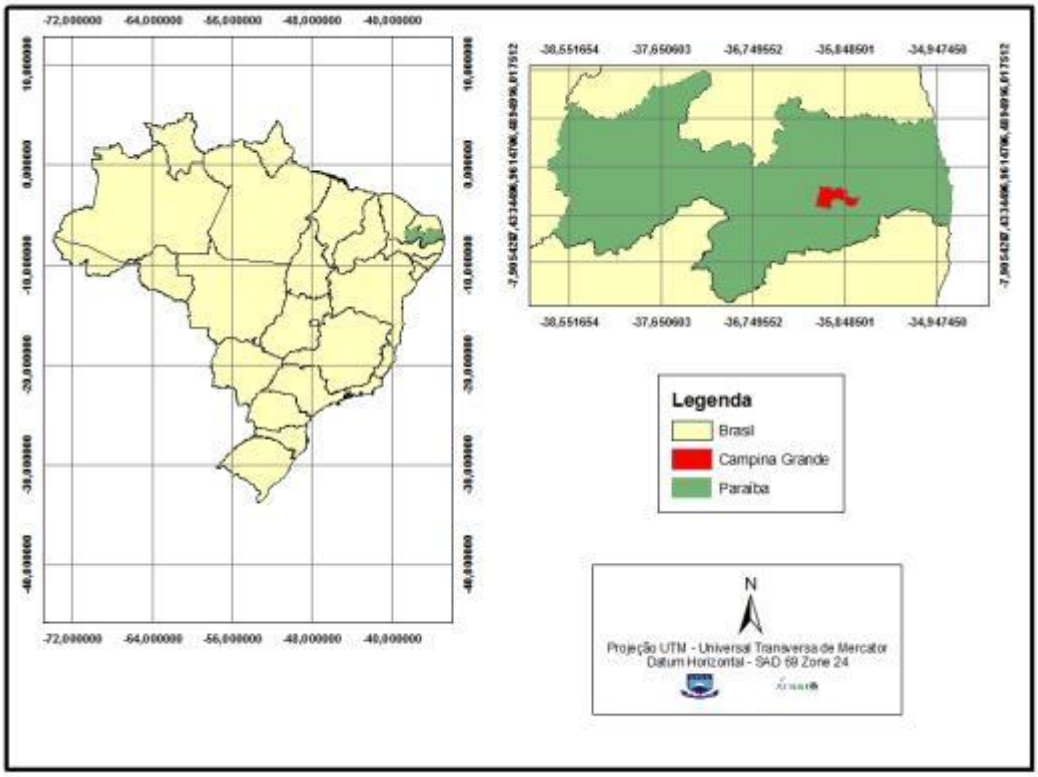


Figura 1: Localização do município de Campina Grande

O Município está inserido na área geográfica de abrangência do semi-árido brasileiro, com um fator importante a presença do bioma Caatinga e do Ecossitema Brejo classificado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) como áreas no interior da Região Nordeste, marcado por um clima tropical úmido ou sub-úmido, reunindo tanto características de Mata Atlântica (floresta Ombrófila Densa) quanto da caatinga (Savana Estépica), contrastando com as áreas circundantes que possuem condições climáticas mais secas isso ocorre devido à área ser uma transição do sertão para o litoral não existindo a predominância de um único tipo de vegetação (IBGE, 2011).

O clima é menos seco do que nos demais municípios localizados na zona do semi-árido, pois, sua altitude propicia a adaptação de espécies da flora típicas do brejo paraibano (INSA, 2011). Suas temperaturas no verão oscilam entre 20 a 30°C e no inverno de 13 a 20°C, com umidade relativa do ar variando entre 75 a 82 %, apresentando pouco volume pluviométrico com médias entre 300 a 800 mm (Ministério da Integração Nacional, 2005).

2.2 Processamento da imagem

A imagem utilizada foi do Landsat TM, disponibilizada no sítio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A data de obtenção foi 29/08/2007, ponto 214 e orbita 65. A escolha da imagem do mês de julho foi em função da pluviosidade média elevada para o período, favorecendo o ápice da vegetação e a produção de clorofila.

O processamento da imagem e dados foi realizado através do software ERDAS 10.0 vinculado ao Laboratório Multiusuário de Tecnologias da Informação Aplicadas às Ciências Humanas - LabINFO. Procedendo-se ao empilhamento, radiância, reflectância utilizando a equação de Bastiaanssen (1995), recorte e cálculos de IVDN, IVAS e IAF.

2.3 Cálculos dos Índices

A radiância que significa a radiação solar refletida por cada pixel, foi calculada para todas as bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 (*Ll*), utilizando a expressão de Markham & Barker (1987), onde a mesma converte o numero digital (DN) de cada pixel em radiância espectral.

$$L_{\lambda i} = a_i + \frac{b_{i-} a_i}{255}\ ND$$

Os coeficientes a e b correspondem as radiâncias mínima e máxima, ND é a intensidade do pixel (0 a 255) e corresponde as bandas do satélite (1, 2, 3, 4, 5 e 7) no caso o *Landsat TM*.

A Refletância ou refletividade (ρ) λi que é a razão entre os fluxos de radiação refletividade e radiação incidente proposta por (Bastiaanssen 1995; Allen 2002).

$$\rho_{\lambda i} = \frac{\pi . L_{\lambda i}}{k_{\lambda i} . cosZ . d_r}$$

onde $L_{\lambda i}$ é a radiância espectral de cada banda calculada anteriormente, $k_{\lambda i}$ é a irradiação media solar no topo da atmosfera, *cosZ* é o ângulo zenital do Sol e d_r é o quadrado da razão entre a distancia media Terra-Sol (ro) e a distancia Terra-Sol (r), em dado dia do ano. O cosseno de Z é calculado usando informações da imagem, pelo ângulo de elevação do Sol (b) onde Z = (90º - b), já o d_r foi usada a equação de Duffie & Beckman (1991).

Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN)

É utilizado por originar um bom valor de vegetação e oferecer um melhor contraste com outros alvos da superfície (Parkinson, 1997). Sendo obtido através da diferença entre a refletividade do infravermelho próximo (NIR) e do vermelho (R) pela razão de suas somas:

$$IVDN = \frac{\rho_{IV} - \rho_V}{\rho_{IV} + \rho_V}$$

Onde o ρ_{IV} e ρv correspondem as bandas 4 e 3 do Landsat TM.

O IVDN tem seus valores para vegetação variando entre -1 a +1; para ambientes com alguma vegetação seus valores variam de 0 a 1, já para nuvens, sombra e água o mesmo apresentam valores negativos.

Índice de vegetação ajustado ao solo (IVAS)

Proposto por Huete (1988) foi criado para calcular o índice de vegetação amenizando o efeito de "*Background*" do solo, ou seja, a alteração que o fundo da imagem provoca quando a onda eletromagnética é refletida:

$$IVAS = \frac{(1 + L)(\rho_{IV} - \rho_V)}{(L + \rho_{IV} + \rho_V)}$$

Para calcular o IVAS o *L* assume valor de 0.5 de acordo com Warrick (1990) e Silva (2005).

Índice de Área Foliar (IAF)

É obtido pela razão entre toda a área foliar de toda a vegetação pela área da superfície do terreno:

$$IAF = -\frac{ln\left(\frac{0{,}69 - IVAS}{0{,}59}\right)}{0{,}91}$$

Onde o ln é o algarismo neperiano, ou seja, número irracional que surge como limite (Scarpari, 2008).

O IAF é um indicador de biomassa para cada pixel da imagem Allen (2002).

Resultados e Discussão

ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA - IVDN

O IVDN para Campina Grande apresentou valor mínimo de -0,268 e máximo de 0,829, onde na análise da imagem definiram-se seis feições (Tabela 1): Solo exposto, Área urbana, Água, Vegetação rala, esparsa e densa. Contudo, apenas foram analisados aqueles pertinentes a vegetação densa, esparsa e rala (Figura 2).

Tabela 1: Valores máximos e mínimos de IVDN e IVAS para as categorias de água, área urbana, solo exposto, vegetação rala, vegetação esparsa e vegetação densa.

	IVDN	IVAS	IVDN	IVAS
CATEGORIAS	MÍNIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÁXIMO
ÁGUA	-0.268	-0.081	-0.041	0.112
ÁREA URBANA	-0.042	0.113	0.298	0.214
SOLO EXPOSTO	0.299	0.215	0.411	0.388
VEGETAÇÃO RALA	0 412	0.389	0.529	0.564
VEGETAÇÃO ESPARSA	0.530	0.565	0.685	0.649
VEGETAÇÃO DENSA	0.686	0.650	0.829	0.748

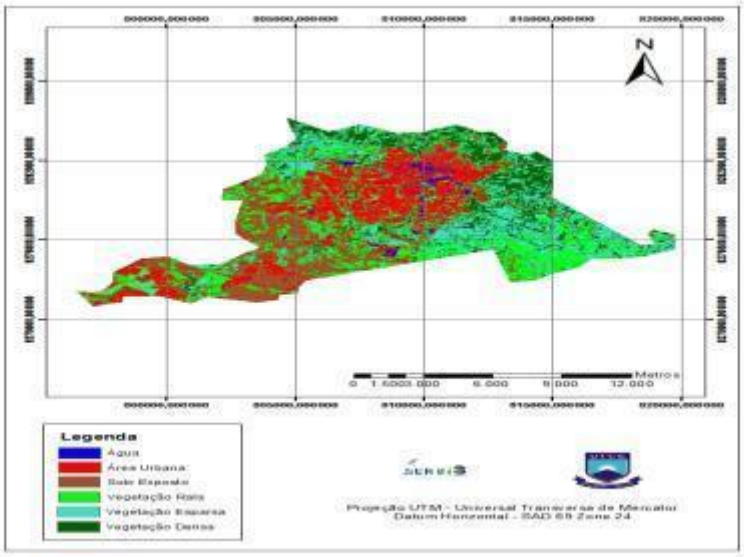


Figura 2: Valores de IVDN para o município de Campina Grande - PB

A vegetação densa está representada pelos valores entre 0.686 e 0.829 localizada mais ao norte do Município com características semelhantes à de Brejo. Ideião et all., (2006) encontraram valores semelhantes para vegetação densa variando de 0.6 à 0.9 em estudos desenvolvidos para áreas de semi-árido paraibano entre os anos de 1990 à 1997. O mesmo ocorre com Barbosa (2008) que realizou um estudo no Nordeste relacionando as áreas de Caatinga e Cerrado e obteve valor máximo 0.6 e mínimo de 0.4 de IVDN para vegetação densa. Tais características acabam por definir em detrimento do clima a vegetação como Caatinga nas áreas a oeste e ao sul de Campina Grande com característica de região semi-árida (Figura 2).

A vegetação caracterizada como esparsa assume valores entre 0.530 a 0.685, formadas por culturas e resquícios da vegetação original de Brejo, localizadas em grande maioria na parte leste de Campina, mas podendo ser encontrada em toda sua periferia (Figura 2). Feitosa (2004) encontrou valores

entre 0.3 a 0.5 na análise da vegetação tipo Caatinga em Petrolina-PE, onde os mesmo se divergem dos encontrados na pesquisa por dois fatores: o primeiro foi devido à época da aquisição da imagem de 04 de outubro de 2001 por ser este um período de estiagem de acordo com Embrapa (2001), que propicia uma redução significativa dos valores de IVDN e IVAS, pois o período de estudo da Caatinga se relaciona ao ciclo da chuva na área de acordo com Barbieri (2010). O segundo fator seria o tipo de classificação fisionômica que de acordo com IBGE (1992) a Caatinga do entorno de Campina Grande se encaixaria na classe Savana estépica florestada diferente de Petrolina que suas classes que variam entre florestada e arborizada resultando numa menor densidade da cobertura vegetal com isso uma redução dos valores dos índices.

Para a classe rala têm-se valores de 0.4 a 0.5, caracterizadas por espécies isoladas ou em tufos e gramíneas que favorecem o efeito de "*background*". Tal fisionomia está localizada no entorno do Município e em grande quantidade no limite leste da Cidade, onde predomina a criação de animais. Segundo Assad et all. (1996) e Almeida (1997) esta é uma característica de espécies classificadas como Caatinga de características xeromórficas e fisionomias variadas, contribuindo para a diferença entre pixels próximos podendo essa vegetação estar contidas em classes diferentes.

ÍNDICE DE VEGETAÇÃO AJUSTADO AO SOLO – IVAS

Os valores do IVAS também foram estimados para mesmas seis classes do IVDN: água, área urbana, solo exposto, vegetação rala, vegetação esparsa, vegetação densa, com valor máximo e mínimo entre -0.081 e 0.802 (Tabela 1).

O IVAS apresentou uma melhor resposta para vegetação rala e solo exposto em detrimento do IVDN, pois, a composição química do solo da região contribui na resposta de determinadas feições de acordo com Ideião et all., (2006), com isso pontos em que o IVDN apresentou como vegetação rala o IVAS apresentou como solo exposto, essas áreas são encontradas com maior quantidade ao sul e a leste do Município (Figura3).

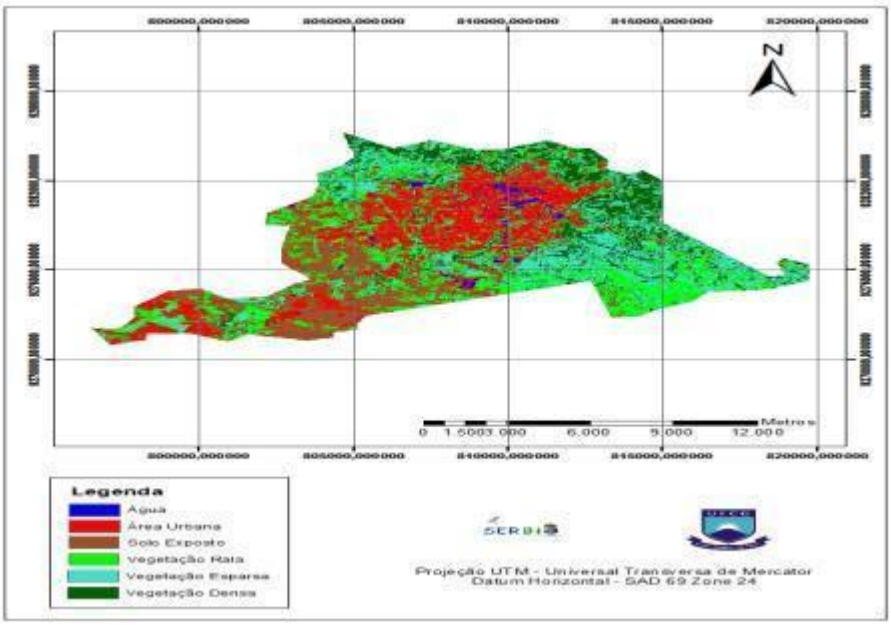


Figura 3: Valores de IVAS para o município de Campina Grande – PB

Galvíncio et all. (2010) ao aplicarem IVAS para São José do Sabugí no semi-árido paraibano obteve valores entre 0.1 a 0.3, enquanto Giongo (2007) ao estudar uma área de savana em Santa Rita do Passa Quatro - SP obteve 0.1 a 0.5. Os resultados obtidos pelos autores se assemelham, pois, as áreas estudadas possuem pouca cobertura vegetal predominando solo exposto e gramíneas. A diferença dos valores obtidos para Campina com IVAS estimado entre 0.1 a 0.7 foi em detrimento da sua vegetação, pois esta varia entre Brejo para Caatinga.

Com isso a análise desse índice no período de chuva se torna irrelevante, pois, a cobertura vegetal do pixel minimiza o efeito do solo tendo uma diminuição de em media 5 a 10% para o IVDN. Enquanto os autores tiveram alteração 20 à 30% dos valores do IVDN para o IVAS.

O IVAS é o índice considerado híbrido por utilizar as bandas com a intenção de ajustar o efeito da presença de solo em contraste à vegetação. Alguns valores podem não sofrer tanta influência do efeito de fundo do solo, mais o IVAS busca diminuir ao máximo essa variação (Santiago, 2009), ou seja, o valor obtido do IVDN sofre variações quando a onda eletromagnética passa através da vegetação ate o solo e é refletida de volta como se houvesse um acréscimo de alguns valores no total da soma do índice, no calculo do IVAS esse efeito de acréscimo do valor é reduzido ao máximo para obter o valor real do alvo escolhido Huete (1988).

ÍNDICE DE ÁREA FOLEAR - IAF

O IAF foi obtido para quatro classes: solo exposto, vegetação rala, vegetação esparsa e vegetação densa. Os valores obtidos de vegetação máximo e mínimo estão compreendidos entre 0.312 e 6.000 (Tabela 3).

O solo exposto entrou na discussão sobre vegetação, pois, o pixel classificado com esse tipo de feição não é necessariamente solo exposto, ou seja, esta contido no pixel dessa classe vegetação mais foi observado que para determinar uma classe 80% da resposta obtida do pixel tem que ser de uma feição determinante de acordo com Baret (1993).

Tabela 3: Valores máximos e mínimos de IAF para as categorias de água, área urbana, solo exposto, vegetação rala, vegetação esparsa e vegetação densa.

	IAF	
CATEGORIAS	MÍNIMO	MÍNIMO
SOLO EXPOSTO	0.312	0.918
VEGETAÇÃO RALA	0.919	1.126
VEGETAÇÃO ESPARSA	1.127	2.228
VEGETAÇÃO DENSA	2.229	*6.000

As classes vegetações densa e esparsa dominaram cerca de 80% da paisagem localizadas ao norte e a leste de Campina. Tal condição se deve a vegetação tipo Brejo corroborando os valores do IVDN e do IVAS. Ao sul e a oeste do Município quase em sua totalidade predomina solo exposto e vegetação de Caatinga que compreendem o intervalo entre 0.312 à 2.228 (Figura 4).

Os resultados obtidos são validos para períodos de chuva na Paraíba entre os meses de junho e julho, pois segundo Almeida (1997) e Barbieri (2010) ao calcularem o mesmo índice para toda a Paraíba identificaram que no mês posterior o IAF sofre uma queda dos seus valores.

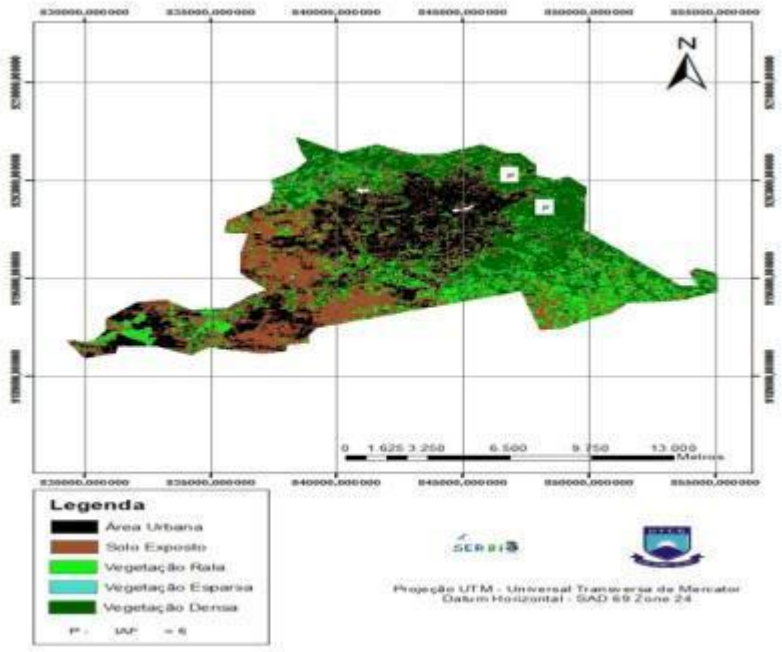


Figura 4: Valores de IAF para o município de Campina Grande - PB

Os valores de IAF estimados para a classe vegetação densa apresentaram um pico em dois pontos com valor 6: ao norte e nordeste do Município característico de vegetação de Brejo em sua concentração muito densa e ápice de desenvolvimento (Figura 4). Segundo Honzák et all. (1996) o valor 6.0 denota características de floresta decídua, soja não irrigada, floresta amazônica (Quadro 1), características referentes ao seu ápice de desenvolvimento.

Quadro 1 – Valores de IAF estimados para diferentes tipos de vegetação:

Tipo de Cobertura:	IAF	AUTOR
Floresta de Coniferas	6	Bremicker (1998)
Floresta decídua	*6	Bremicker (1998)
Soja irrigada	*7.5	Fontana et al. (1992)
Soja não irrigada	*6	Fontana et al. (1992)
Floresta amazônica	6 a 9.6*	Honzák et al. (1996)
Pastagem amazônica (estiagem)	0.5	Roberts et al. (1996)
Pastagem amazônica (época úmida)	3.9	Roberts et al. (1996)
Savana Africana	1.4*	Kabat et al. (1997)
Cerrado (estiagem)	0.4	Miranda et al. (1996)
Cerrado (época úmida)	1.0	Miranda et al. (1996)

Fonte: W. C O L L I S C H O N N–I P H - U F R G S (ANO)

Conclusões

As análises dos índices de vegetação IVDN, IVAS e IAF tiveram resultados satisfatórios na compreensão da distribuição da vegetação no entorno do município de Campina Grande, pois identificaram as mesmas classes: vegetação densa, esparsa e rala.

Pontos em que o IVDN e o IVAS identificaram como solo exposto o IAF detectou como vegetação de Caatinga. Tal condição se deu por este índice analisar a área foliar de cada pixel, considerando as características da vegetação xerófila apresentando a melhor resposta para compreender a espacialização deste Bioma.

Referências

Allen, R.; Bastiaanssen, W.; Waters, R.; Tasumi, M.; Trezza, R. *Surface energy balance algorithms for land (SEBAL), Idaho implementation – Advanced training and users manual*, v. 1.0, 2002. 97p.

BARBIERI, F.L, BRAGA, C.C, SOUSA, F.L. *Monitoramento da Vegetação do Estado da Paraíba nos Anos 2008 e 2009.*

BARBOSA, H. A. *Análise espaço temporal de índice de vegetação AVHRR/NOAA e precipitação na região Nordeste do Brasil em 1982-85*. Dissertação de Mestrado. Divisão de Sensoriamento Remoto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos-SP, Brazil. 1998.

BARBOSA, H., HUETE, A., BAETHGEN. *A 20-year study of NDVI variability over the Northeast region of Brazil*, Journal of Arid Environ., 67, 288-307. 2006.

IBGE, Fundacao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica, Manual Técnico da Vegetação Brasileira, 1992, Rio de Janeiro-RJ.

LIANG, S. *Quantitative remote sensing of land surfaces, 2004*, ed. Wiley Interscience, New Jersey, USA, 534p.

Markham, B. L.; Barker, L. L. *Thematic mapper bandpass solar exoatmospherical irradiances*. International Journal of Remote Sensing, v.8, n.3, p.517-523, 1987.

PARKINSON, C. L. "Earth from above". University Sciences Books, Sansalito. Land vegetation, 107-111, 1997. HA, K.; OH,H. e KIM, K. Inter – *Annual and Intra – Annual Variabilities of NDVI, LAI and Ts Estimated by AVHRR in Korea. Korea Journal of Estimated by AVHRR in Korea*. Korea Journal of Remote Sensing. 2, 111-119. 2001.

SILVA, H. A. *Análise da cobertura utilizando índices de vegetação e técnicas de detecção de mudanças na reserva biológica de Pedra Talhada PE/AL, com utilização de técnicas de Sensoriamento Remoto*. Monografia de Conclusão de Curso, UFPE – DCG, 55 p. 2009.

Mistério do Meio Ambiente (MMA): Disponível em http://siscom.ibama.gov.br , acesso em 04 de março de 2011 às 15:30

Instituto Nacional do semi-árido (INSA): Disponível em http://www.insa.gov.br/, acesso em 04 de março de 2011 às 15:35

Embrapa solos: Disponível em http://www.cnps.embrapa.br/, acesso em 04 de março de 2011 às 15:43

"A SALAMANTA (*EPICRATES ASSISI* MACHADO, 1945) É UM ANIMAL VENENOSO" - PERCEPÇÃO DE ALGUMAS COMUNIDADES DO SERTÃO DE PERNAMBUCO

Gleymerson Vieira Lima de ALMEIDA [1]
Ednilza Maranhão dos SANTOS [2]
1 –Estudante do Curso de Bacharelado em Agronomia pela universidade Federal Rural de Pernambuco / Unidade Acadêmica de Serra Talhada– UFRPE / UAST, Fazenda Saco, S/N, Serra Talhada-PE, CEP. 56900-000; Fone / fax: (87) 3831-1927;
e-mail: gleymersonalmeida@hotmail.com
2 –Professora Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco / Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UFRPE / UAST, Fazenda Saco, S/N, Serra Talhada-PE, CEP. 56900-000; Fone / fax: (87) 3831-1927;
e-mail: ednilzamaranhao@yahoo.com.br

Resumo

Informações coligidas a cerca da visão que o homem tem em relação aos animais são fontes interessantes de estudos, e em se tratando das serpentes o conhecimento obtido através de diferentes comunidades humanas, podem auxiliar na conservação das espécies. A salamanta (*E. assisi*) é uma serpente áglifa, não-peçonhenta, que possui ampla distribuição geográfica no Brasil. É encontrada frequentemente nas Caatingas e faz parte do cotidiano do sertanejo. O presente trabalho tem como objetivo registrar informações sobre a espécie *Epicrates assisi*, tendo como fonte de dados as descrições de 18 localidades do sertão pernambucano, com um total de 245 informantes. As informações evidenciaram reações de incômodo, ao citar esta serpente, o que chamou a atenção pelas variadas impressões de apoquento, sendo um dos pontos importantes na avaliação do status de conservação dessa espécie.

Palavras-chave: Pernambuco, Serpente, Etnozoologia, Etnoherpetologia.

INTRODUÇÃO

O conhecimento popular de uma sociedade em relação ao ambiente natural que lhe rodeia é uma fonte interessante para uma análise científica, valendo-se, claro, de artifícios seguros, que pode auxiliar no entendimento da procedência, dos pretextos e nas afinidades ecológicas que arquitetam tal conhecimento (TOLEDO, 1992; MARQUES, 1995), esse conhecimento é representado atualmente pela etnozoologia. Essa ciência pode auxiliar numa melhor interpretação do conhecimento empírico do homem em relação aos animais em uma determinada região, frente às distintas manifestações humanas, como a afeição, repúdio, reverência, desprezo ou pavor (ROCHA-MENDES et al., 2005), tudo isso pode gerar informações que podem auxiliar em estratégia de manejo e conservação de uma determinada espécie.

De um modo geral a percepção é influenciada pela cultura de cada lugar, região, país ou continente, e é graças a estas influências que entendemos como a cultura de cada lugar age sobre o homem e como as sociedades compreendem o mundo (CLÉMENT, 1998). Dentro desse contexto a etnozoologia ao qual é muito utilizada, pelos pesquisadores, vem buscar informações sobre a percepção da sociedade humana, principalmente aquelas relacionadas às formas de como os grupos nomeiam e categorizam a fauna em sua volta (HAVERROTH, 1997).

Em se tratando dos répteis, alguns conceitos populares destacam esses animais como místicos, rodeados de crenças e visões distorcidas sobre sua importância ecológica (BARBOSA, 2007). Dentro desta classe, as serpentes são as que despertam maior atenção do homem, tanto pela sua beleza, quanto pela sua capacidade de "matar" ou capturar/mobilizar, onde é possível verificar diferentes interpretações sobre estes animais, constituindo num aparente mito entre a realidade e a fantasia, ou mesmo, sobrenatural (BARBOSA et al., 2006).

No que se referem ao sertanejo, Diegues e Arruda (2001) caracterizam como populações tradicionais não-indígenas, que ocupam a região desde o agreste até as áreas semiáridas da Caatinga. Segundo Valle (2007) o homem do sertão, possui uma relação interessante sobre os elementos bióticos e abióticos do semiárido, adquiridas tradicionalmente por muitas observações ao longo de muitos anos e que na maioria das vezes são informações relevantes sobre biologia, ecologia e uso da fauna silvestre. A presença dos répteis no ambiente semiárido é fato comum na vida do sertanejo (VANZOLINI et al., 1980). Para Pinto (1996) nas áreas habitadas, especialmente nas Caatingas preservadas, o encontro do sertanejo

com serpentes, lagartos e quelônios é um fato bem corriqueiro, no entanto, atualmente algumas espécies têm sido pouco observadas.

No Brasil existem atualmente 371 serpentes (SBH, 2011), destas apenas cerca de 15% são peçonhentas, de importância médica (BERNARDE, 2011). Para o semiárido Rodrigues (2003) registrou 52 espécies de serpentes, distribuídas em seis famílias, entre essas encontra-se a família Boidae, não peçonhenta, com 12 espécies distribuídas em quatro gêneros, dentre esses o gênero *Epicrates* com três espécies: *Epicrates assisi* Machado, 1945; *Epicrates cenchria* (Linnaeus, 1758); *Epicrates crassus* Cope, 1862 (SBH, 2011). *Epicrates assisi* (Figura 1) é uma serpente áglifa [possui dentição aglifodonte, isto é, dentes iguais, maciços e sem sulco, implantados nos maxilares e nos ptérigo-palatinos, (VITT & VANGILDER, 1983)], não peçonhenta; podendo atingir até 2 m de comprimento; possui hábito crepuscular e noturno; vivípara [a cada gestação nascem cerca de oito a vinte filhotes com aproximadamente 40 cm, (VANZOLINI et al., 1980)]; alimenta-se de aves, lagartos e pequenos roedores; possui uns ocelos ao longo do dorso do corpo; quando exposta a luz solar apresenta uma coloração furta-cor (FREITAS, 2003). Ocorre no Nordeste, principalmente nas Caatingas (PASSOS & FERNANDES, 2008).

O estudo referente à percepção e organização dos conhecimentos do homem em relação aos animais e o ambiente, pode resultar em informações valiosas sobre a integração dos aspectos sociais e biológicos, no qual, auxiliam nos projetos de conservação de um bioma ou ecossistema. O presente trabalho teve como objetivo registrar a percepção e atitudes que algumas comunidades humanas do sertão de Pernambuco têm sobre *Epicrates assisi*, apresentando um breve relato sobre a compreensão das interações entre os seres humanos habitantes do semiárido pernambucano e essas serpentes. É importante destacar que o conhecimento obtido nesse trabalho pode auxiliar no manejo e status de conservação atual da referida espécie no bioma Caatinga.

METODOLOGIA

O Estado de Pernambuco é dividido em quatro mesorregiões: Litoral, Zona da Mata, Agreste e Sertão, nessas regiões as características vegetacionais encontram-se bastante variadas, principalmente na região do agreste (área de transição) que apresenta forte influencia tanto da Mata Atlântica quanto da Caatinga (LIMA, 1998). Todavia a maior parte do estado encontra-se no semiárido, destacando o bioma Caatinga como predominante. O sertão de Pernambuco está dividido nas microregiões do Moxotó, Pajeú, Central, Itaparica, São Francisco e Araripe (AD-DIPER, 2008).

Nas áreas onde a pesquisa herpetológica foi realizada, os moradores de cada localidade e do seu entorno foram entrevistados de maneira informal através de conversas e aplicação de questionários. Os entrevistados foram escolhidos com base em alguns critérios, como: a) Período de residência na localidade, dando preferência àqueles que moravam há mais tempo; b) Ocupação profissional, favorecendo aquelas pessoas ligadas ao campo; e c) Indicação dos moradores pelas pessoas que praticavam a caça. No ato das entrevistas, foi mostrada uma prancha contendo fotos de algumas serpentes mais conhecidas pela população para que os mesmos pudessem identificar as serpentes. As informações foram transcritas em fichas de campo para posteriormente serem analisadas e arquivadas no banco de dados do Laboratório de biologia/herpetologia da Universidade Federal Rural Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST). Para esse trabalho, priorizou-se informação referente apenas a salamanta. A princípio, procurou-se não interferir no cotidiano dos entrevistados, visando construir uma relação de amizade (*rapport*) e garantindo a confiança dos demais informantes. As entrevistas seguiram um roteiro com sete perguntas, onde uma delas relacionava-se as serpentes conhecidas pelos moradores, e pedia para identificar, quais das serpentes citadas eram “venenosas” (peçonhentas) e se podia relatar alguma informação sobre alguma serpente em especial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante pesquisas realizadas sobre a herpetofauna em diferentes áreas (n=11) no semiárido pernambucano e palestras sobre os animais da Caatinga em algumas cidades (n=7) (Tabela 1), foi possível registrar informações sobre a salamanta (*E. assisi*).

Um total de 220 informantes concordaram em participar da pesquisa. O perfil do grupo amostral foi constituído, em sua maioria, por homens, com idade entre 40 e 80 anos . Das 220 pessoas entrevistadas 70% eram trabalhadores rurais ou lidavam com agricultura/pecuária e 100% destacaram, com bastante

convicção, nos seus comentários, que a serpente conhecida na região como salamanta é venenosa e causadora de morte em animeis domésticos, principalmente, bovinos o que chamou a atenção da equipe sobre tal fato e um indicativo para morte indiscriminada desse animal na região.

O ataque às criações domésticas relatado em 96% dos entrevistados e identificados por eles pela presença de rastros e captura da serpente junto à vítima ou poucos dias depois das criações ter apresentado sintomas da picada de uma serpente peçonhenta (chamada de "venenosa" pelos moradores) ou após ter encontrado o animal morto. A salamanta é uma serpente que não é peçonhenta e que se alimenta de pequenos animais (VANZOLINNI, 1980). O fato de esses relatos evidenciarem que a mesma foi encontrada, próximo ao animal morto, pode estar ligado à presença de alguns outros animais (ex. roedores) comumente utilizados na sua dieta ou mera coincidência. Durante as conversas com os informantes, foi questionadou que os mesmos teriam se confundido com outra serpente do grupo dos Viperídeos, porém, no momento que foi apresentada aos relatores das comunidades imagens da serpente, a maioria desses não tiveram dúvidas em identificar ou reconhecer bem a salamanta, enquanto que outros, poucos (n=15) a confundiram com a jibóia (*Boa constrictor* Linnaeus, 1758).

Os informantes, em grande parte, principalmente da zona rural, expressaram diferentes sensações de incômodo em relação à serpente. Sensações essas distribuídas entre medo, pavor, preocupação, repulsa e raiva quanto à presença dessa serpente, sendo considerada como "venenosa" (peçonhenta) e temida principalmente por aqueles que são criadores de gado. Ficou também evidente que a informação é repassada entre as gerações, fazendo com que este conhecimento venha se perpetuando até os dias atuais. Em alguns lugares quando se perguntava como teria adquirido este conhecimento (Como você sabe que a serpente é "venenosa"?), muitos respondiam que tinham aprendido de relatos de outras pessoas.

Tabela 1- Cidades, localização, atividade, tipo de registro e número de informantes onde foram obtidas as informações sobre E. assisi no sertão do Estado de Pernambuco. Período de coleta de dados: entre 2004 e 2011.

CIDADE	LOCALIDADE	FITOFISIONOMIA	COORD.	PERÍODO	ATIVIDADE	TIPO DE REGISTRO	Nº DE INFORMANTES
Lagoa Grande	Faz. Diamantina; Sítio do Meio; Barra Bonita.	Sítios familiares Caatinga arbustiva aberta Mata de galeria - baraúnas	08º 59' 49" S 40º 16'19" O	Fevereiro, março, maio e junho/2005	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	20
Petrolândia	Apolônio Sales; Icó Mandantes.	Caatinga arbustiva	8º 58' 45" S 38º 13'10" O	Fevereiro, março, maio e junho/2005	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	15
Orocó	Brígida	Caatinga arbustiva, área de irrigação para diferentes culturas	8º 33' 12" S 39º 27' 48" O	Agosto e setembro/2004	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	25
Cabrobó	Ilha de Assunção	Caatinga arbustiva, ilhas, alagados, plantação de coco, arroz	8º 30' 51" S 39º 18' 36" O	Fevereiro, março, maio e junho/2005	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	20
Santa Maria da Boa Vista	Caraíba	Caatinga arbustiva área de irrigação para diferentes culturas	8º 48' 28" S 39º 49' 32" O	Agosto e setembro/2004	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	20
Buíque	Parque Nacional do Catimbau	Habitação humana circundada por afloramentos rochosos, bacia sedimentar, caatinga arbustiva	08°29'35" S 37°15'04" O	2007-2010	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	15
Serra Talhada	Fazenda Saco; Bairros: Mutirão e AABB.	Caatinga arbustiva Bairro subúrbio Bairro do centro	7º 59' 31" S 38º 17' 54" O	2007-2010	Pesquisa/ herpetofauna	Aplicação de questionários	40
Serrita	FLONA de Negreiros	Caatinga arbustiva/arbórea	7º 56' 00" S 39º 17' 45" O	Março/2011	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	5
Parnamirim	Centro e área rural	Caatinga arbustiva aberta	8º 05' 26" S 39º 34' 42" O	Julho/2009	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	10

Triunfo	Centro; Comunidade Carro Quebrado	Caatinga arbustiva/arbórea	7º 50' 17" S 38º 06' 06" O	Março/2010 e 2011	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	10
São José do Belmonte	Distrito de Bom Nome	Caatinga arbustiva	7º 51' 41" S 38º 45' 35" O	Julho/2010	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	10
Santa Cruz da Baixa Verde	Com. Olho D'água Centro	Brejo/Caatinga	7º 49' 14" S 38º 09' 10" O	Abril/2011	Pesquisa/ herpetofauna	Conversa informal	10
Carnaíba	Centro	Área urbana	7º 48' 19" S 37º 47' 38" O	Maio/2011	Palestra-Animais da Caatinga	Conversa informal	11
Flores	Centro	Área urbana	7º 52' 05" S 37º 58' 29" O	Abril/2011	Palestra-Animais da Caatinga	Conversa informal	4
Ingazeira	Centro	Área urbana	7º 40' 34" S 37º 27' 35" O	Maio/2011	Palestra-Animais da Caatinga	Conversa informal	8
Iguaraci	Centro	Área urbana	7º 50' 07" S 37º 30' 55" O	Maio/2011	Palestra-Animais da Caatinga	Conversa informal	8
Tabira	Centro	Área urbana	7º 35' 27" S 37º 32' 22" O	Março/2011	Palestra-Animais da Caatinga	Conversa informal	7
Calumbí	Centro	Área urbana	7º 56' 29" S 38º 09' 00" O	Abril/2011	Palestra-Animais da Caatinga	Conversa informal	7
Total							245

Barbosa (2007), em um levantamento etnoecológico no Distrito de São José da Mata, Campina Grande – PB, também constatou que a salamanta (*E. assisi*) é considerada uma serpente peçonhenta pelos moradores desta comunidade. Em seu levantamento, uma das perguntas de seu questionário era para citar qual serpente é mais perigosa, e a resposta foi*: "Tem quatro: 'cascavé', 'maia'de 'cascavé', coral e salamanta"* (BARBOSA, 2007), isto mostra que esse tipo de relação e conhecimento é registrado também em outros lugares no semiárido e não especificamente em Pernambuco.

De modo geral, os répteis são animais que despertam tanto o fascínio quanto repulsa. Muitas comunidades rurais veem os répteis como seres perigosos, venenosos, místicos, traiçoeiros e vingativos (ALBUQUERQUE, 2002;PINTO,1996;VANZOLINIet al.,1980). No que se refere as serpentes as interpretações a seu respeito são ainda mais variadas, sendo considerada por Barbosa et al. (2006) um misto entre realidade e fantasia (ou sobrenatural).

É importante ressaltar a necessidade de uma maior investigação para verificar a causa da morte de alguns bovinos e porque essa espécie vem sendo registrada como a principal causa dessas mortes, já que a mesma é áglifa, não peçonhenta, e que mesmo tendo mostrado a prancha com as fotos, esta serpente pode está sendo confundida com outra espécie peçonhenta. Possivelmente o encontro ocasional da salamanta próximo a alguns animais mortos ou informações culturais, segundo alguns entrevistados, possa explicar essa resposta e desvendar este mito. Em todo caso é de grande necessidade uma ação educativa com as comunidades destacando a importância dessa espécie para a Caatinga.

A seguir, são colocados algumas falas dos informantes acerca da salamanta:

- "*Meu bezerro amanheceu morto, foi a salamanta, eu encontrei ela junto...*";

-"*... Ave Maria essa salamanta é perigosa mesmo dona, se eu vê eu mato*";

-"*... tive um prejuízo danado com essa cobra, quatro garrote meu morreram*";

-"*... essa cobra é uma peste desgraçada*";

-"*...a salamanta quando morde uma criação nem o urubu chega junto do bicho...";*

- " ... quando a cascavel morde uma pessoa ela vai atrás e fica observando o caixão sair de dentro da casa, enquanto que quando a salamanta morde ela sai de perto para o corpo não cair por cima dela devido a potência do veneno";

-"A salamanta é a cobra mais venosa, cedo encontrei o meu bezerro morto, a minha novilha morta...".

Vale salientar, que o conhecimento zoológico tradicional é sempre situacional e modificável. Ele pode variar qualitativa e quantitativamente, inclusive de acordo com o gênero, faixa etária e nível de empatia com o animal (ELLEN, 1997). Sobre este último aspecto, estudos demonstram que o fator emocional é quem direciona a percepção e a quantidade de informações disponíveis sobre determinado objeto (ANDERSON, 1996). Se um animal é culturalmente percebido como feio, nojento e potencialmente capaz de transmitir doenças, provavelmente muito pouco se saberá a seu respeito (SOUZA & SOUZA, 2006). Assim, quanto maior a empatia sobre um dado elemento, tanto maior deverá ser a probabilidade de o observador relacionar-se com ele e de prover informações. A fascinação pelos animais está associada com um maior conhecimento sobre sua biologia (DREWS, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário fazer um trabalho de educação ambiental e de orientação da população para evitar a morte desnecessária desta e outras espécies de serpentes. Um outro ponto de grande relevância é direcionar estudos mais detalhados para avaliar a informações coligidas e contribuir com ações de conservação.

O pavor, medo e repulsa que os informantes expressaram pela salamanta, contribui para a diminuição das populações desse animal no semiárido, e ressalta a necessidade de uma atual avaliação do real status de conservação dessa espécie nessa região.

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente com a realização deste trabalho;

Aos colegas Sérgio Luiz da Silva Muniz, Thamires Freitas Campos, Geane Limeira da Silva, Anderson Felipe de Jesus Miranda, Jalber Dinarte Ramalho Magalhães e Ana Maria Siqueira Quirino que contribuíram com a coleta e análise dos dados.

REFERÊNCIAS

AD DIPER - *Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco* — 2008. Governo do Estado de Pernambuco – Secretaria de Desenvolvimento Econômico. Disponível em: http://www.addiper.pe.gov.br/rd-sertaoPajeu.php Acesso em: 17 de julho de 2011.

ALBUQUERQUE, H. N. *Perfil clínico epidemiológico dos acidentes ofídicos notificados no estado da Paraíba.* Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Estadual da Paraíba, Universidade Federal da Paraíba,CampinaGrande.89p.2002.

ANDERSON, E. N. *Ecologies of the heart: emotion, belief, and the environment*. Oxford University Press, Oxford, UK, 1996, 256 pp.

BARBOSA, A. B.; NISHIDA, A. K; ALBUQUERQUE, H. N. *Inventário preliminar da herpetofauna do ecotono de São José da Mata – Paraíba.* In: Anais do VII Congresso internacional sobre manejo de fauna silvestre na Amazônia e América Latina. Anais... Ilhéus – BA, 2006.

BARBOSA, A. R. *Os humanos e os répteis da mata: Uma abordagem etnoecológica de São José da Mata – PB.* Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente); Universidade Federal da Paraíba / Universidade Estadual da Paraíba; João Pessoa – 2007.

BERNARDE, P. S. *Mudanças na classificação de serpentes peçonhentas brasileiras e suas implicações na literatura médica*. Gazeta Médica da Bahia 81(1), p. 60-69, 2011.

CLEMENT, D. *The historical Foundations of Ethnobiology*. Journal of Ethnobiology.Winter,V.18,n.2.p161187.1998.

DIEGUES, A.C.; ARRUDA, R.S.V. *Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil*. Brasília:

FREITAS, M. A. Guia Ilustrado da Herpetofauna das Caatingas e Brejos de Altitude. Bahia, BA, 2003, 160 p.

HAVERROTH, M. *Etnobotânica: Uma Revisão Teórica*. Antropologia em Primeira Mão, Florianópolis, 20: p. 1-56, 1997.

LIMA, M. L. F. C. *A reserva da Biosfera da Mata Atlântica em Pernambuco – situação atual, ações e perspectivas.* São Paulo: Gráfica do Instituto Florestal, 1998. 43 p. (Série Cadernos da Reserva da Biosfera, n. 12)

MARQUES, J. G. W. *Pescando Pescadores: etnoecologia abrangente no Baixo São Francisco alagoano.* São Paulo, NUPAUB-USP, 1995.

MMA; São Paulo: USP, 2001.

PASSOS, P & FERNANDES, R. *Revision of the epicrates cenchria complex (serpentes: boidae).* Herpetological Monographs, 22, p. 1–30, 2008.

PINTO,A.J.*A obra de Pinto do Monteiro: versos e prosas.*EdAunião.1996. 70p.

ROCHA-MENDES, F.; MIKICH, S. B.; BIANCONI, G. V.; PEDRO, W. A. *Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnozoologia e conservação*. Revista Brasileira de Zoologia, 22 (4): p. 991-1002, 2005.

RODRIGUES, M. T. U. Herpetofauna da Caatinga. In: Leal, I.R., Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (eds.), Ecologia e Conservação da Caatinga. Editora Universitária, UFPE: p. 275-333, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA (SBH). Lista de espécies de anfíbios e Répteis do Brasil. 2011. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>. Acesso em: 26 jun. 2011.

SOUZA, C. E. P.; SOUZA, J. G. (Re) conhecendo os animais peçonhentos: diferentes abordagens para a compreensão da dimensão histórica, sócio-ambiental e cultural das ciências da natureza. 2006. Disponível em: <http:www.fc.unesp.br/abrapec/venpec/atas/conteudo/artigos/1/pdf/p847.pdf>. Acesso em 15 de julho de 2011.

TOLEDO, V. M. *What is ethnoecology? Origens, Scope and implications of arising discipline.* Etnoecológica, 1 (1): 5- 27, 1992.

VALLE, Y. M. *O Vaqueiro do Sítio do Meio (Lagoa Grande, PE) e os mamíferos nativos da caatinga - Percepção e Interação.* 2007. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Pernambuco. 2007, 221 pp.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M.; VITT, L. J. *Répteis da Caatinga*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 1980, 161 p.

VITT, L. J.; VANGILDER, L. D. *Ecology of a Snake Community in Northeastern Brazil*. Amphibia-Reptilia, V. 4, p. 273-296, 1983.

CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA E DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO EM MUNICÍPIOS PERNAMBUCANOS: ANÁLISE MULTIVARIADA DE INDICADORES

Isabelle M. J. MEUNIER, Departamento de Ciência Florestal, UFRPE.
Professora e doutoranda em Ciências Florestais, imjmeunier@gmail.com
Rinaldo L. Caraciolo FERREIRA, Departamento de Ciência Florestal, UFRPE,
Professor Dr., rinaldo@dcfl.ufrpe.br

RESUMO

Foram analisados indicadores de desenvolvimento socioambiental e econômico de 26 municípios pernambucanos, localizados no domínio da Mata Atlântica, com vista a conhecer a estrutura de variabilidade dos dados e identificar os fatores que os sintetizam, usando-se, para isso, a análise fatorial com extração de fatores por análise de componentes principais e com rotação ortogonal. A primeira análise exploratória selecionou nove variáveis, agrupadas em cinco fatores ortogonais, representando diferentes dimensões da variabilidade. O fator identificado como a combinação linear de indicadores de conservação da vegetação natural não se correlacionou com os demais fatores. Ao se determinar a extração de dois fatores, identificou-se que as variáveis indicadores de crescimento demográfico, produção e desenvolvimento social constituíram um fator independente da conservação da vegetação natural, indicando não haver harmonia entre as dimensões do desenvolvimento, não podendo, portanto, ser designado como desenvolvimento "sustentável". A falta de oportunidades econômicas impera na maioria dos municípios, mantendo níveis de pobreza elevados e baixa produção, associados ao alto grau de degradação ambiental. Mesmo nos municípios onde há investimentos na produção e em melhorias nos indicadores sociais, isso não se reflete em melhor gestão ambiental e em iniciativas para a proteção de remanescentes florestais e de restauração florestal.

Palavras-chave: indicadores; desenvolvimento sustentável; Mata Atlântica; Pernambuco.

1. INTRODUÇÃO

Domínio original da Mata Atlântica, a região fisiográfica do Litoral-Mata de Pernambuco apresentava cobertura vegetal com caráter florestal dominante (ANDRADE-LIMA, 1970), mas sua paisagem foi fortemente moldada pela cultura da cana-de-açúcar que se desenvolveu às custas de grandes desmatamentos, tendo se iniciado no século XVI, no vale do rio Beberibe, de onde se expandiu pelo vale do Capibaribe e, em seguida, pelos vales dos rios até a margem do São Francisco.

Sobre essa mudança de paisagem, relata Gilberto Freyre:*"A cana começou a reinar sozinha sobre léguas e léguas de terras avermelhadas pela coivara. Devastadas pelo fogo. Nunca foi mais violento nos seus começos o drama da monocultura que no Nordeste do Brasil. Nem mais ostensiva a intrusão do homem no mecanismo da natureza."* (FREYRE, 1937)

A Floresta Atlântica ao norte do São Francisco, nomeada como Centro Pernambuco (Prance,1982 e Brown,1982, *apud* UCHOA NETO & TABARELLI, 2002), é considerado o trecho mais desmatado, mais desconhecido e menos protegido da Floresta Atlântica brasileira.

No Nordeste, Ranta *et al.* (1988) fazem referência à existência de apenas 2% da extensão original da Floresta Atlântica e Uchoa Neto & Tabarelli (2002) relatam que a área de vegetação remanescente do Centro Pernambuco representa 3,76% da vegetação original. Embora o mapeamento nos fragmentos da Floresta Atlântica em Pernambuco não seja sistematizado e em escala adequada, esse percentual em Pernambuco não parece ser diferente.

Os fragmentos florestais da Mata Atlântica pernambucana apresentam-se hoje nas suas formas sucessoras, com diferentes graus de antropismo e, embora contem com proteção legal específica (Lei Nº 11.428, de 2006, a chamada Lei da Mata Atlântica), sofrem contínuas ameaças, agravadas pelo processo de urbanização e instalação de complexos industriais.

O desenvolvimento sustentável dos municípios deveria prover melhoria de qualidade de vida das populações e conservação dos fragmentos florestais, valorizando seus serviços ecossistêmicos. A verificação dessa hipótese pode ser realizada por meio de análise de indicadores ambientais.

São inúmeras as iniciativas mundiais para a adoção de indicadores para monitorar a consecução do que foi anunciado como a meta para o milênio: atingir um tipo de desenvolvimento que represente "*um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforça o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras".* Um desenvolvimento, portanto, *"que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades."* (CMMAD, 1988).

A obtenção de indicadores de sustentabilidade ambiental e de bem-estar faz parte das políticas públicas brasileiras, tendo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) desenvolvido um elenco de 60 indicadores de desenvolvimento sustentável (IDS), referentes às dimensões social, ambiental, econômica e institucional (IBGE, 2008).

Aos resultados desses indicadores são dadas interpretações descritivas e comparativas, em diferentes níveis de escala, já que nem todos os dados podem ser obtidos ao nível dos municípios. No presente estudo, procurou-se trabalhar com dados referentes aos indicadores de diferentes dimensões do desenvolvimento em municípios de Pernambuco e, adotando técnicas de análise multivariada, identificar as dimensões de variabilidade comuns no conjunto de dados, ou seja, reconhecer "fatores", buscando compreender como se dá a relação entre a conservação da cobertura florestal e demais indicadores municipais. Assim, buscou-se verificar se as dimensões social, econômica e ambiental se expressam de forma harmônica ou independente, com reflexos para a conservação da Mata Atlântica pernambucana.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados dados referentes a 24 municípios da Região de Desenvolvimento Mata Sul pernambucana, incluindo-se ainda os municípios de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho, integrantes da Microrregião de Suape (Região Metropolitana), totalizando 26 municípios. As análises iniciaram-se a partir da proposição de 19 indicadores primários (ou verificadores) representados por variáveis relativas a sócio-economia, demografia, uso de terras, saneamento ambiental e assistência social, cujos dados, ao nível municipal, se encontram disponíveis em diferentes bancos de dados (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis analisadas para construção de indicadores sócio-ambientais municipais

Nº Controle	Título da variável/Indicador	Fonte e ano
1	Produto interno bruto *per capita* 2007	IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais. [(a)]
2	População censitária em 2000	IBGE, Censo 2000 [(a)]
3	População censitária 2010	IBGE Cidades@ [(a)]
4	Crescimento populacional estimado de 2000 a 2010 (em número de habitantes)	Calculado a partir das variáveis 2 e 3.
5	Incidência de pobreza, 2003	Mapa da pobreza e desigualdades – Municípios brasileiros, 2003 [(a)]
6	Número de pessoas beneficiárias do Programa Bolsa Família	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) [(b)]
7	Área do município km²	IBGE Cidades@ [(a)]
8	Densidade demográfica (número de habitantes/ km²)	IBGE Cidades@ [(a)]
9	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal em 2007	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Assessoria de Pesquisas Econômicas (Firjan) [(b)]
10	Mudança no Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal de 2000 a 2007	Cálculo realizado a partir de dados obtidos no site do IPEA [(b)]
11	Extensão de terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc) em ha	IBGE, Censo agropecuário Brasileiro, 2006 [(a)]
12	Extensão de pastagens plantadas degradadas nos estabelecimentos agropecuários, em ha	
13	Florestas plantadas, ha	
14	Matas e/ou florestas em estabelecimentos agropecuários, exclusive áreas de preservação permanente e reserva legal	
15	Matas e/ou florestas em estabelecimentos agropecuários, em áreas de preservação permanente e reserva legal	
16	Porcentagem de matas e/ou florestas em APP e RL	Calculada em função da variável 5, em relação a área total de estabelecimentos agropecuários, de acordo com o Censo Agropecuário (2006)
17	Existência de algum tipo de esgotamento sanitário	IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.[(a)]
18	Presença de áreas de risco no perímetro urbano que demandam drenagem especial	
19	Coleta ou recepção de resíduos sólidos de saúde sépticos	

Consultado em: IBGE Cidades@, 2010. Disponível em http://www.ibge.gov.br/cidadesat/
Consultado em: IPEA, 2010. Disponível em http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/

3. RESULTADOS

3.1. Análise preliminar dos indicadores

Observaram-se baixos valores de PIB *per capita* todos os municípios da Mata Sul, e a alta variabilidade desse indicador, com amplitude de cerca de 10 vezes o valor da média, deveu-se a inclusão dos municípios da microrregião de Suape, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca, onde a dinâmica econômica de serviços, comércio e indústrias, fortemente incrementada pelo Complexo Industrial Portuário, gera valores de produção muito mais elevados.

O decréscimo no número de habitantes em alguns municípios da Mata Sul parece ser resultado da estagnação econômica e das menores oportunidades de emprego e renda: encontrou-se correlação significativa entre o PIB *per capita* em 2007 e o crescimento populacional (coeficiente de correlação linear

de Pearson ***r*** de 0,64). Por outro lado, não houve correlação entre o PIB e a incidência de pobreza[1] (***r*** = -0,06), demonstrando que o crescimento econômico, nessa região, não foi acompanhado por distribuição de renda e redução de desigualdades sociais. A incidência de pobreza foi superior a 50% na quase totalidade dos municípios da Mata Sul e microrregião de Suape.

Em todos os municípios houve aumento no Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) entre 2000[2] e 2007. Esse índice, variando de 0 a 1, é calculado em função de um conjunto de variáveis relativas a emprego e renda, saúde e educação. O IFDM médio foi 0,5740, variando de 0,4938 a 0,7122.

Os dados referentes ao uso das terras e cobertura vegetal têm nível de exatidão menor e apresentam incoerências internas entre as bases de dados do próprio IBGE que já foram relatadas por Sampaio *et al*. (2002) quando, ao buscarem encontrar índices de pressão antrópica para Pernambuco, identificaram "grandes deficiências nos dados do IBGE" e mostraram "a fragilidade das estatísticas brasileiras, que não resistem a uma análise mais rigorosa"(SAMPAIO *et al*., 2002).

Mas, cientes do problema, procurou-se minimizá-lo estimando variáveis relativas a partir de uma mesma base de dados (Censo Agropecuário 2006) e essas medidas permitiram delinear uma aproximação da realidade na qual a atividade florestal é inexpressiva, há significativas extensões de terras degradadas e as áreas com cobertura florestal nos estabelecimentos agropecuários representam, em média, 5,45% da área desses estabelecimentos. Considerando-se apenas as áreas de preservação permanente e reservas legais, protegidas pela Lei Nº4771/1965 (Código Florestal), observa-se uma porcentagem média 2,54% da área das propriedades, pouco mais de um décimo do que seria esperado com o cumprimento apenas do requerimento legal de 20% de reserva nas propriedades rurais.

Já quanto aos aspectos de saneamento ambiental, os indicadores relativos ao serviço de esgotamento sanitário e coleta e/ou recepção de resíduos sólidos sépticos puderam discriminar a presença desses serviços em 21 municípios. Por outro lado, 19 municípios apresentaram riscos ambientais que demandam drenagem especial.

3.2. Análise Fatorial

A análise fatorial exploratória inicial apontou nove variáveis com elevados valores de comunalidades (>0,95) (PIB per capita, população 2010, crescimento populacional, IFDM, densidade demográfica, extensão de pastagens degradas, porcentagem total de matas, porcentagem de matas em áreas de preservação permanente e reserva legal e incidência de pobreza em 2003), que juntas explicaram 96% da variância total. Foram extraídos cinco fatores cujos autovalores foram superiores a 1,0.

O primeiro fator explicou 27,2% da variância total dos dados e as variáveis de maior carga (>0,7) foram as que expressaram informações demográficas, sendo considerado, portanto, como o fator "demografia". O segundo fator teve o PIB e o IFDM como as variáveis de maior carga (>0,5), podendo ser identificado como "produção e desenvolvimento social", explicando 17,9% da variação total. No terceiro fator, as variáveis de maior peso foram as porcentagens de mata, de área de preservação permanente e de reserva legal, representando 17,8% da variação e se constituindo no fator "cobertura florestal natural". No quarto fator, a extensão de pastagens degradadas apresentou a maior carga e, no quinto, a incidência de pobreza foi a variável mais importante.

Como alguns fatores foram integrados por uma única variável com carga significativa (>0,5), não contribuindo para a redução de dimensões, desejável na análise fatorial, e como se observou que o fator "cobertura florestal natural" se constituiu em fator independente dos demais, a análise foi repetida com sete variáveis (excluindo a extensão de pastagens degradas e a incidência de pobreza), determinando-se a extração de dois fatores.

Os valores das cargas e escores obtidos para as variáveis se encontram na Tabela 2. Os dois fatores identificados, responsáveis por 70,1% da variação total dos dados, podem ser considerados como crescimento socioeconômico (FV1) e cobertura florestal natural (FV2). Os dois fatores, conforme a própria natureza do método de extração, são ortogonais e, portanto, independentes.

[1] Para os cálculos foram usados os valores do ano de PIB total e incidência de pobreza no ano de 2003, sendo o primeiro não integrante dos indicadores primários testados nesse estudo.

[2] O IFDM 2000 foi utilizado apenas na análise preliminar, para avaliar a sua dinâmica, e não foi incluído entre os indicadores primários.

Tabela 2. Fatores ortogonais agregando indicadores socioambientais significativos para municípios da Mata Sul e Suape, Pernambuco

	Cargas rotacionadas		Escores	
Variáveis	FV1	FV2	FV1	FV2
PIB per capita	0,608	0,243	0,183	0,125
População 2010	0,927	-0,047	0,291	-0,054
Crescimento populacional 2000-2010	0,915	-0,032	0,287	-0,045
IFDM 2007	0,754	0,218	0,230	0,107
Densidade demográfica	0,757	-0,178	0,242	-0,125
Extensão total de matas (%)	-0,051	-0,918	0,010	-0,540
Extensão de matas em áreas de preservação permanente e reservas legais (%)	-0,006	-0,848	0,022	-0,500
Auto-valor	3,2083	1,7033		
Variância (%)	45,8	24,3		

A análise evidenciou que as condições sócio-ambientais dos municípios puderam ser descritas por dois fatores e que a conservação dos fragmentos de vegetação nativa não se correlacionou com os indicadores de crescimento socioeconômico. Não há, portanto, harmonização entre as dimensões do desenvolvimento, indicando não se confirmar a hipótese de sustentabilidade ambiental desse desenvolvimento.

Na Figura 1 se apresenta a distribuição dos escores dos municípios correspondentes aos dois fatores. A maioria dos municípios apresentou baixo grau de crescimento socioeconômico e péssima situação quanto à conservação da vegetação natural. Os municípios que se destacaram em crescimento socioeconômico, notadamente os dois integrantes da microrregião de Suape, além de Vitória de Santo Antão, apresentaram o mesmo nível de falta de cobertura florestal da maioria

Apenas quatro municípios, com baixos escores de crescimento, apresentaram cobertura florestal expressiva.

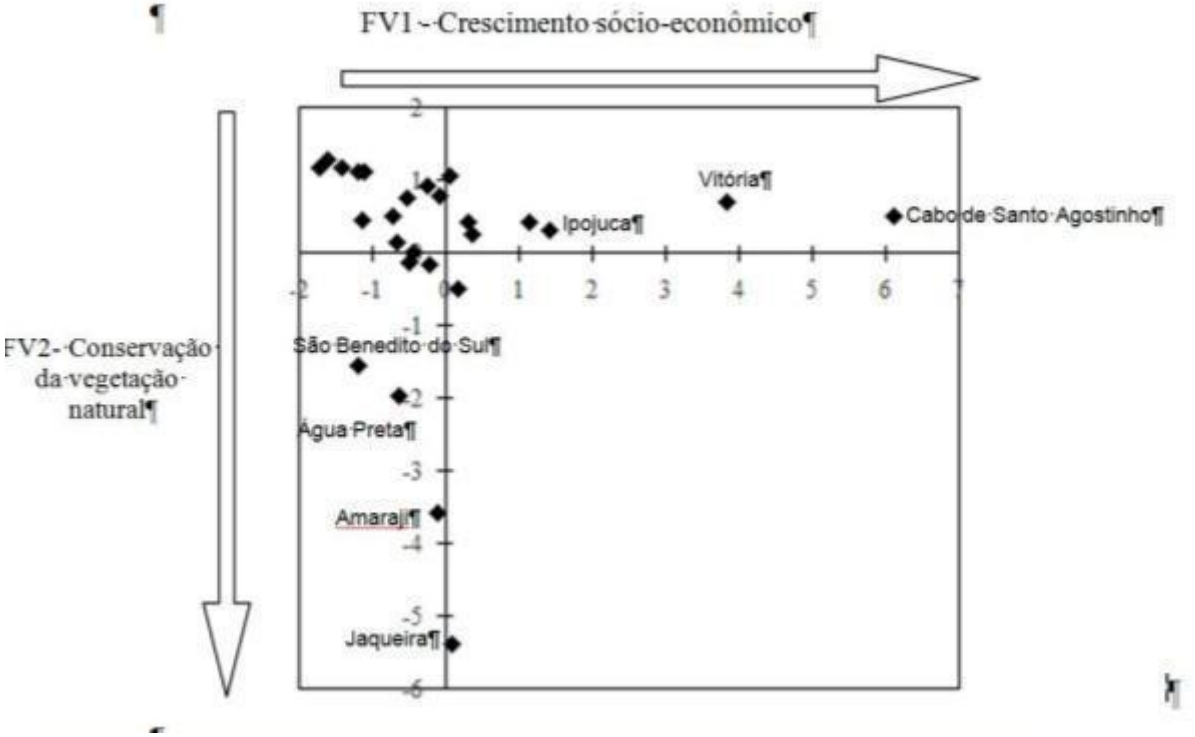


Figura 1. Distribuição dos municípios da Mata Sul e microregião de Suape, em Pernambuco, de acordo com os escores dos fatores de crescimento sócio-econômico e de conservação da vegetação natural de Mata Atlântica.

4. CONCLUSÃO

Não há correlação entre o crescimento sócio-econômico e a conservação de fragmentos de vegetação natural da Mata Atlântica na Mata Sul e microregião de Suape, em Pernambuco. A perspectiva do desenvolvimento sustentável nessa região é ainda uma utopia. A falta de oportunidades econômicas impera na maioria dos municípios, mantendo níveis de pobreza elevados e baixa produção, associados ao alto grau de degradação ambiental. Mesmo nos municípios onde há investimentos na produção e em melhorias nos indicadores sociais, isso não se reflete em melhor gestão ambiental e em iniciativas para a proteção de remanescentes florestais e de restauração florestal. O monitoramento da cobertura florestal, tanto em extensão quanto em grau de conservação, necessita de estratégias específicas e dificilmente a base de dados de IBGE pode fornecer indicadores precisos e fidedignos, ainda que dê informações preliminares relevantes, como as obtidas neste trabalho. A política ambiental em Pernambuco precisa aperfeiçoar seus mecanismos regulatórios e de incentivo para combater a degradação da Mata Atlântica e se harmonizar com políticas de desenvolvimento para superar os desafios da sustentabilidade.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE-LIMA, D. *Recursos vegetais de Pernambuco.* Recife: Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1970. Boletim Técnico n.40.

BEZERRA, F. A. Análise fatorial. In: CORRAR, L. J. et al. (Coord.) *Análise multivariada***.** São Paulo: Atlas, 2009. p. 73-130.

CMMAD (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

FREYRE, G. *Nordeste: aspectos da influencia da canna sobre a vida e a paizagem do nordeste do Brasil.* Rio de Janeiro: José Olympio, 1937.

IBGE *Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2008.* Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2008. n.p. (Série Estudos e Pesquisas - Informação Geográfica, n.5). Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/ids/ids2008.pdf> Acesso em: 24 out. 2010.

MANLY, B. J. F. *Métodos estatísticos multivariados: uma introdução.* Porto Alegre: Bookman, 2008. 229p.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELA, J.; JOESUU, E.; SIITONEN, M. 1998 The fragmented atlantic rain Forest of Brazil: size, shape and distribution of Forest fragments. *Biodiversity and conservation*, Dordrecht, v. 7, p. 385-403, 1988.

SAMPAIO, Y.; ALCÂNTARA, R.; SAMPAIO, E. Ação antrópica e biodiversidade: o índice de pressão antrópica em Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.) *Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco.* Recife: SECTMA/Editora Massangana, 2002. p. 697-705.

UCHOA NETO, C. A. M.; TABARELLI, M. *Diagnóstico e estratégia de conservação do Centro de Endemismo Pernambuco.* Recife: CEPAN, 2002. Relatório técnico ao Termo de Referência N° CS FY02/00X. Disponível em: <http://www.cepan.org.br > Acesso: mar. 2007.

DINÂMICA REGENERATIVA DE *CROTON Blanchetianus* BAILL. (EUPHORBIACEAE) EM UMA ÁREA ANTROPIZADA DA CAATINGA

Izabelle Silva NASCIMENTO[(1)]
Graduanda em Engenharia Florestal (UFRPE). Bolsista Iniciação Científica – PIBIC/CNPq.
Josiene Maria Falcão Fraga dos SANTOS
Programa de Pós-Graduação em Botânica (UFRPE).
Elcida de Lima ARAÚJO
Professora Associada do Departamento de Biologia, Área de Botânica (UFRPE).
Endereço[(1)]: Laboratório de Ecologia Vegetal de Ecossistemas Naturais – LEVEN, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP 52171-900. E-mail: izabelle.florestal@hotmail.com

RESUMO

Este estudo foi realizado em uma área de floresta seca em Caruaru, agreste de Pernambuco, com o objetivo de identificar as características da dinâmica de *Croton blanchetianus* Baill. em uma área em regeneração natural entre diferentes estações climáticas. No interior de 105 parcelas de 5x5m foram marcados todos os indivíduos de *C. blanchetianus,* para monitoramento dos nascimentos, mortes e sobrevivência da espécie. Durante todo o período monitorado (março de 2010 a março de 2011) a densidade de *Croton blanchetianus* variou de 3998 a 5726 ind.ha^{-1}. Não houve diferença significativa na taxa de incremento populacional (r) de *C. blanchetianus* entre as estações climáticas monitoradas. Taxas de natalidade foram registradas durante quase todo o período monitorado, com exceção dos meses de novembro e dezembro. Já as taxas de mortalidade foram registradas durante todo o monitoramento.

Palavras-chave: demografia, floresta seca, regeneração natural, natalidade, mortalidade.

INTRODUÇÃO

Diversos trabalhos têm sido desenvolvidos na tentativa de classificar e melhor compreender o semi-árido do nordeste brasileiro. No entanto, existe uma escassez de informações referentes à dinâmica biológica dos ecossistemas encontrados nessa região, principalmente na vegetação do tipo caatinga, a qual ocupa a maior parte do nordeste brasileiro (PEREIRA et al., 2001). Apesar da imensa falta de conhecimento sobre esse tipo vegetacional, a caatinga vem sendo metodicamente devastada pelo homem, que vem usando sua área com fins de pecuária intensiva, agricultura e retirada de madeira para lenha e construção (SANTANA e SOUTO, 2006; PEREIRA et al., 2001). Esse tipo de exploração pode levar esse ambiente tão pouco conhecido e complexo, a um processo irreversível de degradação (SANTANA E SOUTO, 2006).

Na caatinga, uma da formas mais comuns de remoção da vegetação para o estabelecimento de atividades agropecuárias, é o corte raso. Nessa prática, a parte aérea da planta é retirada e a base do caule é mantida, esperando-se que haja a rebrota das plantas que sobreviverem. No entanto, não existem informações sobre a sobrevivência dessas plantas após o corte e a influência da sazonalidade climática nesse processo de rebrota (FIGUEIRÔA et al., 2008). Entretanto, a partir do conhecimento da dinâmica biológica das populações inseridas nesse ambiente é possível planejar uma exploração racional dos recursos vegetais, para que haja um equilíbrio entre o suprimento das necessidades das populações localizadas no semiárido nordestino brasileiro e a manutenção das funções ecológicas de tal conjunto vegetacional.

Diante disso, torna-se imprescindível conhecer como se dão os processos de regeneração natural diante das perturbações antrópicas (PEREIRA et al., 2001). Assim, este trabalho objetiva estudar a dinâmica populacional de *Croton blanchetianus* face à sazonalidade climática, em uma área antropizada em regeneração natural da caatinga, bem como avaliar as taxas de densidade e incremento populacional, natalidade e mortalidade e curva de sobrevivência da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na Estação da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA (8^{o} 14’ S e 35^{o} 55’ W, 537m de altitude), em Caruaru, região agreste do estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil

(8º14'19" S e 35º55'17" W) (ARAÚJO et al., 2005). A área de estudo está a uma distância de 9 km da cidade de Caruaru (ALCOFORADO-FILHO et al., 2003). Essa estação possui 190 hectares, que inicialmente era formado por uma única mancha de vegetação natural de caatinga e atualmente possui apenas 20 hectares de vegetação natural. Há pelo menos 50 anos essa área vem sendo preservada, não sendo permitida a retirada da vegetação lenhosa nem o trânsito de animais domésticos (SANTOS, 2010). A área é drenada pelo Riacho Olaria, afluente do Rio Ipojuca e possui clima estacional, com precipitação média anual de 710 mm e temperatura média compensada de 22,7^{o} C (ARAÚJO et al., 2005). As chuvas concentram-se, geralmente, entre os meses de março e agosto, ficando no restante do período praticamente ausente. No período monitorado nesse estudo foi registrada uma precipitação total de 1026,3 mm, no qual 646,2 mm de chuva estiveram concentrados na estação chuvosa (março a agosto) e 304,4 mm estiveram concentrados na estação seca (setembro a fevereiro) (Figura 1). O solo é do tipo podzólico amarelo eutrófico, abrupto a moderado, textura franco-arenosa, fase caatinga hipoxerófila, relevo ondulado a fortemente ondulado (ALCOFORADO-FILHO et al., 2003).

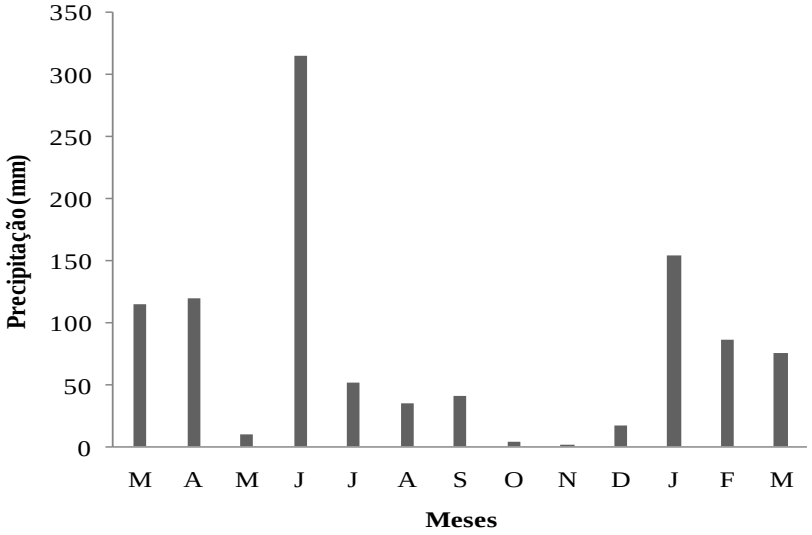


Figura 1. Distribuição da precipitação durante o período de março de 2010 a março de 2011, na estação meteorológica do IPA em Caruaru, Pernambuco.

Próximo a essa mancha de vegetação natural existe uma área, com cerca de 3 hectares que sofreu corte raso para o cultivo experimental de *Opuntia ficus-indica* Mill. (palma doce), que foi abandonado em seguida e vem se regenerando naturalmente há 16 anos. Atualmente, em alguns trechos dessa área antropizada já existem plantas que cresceram e desenvolveram copas, proporcionando uma condição de sombreamento maior ao solo. No entanto, a maioria dos trechos não possui vegetação lenhosa bem desenvolvida e recebem grande insolação durante o período seco e impacto direto das chuvas no período chuvoso. Assim, as plantas do estrato lenhoso formam uma copa descontínua com cerca de cinco metros de altura e o estrato herbáceo é bastante denso, formando um tapete sobre o solo durante o período chuvoso. De maneira geral, a flora herbácea da área antropizada é bem representada por espécies das famílias Fabaceae, Asteraceae, Malvaceae, Poaceae, Convolvulaceae e Euphorbiaceae. A área estudada apresenta ainda uma variação espacial caracterizada pela existência de formações rochosas, além de áreas razoavelmente planas e uma faixa de terreno localizado próximo a um curso d'água temporário, mais evidente no período chuvoso (SANTOS, 2010).

Amostragem da dinâmica e desenvolvimento das plantas

A espécie selecionada para o estudo foi *Croton blanchetianus* Baill., pertencente à família Euphorbiaceae, sendo uma espécie abundante na área de estudo e que faz parte da flora permanente de diversas áreas de caatinga antropizada (PEREIRA et al., 2001; ANDRADE et al., 2005; SANTANA e SOUTO, 2006).

Para o estudo, foram alocadas 105 parcelas de 5x5m, distribuídas em sete transectos, distando uma das outras três metros, onde todos os indivíduos da espécie selecionada foram marcados utilizando-se

etiqueta plástica e arame plastificado. Os números dados aos indivíduos corresponderam ao momento de seu aparecimento no censo, seguindo uma seqüência. Todos os indivíduos lenhosos de *C. blanchetianus* presente no interior das parcelas foram monitorados mensalmente, de março de 2010 a março de 2011, para registrar o número de nascimentos, mortes e sobrevivência da espécie.

Análise de dados

Foram organizadas planilhas no programa EXCEL com as informações coletadas de nascimentos e mortes de todos os indivíduos de *C. blanchetianus* presentes no interior da parcela, para realização das análises estatísticas comparando a população entre diferentes estações climáticas.

A influência da sazonalidade climática na dinâmica da espécie selecionada foi avaliada através do cálculo das taxas mensais e estacionais de incremento populacional (r), natalidade (b) e mortalidade (d). Para tal, foi considerado o número de indivíduos no início da amostragem (N0) e o total de nascimento (B) e mortes (D) no tempo total de duração de cada mês e estação. As taxas de incremento (r), natalidade (b) e mortalidade (d) da população foram calculadas através do modelo proposto por Swaine e Lieberman (1987). Para avaliar diferenças na densidade, nas taxas de incremento, natalidade e mortalidade da população de *C. blanchetianus* entre estações climáticas, foi utilizado o teste de Mann-Whitney com o auxílio do programa Bioestat 5.0 (AYRES, 2007). A sobrevivência da população estudada foi descrita através dos percentuais de indivíduos sobreviventes das coortes no início do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Densidade e incremento populacional

A densidade de *Croton blanchetianus* variou de 3998 a 5726 ind.ha^{-1} durante todo o período monitorado (Figura 2). No início da estação chuvosa a densidade foi de 4309 ind.ha^{-1}, já no início da estação seca foi de 4315 ind.ha^{-1}. Houve diferença significativa na taxa de natalidade entre as estações climáticas Z(U) = 2.6676; p = 0.0076. Outros estudos realizados na caatinga vêm apontando uma densidade relativamente elevada dessa espécie quando comparada a outras espécies presentes em ambiente de caatinga antropizada (SANTANA e SOUTO, 2006; ANDRADE et al., 2005). Possivelmente, a elevada densidade de *C. blanchetianus* em algumas áreas de caatinga esteja estreitamente relacionada ao nível de conservação na qual se encontram as áreas estudadas, pois segundo Pereira et al. (2001), algumas espécies podem se ajustar a ambientes em diferentes níveis de perturbação.

A taxa de incremento populacional (r) de *C. blanchetianus* foi bastante balanceada, sendo positiva nos meses de julho, agosto e setembro (final da estação chuvosa e início da estação seca), e janeiro e fevereiro de 2011 (final da estação seca) (Figura 2). Assim, não houve diferença significativa na taxa de incremento de *C. blanchetianus* entre as estações climáticas monitoradas. De acordo com Araújo et al. (2005), *C. sonderianus* lança suas sementes no solo em meados da estação chuvosa e o recrutamento de plântulas ocorre na estação chuvosa seguinte. Desta forma, as plântulas de *C. sonderianus* têm mais chances de sobreviver, e serem recrutadas a jovem antes do início da estação seca. Assim, esse fato contribui para que haja uma população estável na área. No entanto, algumas populações herbáceas da caatinga exibem um comportamento diferente do registrado nesse estudo para a lenhosa *C. blanchetianus.* De maneira geral, as ervas tendem a ter uma taxa de incremento positiva restrita a estação chuvosa e taxas negativas na estação seca, assim o balanço entre as taxas de natalidade e mortalidade mantém a população estável ao longo do ano (LIMA et al., 2007; SANTOS et al., 2009, SILVA et al., 2008; LIMA et al., 2010). A taxa de incremento positiva encontrada no mês de setembro pode ter ocorrido devido ao prolongamento das chuvas da estação chuvosa, já que o mês de setembro apresentou uma precipitação acumulada de 40,8 mm. Já os meses de janeiro e fevereiro tiveram taxas positivas de incremento que podem ser explicadas pela antecipação das chuvas que ocorreu nesses meses, o que acarretou no nascimento de novos indivíduos da população na área.

Natalidade e mortalidade

Houve registros de nascimentos para a população de *C. blanchetianus* durante quase todo o período monitorado, com exceção dos meses de novembro e dezembro por conta da baixa precipitação registrada, sendo 1,1 mm e 17,7 mm respectivamente (Figura 2). A estação chuvosa concentrou em média uma taxa de natalidade de 0.003, já a estação seca 0.033. Não houve diferença significativa na taxa de

natalidade de *C. blanchetianus* entre as estações seca e chuvosa. Contudo, a taxa de natalidade da população foi relativamente baixa quando comparada ao mês de janeiro, mas vale lembrar que foram poucos os meses que receberam precipitação superior a 100 mm, exceto para o mês de janeiro que teve a maior taxa, no entanto, este mês foi marcado pela antecipação das chuvas e recebeu uma alta precipitação (154,3 mm), o que possibilitou o nascimento de novos indivíduos. Segundo Barbosa e Barbosa (1996), o recrutamento e estabelecimento de plântulas de espécies lenhosas da caatinga são mais intensos durante o período chuvoso. Porém, como nessa área de estudo o mês de janeiro recebeu a maior precipitação, devido à antecipação das chuvas, como pode ser observado na figura 1, houve também uma maior taxa de natalidade para o *C. blanchetianus* nesse mês, o que diferiu de outras áreas de caatinga.

As taxas de mortalidade para o *C. blanchetianus* foram registradas durante todo o período monitorado, sendo setembro, outubro, novembro (período seco) e março (período chuvoso) os meses com as maiores taxas (Figura 2). Talvez essas taxas elevadas sejam explicadas pelo fato de a disponibilidade hídrica ter diminuído nesses meses, uma vez que essa variação na disponibilidade hídrica (falta e excesso) é um fator que estressa as plantas da caatinga (ARAÚJO et al., 2007). A estação chuvosa concentrou em média uma taxa de mortalidade de -0.007, já a estação seca concentrou -0.019. Não houve diferença significativa na taxa de mortalidade de *C. blanchetianus* entre as estações chuvosa e seca. Em populações herbáceas, por exemplo, vários fatores podem ser responsáveis pela mortalidade das plantas no período chuvoso, entre eles a competição por espaço e por recursos disponíveis, além disso, a herbivoria (LEIMU e LEHTILA, 2006) ou, até mesmo, o impacto das fortes chuvas, nas plantas recém germinadas ou fragilizadas pela seca.

Curva de sobrevivência

Dos 4309 indivíduos presentes no início do monitoramento, 3626 permaneceram vivos até o final do tempo monitorado, isso corresponde a 84% de sobrevivência dessa coorte. Considerando o percentual que chega até o início da estação seca, 93% sobrevivem, entretanto, considerando a primeira coorte da estação seca, com 4315 indivíduos, 90% atingem a estação seguinte. Essa alta porcentagem de indivíduos sobreviventes durante a estação seca é uma característica particular dessa espécie e de outras da caatinga, já que a mesma perde suas folhas nesse período como forma de adaptação, diminuindo desta forma sua perda de água com o meio, garantindo assim sua sobrevivência na área, como já foi visto por Santana (2009).

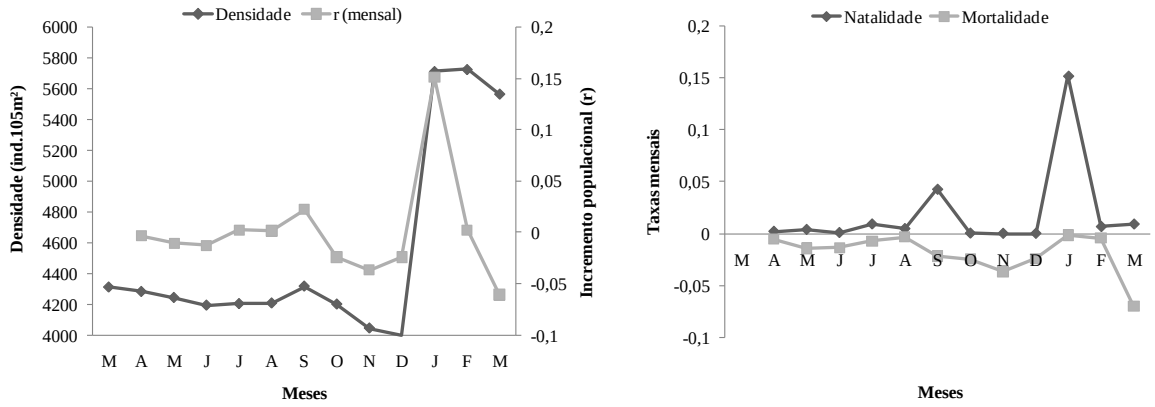


Figura 2. Densidades mensais (ind.105m^{-2}) e incremento populacional (r) [ind.(ind.mês)$^{-1}$]; taxas mensais de natalidade [nascimento. (ind.mês)$^{-1}$] e mortalidade [mortes. (ind.mês)$^{-1}$] de *Croton blanchetianus*, em uma área de caatinga antropizada, Pernambuco.

CONCLUSÃO

A elevada taxa de sobrevivência da lenhosa *C. blanchetianus* e o crescente percentual de plântulas recrutadas a cada mês mostram que, apesar das ações antrópicas sofridas, essa área encontra-se em constante processo de regeneração natural, conseguindo, desta forma, renovar e manter sua flora secundária, ao que se refere a essa população. Além dessa espécie se encontrar bem adaptada às estações monitoradas, com menores taxas de natalidade e maiores taxas de mortalidade nos meses menos chuvosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOFORADO-FILHO, F. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. *Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco*. Acta Botânica Brasílica. v.17, n.2, p.287-303. 2003.

ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. *Análise da cobertura de duas fitofisionomias de Caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estago da Paraíba*. Cerne. Lavras: v.11, n.3, p.253-262. 2005.

ARAÚJO, E. L.; CASTRO, C. C.; ALBUQUERQUE U. P. *Dynamics of brazilian caatinga: a review concerning plants, environment and people*. Functional Ecosystems and Communities, v.1, p.15-28. 2007.

ARAÚJO, E. L.; MARTINS, F. R.; SANTOS, A. M. 2005b. *Establishment and death of two dry tropical forest woody species in dry rainy seasons in northeastern Brazil*. In: NOGUEIRA, R. J. M. C.; ARAÚJO, E.L.; WILLADINO, L. G.; CAVALCANTI, U. M. T. (Eds.). Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE, 2005. p.76-91.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. BIOESTAT – *Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas***.** Ong Mamirauá. Belém, PA. 2007.

BARBOSA, D. C. A.; BARBOSA, M. C. A. *Crescimento e estabelecimento das plantas*. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J.; BARBOSA, M. R. V. (Eds.). Pesquisa Botânica nordestina: progresso e perspectiva. Recife: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 133-177.

FIGUEIRÔA, J. M.; ARAÚJO, E. L.; PAREYN, F. G. C.; CUTLER, D. F.; GASSON, P.; LIMA, K. C.; SANTOS, V. F. *Variações sazonais na sobrevivência e produção de biomassa de Caesalpinia pyramidalis Tul. após corte raso e implicações para o manejo da espécies*. Revista Árvore. Viçosa-MG: v.32, n.6, p.1041-1049. 2008.

LEIMU, R.; LEHTILA, K. *Effectis of two type of herbivores on the population dynamics of a perennial herb*. Basic and apilliad ecology 7. p.224-235. 2006.

LIMA, E. N.; ARAÚLO, E. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; FERRAZ, E. M. N.; SILVA, K. A.; PIMENTEL, R. M. M. *Fenologia e dinâmica de duas populações herbáceas da Caatinga*. Revista de Geografia. Recife: v.24, n.1, p.120-136. 2007.

LIMA, E. N.; SILVA, K. A.; SANTOS, J. M. F. F.; ANDRADE, J. R.; SANTOS, D. M.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. *Influência da sazonalidade na fenologia e na dinâmica populacional da espécie Euphorbia insulana Vell. (Euphorbiacea) em uma área de caatinga, Pernambuco, Brasil*, In: ALBUQUERQUE, U. P.; MOURA, A. N.; ARAÚJO, E. L. (Eds.) Biodiversidade potencial econômico e processos ecofisiológicos em ecossistemas nordestinos. Bauru, SP: Canal6/Recife, PE: NUPEEA. 538p. v.2, p.365-385. 2010.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; COSTA, J. R. M.; DIAS, J. M. *Regeneração natural em um remanescente de Caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no Agreste Paraibano*. Acta Botânica Brasílica. v 15, n.3, p. 413-426. 2001.

SANTANA, J. A. S. *Padrão de distribuição e estrutura diamétrica de Croton sonderianus Muell. Arg. (Marmeleiro) na caatinga da Estação Ecológica do Seridó*. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. Mossoró – RN – Brasil: v.4, n.3, p.85-90. 2009.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. *Diversidade e estrutura fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN*. Revista de Biologia e Ciências da Terra. v. 6, n. 2, p. 232-242. 2006.

SANTOS, J. M. F. F. *Diversidade e abundância inter-anual no componente herbáceo da caatinga: paralelos entre uma área preservada e uma área antropizada em regeneração natural*. 2010. 77f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SANTOS, J. M. F. F.; SILVA, K. A.; LIMA, E. N.; SANTOS, D. M.; PIMENTEL, R. M. M.; ARAÚJO, E. L. *Dinâmica de duas populações herbáceas de uma área de Caatinga, Pernambuco, Brasil*. Revista de Geografia. Recife: v.26, n.2, p. 142-160. 2009.

SILVA, K. A.; LIMA, E. M.; SANTOS, J. M. F. F.; ANDRADE, J. R.; SANTOS, D. M.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. *Dinâmica de gramíneas em uma área de Caatinga de Pernambuco-Brasil*. In: MOURA, A. N.; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. (Org.) Biodiversidade, potencial econômico e processos eco-fisiológicos em ecossistemas nordestinos. v.1. Recife: Comunigraf, 2008. p. 105-129.

DIVERSIDADE FLORÍSTICA DA CAATINGA, ATIVIDADES ANTRÓPICAS E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL – UM ESTUDO NA ZONA RURAL DOS MUNICÍPIOS DE SERRA DA RAIZ, SERTÃOZINHO E BELÉM – PARAÍBA, BRASIL

Joel Maciel Pereira CORDEIRO[1]
Josenilson Soares BASÍLIO[2]
1 - Professor de Geografia do ensino fundamental da escola "Ozéias Aranha de Vasconcelo" – Pedro Régis, PB. Graduado em Geografia pela UEPB; estudante do curso de Especialização em Geografia e Território: planejamento urbano, rural e ambiental pela UEPB. Joelmpcordeiro@yahoo.com.br
2 - Professor de Ciências do ensino fundamental da escola "Ulisses Maurício de Pontes" – Sertãozinho, PB. Graduado em Geografia pela UEPB, Biologia pela UVA e Especialista em Agroecologia pela UFPB. josenilsonsoares@hotmail.com

Resumo

O referente artigo demonstra as características da formação vegetal da caatinga e faz uma descrição acerca dos principais problemas gerados pela ação antrópica que repercutem na degradação deste bioma. Ao mesmo tempo, procurou-se desenvolver um estudo sobre tais questões na zona rural dos municípios de Serra da Raiz, Sertãozinho e Belém – Paraíba, Brasil, através de pesquisas de campo com observações *in loco*, questionamentos aos moradores locais e registros fotográficos. Através das informações obtidas concluiu-se que a região abriga uma grande diversidade de espécies vegetais que se encontram em processo de regeneração, sobretudo, após o declínio da cultura do sisal na década de 1960. Por outro lado, observou-se que as práticas agrícolas tradicionais, o desmatamento e a criação de pastagens constituem as principais atividades humanas que repercutem na degradação deste bioma na região.

Palavras-chave: Caatinga; Ações antrópicas; Degradação ambiental.

Abstract

The related article demonstrates the characteristics of the vegetation of the caatinga and gives a description about the main problems caused by anthropogenic activities that influence the degradation of this ecosystem. At the same time, we tried to develop a study on such issues in rural districts of Serra of Raiz, Sertãozinho and Belém - Paraíba, Brazil, through field research with *in situ* observations, questioning the locals and photographic records. Through the information obtained it was concluded that the region contains a wide diversity of plant species that are in the process of regeneration, especially after the decline of the sisal crop in the 1960. Moreover, we observed that traditional agricultural practices, deforestation and the creation of grassland are the major human activities that influence the degradation of this ecosystem in the region.

Keywords: Caatinga; Shares Anthropogenic, Environmental degradation.

Introdução

A caatinga nordestina é um dos biomas brasileiros mais ricos em diversidade de espécies animais e vegetais. Sua área abrange todo o Nordeste e parte do Sudeste brasileiro, ocupando, contudo, cerca de 11% do território nacional (ALVES, ARAÚJO e NASCIMENTO, 2009). Sua fisionomia característica a adapta facilmente as condições do semi-árido, fornecendo ao homem que habita estas regiões o alimento e a matéria-prima necessária ao desenvolvimento de suas atividades.

A caatinga pode ser caracterizada como um conjunto de árvores e arbustos que apresentam grande resistência a seca, com fisionomia adaptada a tais condições: raízes desenvolvidas para absorver água nas camadas profundas do solo, caules suculentos, folhas pequenas e caducas e a comum presença de espinhos (MENDES, 1987).

Diversos fatores antrópicos, como o desmatamento, o uso de queimadas, o superpastoreio, aliados às condições ecológicas de seca, contribuem de maneira significativa para degradar o ambiente das caatingas (MENDES, 1997; ALVES, ARAÚJO e NASCIMENTO, 2009). Para complementar, a população pobre que habitam estes espaços explora o pouco dos recursos naturais disponíveis para tentar sobreviver, para

tanto, realizam o comércio da lenha, fabricam o carvão, praticam queimadas para a agricultura de subsistência, contribuindo ao lado da seca para agravar os problemas do meio ambiente regional (MARIANO NETO, 2001).

Desta forma, seria de fundamental importância o conhecimento da composição florística deste bioma, bem como os principais fatores antrópicos que repercutem na degradação deste ecossistema para que sejam adotados técnicas de manejo e recuperação das localidades degradadas, aliando a preservação da biodiversidade com o desenvolvimento econômico nesta região.

Por tanto, o presente trabalho tem por objetivo demonstrar as características florísticas da caatinga, além de apontar as principais ações antrópicas que contribuem para a degradação ambiental deste ecossistema, tomando como área de estudo a zona rural dos municípios de Serra da raiz, Belém e Sertãozinho - Paraíba.

Materiais e métodos

O presente trabalho foi realizado na zona rural dos municípios de Serra da Raiz, Belém e Sertãozinho, localizados na microrregião de Guarabira, no Agreste Paraibano, compreendendo as seguintes localidades: Sítio Canafístula (Sertãozinho), Sítio Boa Ventura e Sítio Pau d'arco (Serra da Raiz), e Sítio Suspiro (Belém). A área de estudo encontra-se localizada em elevações individualizadas de serras pertencentes ao *piermont* da Borborema, na qual predomina um relevo montanhoso e forte ondulado, com altitudes que variam entre 130m e 320m e uma vegetação de transição entre a mata atlântica e a caatinga.

A cobertura vegetal pertence às florestas subcaducifólias e caatinga hipoxerófila, com ocorrência de cactáceas e exemplares da floresta subúmida; o clima da região, segundo a classificação de Köpen é do tipo As' quente e úmido, com chuvas de outono-inverno, apresentando temperatura média de 26°C e precipitações entre 1000 e 1200 mm anuais (FELICIANO e MELO, 2003).

Para o desenvolvimento do trabalho efetuaram-se estudos de campo com observações *in loco*, registros fotográficos e ficha de campo (figura I) no período de janeiro a setembro de 2010. Deu-se início as pesquisas de campo no primeiro mês de 2010, devido ser a época em que a maioria dos agricultores prepara o solo para o cultivo das lavouras, sendo, portanto, o momento favorável à observação e análise do modo de produção dos trabalhadores rurais, bem como os danos à vegetação local proporcionados pelos mesmos.

Figura 1: ficha de campo para efetiva leitura da paisagem e identificação das principais espécies vegetais.

Fonte: arquivo dos autores, 2010.

Localização detalhada			
Tipo de vegetação		**Situação da vegetação atual**	
Tipo de intervenção humana		**Fragilidade do ambiente**	
Principais espécies vegetais encontradas			
Nome popular	**Nome científico**	**Emprego em atividades humanas**	
Observações			
BANCO DE DADOS			
II **A.** caatinga hipoxerófila (arbórea); **B.** caatinga hiperxerófila; **C.** floresta subperenifólia; **D.** outra.	**III** **A.** conservada; **B.** pouco degradada; **C.** moderadamente degradada; **D.** altamente degrada.	**IV** **A.** agricultura; **B.** pecuária; **C.** corte de lenha; **D.** nenhuma.	**V** **A.** alta; **B.** moderada; **C.** baixa; **D.** muito baixa.	**VI – 3** **A.** alimentação do criatório animal; **B.** extração da lenha; **C.** carvão; **D.** outra **E.** nenhuma.

No decorrer do ano foram feitas excursões em dias alternados, com observações do ambiente, coleta de dados e questionamentos aos habitantes locais. Para o reconhecimento da comunidade vegetal foram empregadas consultas a especialistas, assim como o uso de morfologia comparada, utilizando bibliografia especializada. Por fim, houve o trabalho de compilação de dados a partir das informações obtidas, procurando, contudo, estabelecer uma relação concreta entre os elementos do meio natural e as consequências da ação antrópica nestes ambientes.

Resultados e discussões

No ambiente estudado foram observadas a presença de diversos trechos de matas secundárias constituída por vegetação do tipo caatinga arbustiva-arbórea, com a presença de diversas espécies de plantas pertencentes a este bioma, dentre as quais, podem ser encontradas a jurema preta (*Mimosa nigra*), o juazeiro (*Zizipus joazeiro*), o jucá (*Caesalpinia ferrea*), o feijão bravo (*Capparis flexuosa*) e o mandacaru (*Cereus jamacaru*), espécies estas, encontradas em diversos trabalhos florísticos na caatinga, conforme aparece em Rodal, Martins e Sampaio (2008); Almeida Neto et al (2009); Córdula; Queiroz e Alves (2010).

Na tabela 1 aparecem as principais espécies vegetais encontradas na região, registradas através de estudos de campo.

Tabela 1: principais espécies vegetais encontradas no ambiente pesquisado – Zona rural dos municípios de Sertãozinho, Serra da Raiz e Belém (PB).

Fonte: arquivo dos autores, 2010

Nome popular	**Espécie**	**Hábito**
Amorosa	*Acacia glomerosa* Benth.	Arbusto
Cajueiro	*Anacardium occidentale* Linn.	Árvore
Jucá	*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.	Árvore
Café bravo	*Casearia ramiflora* Vahl.	Arbusto
Mandacaru	*Cereus jamacaru* DC.	Árvore
Quina quina	*Coutarea hexandra* (Jacqu.) Schum.	Arbusto
Marmeleiro	*Croton sonderianus* Muell. Arg.	Arbusto
Mutamba	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Árvore
Jenipapeiro	*Jenipa americana* Linn.	Árvore
Espinho rei	*Machaerium angustifolium* Vog.	Árvore
Sabiá	*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.	Árvore
Jurema preta	*Mimosa nigra* Mart.	Árvore
Jureminha	*Mimosa sp*	Arbusto
Malissa	*Mimosa sp*	Erva
Espinheiro preto	*Mimosa tenuiflora* Willd.	Árvore
Vassourinha	*Pithecolobium polycephalum* Benth.	Árvore
Jurubeba	*Solanum paniculatum* Linn.	Arbusto
Cajazeira	*Spondias lutea* Linn.	Árvore
Erva de passarinho	*Struthantus marginatus* (Desr.) Blume	Erva
Catolé	*Syagrus picrophylla* Barb. Rodr.	Árvore
Pau d'arco roxo	*Tabebuia avellanedae* Lor.	Árvore
Pau d'arco amarelo	*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols.	Árvore
Pitombeira	*Talisia esculenta* Radalk.	Árvore
Juazeiro	*Zizipus joazeiro* Mart.	Árvore

Segundo relatos de agricultores e moradores antigos da região, os espaços em que hoje ocorre a maioria das matas eram ocupados em meados das décadas de 1950 e 1960 por culturas comerciais como o sisal. No entanto, com a desvalorização deste produto os agricultores abandonaram tais atividades agrícolas. Para Moreira e Targino (1997, p. 84) o declínio do preço do sisal ocorreu a partir dos anos 60 devido, sobretudo, à concorrência com o fio sintético e com o sisal africano, ocasionando uma forte redução na produção do mesmo no Agreste paraibano. Nos espaços abandonados a caatinga regenerou-se e hoje se encontra com sua composição florística em elevado processo de desenvolvimento.

Por outro lado, diversas atividades antrópicas que contribuem de maneira expressiva para a degradação da caatinga também foram encontradas na região, dentre as quais se destacam a derrubada da vegetação para a agricultura de subsistência ou a criação de pastagens para alimentar o criatório animal (pecuária). A vegetação ainda pode ser derrubada para outros fins, como a produção de lenha ou carvão. Estes podem ser comercializados e empregados como combustíveis (biomassa) em padarias, casas de farinha ou simplesmente utilizadas em fogões de lenha. Nas figuras 2, 3 e 4 aparecem registradas através de fotografias algumas ações antrópicas que degradam o meio ambiente nas áreas estudadas.

Figura 2: cultura de mandioca em espaço anteriormente ocupado por vegetação nativa.
Fonte: arquivo dos autores, 2010.

Figura 3: solo afetado pela prática de queimada para a produção agrícola.
Fonte: arquivo dos autores, 2010.

Figura 4: lenha extraída da vegetação nativa para ser comercializada.
Fonte: arquivo dos autores, 2010.

Dentre as principais ações praticadas pelas populações locais, a produção agrícola de forma tradicional aparece como o principal fator degradante: na etapa de preparação do solo os agricultores promovem a derrubada da vegetação nativa, fazem amontoados dos restos vegetais (coivaras) e põem fogo em toda área antes de realizar o cultivo. Para Mendes (1997) o solo desprovido da vegetação torna-se desprotegido, ficando exposto à erosão eólica e hídrica, o que pode arrastar as pequenas partículas como

argila, silte e grânulos orgânicos, tornando-o menos fértil e com menos capacidade de armazenamento de água. A destoca e a queima dos restos vegetais, por sua vez, destroem o húmus da camada superficial e a vida microbiana, além de formar uma crosta que dificulta a penetração de água no solo.

O corte da vegetação para produção de lenha e/ou para criação de pastagens representa outra atividade humana causadora de danos consideráveis ao meio natural. É de se concordar que a remoção da vegetação – em especial em áreas de encostas, como ocorre no lugar estudado – pode trazer enormes consequências, tanto para as populações humanas, como para todo o ambiente ao seu redor. Segundo Araújo, Almeida e Guerra (2009, p. 119) a remoção da vegetação pode enfraquecer os solos e desestabilizar as encostas, ocasionando uma tendência à erosão superficial com riscos de deslizamentos. Braga et al (2005, p. 137) por sua vez, complementa que a erosão implica a perda progressiva da fertilidade e produtividade do solo, podendo ocasionar a esterilização e desertificação caso não sejam tomadas medidas adequadas em tempo oportuno.

A solução para amenizar os danos ambientais causados pelas populações humanas seria o uso racional e adequado dos recursos naturais disponíveis, ou, como bem afirmaria Leff (2001, p. 231) "A racionalidade ambiental inclui novos princípios teóricos e novos meios instrumentais para reorientar as formas de manejo produtivo da natureza". Desta forma, o emprego de práticas agrícolas mais eficazes e menos degradantes, bem como o desenvolvimento de atividades que reduzam as derrubadas das matas nativas, reduziria de maneira significativa a degradação da caatinga nestes ambientes.

Conclusão

A vegetação da caatinga vem sofrendo danos consideráveis em sua diversidade natural devido a diversos fatores antrópicos: a conversão de terras antes ocupadas por matas em lavouras e pastagens, a derrubada da vegetação para geração de lenha ou carvão, a pecuária extensiva e o uso inadequado da prática de queimadas estão contribuindo para agravar a degradação deste bioma.

No espaço observado as práticas agrícolas tradicionais aliadas à extração de lenha e a criação de pastagens constituem os principais fatores de degradação ambiental. Mesmo assim, as localidades analisadas abrigam uma grande diversidade de espécies vegetais que encontram-se hoje em elevado grau de desenvolvimento, sendo comum a presença de árvores como a jurema preta (*Mimosa nigra*), o juazeiro (*Zizipus joazeiro*), o jucá (*Caesalpinia ferrea*) e o feijão bravo (*Capparis flexuosa*).

O uso racional e adequado dos recursos naturais disponíveis representa de forma prática o meio pelo qual se pode conciliar o desenvolvimento de diversas atividades humanas sem que haja necessariamente a degradação de grandes espaços naturais, conciliando desta forma, a conservação ambiental, o desenvolvimento e a qualidade de vida das populações locais.

Referências

ALMEIDA NETO, J. X. de; ANDRADE, A. P. de; LACERDA, A. V. de; FÉLIX, L. P.; BRUNO, R. de L. A. **Composição florística, estrutura e análise populacional do feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) no semiárido paraibano, Brasil.** Revista Caatinga, Mossoró, v.22, n.4, p.187-194, outubro/dezembro 2009.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. de; NASCIMENTO, S. S. do. **Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica**. In: **Revista Caatinga** - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA): Mossoró - Brasil, v. 22, n3, p. 126-135. Julho/setembro 2009.

ARAÚJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas** – 4ª ed – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L. de; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável** – 2ª ed – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CÓRDULA E.; QUEIROZ, L. P. de; ALVES, M. **Diversidade e distribuição de *leguminosae* em uma área prioritária para a conservação da caatinga em Pernambuco – Brasil.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 23, n. 3, p. 33-40, julho/setembro, 2010.

FELICIANO, M. de L. M.; MELO, R. B. **Atlas do Estado da Paraíba – informações para gestão do patrimônio natural (Mapas)**. João Pessoa: SEPLAN/IDEME/APAN/UFPB, 2003.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MARIANO NETO, B. **Ecologia e imaginário; memória cultural, natureza e submundialização**. João Pessoa: CT/Editora universitária/UFPB, 2001.

MENDES, B. V. **Plantas e animais para o Nordeste**. Rio de Janeiro: Ed. Globo, 1987

_____. **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semi-árido**. Fortaleza: SEMACE, 1997.

MOREIRA, E.; TARGINO, I. **Capítulos de geografia agrária da Paraíba**. João Pessoa: ed. Universitária/UFPB, 1997.

RODAL, M. J. N.; MARTINS, F. R.; SAMPAIO, E. V. de S. B. **Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco**. Revista Caatinga, Mossoró, v.21, n.3, p.192-205, julho/setembro, 2008.

VARIAÇÃO TEMPORAL NA DINÂMICA DE *CALLISIA REPENS* (JACQ.) L. ENTRE ÁREAS PRESERVADA E ANTROPIZADA DA CAATINGA

Juliana Ramos de ANDRADE
Mestranda em Botânica na UFRPE
julirandrade@yahoo.com.br
Kleber Andrade da SILVA
Professor da UFPE/CAV
kleberandradedasilva@hotmail.com
Elcida de Lima ARAÚJO
Professora da UFRPE
elcida@db.ufrpe.br

RESUMO

Objetivando verificar se existe variação sazonal na dinâmica regenerativa de *Callisia repens* entre uma área de caatinga, este estudo foi realizado em uma área de caatinga de agreste preservada e antropizada no município de caruaru em Pernambuco. Foram estabelecidas 25 parcelas de 1 x 1m em cada área onde foram monitoradas mensalmente durante um ano. Os resultados desta pesquisa apontaram existir uma maior densidade de *C. repens* na área antropizada. De forma geral houve uma forte redução do número de indivíduos da espécie com a chegada da estação seca e um expressivo número de nascimentos durante a época favorável para o desenvolvimento das espécies herbáceas (estação chuvosa) para as duas áreas selecionadas.

PALAVRAS-CHAVE: demografia, herbáceas, floresta seca, área em regeneração

INTRODUÇÃO

Nas florestas tropicais secas as variações sazonais nos totais pluviométricos têm sido apontadas como preditoras do tamanho das populações herbáceas. Durante a estação chuvosa, as condições de temperatura e umidade são favoráveis ao recrutamento, estabelecimento e sobrevivência de plântulas. Com a chegada da estação seca, a deficiência hídrica pode causar redução no tamanho das populações herbáceas devido a elevada taxa de mortalidade. No entanto, existem algumas espécies que são mais resistentes à deficiência hídrica e conseguem permanecer como oferta de recurso visível para a manutenção da fauna local durante a estação seca e podem ajudar na proteção dos solos contra a erosão e remoção de sementes, no início da estação chuvosa. (VOLIS et al., 2004; WANG, 2005; NIPPERT et al., 2006; ANDRADE et al., 2007; LIMA et al., 2007; SANTOS et al., 2007; SILVA et al., 2008)

Atualmente, as florestas tropicais secas encontram-se bastante alteradas (fragmentadas) devido às atividades humanas e a pressão de uso das plantas pela população (CASTELLETTI et al., 2004). Muitas áreas, após utilização, são abandonadas e se regeneram naturalmente (SAMPAIO, 1995; ANDRADE et al., 2007). Entretanto, os indivíduos que se estabelecem nas áreas perturbadas experimentam condições microclimáticas (como disponibilidade de luz, disponibilidade de água, temperatura, etc.) distintas das encontradas na área preservada, pois a remoção da cobertura vegetal faz com que o microclima local seja alterado. Consequentemente é possível que a variação sazonal na regeneração natural em áreas antropizadas seja distinta da ocorrente em áreas preservadas, uma vez que a alteração dos fatores abióticos pode proporcionar alterações na estrutura das populações e plasticidade das plantas (KOSTRAKIEWICZ, 2009).

Um bom exemplo de floresta tropical seca com extensas áreas degradadas por atividades humanas para avaliar as implicações de ações antrópicas na dinâmica das populações é o ambiente das caatingas na região nordeste do Brasil (CASTELLETTI et al., 2004). Este tipo de ambiente apresenta elevada riqueza de espécies herbáceas e marcante sazonalidade climática, que influencia tanto a dinâmica do componente herbáceo (ARAÚJO et al*.,* 2002; ARAÚJO et al*.,* 2005a; REIS et al., 2006; COSTA et al., 2007; LIMA et al., 2007; SANTOS et al., 2007; FEITOZA et al*.,* 2008) quanto a dinâmica do componente lenhoso (ARAÚJO et al., 2005b; AMORIM et al., 2005).

Portanto, baseado na premissa de que variações temporais nos totais de precipitação e alterações ambientais e de sere nas comunidades vegetais devido às ações antrópicas podem causar mudanças na estrutura das populações herbáceas em áreas de floresta tropical seca, este estudo propõe testar as

seguintes hipóteses: (1) a redução no total de precipitação durante a estação seca causaria redução no tamanho da população de *Callisia repens* em áreas preservada e antropizada da caatinga; (2) a dinâmica regenerativa de *Callisia repens* em áreas antropizadas difere de áreas preservadas da caatinga.

OBJETIVOS

Este estudo tem os seguintes objetivos: (1) verificar se existe variação sazonal na dinâmica regenerativa de *Callisia repens* em uma área de caatinga preservada e uma antropizada; (2) Verificar se as ações antrópicas em áreas de vegetação de caatinga causam mudanças na estrutura populacional de *Callisia repens.*

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo - O estudo foi realizado em áreas de caatinga preservada e antropizada no agreste de Pernambuco, localizadas no Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA (Estação Experimental José Nilson de Melo), município de Caruaru. A estação está compreendida em torno das coordenadas: 8°14'18"S, e 35°55'20"W, a uma altitude de 537 m (ALCOFORADO-FILHO et al., 2003). O clima é estacional, com precipitação média anual de 694mm e temperatura média de 22,7 °C. A estação chuvosa, em média concentra-se de março a agosto, ficando os demais meses praticamente sem chuva, podendo apresentar chuvas erráticas durante esta estação. Os totais pluviométricos registrados para o ano deste trabalho foi de 745 mm, sendo 159,3 mm ocorridos na estação seca (setembro de 2008 a fevereiro de 2009) e 555,8 mm na estação chuvosa (março a agosto de 2009) (Fig.1). Este tipo de caatinga é considerada mais chuvosa, quando comparada às caatingas de sertão (ARAÚJO et al., 2005b; ALCOFORADO-FILHO et al., 2003; ARAÚJO et al., 2005a), sendo caracterizada por caatinga hipoxerófita.

O IPA era composto inicialmente por uma única área de vegetação natural de caatinga ocupando uma área de 190 hectares, que após a realização de pesquisas voltadas para agricultura e pecuária foi reduzida a 30 hectares. Há cerca de 40 anos, este fragmento de 30 hectares vem sendo preservado quanto a ações antrópicas. A flora lenhosa da área preservada apresenta elevada riqueza de Leguminosae e Euphorbiaceae (ALCOFORADO-FILHO et al., 2003). Já o componente herbáceo é mais visível na estação chuvosa e, representado, principalmente pelas famílias Poaceae, Asteraceae, Malvaceae, Convolvulaceae e Euphorbiaceae (ARAÚJO et al., 2005a). Com uma distância de aproximadamente cinco metros do fragmento preservado encontra-se uma área que sofreu corte raso para o plantio de *Opuntia fícus-indica* (L.) Mill. (palma gigante). Há 16 anos o cultivo de *O. fícus-indica* foi abandonado e esta área encontra-se em regeneração natural.

Atualmente, na área antropizada, já existe uma vegetação estabelecida, mas em fase inicial de sucessão e com condições microclimáticas diferente da área preservada. Na área antropizada, a vegetação arbustivo-arbórea apresenta menor altura, menor densidade e dossel mais aberto quando comparada com a área preservada. Consequentemente existe uma maior penetração de luz e temperaturas mais elevadas para a regeneração da vegetação herbácea na área antropizada. Na área preservada, o solo é mais sombreado porque o dossel é quase contínuo (LIMA 2011; LOPES 2011).

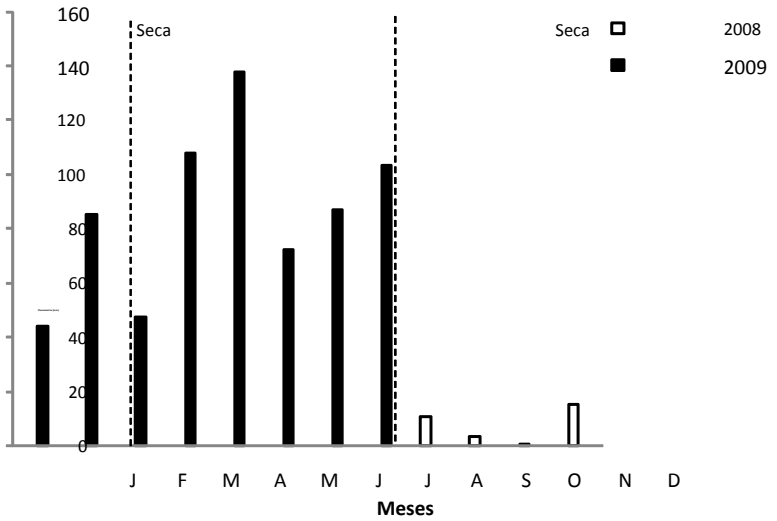


Figura 1. Distribuição da precipitação durante o período de setembro de 2008 a agosto de 2009 em Caruaru-PE. Dados obtidos pela estação meteorológica do Instituto Agronômico de Pernambuco – Estação Experimental José Nilson de Melo.

Seleção da espécie e amostragem da população - A espécie selecionada foi *Callisia repens* (Jacq.) L., pertencente à família Commelinaceae. Esta espécie forma população abundante nas áreas de estudo e faz parte da flora permanente (Araújo et al., 2005a; Reis et al., 2006). O estudo foi realizado durante o período de setembro de 2008 a agosto de 2009. Para a amostragem das populações foram estabelecidas 25 parcelas de 1x1 m, em cada área, totalizando 50 m^2. As parcelas foram alocadas aleatoriamente em ambas as áreas. Durante o estudo, todos os indivíduos da espécie selecionada foram identificados, contados, marcados e numerados. Após o censo inicial houve o monitoramento mensal, para registro de novos nascimentos e número de mortes na população.

Análise dos dados - Foram organizadas planilhas no programa EXCEL com as informações coletadas e calculadas as taxas mensais de natalidade e mortalidade para cada área. Os valores de densidade foram transformados [log(x+1)] antes da análise. Diferenças nas densidades médias de *C. repens* entre as áreas preservada e antropizada e entre as estações climáticas (chuvosa e seca) foram verificadas pela ANOVA com teste de Tukey a posteriori, através do programa BioEstat 5.0.

RESULTADOS

No inicio do estudo, *Callisia repens* apresentou uma densidade de 146 ind.50m^{-2}, sendo 19 ind.25m^{-2} na área preservada e 127 ind.25m^{-2} na antropizada (Fig 2A). A densidade média de *C. repens* foi significativamente maior na área antropizada do que na preservada (tabela 1). Nas áreas preservada e antropizada, não houve diferença significativa na densidade média da população de *C. repens* entre as estações chuvosa e seca (tabela 1). No entanto, considerando a variação mensal na densidade, a população de *C. repens* apresentou redução drástica de tamanho durante o período seco (de 127 ind.25m^{-2} no início do período seco para apenas 1 ind.25m^{-2} no final), na área antropizada. No início da estação chuvosa, a população de *C. repens*, volta a aumentar de tamanho na área antropizada, chegando a um máximo de 66 ind.25m^{-2} em abril (Fig 2A). Na área preservada, a população de *C. repens* reduz de 19 ind.25m^{-2} no início do período seco para 3 ind.25m^{-2} no final. Durante toda a estação chuvosa, *C. repens* permanece com apenas 4 ind.25m^{-2} na área preservada.

Na área preservada *C. repens* apresentou registro de natalidade (5.985221) apenas para o mês de abril na estação chuvosa. Na área antropizada foi tabulada taxa de natalidade na estação seca de 2008 no mês de fevereiro (0.278402006) (Fig.2B).

As taxas de mortalidade ocorreram durante as duas estações climáticas na área antropizada e seus maiores picos foram encontrados durante a estação seca de 2009 (Fig. 2C). Já na área preservada sua taxa de mortalidade foi restrita para o mês de novembro.

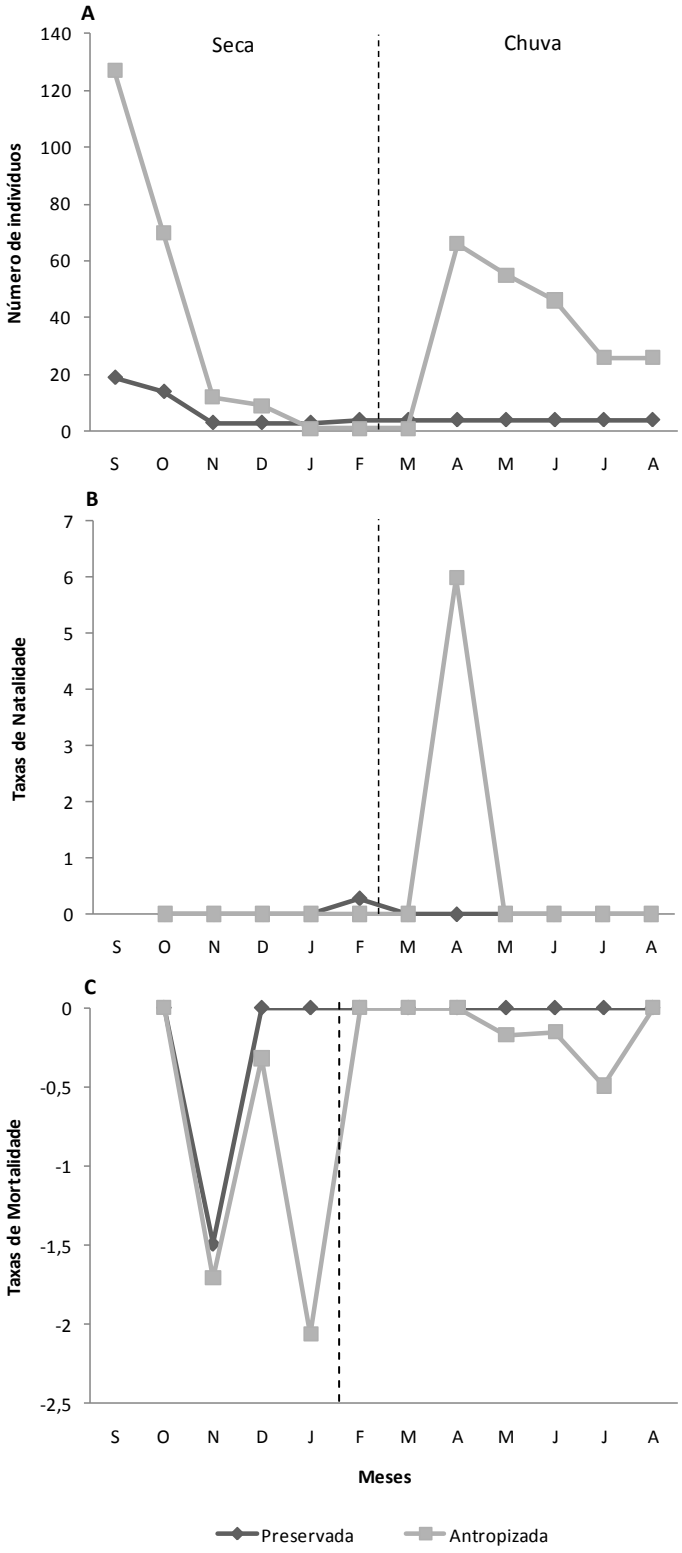


Figura 2**.** Variações mensais na dinâmica de *Callisia repens*, em áreas de caatinga preservada e antropizada em Caruaru – PE, de setembro de 2008 a agosto de 2009. A= densidade de cada área (ind.25m^{-2}); B= taxa de natalidade [nascimento.(ind.mês)$^{-1}$]; C= taxa de mortalidade [mortes.(ind.mês)$^{-1}$].

Tabela 1. Densidade média e desvio padrão de *Callisia repens* entre áreas preservadas e antropizada da caatinga em Caruaru – PE. Letras minúsculas iguais na mesma linha e maiúsculas iguais na mesma coluna denotam ausência de diferença significativa (p<0,05), utilizando ANOVA com teste de Tukey a posteriori.

Área	Seca	Chuva	Ano
Preservada	7,5±7,1aA	4±0aB	5,7±5,1B
Antropizada	37,3±50,8aA	41±23,2aA	39,2±37,7A

DISCUSSÃO

As reduções nos tamanhos das populações de *Callisia repens*, nas áreas preservada e antropizada, durante a estação seca, mostram que de fato, a redução nos totais pluviométricos exerce forte impacto sobre a dinâmica de *Callisia repens*, corroborando a primeira hipótese deste estudo. Em adição, a densidade média de *Callisia repens* foi oito vezes maior na área antropizada, mostrando que alterações microclimáticas na comunidade vegetal, devido às ações antrópicas, exercem influência na dinâmica de *Callisia repens*. Também foi verificado que a população de *Callisia repens* volta a aumentar de tamanho durante a estação chuvosa, apenas na área antropizada. Diante disto, Este estudo aponta que *Callisia repens* parece ter maior capacidade de colonização de áreas antropizadas, corroborando a segunda hipótese deste estudo.

O resultado deste estudo permite descrever um possível modelo hipotético para a dinâmica regenerativa de *Callisia repens*: esta espécie seria colonizadora de áreas antropizadas (e que estão em fase inicial de sucessão), porque o dossel da comunidade arbustivo-arbórea é mais aberto e, consequentemente, existe uma maior disponibilidade de luz, que facilita a regeneração da população. Isto seria importante, porque a população pode contribuir na manutenção do solo, evitando a erosão e a remoção de sementes, durante a estação chuvosa. Com a evolução da sucessão, o sombreamento proporcionado pela copa das espécies arbustivo-arbórea causaria redução significativa no tamanho da população de *Callisia repens* e facilitaria a colonização por espécies da comunidade clímax ou bem próximo do clímax. No entanto, isto é apenas um modelo hipotético e a caatinga apresenta uma grande diversidade de habitats e elevada riqueza de plantas herbáceas (referências), tornando-se necessário a realização de vários estudos que possam contribuir na confirmação deste modelo.

A redução considerável ocorrida na densidade de *Callisia repens* durante a estação seca vem sendo explicada na literatura por ocorrer nesse período uma forte diminuição da disponibilidade de água no solo, o que ocasiona a morte de espécies herbáceas que não suportam esse déficit hídrico tanto em áreas de floresta úmida (NORDBAKKEN et al., 2004; SUZUKI et al., 2004; VILÁ et al., 2006) como em áreas de floresta seca (FORBS et al., 2004; SALO, 2004; LIMA, 2007; SILVA et al., 2008; SANTOS et al., 2007) do mundo.

Na mesma área preservada deste estudo, Silva et al. (2008) já havia constatado que *P. trichoides* e *P. venezuelae* também apresentavam reduções em seus tamanhos populacionais durante o período seco, com desaparecimento da população de *P. trichoides* neste mesmo período. Este resultado também foi encontrado neste estudo, pois *Callisia repens* também chegou a apresentar apenas um indivíduo nesta área (Fig. 2A).

Neste estudo os picos de natalidade de *C. repens* na área antropizada ocorreram durante as estações chuvosas, já na área preservada as taxas de natalidade ocorreram durante a estação seca (Fig. 2B). Nas florestas secas (BELSKY, 1990; FORBS et al., 2004; SALO, 2004; NIPPERT et al., 2006) e úmidas (BOORMAN & FULLER, 1984; SUZUKI et al., 2004; COSTA et al., 1988; CASTELLANI et al., 2001) a taxa de natalidade das herbáceas é mais intensa durante o período das chuvas, pois, é neste período que ocorre uma maior disponibilidade de água, o que favorece o recrutamento, estabelecimento e crescimento de plântulas.

Os picos de mortalidade ocorridos durante período seco também são encontrados em trabalhos em áreas de floresta seca (BELSKY, 1990; FORBS et al., 2004; SALO, 2004; NIPPERT et al., 2006; ANDRADE et al., 2007; SANTOS et al., 2007; LIMA 2007) e úmida (BOORMAN & FULLER, 1984; COSTA et al., 1988; CASTELLANI et al., 2001; NORDBAKKEN et al., 2004; SUZUKI et al., 2004; VILÀ et al., 2006). Os autores

supracitados apontam a deficiência hídrica como principal fator responsável pela elevada taxa de mortalidade de plantas herbáceas.

As taxas de mortalidade registradas durante o período favorável ao estabelecimento e crescimento de plântulas (estação chuvosa) nas áreas, podem ser justificadas pelo impacto das chuvas em plântulas recém germinadas ou em indivíduos fragilizados que sobreviveram à seca anterior (ANDRADE et al., 2007; SANTOS et al., 2007) e devido a competição intra e inter-específica por recurso (NORDBAKKEN et al., 2004; SUZUKI et al., 2004; VILÀ et al., 2006). Outro fator que pode ser causa de mortalidade durante a estação de crescimento é a herbivoria (BELSKY, 1990; HANLEY, 1998; LEIMU & LEHTILA, 2006), porém a herbivoria não foi quantificada neste estudo, não permitindo tecer maiores comentários.

As diferenças significativas na densidade de C. *repens* (Tabela 1) já foram observadas para outras espécies herbáceas na mesma área de estudo, só que levando em consideração a diferença de microhabitats, não de áreas (ARAÚJO et al., 2005a; LIMA, 2007; SILVA et al., 2008; ANDRADE et al., 2007; SANTOS et al., 2007) tanto em áreas de floresta úmida (COSTA et al., 1988; SUZUKI et al., 2004) quanto em áreas de floresta seca (FORBS et al. 2004; WANG 2005). Esses autores apontam que a heterogeneidade espacial, quanto às condições de microhabitats, é um fator que pode favorecer a densidade de espécies e a preferência de ocupação do espaço, havendo espécies classificadas como generalistas, preferenciais ou exclusivas de certas condições de microhabitat (ARAÚJO et al., 2005a). Este estudo indica que a população de *Callisia repens* mostra uma tendência em ocupar principalmente a área antropizada, sugerindo talvez existir preferência por este tipo de área, que possui um componente vegetal menos denso que a área preservada, proporcionando assim uma maior clareira, fatores esses que proporcionam um melhor desenvolvimento para espécies herbáceas. Esta tendência também foi observada em estudos anteriores (SILVA et al., 2008; ANDRADE et al., 2007) para outras espécies herbáceas.

CONCLUSÕES

Os dados desse estudo apontam que possivelmente o nível de preservação da área onde a espécie está alocada quanto a sazonalidade climática exercem influência na dinâmica de *C. repens*. Todavia, é necessário o desenvolvimento de estudos que monitorem uma longa série temporal para determinar a tendência média da densidade e melhor avaliar a influência da sazonalidade climática na regeneração e crescimento desta população na caatinga, tanto em áreas preservadas quanto em áreas antropizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOFORADO-FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. 2003. *Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru.* Acta. Botânica Brasileira 17 (2): 287-303.

AMORIM, I. L., SAMPAIO, E. V. S. B., ARAÚJO, E. L. 2005. *Flora e estrutura da vegetação arbustivo arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN*. Acta Botanica Brasilica. v.19, p.615 – 623.

ANDRADE, J. R., SANTOS, J. M. F. F., LIMA, E. N., LOPES, C. G. R., SILVA, K. A., ARAÚJO, E. L. 2007. *Estudo populacional de Panicum trichoides Swart. (Poaceae) em uma área de caatinga em Caruaru, Pernambuco*. Revista Brasileira de Biociências. v.5, p.858 - 860.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, S.I.; FERRAZ, E.M.N. 2002. *Herbáceas da caatinga de Pernambuco*. Pp. 183-206. *In*: SECTMA; Silva, J.M. And Tabarelli, M. (Org.). Diagnóstico da biodiversidade do estado de Pernambuco. Recife.

ARAÚJO, E. L.; SILVA, K. A.; FERRAZ, E. M. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SILVA, S. I. 2005a. *Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru- PE*. Acta Botânica Brasílica 19(2): 285-294.

ARAÚJO, E. L.; MARTINS, F. R.; & SANTOS, A. M. 2005b. *Establishment and death of two dry tropical forest woody species in dry rainy seasons in northeastern Brazil*. Pp. 76-91. *In*: Nogueira, R. J. M. C.; Araújo, E.L.; Willadino L.G.; Cavalcanti, U.M.T. (eds.) *Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas*. Imprensa Universitária da UFRPE, Recife.

BELSKY, A.J. 1990. *Tree/grass ratios in East African savannas: a comparison of existing models. Journal of Biogeography*, v. 17, p. 483-489.

BOORMAN, L. A.; FULLER, R. M. 1984. *The comparative ecology of two sand dune biennials: Lactuca virosa L. and Cinoglossum oficinale L.* New Phytologist n. 69, p. 609-629.

CASTELLANI, T.T.; SCHERER, K.Z.; PAULA, G.S. 2001. *Population ecology of Paepalantus polyanthus (Bong.) Kunth: demography and life history of a sand dune monocarpic plant*. Revista Brasileira de Botânica,São Paulo, v.24, n.2, p.123-134.

CASTELLETTI, C.H.M.; SANTOS, A.M.M.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. 2004. *Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar.* In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Ed. Universitária da UFPE. p.719-734.

COSTA, C.S.B.; SEELIGER, U.; CORDAZZO, C. V. 1988. *Distribution and phenology of Andropogon arenarius Hackel on coastal dunes of Rio Grande do Sul, Brazil.* Revista Brasileira de biologia. 48: 527-536.

COSTA, R.C.; ARAÚJO, F.S. & LIMA-VERDE, L.W. 2007. *Flora and life-form spectrum in an area of deciduous thorn woodland (caatinga) in northeastern Brazil.* Journal of Arid Environments 68: 237-247.

FEITOZA, M.O.M.; ARAÚJO, E.L.; SAMPAIO, E.V.S.B. KIILL, L.H.P. 2008. *Fitossociologia e danos foliares ocorrentes na comunidade herbácea de uma área de caatinga em Petrolina, PE*. In: Albuquerque, U.P.; Moura, A.N.; Araújo, E.L. (eds). Biodiversidade, potencial econômico e processos eco-fisiologicos em ecossistemas nordestinos. Recife: Comunigra/Nupea, v. 1, p. 6-30.

FORBS, T.A.; LARMORE, J. & ADDIS, E. 2004. *Temporal patterns in seedling establishment on pocket gopher disturbances.* Oecologia 138:112-121.

HANLEY, M.E. 1998. *Seedling herbivory, community composition and plant life history traits*. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 1/2:191-205.

KOSTRAKIEWICS, K. 2009. *The influence of shadow created by adjacent plants on phenotypic plasticity of endangered species Trollius europaeus L (RANUNCULACAE).* Polish Journal of Ecology 57-4: 625-634.

LEIMU, R.; LEHTILA, K. 2006. *Effectis of two type of herbivores on the population dynamics of a perennial herb*. Basic and applied ecology. n. 7, p. 224-235.

LIMA. E. N. 2011. *Influência do componente herbáceo da caatinga na regeneração natural de plantas lenhosas em uma área de vegetação preservada e uma área de agricultura abandonada*. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, p. 78.

LIMA, E. N., ARAÚJO, E. L., FERRAZ, E. M. N., SAMPAIO, E. V. S. B., SILVA, K. A., PIMENTEL, R. M. M. 2007. *Fenologia e dinâmica de duas populações herbáceas da caatinga.* Revista de Geografia (Recife), v.24, p.124 – 141.

LIMA, E.N. 2007. *Influência da sazonalidade na fenologia e na dinâmica populacional de quatro espécies herbáceas de uma área de caatinga, em Pernambuco, Brasil.* Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, p. 49.

LOPES, C. G. R. 2011. *Regeneração natural em uma área de campo de agricultura abandonada em ambiente semiárido.* Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, p. 89.

NIPPERT, J.B.; KNAPP, A.K. & BRIGGS, J.M. 2006. *Intra-annual rainfall variability and grassland productivity: can the past predict the future?* Plant Ecology 184: 65-74.

NORDBAKKEN, J.F.; RYDGREN, K. & OKLAND, R.H. 2004. *Demography and population dynamics of Drosera anglica and D. rotundifolia.* Journal of Ecology 92: 110-121.

REIS, A.M.S.; ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N.; MOURA, A.N. 2006. *Variações interanuais na florística e fitossociologia do componente herbáceo de uma área de caatinga, Pernambuco, Brazil.* Acta Botânica Brasilica 29(3): 497-508.

SAMPAIO, E.V.S. 1995. *Overview of the Brazilian caatinga.* Pp. 35 –58. *In:* Bullock, S; Mooney, H. A. & Medina, E. (eds.). Seasonally dry Tropical Forests. University Press, Cambridge.

SALO, L.F. 2004. *Population dynamics of red brome (Bromus madritensis subsp. rubens): times for concern, opportunities for management.* Journal of Arid Evironments 57: 291-296.

SANTOS, J. M. F. F., ANDRADE, J. R., LIMA, E. N., SILVA, K. A., ARAÚJO, E. L. 2007. *Dinâmica populacional de uma espécie herbácea em uma área de floresta tropical seca no Nordeste do Brasil.* Revista Brasileira de Biociências, v.5, p.855 - 857.

SANTOS, J., ARAÚJO, E. L., ALBUQUERQUE, U. P. 2007. *Richness and distribution of useful woody plants in the semi-arid region of northeastern Brazil.* Journal of Arid Environments, v.72, p.652 - 663.

SILVA, K. A., LIMA, E. N., SANTOS, J. M. F. F., ANDRADE, J. R., SANTOS, D. M., SAMPAIO, E. V. S. B., ARAÚJO, E. L. 2008. *Dinâmica de gramíneas em uma área de caatinga de Pernambuco-Brasil* In:

Biodiversidade, potencial econômico e processos eco-fisiológicos em ecossistemas nordestinos ed.Recife : Comunigraf, v.1, p. 105-129.

SUZUKI, Z.O.; KUDOH, H. & KACHI, N. 2004. *Spatial and temporal variations in mortality of the biennial plant, Lysimachia rubida: effects of intraspecific competition and environmental heterogeneity.* Journal of Ecology 91: 114-125.

VILÁ, M.; BARTOLOMEUS, I.; GIMENO, I.; TRAVESET, A. & MORAGUES, E. 2006. *Demography of the Invasive Geophyte Oxalis pes-caprae Across a Mediterranean Island.* Annals of Botany 97: 1055-1062.

VOLIS, S., MENDLINGER, S., WARD, D. 2004. *Demography and role of the seed bank in Mediterranean and desert populations of wild barley.* Basic and Applied *Ecology* 5: 53-64.

WANG, R.Z. 2005. *Demographic variation and biomass allocation of Agrpyron cristatum grown on steppe and dune sites in the Hunshandake Desert, North China*. Grass and forage Science. n.60. p99-102.

DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO PIAUÍ: O IMPASSE DA SERRA VERMELHA

Laryssa Sheydder de Oliveira LOPES
Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente. PRODEMA/UFPI
sheydder@yahoo.com.br
Raimundo Wilson Pereira dos SANTOS
Doutorando em Geografia. UFMG
wilson.ufpi@yahoo.com.br
Livânia Norberta de OLIVEIRA
Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente. PRODEMA/UFPI
livaniageo@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo discutir a questão da presença do domínio morfoclimático da Mata Atlântica no estado do Piauí. A polêmica em torno da discussão é devido à Lei n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e a execução de um projeto de manejo florestal que começou a ser desenvolvido nos chapadões do sudeste do estado do Piauí, envolvendo os municípios Curimatá, Morro Cabeça no Tempo e Redenção do Gurguéia. Atualmente o projeto está suspenso com a finalidade de que sejam feitas análises mais detalhadas sobre os impactos advindos da exploração florestal. Essa suspensão foi motivada em função da polêmica instalada, com divulgação na imprensa nacional, por iniciativa de ambientalistas que afirmam que esta atividade, além de desrespeitar a lei, traz intensos impactos negativos ao meio ambiente. A constatação de que a floresta estacional semidecidual de transição da Serra Vermelha, não representa o Bioma da Mata Atlântica não exclui a necessidade de conservação/preservação desta área. Para a elaboração deste trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a temática e realizada uma pesquisa de campo no Condomínio Fazenda Chapada do Gurguéia, onde ocorreu o início da exploração florestal.

PALAVRAS-CHAVE: Bioma; Manejo Florestal; Chapadões.

ABSTRACT

This article aims to discuss the question of the presence of the domain morphoclimatic Atlantic Florest in the state of Piauí. The controversy surrounding the debate is due two Law No. 11.428, of December, 22, 2006, which provides for the use and protection of native vegetation in the Atlantic Forest biome and implementing a forest management project that began to be developed in the plains the southeastern state of Piaui, involving municipalities curimatá, Hill Head on the Redemption of Time and Gurguéia. The project is currently suspended in order that they be made more detailed studies on the impacts resulting from forest harvesting. This suspencion was motivated due to the controversial facility, with disclosure in the national press, on the initiative of environmentalists who say that this activity, besides breaking the law provides severe negative impacts on the environments. The finding that the semideciduous forest transition Sierra Red, not the Atlantic Forest biome does not preclude the ned for conservation/preservation of this area. To prepare this study was a literature on the topic and conducted a field on Chapada Farm Condo's Gurguéia, home to early forestry.

KEY-WORD: Biome; Forest Management; Plateaus.

INTRODUÇÃO

No cenário atual cerca de 10% do domínio morfoclimático do Cerrado piauiense está ocupado pelo agronegócio da soja, desde a década de 1990, sendo que esta ocupação dá-se principalmente nos chapadões do sudoeste do estado por apresentarem características físicas favoráveis para o seu desenvolvimento, destacando o Piauí como a nova fronteira agrícola do país (PLANAP, 2006).

No entanto foi identificado no Estado outro potencial econômico, desta vez no bioma Caatinga, que é contíguo ao Cerrado, os manejos florestais, voltados para a produção de lenha e carvão e também para produtos não-madeireiros, como o mel, corante e fibras.

A madeira é um recurso natural muito importante para o homem e devido à sua disponibilidade, versatilidade e renovabilidade ela se tornou uma essencial fonte energética. O Brasil possui cerca de 14%

da área total de florestas do planeta (544 milhões de hectares), contudo a participação do Brasil no mercado de produtos florestais não chega a 4% ao ano (MÁFIA VERDE,2005).

No Nordeste a demanda energética é atualmente de 40 milhões de metros cúbicos por ano. A lenha responde a 34% do consumo de energia nordestina; porém, considerando o consumo doméstico nos sertões a lenha satisfaz a mais de 70% da demanda energética (LIMA, 2006).

No Piauí o Projeto Energia Verde, em uma área de 144 mil hectares, prevê a exploração florestal de 6 mil hectares por ano, com uma produção de 2,5 milhões de toneladas de carvão por ano, atendendo à demanda local, regional e/ou nacional (PMFIS, 2005).

De acordo com o Decreto nº. 5.975 de 30 de novembro de 2006, a exploração de florestas e formações sucessoras sob o regime de manejo florestal sustentável, tanto de domínio público como privado, dependerá de prévia aprovação do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), nos termos do art. 19 da Lei n° 4.771, de 1965.

Desde 1985, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em cooperação com a Organização das Nações Unidas (ONU), vem apoiando a implantação de projetos de manejo florestal no semi-árido brasileiro e atualmente existem aproximadamente quatrocentos projetos em execução, alguns deles já no segundo ciclo. No entanto a sociedade carece de esclarecimentos sobre a viabilidade ambiental dos projetos de manejos florestais (DOUROJEANNI, 2001).

De acordo com a Lei da Mata Atlântica, n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, a área do projeto está inserida no Bioma Mata Atlântica que define como objetivos a conservação, proteção, regeneração e utilização deste bioma, considerado patrimônio nacional, atendendo às necessidades de salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, do turismo e dos valores paisagísticos e estéticos.

A região, onde também está inclusa a Serra Vermelha é considerada área prioritária para conservação de acordo com o Projeto Áreas Prioritária para Conservação, Uso Sustentável, e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira. De acordo com este documento, o bioma Mata Atlântica está atualmente reduzido a 8% de sua extensão territorial original, resultado da ação antrópica, com a inserção, ao longo das décadas, de diversos ciclos desenvolvimentistas de exploração dos recursos naturais (MMA, 2002).

Com o objetivo de discutir a questão em torno da presença de remanescentes de Mata Atlântica no Piauí e do projeto de exploração florestal a ser desenvolvido nos chapadões do sudeste do Estado, foi realizado um levantamento bibliográfico em livros, artigos científicos e documentos que pudessem nortear o referencial teórico desta pesquisa, assim como também foi realizada uma pesquisa de campo ao Condomínio Fazenda Chapada do Gurguéia para um melhor entendimento do projeto que prevê a exploração florestal na área de estudo.

O que diz a Lei da Mata Atlântica

Por disposição do artigo 225 $_{§}$ 4 da Constituição Federal, a Mata Atlântica é considerada patrimônio natural brasileiro. De acordo com a Lei n° 11.428, são consideradas integrantes do Bioma da Mata Atlântica as seguintes formações florestais: Floresta ombrófila densa; Floresta ombrófila mista (Mata de Araucárias); Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, assim como os manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e os encraves florestais do Nordeste. Desta forma, o Domínio da Mata Atlântica passa a estender-se para além do Bioma da Mata Atlântica, que, de acordo com sua extensão original, cobria a costa brasileira.

É importante frisar neste estudo a diferença entre os conceitos de "domínio morfoclimático" e "bioma". O primeiro refere-se ao conjunto espacial com certa ordem de grandeza territorial onde haja um esquema coerente de feições de relevo, tipos de solos, formações vegetais e de condições hidro-climáticas; enquanto o segundo refere-se a uma grande comunidade terrestre (flora e fauna) em uma mesma área, formando um todo uniforme, em uma grande área geográfica caracterizada por clima e vegetação dominante (AB'SABER, 2003).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), órgão responsável pelo mapeamento e definição do Domínio da Mata Atlântica elaborou, no ano de 2006, um mapa em que reconhece o Domínio em 17 estados, sendo que no Piauí, abrange 46 municípios (fig. 01).

Figura 01 Recorte do Mapa do Domínio da Mata Atlântica com ênfase no Estado do Piauí e suas Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais.

Fonte: Mapa do Domínio da Mata Atlântica (IBGE, 2006).

A partir da Resolução n° 26, de 07 de dezembro de 1994, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), as Florestas Estacionais Deciduais, Florestas Estacionais Semideciduais, os mangues e as restingas passam a compor a vegetação da Mata Atlântica. Esta lei tem como fim orientar os procedimentos para os licenciamentos de atividades florestais do Estado do Piauí. Antes da promulgação desta lei, não havia nenhum instrumento de proteção destas formações florestais.

Atividade Florestal na Serra Vermelha, Piauí

O projeto de manejo florestal que levantou a polêmica no estado do Piauí é o Projeto Energia Verde, a ser desenvolvido mais precisamente no topo plano de uma chapada sedimentar arenítica denominada Serra Vermelha com altitude média de 800m e escarpas abruptas com desníveis de 300m. A sede do projeto é o Condomínio Fazenda Chapada do Gurguéia que abrange terras de três municípios: Curimatá, Morro Cabeça no Tempo e Redenção do Gurguéia (PMFIS, 2005).

A Serra Vermelha, juntamente com a Serra da Capivara, do Congo, das Confusões e dos Guaribas formam os divisores topográficos dos altos cursos dos rios Piauí, Itaueira e Gurguéia, pois aí nascem afluentes destes rios que drenam todo o compartimento (ARAÚJO, 2006).

O clima da área caracteriza-se por ser subúmido seco. A estação seca vai de maio a outubro e o período chuvoso de novembro a abril. A precipitação média anual é em torno de 900mm anuais com maiores concentrações nos meses de fevereiro a março. A evapotraspiração varia de 2400 mm a 3200 mm anuais, intensificando-se nos meses de agosto a outubro. A temperatura média máxima é de 36°C e a mínima de 18°C. Os solos predominantemente do tipo Latossolo e Neossolo Litólicos (ARAÙJO, 2006).

Quanto à hidrografia, a Serra Vermelha é circundada por diversos baixões, vias de drenagem natural que contribuem para a recarga dos rios e riachos da área de influência direta como: rios Paraim e seus afluentes: riacho da Tábua, rio Rangel, Curimatá, riacho da Cruz e lagoa do Pau D'arco como principais

recursos hídricos. Estes constituem a micro bacia do Gurguéia que faz recarga para o Rio Parnaíba (PMFIS, 2005).

O Condomínio Fazenda Chapada do Gurguéia possui uma área total de 144.755ha, sendo que 1.830,23ha (1,59%) foram reservados para área de preservação permanente; 34.497,60ha (30,06%) como área de reserva legal; 479,44ha (0,42%) está sem manejo e está dividida em 13 Unidades de Produção Anuais (UPA's) dimensionadas para assegurar as metas previstas considerando o ciclo de corte de 13 anos. Deste total apenas uma unidade foi explorada: a UPA 05, sendo que das 6 mil ha, apenas 360 ha foi cortada para a produção de carvão e lenha (PLANAP, 2006) (Fig. 02).

Figura 02 Foto destacando a placa com a delimitação da fazenda em UPA's
Foto: Laryssa Lopes, 2007.

Segundo comunicação pessoal do administrador da fazenda, a técnica de manejo consiste no sistema de exploração Talhada Simples, a partir do corte raso, sem fogo e sem destoca. O processo dar-se-á em UPA's alternadas que favorece a regeneração por meio de banco de sementes naturais existente no solo, bem como de algumas árvores porta-semente da UPA explorada e das UPA's adjacentes. Informou ainda, que o corte deve ser feito a uma altura média de 30 cm do solo.

> O resultado desta prática é que a planta continuará produzindo forragem para os animais a partir das rebrotações na base do caule, havendo também o desenvolvimento de até dois caules por planta para a produção futura de madeira útil (ARAÚJO FILHO, 2006, p. 67).

O corte da vegetação será realizado com o uso de foices, machado e motosserras, visando manter o corte em bisel, para evitar o acúmulo de água nos tocos e conseqüentemente o comprometimento da rebrota dos tocos. O resto da exploração (galhada, folhas e ramos finos) será conservado na superfície do solo para incorporar matéria orgânica e evitar a erosão.

De acordo com o plano de manejo do projeto, área das UPA's exploradas como as demais que serão exploradas respeitam todas as espécies protegidas pela legislação vigente, outras de interesse dos proprietários assim como todas as Áreas de Preservação Permanente (APP), estabelecidas dentro dos limites do Código Florestal.

O ciclo de corte estabelecido é de 13 anos, porém na velocidade em que está a exploração no projeto, o ciclo de corte será no mínimo de 17 anos podendo atingir 21 anos, afirma o gerente da fazenda. Na UPA 05 foram construídas quatro baterias de 120 fornos cada, com a capacidade de produzir 15m^3 de carvão em 48 horas.

O manejo florestal é um conjunto de atividades que, obedecendo aos ciclos de rotação, baseados no Incremento Médio Anual (IMA), retiram da vegetação nativa lenha, carvão e produtos não madeireiros,

respeitando a capacidade de regeneração dela, retirando apenas o que pode ser reposto. Busca o aproveitamento máximo respeitando as limitações e fragilidades dos ecossistemas (PLANAP, 2006).

Os fornos são do tipo JG (José Gonçalves) com melhoramento tecnológico permitindo melhores níveis de eficiência e minimizando ainda os impactos ambientais por meio da captação e aproveitamento dos gases resultantes do processo (Fig. 03).

Figura 03 Foto dos fornos para produção de carvão na Serra Vermelha
Foto: Laryssa Lopes, 2007.

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA(2004) do empreendimento, o projeto tem um valor econômico de fomento público, principalmente na implantação das medidas/ações mitigadoras dos impactos ambientais. Os investimentos são calcados em um projeto de extensão florestal, com foco na formação e preparação de mais de 2000 trabalhadores diretos que contempla também as populações circunvizinhas, em prática de convivência harmoniosa e sustentável com os recursos florestais/naturais, apresentando alternativas de produção florestal energéticos, fonte suplementar de alimentos para rebanhos e famílias e no uso de fármacos na prevenção de doenças, possibilitando melhoria de vida para a população residente na zona rural do entorno.

Técnicos e analistas reconhecem a legalidade do projeto, mas questionam a importância do mesmo para o estado do Piauí, principalmente porque esta atividade está voltada para atender a demanda de energia de indústrias siderúrgicas de estados como o Maranhão e Minas Gerais. Destaque-se que este tipo de manejo florestal, voltado para a produção de carvão já é uma prática instalada no semi-árido brasileiro.

Argumentos Contra a Presença de Mata Atlântica na Serra Vermelha

Vasconcelos Sobrinho (2002, p. 21) aponta a região Nordeste com um grande potencial para o uso energético, principalmente a exploração florestal, quando afirma:

> A necessidade fundamental de nossa civilização parece centrar-se na demanda crescente de energia. A árvore foi a primeira forma de suprimento energético que o homem aprendeu a usar, e hoje ainda continua, contrariamente ao que se poderia supor, a planta vem revelando possibilidades inesperadas como suprimento energético e múltiplos outras formas de matérias-prima.

A polêmica em torno da Serra Vermelha, que já atingiu a mídia nacional, tem como pano de fundo não apenas as questões de desenvolvimento sócio-econômico da região, mas principalmente as de cunho ambiental, devido a este impasse na definição da área como de Domínio da Mata Atlântica. Segundo Dourojeanni (2001, p.112) “Os graves erros cometidos na apresentação de temas ambientais, inclusive em programas como Fantástico e Globo Repórter, são uma indicação do baixo nível de informação e capacidade de interpretação dos responsáveis pelo programa”.

Castro et al (2009) questiona a utilização do termo “domínio” sem que haja conhecimento suficiente sobre a flora da Mata Atlântica, afirmando que há uma generalização na classificação elaborada apenas com base em critérios fisionômicos, ou seja, na aparência da vegetação.

De acordo com esta pesquisa, foi constatado que a área da Serra Vermelha é caracterizada como de vegetação de transição, ou seja, um ecótono, por conta da presença concomitante de espécies de caatinga, cerrado e carrasco; há ausência de endemismos, isto é, de plantas muito restritas à distribuição geográfica do Bioma Mata Atlântica e nenhuma espécie coletada e amostrada está inclusa na Lista de Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção associadas à Mata Atlântica (Fig. 04)

Figura 04. Foto de trecho da vegetação de porte alto na Serra Vermelha
Foto: Laryssa Lopes, 2007.

> Certamente há “florestas estacionais semideciduais ou deciduais” que são “mais caatinga”, outras que são “mais carrasco”, outras que são “mais Amazônia” e ainda outras que são “mais Mata Atlântica”. A “flora (composição florística) que inclui espécies dominantes, intermediárias e raras de qualquer área é o que define. A floresta estacional semidecidual da Serra Vermelha fica no grupo das “matas secas”, ou das caatingas arbóreas, portanto, uma vegetação do bioma Caatinga (CASTRO et al, 2009, p. 57).

Refletindo sobre o exposto na citação de Castro et al. (2009), concernente à classificação vegetacional da área da Serra Vermelha, não a descredencia de ser preservada pela sociedade, conforme entende o próprio autor.

CONCLUSÃO:

Considerando que qualquer interferência que o homem faça na natureza causa impactos que podem ser positivos ou negativos, o manejo florestal se coloca como uma alternativa de reduzir os impactos negativos à retirada da vegetação nativa de uma área.

Cabe ao poder público, aos técnicos e a sociedade, notadamente a organizada analisar se a exploração da vegetação de uma área em dada região promove benefícios e/ou prejuízos sociais e ambientais. No caso do estado do Piauí, é importante analisar as propostas a serem executadas e não se deixar influenciar por notícias sem argumentação de base científica que têm sido veiculadas na imprensa de forma esporádica e genérica, não trazendo clareza dos fatos para a população.

A conclusão de que a área da Serra Vermelha, que apresenta predominantemente formação vegetal do tipo Floresta Estacional Semidecidual, do grupo das matas secas ou caatingas arbóreas, mas que não representa o Domínio da Mata Atlântica, não significa que esta área não deva ser

preservada/conservada, sem, portanto impedir o desenvolvimento sócio-econômico da região, desde que seja de forma sustentável.

A inclusão desta área em uma unidade de conservação de proteção integral a partir da ampliação do Parque Nacional da Serra das Confusões é um assunto a ser discutido em trabalhos posteriores, visto que a polêmica envolve autoridades públicas, empresas privadas e ambientalistas, sendo os últimos a favor da proteção legal desta área e do impedimento da execução da exploração florestal na Serra Vermelha.

A execução do Projeto Energia Verde encontra-se atualmente suspensa por determinação de órgãos ambientais com a finalidade de que sejam feitas análises mais detalhadas sobre os impactos provenientes da exploração. Essa suspensão foi motivada em função da polêmica instalada, com divulgação na imprensa nacional, por iniciativa de ambientalistas que afirmam que esta atividade traz intensos impactos negativos ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS:

AB'SÁBER. A. N. *Os domínios de natureza no Brasil*: potencialidades paisagísticas. 6° ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ARAÚJO, José Luis Lopes (org). *Atlas escolar do Piauí:* geohistórico e cultural. João Pessoa-PB: Grafset, 2006.

BRASIL. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do Rio São Francisco - CODEVASF. *Plano de ações estratégicas da bacia do Parnaíba*. Brasília-DF: Desenho e Arte, vol.14, 2006.

_____. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do Rio São Francisco - CODEVASF. *Uso da terra nas macrorregiões de desenvolvimento do litoral, meio-norte e semi-árido.* Brasília-DF: Desenho e Arte. vol.13, 2006.

_____. Companhia de Desenvolvimento dos vales do Rio São Francisco - CODEVASF. *Programa de desenvolvimento florestal do vale do Parnaíba-PI.* Brasília-DF: Desenho e Arte. Vol.14, 2006.

_____. *Lei n°. 11.428, de 22 de dezembro de 2006*. Disponível em: http://www.univap.br/cavas/docs/minicursos/mata_ciliar/legislacao/lei_mata_atlantica.pdf . Acesso em: abril de 2011.

_____. Resolução n° 26, de 07 de dezembro de 1994, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Disponível em: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd38/Brasil/R26-94.pdf . Acesso em: abril de 2011.

CARRASCO, Lorenzo**.** *Ambientalismo:* novo colonialismo. 2° ed. Rio de Janeiro-RJ: Capax Dei, 2005.

CASTRO, A. A. J. F. [et al]. Diversidade de espécies e de ecossistemas da vegetação remanescente da Serra Vermelha, área de chapada, municípios de Curimatá, Redenção do Gurguéia e Morro Cabeça no Tempo, sudeste do Piauí. *Publ. Avulsas Conservação de Ecossistemas* (série relatórios). Teresina, n.23, 2009, p. 1-72.

CAVALCANTE, Agostinho Paula Brito. *Métodos e técnicas de análise ambiental:* guia para estudos de meio ambiente. Teresina: UFPI/CCHL/DGH, 2006.

DOUROJEANNI, Marc J; PÁDUA, Maria Tereza Jorge. *Biodiversidade:* a hora decisiva. Curitiba: Editora da UFPR, 2001.

EIA/RIMA. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL. RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL.Condomínio Fazenda Chapada do Gurguéia, 2004.

HOPPE, João. *Entrevista* a um dos sócios da fazenda, em: 23 de julho de 2007.

IBGE. Mapa do Domínio da Mata Atlântica. 2006. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: Abril, 2011.

LIMA, Iracilde Maria Moura Fé.; ABREU, Irlane Gonçalves de. *O semi-árido piauiense:* vamos conhecê-lo? Teresina: Nova expansão, 2006.

LOPES, L.S.O. 03 fotos color digitais. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Biodiversidade brasileira*: avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002.

PMFIS. PLANO DE MANEJO FLORESTAL INTEGRADO SUSTENTÁVEL. Redenção do Gurguéia, 2005.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. *Desertificação no nordeste do Brasil.* Recife: FADURPE/UFRPE, 2002.

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE SALUBRIDADE AMBIENTAL INTRA-URBANA EM SANTA RITA – PB

Maria Cláudia da Costa Amorim Souza[1], Sérgio Fernandes Alonso[2]
[1]Mestre em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba(UFPB).E-mail: clauamorimgeo@hotmail.com
[2] Prof. Dr. do Departamento de Geociências da UFPB. E-mail: salonsoufpb@yahoo.com.br

RESUMO

Neste artigo apresenta-se a aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) na mancha urbana do município de Santa Rita-PB. Tal indicador, desenvolvido inicialmente por uma equipe do Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo (CONESAN-SP), foi utilizado para analisar as condições de salubridade de diferentes municípios do Estado de São Paulo. O ISA aplicado neste trabalho tem como referência o espaço intraurbano do município em tela. Para efeito de análise, os dados utilizados foram obtidos por setores censitários. Os indicadores que compõem o ISA e aqui trabalhados foram, respectivamente: abastecimento de água, esgotos sanitários, resíduos sólidos, controle de vetores, recursos hídricos e aspectos socioeconômicos. A aplicação do ISA no espaço intraurbano do município de Santa Rita–PB revelou ser positivo, uma vez que possibilitou a identificação de diferentes níveis de salubridade ambiental, permitiu ver os resultados distribuídos espacialmente, bem como ensejou o estabelecimento de um cenário que poderá auxiliar no diagnóstico das prioridades de gestão na referida área de estudo.

Palavras-chave: Salubridade ambiental. Indicadores de análise. Gestão do território.

ABSTRACT

This paper presents the application of the Indicator of Environmental Health (ISA) in urban area of the municipality of Santa Rita-PB. This indicator, developed initially by a team of State Council's Sanitation of São Paulo (CONESAN-SP) was used to analyze the health conditions in different cities of São Paulo. ISA used in this study is to reference the intraurban space in the city screen. For purposes of analysis, the data used were obtained by census tracts. The indicators that make up the ISA and worked here were: water, sewage, solid waste, vector control, water resources and socioeconomic aspects. The application of ISA in the intraurban municipality of Santa Rita-PB proved to be positive, since it enabled the identification of different levels of environmental health were allowed to see the results spatially distributed, and encouraged the establishment of a scenario that may assist in the diagnosis of the priorities of management in the study area.

Keywords: Environmental Health Commission. Analysis indicators. Land management.

INTRODUÇÃO

O objetivo do presente estudo foi o de analisar as condições de salubridade ambiental intraurbana em Santa Rita-PB, considerando os resultados como forma de estabelecer mudanças para a melhoria das condições ambientais do referido município. A escolha da área urbana tem a ver com o fato de a mesma, possibilitar a identificação das diferenças infraestruturais em escala local.

Como processo metodológico de esclarecimento das condições de salubridade ambiental, foi eleito o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), pois, o uso de indicadores como forma de contribuição para a gestão territorial e ambiental nas cidades, vem assumindo maior evidência, em se tratando de se conseguir recursos para o desenvolvimento das mesmas. O método ISA, inicialmente, foi criado pela equipe técnico-científica do Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo (CONESAN – SP) para avaliar as condições de salubridade ambiental nos municípios daquele Estado, com a finalidade de melhor aplicação de recursos para o saneamento. Este método foi testado na dissertação de mestrado desenvolvida por Ribeiro (2004), para o estudo individual e comparativo dos diferentes bairros que compõem a cidade, tomando-se como estudo de caso a cidade de João Pessoa-PB. Desta forma, igualmente, neste trabalho, foi aplicada a proposta metodológica para análise das condições de salubridade ambiental em seu aspecto intraurbano, por setores censitários, podendo contribuir para o processo de gestão urbana, através da definição de áreas prioritárias da cidade de Santa Rita-PB.

O município paraibano de Santa Rita possui uma área de 727 km², é o terceiro mais populoso do Estado da Paraíba, com uma população, a partir dos dados do censo de 2010, de 120.310 habitantes. Do total dessa população, 86,2% refere-se à população urbana, com o restante de 13,8% de população rural.

O município de Santa Rita esta localizado na Região Nordeste do Estado da Paraíba, mais precisamente na Mesorregião da Mata Paraibana e Microrregião de João Pessoa. Este município integra a Região Metropolitana de João Pessoa como pode ser observado através da figura 01 que se segue.

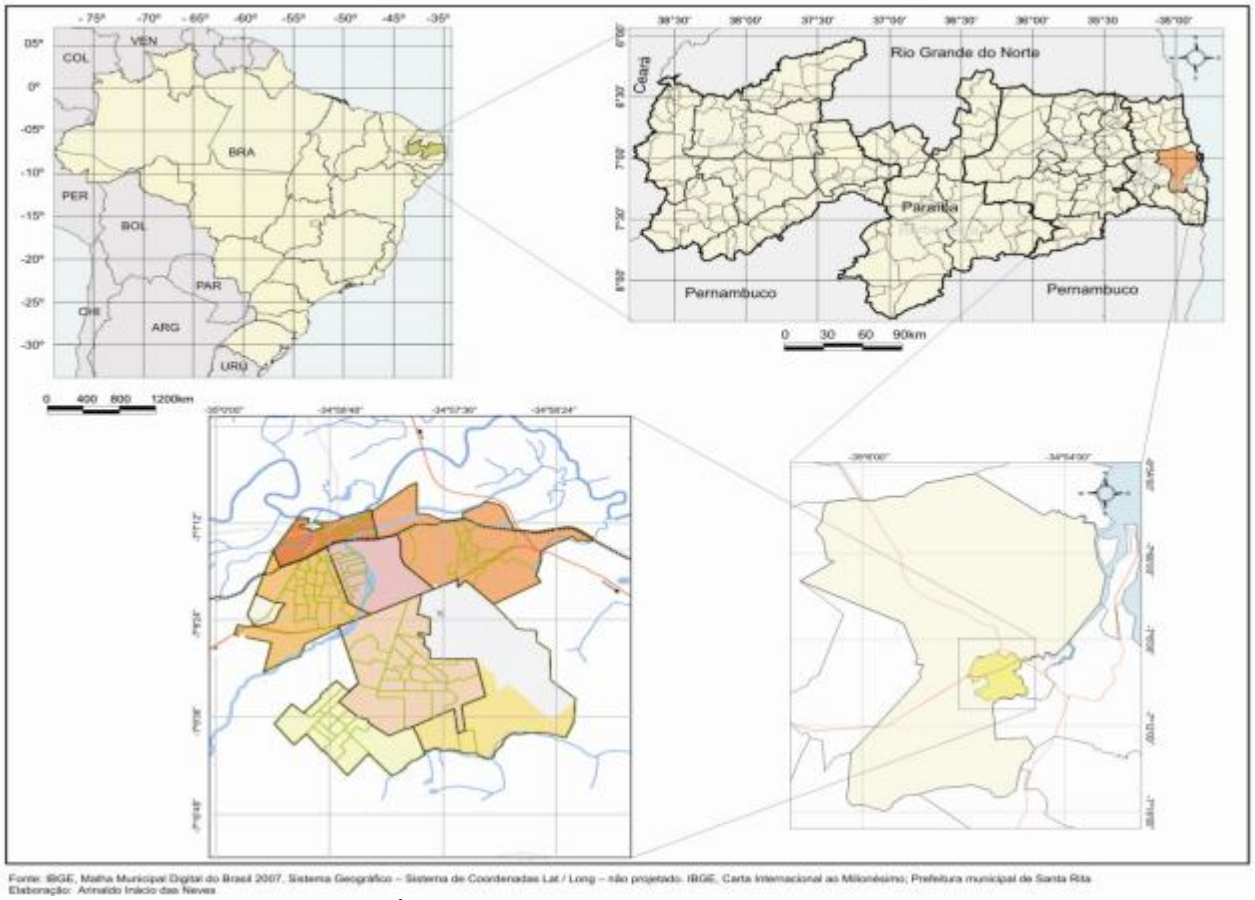


Figura 1 – Localização da Área de Estudo

Por apresentar uma divisão intraurbana coincidente aos setores censitários, esta divisão facilitou a coleta de dados necessária para a aplicação do processo metodológico do ISA que em sua composição contêm seis subindicadores que formam o indicador síntese, ou seja, o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA). Estes 06 subindicadores, identificado de 1ª ordem (abastecimento de água, esgotos sanitários, resíduos sólidos, controle de vetores, recursos hídricos e sócio-econômicos), são compostos por sua vez pelos seus respectivos subindicadores de 2ª ordem, ou seja, pelas suas variáveis que compõem o ISA.

É importante destacar que a coleta de dados, a análise e o mapeamento dos indicadores, possibilitaram a identificação das diferenças intraurbanas das condições de salubridade ambiental da cidade, pois, o uso diferenciado da mesma, demonstra que esse espaço se constrói e se reproduz de forma desigual e contraditória. Confirma-se assim o que Carlos (2005, p. 23) revela em seu trabalho, qual seja que a desigualdade espacial é produto da desigualdade social. Portanto, como em muitas cidades brasileiras, a cidade de Santa Rita apresenta segregação sócioespacial em relação a muitos aspectos, e de modo específico, no que diz respeito aos serviços de infraestrutura.

METODOLOGIA

O processo metodológico do ISA foi aplicado da forma como foi desenvolvida pelo CONESAN. Os dados que compõem os subindicadores do ISA foram levantados por setores censitários cuja divisão foi proposta no Plano Diretor da cidade elaborado em 2006. Nesta divisão, a cidade é composta de

91 setores censitários contidos em 07 bairros; para cada um dos setores, foram calculados os indicadores primários e secundários, recebendo todos, as mesmas ponderações contidas na fórmula original do ISA que é dada através da média ponderada de indicadores específicos, com avaliação de atributos quantitativos e qualitativos. Assim, o valor do ISA é calculado pela média ponderada dos indicadores específicos, denominados secundários, através da seguinte expressão:

ISA= 0,25 Iab + 0,25 Ies + 0,25 Irs + 0,10 Icv + 0,10 Irh + 0, 05 Ise

Os indicadores secundários são:

a) Iab = Indicador de Abastecimento de Água;
b) Ies = Indicador de Esgotos Sanitários;
c) Irs = Indicador de Resíduos Sólidos;
d) Icv = Indicador de Controle de Vetores;
e) Irh = Indicador de Recursos Hídricos;
f) Ise = Indicador Sócio-Econômico

O indicador secundário por sua vez, é obtido através de uma formulação específica, composta por indicadores terciários; No caso do estudo intraurbano, calculou-se os subindicadores e suas respectivas pontuações, a partir dos dados de cada setor censitário. O quadro 1 a seguir, apresenta os componentes dos subindicadores e a finalidade da utilização de cada um dos indicadores que compõem o ISA.

Quadro 1 – Subindicadores, formulação, indicadores terciários e objetivos

Indicadores secundários e terciários	**Objetivos**
Sub-indicador de Abastecimento de Água: Iab = (Ica + Iqa + Issa)/3	
Indicador de Cobertura de Abastecimento de Água (Ica)	Quantificar os domicílios atendidos pelo sistema
Indicador da Qualidade da Água Distribuída (Iqa)	Monitorar a qualidade da água fornecida
Indicador de Saturação do Sistema Produtor-quantidade água (Issa)	Comparar a oferta e a demanda existente e programar ampliações, atualizações ou implantações de novos sistemas, que reduzam as perdas.
Subindicador de Esgotos Sanitários: Ies = (Ice + Ite + Isse) /3	
Cobertura em Coleta de Esgotos e Tanques Sépticos (Ice)	Quantificar os domicílios atendidos por rede de esgotos e/ou tanques sépticos.
Indicador de Tratamento de Esgotos e Tanques Sépticos (Ite)	Quantificar o volume de esgotos tratados.
Indicador de Saturação do Sistema de Tratamento de Esgotos (Isse)	Comparar a oferta e demanda das instalações existentes e programar novas instalações ou ampliações.
Subindicador de Resíduos Sólidos: Irs= (Icr + Iqr + Isr) /3	
Indicador de Coleta de Resíduos (Icr)	Indicar a quantidade de domicílios atendidos pela coleta de lixo.
Indicador de Tratamento e Disposição Final de Resíduos (Iqr)	Qualificar a situação da disposição final dos resíduos.
Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos (Isr)	Informar a necessidade de novas ampliações ou instalações no sistema.
Subindicador de Controle de Vetores: Icv= [(**Ivd + Ive)/2 + Ivl]/2**	
Indicador do Vetor de Dengue (Ivd)	Identificar a necessidade de programas preventivos.
Indicador do Vetor de Esquistossomose (Ive)	Identificar a necessidade de programas preventivos de redução ou eliminação de vetores transmissores e/ou hospedeiros da doença.
Indicador do Vetor de Leptospirose (IvL)	Identificar a necessidade de programas preventivos de redução ou eliminação de ratos.

Sub-indicador de Recursos Hídricos: Irh=(Iqb + Idm + Ifi)/3	
Indicador de Qualidade da Água Bruta (Iqb)	Qualificar a situação da água bruta ou risco geográfico.
Indicador de Disponibilidade dos Mananciais (Idm)	Mensurar a disponibilidade dos mananciais para o abastecimento em relação à demanda.
Indicador de Fontes Isoladas (Ifi)	Abrange o controle de águas utilizadas não atendidas pelos serviços oficiais de fornecimento
O Sub-indicador Sócio-econômico: Ise = (Isp+Irf+Ied)/3	
Indicador de Saúde Pública (Isp)	Indica a adequação do saneamento com monitoramento de índices de mortalidade infantil e de idosos
Indicador de Renda Familiar (Irf)	Indica a capacidade de pagamento pelos serviços de saneamento
Indicador de Educação (Ied)	Indica a capacidade de aprendizado em educação ambiental

Fonte: Adaptado do Manual Técnico do ISA (1999) e Batista (2005).

Para a avaliação do desempenho do Indicador de Salubridade Ambiental, o quadro 2 mostrado a seguir, adaptado de Dias et al (2004), indica a classificação variando de insalubre a salubre segundo a pontuação apresentada. Após a avaliação do desempenho do ISA, foi estabelecido um cenário com o objetivo de sugerir melhorias nas condições de salubridade ambiental nos setores que revelaram deficiências, ou seja, com indicadores expressando situação inadequada.

Quadro 01 – Salubridade por Faixa de Situação

Indicador da Salubridade	**Pontuação do ISA**
Insalubre	0-25,50
Baixa Salubridade	25,51-50,50
Média Salubridade	50,51-75,50
Salubre	75,51-100

Resultados e Discussão

Os resultados apresentados no quadro 3 a seguir, são referente aos 06 indicadores que compõem o ISA e conseqüentemente confere o resultado da salubridade por faixa de situação por setores censitários do IBGE na referida área de estudo. Na figura 2, visualizam-se espacialmente os bairros e os respectivos setores tendo em vista o ISA dos mesmos após a aplicação e análise da metodologia; na figura 03, observa-se um cenário oriundo dos resultados da situação real da salubridade da área estudada levando-se em conta uma proposta de melhoria das condições de salubridade para todos os bairros da cidade.

A partir dos dados apresentados é possível observar que alguns destes indicadores revelaram resultados semelhantes entre os diferentes setores intraurbanos; já em relação a outros indicadores evidencia-se muitas disparidades. De acordo com o quadro 3, dos 91 setores, 33 apresentaram baixa salubridade, 56 apresentaram média salubridade e 02 foram classificados como insalubres. As contribuições de cada subindicador para o resultado do ISA em cada setor são analisadas a seguir:

Com relação ao Iab, sub-indicador de abastecimento de água, não existem variações entre os setores pois o número de domicílios atendidos por abastecimento é satisfatória.

Para o subindicador de esgotamento sanitário, todos os setores apresentaram uma pontuação baixa em virtude da deficiente cobertura de rede de esgoto e pela falta de tratamento do mesmo.

O subindicador de resíduos sólidos teve uma boa pontuação, pois, dos 91 setores, 70 apresentaram valores que variaram entre 83,33 e 100,00 e 21 setores obtiveram valor 0,00. Apesar da

maioria dos setores apresentarem um bom valor, muitos setores precisam melhorar em relação ao índice de cobertura de resíduos sólidos.

O subindicador de controle de vetores apresentou baixos valores e muita variabilidade. Os setores do bairro de Várzea Nova apresentaram valores muito baixos, pois, foram constatados casos de dengue, esquistossomose e leptospirose em todos os setores. No geral, os casos de dengue foram os mais incidentes, pois foram constatados em todos os setores censitários.

Pode-se observar que em relação ao Irh, que todos os setores apresentaram o mesmo índice, 25,00 que é considerado um valor único para toda a cidade, uma vez que a mesma possui um sistema unificado de abastecimento.

O subindicador socioeconômico apresentou muita variabilidade e as variáveis que compõem o mesmo, apresentaram baixos valores. Em relação à variável saúde, foram notificados muitos casos de doenças de veiculação hídrica e respiratória entre os idosos; em relação à educação, a taxa da população com escolaridade de 1º grau completo foi baixa. Em média, 40% da população são de analfabetos ou por pessoas que tem no máximo o 1º grau incompleto.

Ao observar os resultados do quadro 3, os subindicadores que mais contribuíram para que grande parte dos setores apresentassem baixa salubridade, foram os baixos índices do indicador de esgotamento sanitário, destacando o baixo índice de rede coletora de esgotos e a inexistência de tratamento do mesmo bem como o subindicador de resíduos sólidos, destacando-se a inexistência de coleta de lixo em alguns setores e, consequentemente, a inadequada disposição do mesmo. Assim, os resultados em relação à situação real após a aplicação da metodologia e da simulação do cenário podem ser visualizados nas figuras 2 e 3 respectivamente.

Quadro 3– Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) e a Situação da Salubridade por Setor Censitário

SETOR	BAIRRO	Iab	Ies	Irs	Icv	Irh	Ise	ISA	Situação da Salubridade (¹)
22	CENTRO	78,33	16,66	83,33	31,25	25,00	57,71	53,09	MSB
23	CENTRO	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	41,06	60,59	MSB
24	CENTRO	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	57,54	53,08	MSB
45	CENTRO	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	56,86	61,38	MSB
46	CENTRO	78,33	0,00	83,33	31,25	25,00	40,85	48,08	BSB
65	CENTRO	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	57,20	61,4	MSB
75	CENTRO	78,33	16,66	100,00	31,25	25,00	56,29	57,19	MSB
15	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	0,00	31,25	25,00	25,48	26,48	BSB
38	ALTO DAS POPULARES	78,33	33,33	0,00	31,25	25,00	40,52	35,57	BSB
39	ALTO DAS POPULARES	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	24,93	59,79	MSB
40	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	57,32	53,07	MSB
43	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	42,65	52,34	MSB
57	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	23,92	51,40	MSB
58	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	41,10	52,26	MSB
59	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	41,25	52,27	MSB
60	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	41,43	52,28	MSB
61	ALTO DAS POPULARES	78,33	16,66	100,00	31,25	25,00	24,66	55,61	MSB
62	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	41,30	52,27	MSB
63	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	24,57	51,44	MSB
64	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	83,33	31,25	25,00	25,23	47,30	BSB
69	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	24,27	51,42	MSB
70	ALTO DAS POPULARES	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	24,62	59,77	MSB
71	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	23,86	51,40	MSB
72	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	24,67	51,44	MSB
73	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	39,68	52,19	MSB
74	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	25,02	51,46	MSB
86	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	0,00	31,25	25,00	50,00	27,71	BSB
87	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	24,35	51,43	MSB

continuação

SETOR	BAIRRO	Iab	Ies	Irs	Icv	Irh	Ise	ISA	Situação da Salubridade (1)
88	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	83,33	31,25	25,00	40,77	48,08	BSB
92	ALTO DAS POPULARES	78,33	0,00	0,00	31,25	25,00	58,28	28,12	BSB
6	BAIRRO DOAÇÚDE	78,33	0,00	0,00	56,25	25,00	57,52	30,58	BSB
16	BAIRRO DOAÇÚDE	78,33	0,00	0,00	56,25	25,00	41,29	29,77	BSB
17	BAIRRO DOAÇÚDE	78,33	0,00	0,00	56,25	25,00	24,58	28,94	BSB
18	BAIRRO DOAÇÚDE	78,33	0,00	83,33	56,25	25,00	41,51	50,62	MSB
19	BAIRRO DOAÇÚDE	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	25,07	53,96	MSB
20	BAIRRO DOAÇÚDE	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	41,78	54,8	MSB
21	BAIRRO DOAÇÚDE	78,33	0,00	0,00	56,25	25,00	25,72	28,99	BSB
41	BAIRRO DOAÇÚDE	78,33	0,00	0	56,25	25,00	25,38	28,98	BSB
42	BAIRRO DOAÇÚDE	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	42,05	54,81	MSB
44	BAIRRO DOAÇÚDE	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	41,07	54,76	MSB
7	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	0,00	6,25	25,00	23,63	23,89	BSB
8	VÁRZEA NOVA	78,33	16,66	100,00	6,25	25,00	24,77	53,11	MSB
9	VÁRZEA NOVA	78,33	16,66	100,00	6,25	25,00	41,19	53,93	MSB
10	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	0,00	6,25	25,00	23,41	23,88	BSB
25	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	0,00	6,25	25,00	57,44	25,58	BSB
26	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	83,33	6,25	25,00	42,10	45,65	BSB
27	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	100,00	6,25	25,00	41,24	49,77	BSB
28	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	100,00	6,25	25,00	24,73	48,94	BSB
29	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	83,33	6,25	25,00	24,62	44,77	BSB
30	VÁRZEA NOVA	78,33	16,66	100,00	6,25	25,00	58,60	54,80	MSB
31	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	83,33	6,25	25,00	24,95	44,79	BSB
47	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	0,00	6,25	25,00	40,16	24,72	INS
48	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	0,00	6,25	25,00	24,55	23,94	INS
49	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	83,33	6,25	25,00	24,22	44,75	BSB
50	VÁRZEA NOVA	78,33	0,00	100,00	6,25	25,00	41,06	49,76	BSB
1	TIBIRÍ	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	41,57	52,29	MSB
2	TIBIRÍ	78,33	0,00	0,00	31,25	25,00	24,88	26,45	BSB
3	TIBIRÍ	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	24,81	51,45	MSB
4	TIBIRÍ	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	41,31	52,27	MSB
5	TIBIRÍ	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	40,97	52,26	MSB
11	TIBIRÍ	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	25,14	51,46	MSB
12	TIBIRÍ	78,33	16,66	100,00	31,25	25,00	41,09	56,43	MSB
13	TIBIRÍ	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	58,16	61,45	MSB
14	TIBIRÍ	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	25,57	51,49	MSB
32	TIBIRÍ	78,33	0,00	0,00	31,25	25,00	56,65	28,04	BSB
33	TIBIRÍ	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	40,72	60,58	MSB
34	TIBIRÍ	78,33	33,33	83,33	31,25	25,00	57,46	57,25	MSB
35	TIBIRÍ	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	41,76	60,63	MSB
36	TIBIRÍ	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	41,25	60,60	MSB
37	TIBIRÍ	78,33	0,00	83,33	31,25	25,00	25,01	47,29	BSB
53	TIBIRÍ	78,33	0,00	0,00	31,25	25,00	24,89	26,45	BSB
54	TIBIRÍ	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	39,49	60,51	MSB
55	TIBIRÍ	78,33	0,00	100,00	31,25	25,00	25,33	51,47	MSB
56	TIBIRÍ	78,33	33,33	100,00	31,25	25,00	40,36	60,56	MSB
66	TIBIRÍ	78,33	0,00	0,00	31,25	25,00	41,16	27,27	BSB
67	MARCOS MOURA	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	25,49	53,98	MSB
68	MARCOS MOURA	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	40,61	54,74	MSB
76	MARCOS MOURA	78,33	0,00	83,33	56,25	25,00	25,10	49,80	BSB
77	MARCOS MOURA	78,33	0,00	83,33	56,25	25,00	40,78	50,58	MSB
78	MARCOS MOURA	78,33	0,00	83,33	56,25	25,00	25,49	49,81	BSB
79	MARCOS MOURA	78,33	0,00	83,33	56,25	25,00	41,38	50,61	MSB
80	MARCOS MOURA	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	41,36	54,78	MSB

continuação

81	MARCOS MOURA	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	41,19	54,77	MSB
82	MARCOS MOURA	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	41,59	54,79	MSB
83	MARCOS MOURA	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	25,40	53,98	MSB
84	MARCOS MOURA	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	24,66	53,94	MSB
85	MARCOS MOURA	78,33	0,00	0,00	56,25	25,00	25,04	28,96	BSB
90	MARCOS MOURA	78,33	0,00	0,00	56,25	25,00	56,68	30,54	BSB
51	HEITEL SANTIAGO	78,33	0,00	100,00	56,25	25,00	42,31	54,82	MSB
52	HEITEL SANTIAGO	78,33	0,00	0,00	56,25	25,00	58,24	30,62	BSB
91	HEITEL SANTIAGO	78,33	0,00	0,00	56,25	25,00	58,41	30,63	BSB

(¹) INS - Insalubre; BSB - Baixa Salubridade; MSB - Média Salubridade

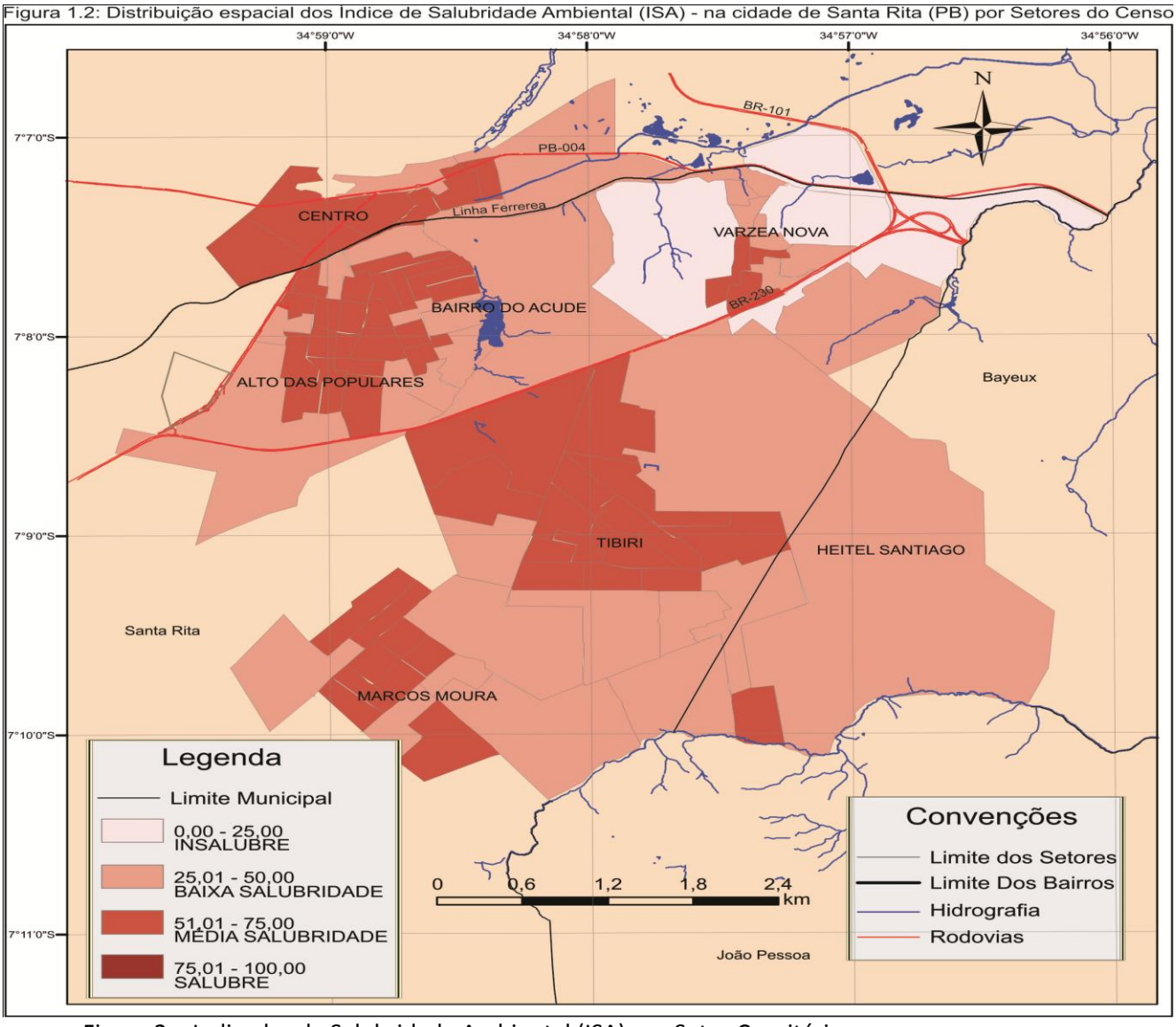


Figura 2 – Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) por Setor Censitário
Fonte: Elaborado pela autora

Figura 1.2: Distribuição espacial dos Índice de Salubridade Ambiental (ISA) - na cidade de Santa Rita (PB) por Setores do Censo

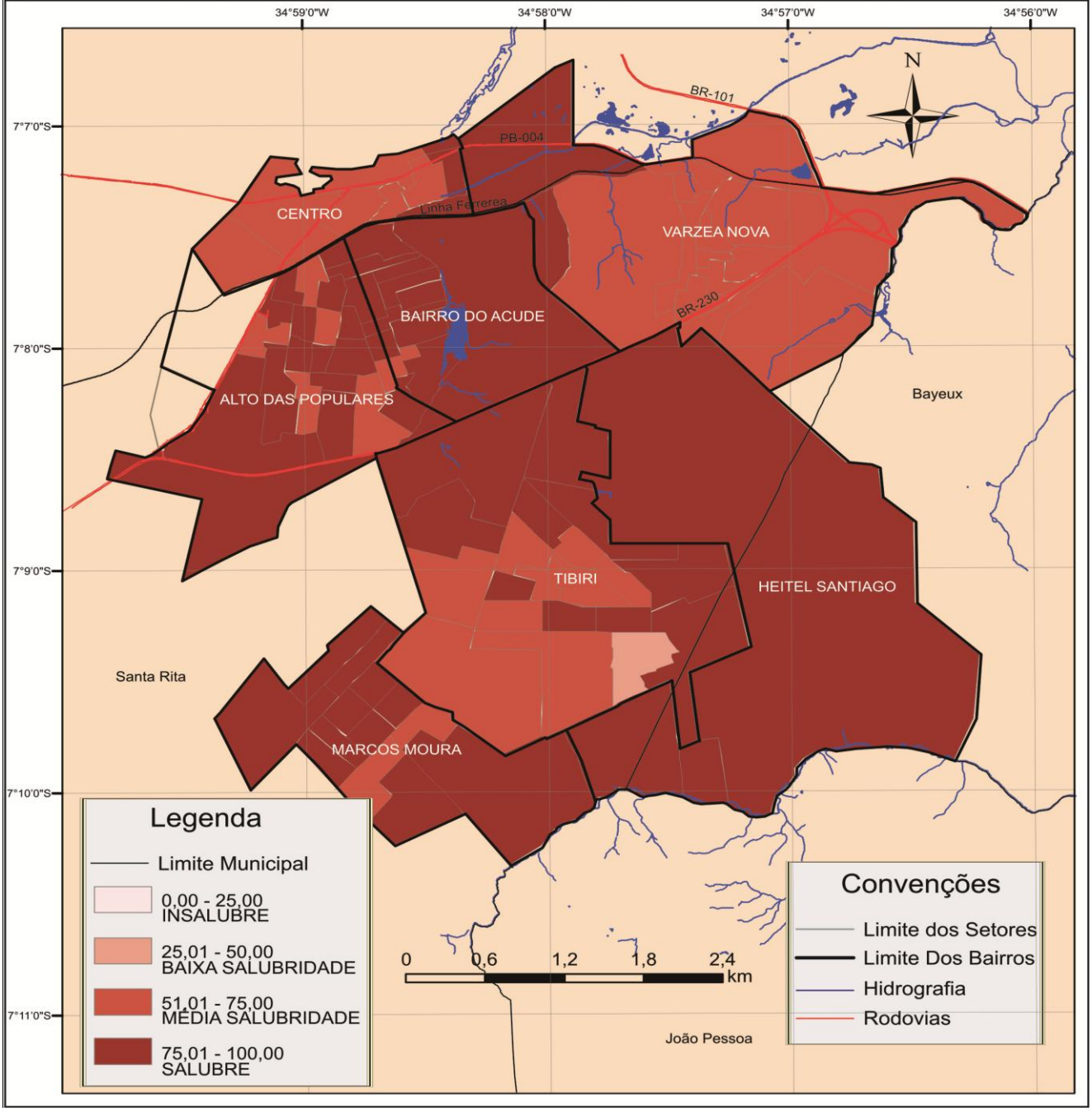


Figura 3 – Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) por Setor Censitário após o Estabelecimento do Cenário

Fonte: Elaborado pela autora

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) mostrou ser viável, pois possibilitou a identificação das condições de salubridade ambiental e poderá auxiliar na tomada de decisões frente às condições apresentadas. A participação dos indicadores na composição dos resultados do ISA se apresentou de maneira diferente por setores o que demonstrou a necessidade de melhorias de indicadores para alguns setores censitários.

Analisando-se a situação da salubridade por setores na figura 2, pode-se perceber que a maioria apresentou média salubridade, porém, alguns foram classificados com baixa salubridade e outros como insalubres. Em virtude dos baixos valores apresentados por alguns indicadores, foram eleitos indicadores que apresentaram prioridade para melhorar as condições de salubridade ambiental. Assim, foi

estabelecido um cenário que pode ser observado na figura 3 objetivando a melhoria das condições de salubridade ambiental nos setores censitários e nos indicadores que apresentaram maiores deficiências. O cenário foi eficiente na medida em que permitiu demonstrar que, em alguns setores, a melhoria das condições de salubridade ambiental se faz necessária frente à realidade dos dados anteriormente apresentados. Entende-se que a proposta apresentada, torna-se um instrumento eficiente para que o gestor público possa tomar a decisão frente à realidade das condições de salubridade ambiental apontadas, o que significa, em poucas palavras, por um lado qualificar a máquina pública ante ao direcionamento de políticas públicas eficientes e, por outro, diminuir ou mesmo eliminar problemas que geram processos insalubres que tanto prejudica o coletivo intra-urbano de Santa Rita-PB.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Marie Eugénie Malzac. **Desenvolvimento de um Sistema de Apoio à Decisão para a Gestão Urbana Baseado em Indicadores Ambientais.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), UFPB, João Pessoa, p. 87, 2005.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **A Cidade-Repensando a Geografia**. São Paulo: Contexto, 2005.

DIAS, M, C; BORBA, P. C.; MORAES, L. R. S. (2004). **"Índice de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontâneas: Um Estudo em Salvador-Bahia"**, Engenharia Sanitária e Ambiental Vol. 9 – n. 1, pág. 82 – 92, jan/mar. Rio de Janeiro.

RIBEIRO, Maria de Fátima Chaves. **Avaliação do Índice de Salubridade Ambiental por setores urbanos dentro do conceito de Cidades Saudáveis: o caso de João Pessoa – PB**, Dissertação (Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA – UFPB), 2004, p.122.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. ISA: **Indicador de Salubridade Ambiental, manual básico.** São Paulo, 1999. Edição SRHSO/Sapesp.

SILVA, Yves de Souza. **Gestão Ambiental Integrada de Bacias Hidrográficas**: Um Diagnóstico Multicriterial do Alto Curso da Bacia Urbana do Rio Jaguaribe. João Pessoa-PB, Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana), UFPB, 2007, 268p.

ANÁLISE DA RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES NO BANCO DE SEMENTES EM UMA ÁREA DE FLORESTA TROPICAL SECA (CAATINGA) APÓS SIMULAÇÃO DE UM PERÍODO DE SECA

Vanessa Kelly Rodrigues de ARAÚJO
Licenciada em ciências biológicas da UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco.
E-mail: Vanessa.rodriguesdearaujo@gmail.com
Danielle Melo dos SANTOS
Doutoranda da pós-graduação em botânica da UFRPE- Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: danmelo_bio@hotmail.com
Elcida de Lima ARAÚJO
Professora associada do departamento de biologia área de botânica da UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: elcida.db@ufrpe.br

RESUMO

A vegetação de caatinga é considerada um ambiente bastante perturbado por isso torna-se necessários estudos que investiguem a contribuição do banco de sementes na regeneração da caatinga avaliando o tempo de permanência de sementes viáveis no banco do solo. Com isso objetivou-se investigar o banco de sementes de uma área de caatinga através da riqueza e composição de espécies, submetido a um período de germinação, seguido por um período de simulação de seca, através do método de emergência de plântulas, simulando o tempo real da duração da estação chuvosa da área do estudo, o qual está localizado no Instituto Agropecuário de Pernambuco – IPA (8º 14'18" S e 35º 55' 20" W, 535 m de altitude), em Caruaru, PE . Como resultado a flora presente no banco de sementes nos 18 meses do estudo apresentou 19 famílias e 36 espécies, sendo 75% das espécies de porte herbáceo. Do total de espécies 88,9% germinaram nos primeiros seis meses do experimento, e quatro espécies germinaram após um período de simulação de seca. Um maior número de espécies na camada do solo de 0 – 5 cm foram registradas entre os seis primeiros meses e após simulação de seca. Em função do tempo de permanência das sementes no banco do solo, o banco de sementes pode ser classificado como: transitório ou persistente, as espécies que apresentaram intensa germinação nos primeiros seis meses tendem a apresentar um banco de sementes transitório e as que foram mais expressivas após simulação de seca tenderam a apresentar um banco de semente permanente.

Palavras-chaves: Banco de sementes, variação temporal, riqueza florística.

INTRODUÇÃO

O banco de sementes pode ser definido como sendo o estoque de sementes viáveis existentes no solo, sendo formado pelas camadas do solo, desde as mais superficiais, incluindo a serrapilheira, até as camadas mais profundas (Roberts, 1981). O estoque de sementes no banco do solo pode variar tanto espacialmente, ou seja, de uma área para a outra, quanto temporalmente, ou seja, de um dado momento para o outro. As sementes presentes no banco podem ser recrutadas para o estádio plântula de forma natural ou após ocorrência de alguma perturbação antrópica no habitat. Portanto, o banco de sementes apresenta potencial importância para a renovação das populações de plantas e para a regeneração das florestas (Araújo e Ferraz, 2003).

O banco de sementes vem sendo investigado em vários tipos vegetacionais do mundo (Pugnaire e Lázaro, 2000; Lopes, 2003; Thompson e Gime, 2004; Grombone-Guaratini, 2004; Li *et al*., 2005) e o método utilizado para determinar a riqueza florística e composição de espécies no banco do solo tem variado bastante. Alguns autores têm utilizado o método de contagem direta, separando as sementes do solo pelas técnicas de flutuação, peneiração, entre outros (Roberts e Simpson, 1989; Aziz e Khan, 1996; Shahid e Siddiqui, 2004). Outros autores têm utilizado o método de emergência de plântulas, com tempo de observação variando de três a 17 meses, dependendo do tipo vegetacional estudado e do objetivo do estudo (Baider *et al.,* 1999; Pugnaire e Lazaro, 2000; Martins e Engel, 2003; Chaideftou et al., 2009; Santos, 2011). Geralmente, nestes estudos pelo método de emergência, amostras de solo são coletadas dos habitats, colocadas para germinar em bandejas e monitoradas por um intervalo de tempo ininterrupto. Ao final deste tempo, as amostras de solo são descartadas.

Todavia, até o momento, nenhum estudo sobre banco de sementes, pelo método de emergência de plântulas, avaliou a composição e riqueza de espécies que ocorre no banco de amostras de solos já estudadas e guardadas por um período sem irrigação, simulando, portanto, um período de simulação de seca. Este tipo de estudo seria de extrema importância para a compreensão da dinâmica de determinadas espécies no banco de sementes, sobretudo em ambientes secos sazonais sujeitos a períodos secos prolongados, bem como a perturbações causadas principalmente por ações antrópicas.

No Brasil, a vegetação da caatinga pode ser apontada como um bom exemplo de ambientes secos sazonais. As áreas de vegetação de caatinga, em geral, vêm sofrendo muita perturbação antrópica, sendo freqüentemente, utilizadas por longo tempo para o estabelecimento de atividades de agricultura ou utilizadas como áreas de pastagens nativas (ARAÚJO *et al.*, 2007), o que gera perturbações que acabam contribuindo para evaporação da água, salinização dos solos, e em situações extremas, desertificação das mesmas (CASTELLETI *et al.*, 2003). Assim, tornam-se necessários estudos que investiguem a contribuição do banco de sementes na regeneração da caatinga avaliando o tempo de permanência de sementes viáveis no banco do solo.

Deste modo, partindo da premissa de que a caatinga é um ambiente sazonal e com diferenças no tempo de duração das estações climáticas entre os habitats, espera-se que estudos que investiguem o banco de sementes da caatinga, pelo método de emergência de plântulas, por um período de tempo inferior ao da duração real da estação chuvosa de cada habitat, leve a subestimar o a riqueza de espécies encontradas no banco de sementes.

Baseado nesta hipótese, o objetivo deste estudo foi investigar o banco de sementes de uma área de caatinga através da riqueza e composição de espécies, submetido a um período de germinação, seguido por um período de simulação de seca, através do método de emergência de plântulas, simulando o tempo real da duração da estação chuvosa da área do estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área de caatinga protegida, localizada no Instituto Agropecuário de Pernambuco – IPA (8º 14'18" S e 35º 55' 20" W, 535 m de altitude), em Caruaru, PE . O clima é estacional, com precipitação média anual de 710 mm e temperaturas mínima e máxima absolutas de 11^{O} C e 38^{O} C, respectivamente, com temperatura média compensada de $22,7^{O}$ C. A estação chuvosa geralmente ocorre entre março e agosto e os demais meses são marcados pela seca. Esta estacionalidade determina a deciduidade da flora lenhosa durante a estação seca e visibilidade das ervas terófitas, apenas na estação chuvosa. O solo é podzólico Amarelo Eutrófico e a área é drenada pelo riacho Olaria, afluente do rio Ipojuca (Araújo *et al.*, 1998; Araújo *et al*., 2005; Reis *et al*., 2006; Alcoforado Filho *et al*., 2003).

Na estação existe uma heterogeneidade espacial quanto à condição de microhabitats, sendo facilmente reconhecido três tipos de microhabitats: ciliar, plano e rochoso. O microhabitat ciliar corresponde á faixa de terreno com inclinação suave ás margens do riacho Olaria, sem considerar a parte do leito onde corre água na época de maior precipitação. O microhabitat plano corresponde aos terrenos razoavelmente planos, com solos bem formados, sem maiores elevações e que distam até 150 m das margens do leito do Riacho. E o microhabitat rochoso corresponde a locais com pequenos afloramentos rochosos, com área variando de 2 a 5 m (quadrado) e altura 0,1 a 1 m, que ocorrem como manchas distintas, entremeando o microhabitat plano (Araújo *et al*., 2005; Reis *et al.* 2006). Admitindo-se que as condições de microhabitats podem influenciar o quantitativo de sementes no banco solo, a coleta de solos foi feita nas três condições de microhabitat da estação, visando incluir na amostra a variabilidade existente no banco de sementes do solo da área selecionada para o estudo.

Amostragem e análise

A coleta do solo foi realizada em novembro de 2006. As amostras de solo foram coletadas em parcelas de 20 x 20 cm, sendo 35 em cada microhabitat, totalizando 105 parcelas. As amostras foram coletadas em duas profundidades: serrapilheira e solo de 0 – 5 cm, totalizando 210 amostras de solo. No microhabitat rochoso, após a retirada da serrapilheira, a camada de 0 – 5 cm foram representadas pelos sedimentos acumulados em cima dos afloramentos rochosos. Todas as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos pretos e etiquetadas por parcela, por profundidade e por microhabitat. Posteriormente, as

amostras foram conduzidas ao Laboratório Ecologia Vegetal Ecossistemas Nordestinos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde o experimento de germinação foi realizado.

Para determinar a diversidade de espécies no banco de sementes do solo, cada amostra coletada por microhabitat e por profundidade foi distribuída em bandejas de isopor, as quais foram colocadas em casa de vegetação, sob temperatura ambiente, irrigadas e monitoradas diariamente por um período de seis meses, tempo que representa a duração média da estação chuvosa na área de caatinga, onde o solo foi coletado. Durante o monitoramento, o número de indivíduos que germinaram por espécie em cada bandeja era contado e anotado, segundo a metodologia de estudo de banco sementes adotada por Bromn (1992), Christoffoleti e Caetano (1998) e Gasparino *et al*., (2006).

Ao término de seis meses as amostras de solo das bandejas foram novamente acondicionadas em sacos de polietileno preto, lacradas, identificadas e guardadas no laboratório durante um período de seis meses para simular a ocorrência de uma estação seca e posteriormente avaliar a existência de espécies com presença de dormência em suas sementes. Assim, ao término de seis meses de simulação de seca, as amostras de solo foram novamente distribuídas em bandejas de isopor, colocadas em casa de vegetação, sob temperatura ambiente, irrigadas diariamente e monitoradas por mais um período de seis meses, sendo novamente contado o número de plântulas germinadas por espécie e por bandeja. Portanto, o tempo total de duração do experimento em casa de vegetação foi de 18 meses.

Para a determinação da riqueza florística do banco, após germinação das sementes as plântulas foram retiradas das bandejas e identificadas. As plântulas de difícil identificação foram transplantadas para sacos de polietileno e monitoradas até obtenção de material reprodutivo, para identificação taxonômica correta de espécies terófitas, através de consultas a literatura especifica, comparações com exsicatas depositadas nos herbários Prof. Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) e Dárdano de Andrade Lima (IPA) e auxilio de especialistas.

Com os dados de germinação das sementes por espécie, microhabitat e profundidade foram construídas matrizes no Programa Excel para comparar diferenças na composição florística do banco de sementes no tratamento sem e com simulação de uma estação seca, sendo os resultados apresentados na forma de tabela.

RESULTADOS

A flora presente no banco de sementes nos 18 meses do estudo esteve representada por 19 famílias e 36 espécies, sendo a maioria (75%) das espécies de porte herbáceo. Do total de espécies 88,9% (32) germinaram nos primeiros seis meses do experimento, ou seja, imediatamente após coleta, mostrando que se o monitoramento do banco tivesse sido feito num tempo de apenas seis meses, quatro espécies deixariam de ser amostradas (Tabela 1).

As espécies *Dioscorea coronata*, *Panicum maximum, Cnidosculus urens* e *Croton blanchetianus*, por germinar apenas após um período de simulação de seca, possivelmente formam um grupo de espécies que exibem mecanismos de dormência em suas sementes. Estas espécies apresentam tempo de permanência no banco e longevidade de sementes de pelo menos 18 meses e a germinação das mesmas só foi registrada na camada de 0-5 cm de profundidade do solo, (Tabela 1).

Também foi observada a existência de um grupo de 21 espécies que germinaram apenas nos seis primeiros meses, o que indica que suas sementes sejam quiescentes ou então recalcitrantes, perdendo rapidamente a viabilidade. O tempo de permanência das sementes destas espécies no banco do solo e a longevidade das sementes são, portanto, curtos. Do grupo das 21 espécies apenas presentes nestes seis primeiros meses de estudo, *Commiphora leptohloeos*, Convolvulaceae 1, *Cyperus uncinulatus*, *Panicum venezuelae*, *Gonphrena vaga*, *Acacia paniculata* e *Bidens bipinata* germinaram tanto na camada de serrapilheira quanto na camada de 0-5cm de profundidade. As espécies *Commelina obliqua* e Euphorbiacea 1 germinaram apenas na serrapilheira e as 12 restante germinaram apenas na camada do solo de 0-5cm de profundidade (Tabela1).

Tabela 1. Composição de espécies e densidade de sementes no banco do solo em duas profundidades (S = Serrapilheira e 0-5cm) e dois tratamentos de germinação (após coleta e simulação de seca) durante dose meses de monitoramento (Ar. = Árvore; Arb. = arbusto; Tr. = trepadeira).

FAMILIA/ESPÉCIE	PORTE	APÓS COLETA		APÓS A SIMULAÇÃO DE SECA		TOTAL
		S	0-5 cm	S	0-5 cm	
Amaranthaceae						
Gomphrena vaga Mart.	Erva	6	6	0	0	12
Asteraceae						
Bidens bipinata Spanish Needles	Erva	7	6	0	0	13
Delilia biflora (L.) Kuntze	Erva	33	351	34	17	435
Begoniaceae						
Begonia sp.	Erva	18	8	1	1	28
Burceraceae						
Commiphora leptophloeos Mart. J.B. Gillet	Ar.	1	1	0	0	2
Caesalpiniacea						
Bauhinia cheilantha Bong. Steud	Arb.	0	1	0	0	1
Cactaceae						
Cactaceae 1	Ar.	1	11	0	3	15
Cactaceae 2	Ar.	0	3	0	0	3
Commelinaceae						
Callisia repens Linn	Erva	1	12	2	29	44
Commelina oblique Vahl	Erva	1	0	0	0	1
Convolvulaceae						
Convolvulaceae 1	Erva	1	2	0	0	3
Convolvulaceae 2	Erva	0	2	0	0	2
Cyperaceae						
Cyperus uncinulatus Schander ex. Ness	Erva	1	29	0	0	30
Dioscoreaceae						
Dioscorea polygonoides Humb; Bonpl e Kunth	Erva	0	3	0	0	3
Discorea coronata Hauman	Erva	0	0		1	1
Euphorbiaceae						
Cnidoscolus urens Arthur	Arb.	0	0	0	1	1
Croton blanchetianus Baill.	Arb	0	0	0	2	3
Euphorbiaceae 1	Erva	1	0	0	0	1
Fabaceae						
Desmodium glabrum Mill	Erva	0	3	1	2	6
Phaseolus peduncularis Humb., Bonpl e Kunth	Erva	3	49	1	4	57
Malvaceae						

FAMILIA/ESPÉCIE	PORTE	APÓS COLETA		APÓS A SIMULAÇÃO DE SECA		TOTAL
		S	0-5 cm	S	0-5cm	
Pseudabutilon spicatum Humb., Bonpl e Kunth	Erva	0	5	0	0	5
Mimosaceae						
Acacia paniculata Willd	Ar.	3	4	0	0	7
Anadenanthera columbrina Benth Ducke	Ar.	0	1	0	0	1
Poaceae						
Dactyloctenium aegyptium (l.) Willd	Erva	0	1	0	0	1
Panicum trichoides Swart	Erva	5	176	2	45	228
Panicum maximum Jacq	Erva	0	0	0	2	2
Panicum venezuelae Hack	Erva	1	8	0	0	9
Poaceae 1	Erva	0	2	0	0	2
Poaceae 2	Erva	0	8	0	0	8
Portulacaceae						0
Portulaca sp1	Erva	0	4	0	0	4
Portulaca sp2	Erva	0	8	0	205	213
Talinum paniculatum L.	Erva	0	20	0	709	729
Talinum triangulare Jacq	Erva	4	41	0	11	56
Rubiaceaea						0
Rubiaceaea 1	Erva	0	1	0	0	1
Urticaceae						
Pilea hyalina Fenzl	Erva	121	539	19	161	859
Vitaceae						0
Cissus sp.	Tr.	0	1	0	0	1
TOTAL		208	1306	61	1193	2768

As espécies Cactaceae 1, *Discorea coronata*, *Cnidoscolus urens*, *Panicum maximum*, *Talinum triangulare, Portulaca* sp2 e *Talinum paniculatum* germinaram apenas na camada de solo de 0-5cm de profundidade após a simulação de seca enquanto as espécies *Delilia biflora*, *Begonia* sp., *Callisia repens*, *Desmodium glabrum*, *Phaeseolus peduncularis*, *Panicum trichoides* e *Pilea hyalina* germinaram tanto na serrpilheira quanto na camada de solo de 0-5cm de profundidade também após a simulação de seca (Tabela 1).

Vale comentar que o conjunto de espécie de elevada densidade na camada do solo de 0-5cm de profundidade diferiu entre os seis primeiros meses e após simulação de seca. *Portulaca* sp2, *Talinum paniculatum, P. hyalina* e *P. trichoides* apresentaram elevada densidade após simulação de seca, respondendo por 93,8% da densidade total encontrada nesta camada enquanto que nos seis primeiros meses *D. biflora, P. hyalina* e *P. trichoides* responderam por 81,6% da densidade de sementes desta camada (Tabela 1).

DISCUSSÃO

Ambientes úmidos apresentam elevada diversidade quando comparados a ambientes secos, sendo esperado que esta característica também esteja presente no banco de sementes do solo (Grombone-Guaratini, 2004; Pugnaire e Lázaro, 2000; Baider e Tabarelli, 1999; Martins e Engel, 2003 e Maia *et al*., 2004). Neste estudo, o número total de espécies do banco de sementes foi inferior ao registrado para os ambientes úmidos, mas semelhante ao número de espécies registrado para ambientes secos, confirmando a tendência destes habitats quanto à diversidade de espécies.

Neste estudo, o aumento no número de espécies, quando amostras de solo da caatinga são monitoradas por um tempo superior a duração de uma estação climática, mostra que a diversidade do banco de sementes em áreas de caatinga pode ser subestimada em intervalos curtos de tempo, indicando que estudos desta natureza devam ser realizados em séries temporais mais longas.

O período de permanência das sementes no solo é variável (Araújo e Ferraz 2003), podendo ser influenciado por fatores fisiológicos (germinação, dormência e viabilidade) e ambientais (umidade, temperatura, luz, presença de predadores de sementes e patógenos) (Garwood, 1989). Em função do tempo de permanência das sementes no banco do solo, o banco de sementes pode ser classificado como: 1. transitório, com sementes de vida curta, que não apresentam dormência e germinam dentro de um ano, após o inicio da dispersão, ou 2. persistente, com sementes dormentes que permanecem viáveis no solo por mais de um ano (Garwood, 1989). Baseado nestas informações e nos resultados desta pesquisa em relação às espécies que apresentaram pelo menos emergência de cinco plântulas no banco do solo (Tabela 1), as espécies *G. vaga*, *B. bipinata*, *C. uncinulatus*, *A. paniculata, P. spicatum*, Poaceae 2 e *P. venezuelae* podem ser classificados como apresentando banco de sementes transitório.

Algumas espécies apresentaram germinação tanto nos seis primeiros meses quanto a partir do décimo terceiro mês (após simulação de seca), mas com um número mais expressivo de plântulas em um dos períodos, mostrando existir plasticidade na população quanto à resposta germinativa das espécies. As espécies que apresentaram resposta germinativa concentrada nos primeiros seis meses tendem a apresentar também um banco de sementes transitório, como foi o caso de *D. biflora*, *P. trichoides, P. pedunculares*, *T. triangulare* e *P. hyalina*. As espécies que apresentaram resposta germinativa mais expressiva após simulação de seca, possivelmente apresentam mecanismo de dormência em suas sementes, superado por um período de baixa disponibilidade hídrica no solo, e tendem a apresentar também banco de semente permanente, como foi o caso de *C. repens*, *Portuca* sp2 e *T. paniculatum*.

A dormência de sementes é considerada por alguns autores como uma importante estratégia de resistência às condições adversas do meio, que no ambiente das caatingas pode ser representada pela duração da estação seca (Villiers 1979; Fenner 1985; Araújo e Ferraz 2003; Cardoso 2004; Zaidan e Barbedo 2004; Araújo *et al.* 2005). A maioria das espécies destes ambientes é herbácea e terófita, escapando às condições adversas na forma de sementes (Araújo *et al.* 2002; 2005; 2006; Reis *et al.* 2006) e possivelmente isto justifique o fato da maioria das espécies deste estudo terem apresentado banco de sementes transitório ou com tendência a ser transitório.

De acordo com Araújo *et al.* (2005), até o momento, apenas 69 espécies que ocorrem no semi-árido foram estudadas quanto ao processo de germinação, sendo algumas quiescentes, pois germinam rapidamente em condições apropriadas de água, luz, temperatura e oxigênio, como visualizado para as espécies deste estudo com banco de sementes transitório (Tabela 1). Outras apresentam mecanismos de dormência, sendo a dormência tegumentar a de maior freqüência de ocorrência. Neste estudo nenhuma espécie apresentou banco de semente claramente permanente, mas algumas apresentaram tendência de possuir banco de semente permanente, indicando a existência de dormência nas sementes e um tempo de longevidade no solo maior que um ano. Como a sazonalidade climática influência a produção e a chuva de sementes das espécies da caatinga (Araújo e Ferraz 2003; Lima 2004; Reis *et al.* 2006; Lima 2007; Lima *et al.* 2007), estas espécies com banco de semente, tendendo a permanente, possivelmente apresentam um atraso na resposta da influência da sazonalidade em sua dinâmica populacional, sendo necessários o desenvolvimento de estudos que caracterizem este tempo.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que o método de monitoramento adotado, ou seja, simulando uma condição de seca, permite aumentar o conhecimento sobre a composição e riqueza de espécies no banco do solo. A maioria das espécies do banco do solo da caatinga é herbácea e existe um grupo de espécies com grupo de sementes transitório, que possivelmente não apresente dormência nas sementes e um grupo de espécies com mecanismo de dormência nas sementes, possibilitando um tempo de permanência no solo superior a um ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ROBERTS, H. A; SIMPSON, R. L. 1989. *Seed banks: general concepts and methodological issues. In*: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON. R. L. A. de F. (eds.) Ecology of soil seed banks. New York. p. 3-7.

ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E. M.N. 2003. *Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na caatinga: estado atual do conhecimento. In:* CLAUDINO SALES, V. (Org). Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação. Fortaleza. Expressão Gráfica.p. 115-128.

PUGNAIRE, F.I.; LÁZARO, R. 2000.*Seed bank and understorey species composition in a semi-arid environment: the effect of shrub age and rainfall.* Annals of botany 86: 807-813.

LÓPEZ, R.P. 2003. *Soil seed bank in the semi-arid Prepuna of Bolivia*. Plant Ecology, 168: 85-92.

THOMPSON, K.; GRIME, J. P. 2004. *Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats*. The journal of ecology 67: 893-921.

LI, X. R; JIA, X. H; LONG, L. Q; ZERBE, S. 2005.*Effects of biological soil crust on seed bank, germination and establishment of two annual plant species in the tengger desrt (N China)*. Plant and Soil 277: 375-385.

GROMBONE-GUARATINI, M.T.; LEITÃO-FILHO, H.F.; KAGEYAMA, Y. 2004. *The seed bank of a gallery forest in southeastern Brazil*. Brazilian Archives of Biology and Technology 1: 793-797.

ROBERTS, H. A. 1981. *Seed banks in the soil*. Advances in applied biology 6: 1-55.

AZIZ, S.; KHAN A. 1996. *Seed bank dynamics of a semi-arid coastal shrub community in Pakistan*. Journal of Arid Environments 34: 81-87.

SHAHID, S.S; SIDDIQUI, I.A. 2004. *Spatial pattern analysis of seed of an arable soil seed bank and its relationship with above-ground vegetation in an arid region*. Journal of arid environments 57: 311-327.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. 1999. O *banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil)*. Revista Brasileira de Biologia 59 (2): 319-328.

MARTINS A, M; ENGEL, V.L. 2003. *Soil seed banks in tropical Forest fragments with different disturbance histories in southeastern Brasil*. Ecological Engineering 31: 165-174.

ARAÚJO, E.E.; CASTRO, C.C; ALBUQUERQUE, U.P. 2007. *Dynamics of Brazilian caatinga – A review concerning the plants, environment and people*. Functional Ecosistems and Communities 1(1): 15-28.

CASTELLETTI, C.H.M.; SANTOS, A.M.M.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. 2003. *Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar*. *In*: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (eds). Ecologia e conservação da caatinga. Recife. p.719-734.

ARAÚJO, E.L. 1998. *Aspectos da dinâmica populacional em floresta tropical seca (caatinga), nordeste do Brasil*. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 95 p.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, K.A.; FERRAZ, E.M.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SILVA, S.I. 2005. *Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru-PE*. Acta Botânica Brasílica 19 (2): 285-294.

ALCOFORADO-FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. 2003. *Florística fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru*. Acta Botânica Brasileira 17 (2): 287-303.

REIS, A.M.S.; ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N.; MOURA, A.N. 2006. *Variações interanuais na florística e fitossociologia do componente herbáceo de uma área de caatinga, Pernambuco, Brasil*. Acta Botânica Brasílica 3: 497-508.

BROMN, D. 1992. *Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods*. Can. J. Bot. V.70. p. 1603-1612.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; CAETANO, R.S.X. 1998. *Soil seed bank*. Sci. Agric. V 55: 74-78,

GASPARINO, D.; MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M.M.; SOUZA, I. 2006. *Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar*. Revista Árvore 30 (1): 1-9.

MAIA, C. F; MEDEIROS, B. R; PILAR, V. P; FOCHT, T. 2004. *Soil seed bank variation patterns according to environmental factors in a natural glassland*. Revista Brasileira de Sementes 26(2): 126-137.

GARWOOD, N.C. 1989. *Tropical soil seed banks In*: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON. R.L.A.F. (eds) Ecology of soil seed banks. New York. p. 149-209.

VILLIERS, T.A. 1979. *Reposo y supervivencia de las plantas*. Cadernos de Biologia. OMEGA. 77p.

FENNER, M. 1985. *Seed Ecology*. Chapman and Hall. New York.

CARDOSO, V.J.M. 2004. *Dormência: estabelecimento do processo*. In: FERREIRA, A.G. e BORGHETTI, F. (Orgs.). *Germinação: do básico ao aplicado*. Artmed. São Paulo. p. 96-108.

ZAIDAN, L.B.P. e C.J., BARBEDO 2004. *Quebra de dormência em sementes*. *In*: FERREIRA, A.G. e BORGHETTI, F. (Orgs.) Germinação: do básico ao aplicado. Artmed. São Paulo. p.135-146.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, K.A.; FERRAZ, E.M.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SILVA, S.I. 2005. *Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru-PE*. Acta Botânica Brasílica 19 (2): 285-294.

ARAÚJO, E. L.; BARRETTO, V. T.; LEITE, F. V. A.; LIMA, V.C.; CANUTO, N. N. 2006. *Germinação e protocolos de quebra de dormência de plantas do semi-árido*. *In*: GIULIETTI, A.N; PAGANNUCCI, L. (eds.) Recursos Genéticos do semi-árido, v.5, p. 73-110.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, S.I.; FERRAZ, E.M.N. 2002. *Herbáceas da caatinga de Pernambuco*. *In*: SILVA, J.M.; TABARELLI. M. (Org.). Diagnóstico da biodiversidade do estado de Pernambuco. Recife. Editora Massagana,V.1. p.183-206.

LIMA, E.N. 2007. Influência *da sazonalidade na fenologia e na dinâmica populacional de quatro espécies herbáceas de uma área de caatinga, em Pernambuco, Brasil*. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 49p.

LIMA, E. N., ARAÚJO, E. L., FERRAZ, E. M. N., SAMPAIO, E. V. S. B., SILVA, K. A., PIMENTEL, R. M. M. 2007. *Fenologia e dinâmica de duas populações herbáceas da caatinga*. Revista de Geografia 24: 124 – 141.

LIMA, E. N. 2004. *Dinâmica populacional em espécies do estrato herbáceo de uma área de caatinga, Caruaru-Pernambuco*. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 28p.

CHAIDEFTOU, E.; THANOS, C. A.; BERGNEIER, E.; KALLIMANIS, A.; DIMOPOULOS, P. *Seed bank composition and above-ground vegetation in response to grazing in sub-mediterranean oak forests (NW Greece)*. Plant Ecology. v. 201,p.255-265. 2009.

SANTOS, D. M. *Variação espacial na dinâmica do banco de sementes em uma área de caatinga em Pernambuco durante três anos consecutivos*. Dissertação (Mestrado em botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, p. 72. 2011.

REGENERAÇÃO NATURAL DE *SESBANIA VIRGATA* (CAV.) PERS. EM ÁREA INVADIDA NAS MARGENS DO RIO PARAÍBA

Vênia Camelo de SOUZA
Bióloga,Doutoranda em Agronomia, CCA/UFPB/Laboratório de Ecologia Vegetal, Areia-PB (venia@cft.ufpb.br)
Leonaldo Alves de ANDRADE
Professor Associado do DFCA,CCA/UFPB/Coordenador do Laboratório de Ecologia Vegetal, Areia-PB (landrade@cca.ufpb.br)
Juliano Ricardo FABRICANTE
Doutor em Agronomia, Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE (julianofabricante@hotmail.com)

RESUMO

A espécie *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Fabaceae), é um táxon pioneiro e semi-perene, invasora de diversos nichos da Savana Estépica e ecossistemas associados, particularmente em matas ciliares, onde é capaz de suprimir a regeneração natural das espécies autóctones e formar maciços populacionais significativos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a regeneração natural em uma área invadida por *S. virgata* as margens do rio Paraíba, município de Natuba, PB. Foram alocadas 10 parcelas de 10 x 10 m e levantados todos os indivíduos regenerantes no interior das referidas unidades amostrais, os quais tiveram aferidos sua altura e DNS (diâmetro ao nível do solo). Foram considerados regenerantes todos os indivíduos que apresentavam DNS< 3cm, independentemente da altura. A partir do levantamento de campo foi calculado a densidade absoluta (DA) das espécies amostradas, a diversidade por meio do Índice de Shannon & Wiener (H'), a equabilidade através de Pielou (E) e a distribuição espacial através do Índice de Dispersão de Morisita (Id). A vegetação da regeneração natural é constituída por nove espécies, cuja invasora apresentou densidade absoluta de 1.320 indivíduos ha^{-1}, enquanto as demais, juntas, obtiveram densidade de 280 indivíduos ha^{-1}. Os resultados demonstraram que a área estudada é monodominada por *S. virgata*, a qual apresenta comportamento bastante agressivo, no ambiente estudado.

Palavras-chaves: mata ciliar, invasão biológica, Savana Estépica.

INTRODUÇÃO

Vários Estados e regiões do Brasil enfrentam graves problemas referentes tanto à preservação quanto à utilização de recursos naturais, portanto, nesse contexto um enfoque importante a ser abordado é a capacidade de suporte dos ecossistemas, levando em consideração a avaliação de valores-limites das perturbações e alterações que, uma vez excedidos, resultam em recuperação bastante demorada do meio ambiente, em que a tentativa de manter os ecossistemas dentro de suas zonas de resiliência, de modo a maximizar a recuperação dos recursos do ecossistema natural para o homem, assegurando sua produtividade prolongada e de longo prazo se refere à gestão ambiental, área importante de estudo da Educação ambiental (PHILIPPI JR & PELICIONI, 2005).

Nesta abordagem, estudos com invasão biológica são de grande importância. Atualmente, as invasões biológicas são consideradas a segunda maior causa de perda de biodiversidade sendo antecedida apenas pela modificação de habitats por atividades antrópicas (ZILLER, 2001; CAMPOS*, et al*.,2006; CORADIN, 2006; RODOLFO *et al*, 2008). A maior parte dos problemas ambientais tende a ser absorvida e seus impactos atenuados com o decorrer do tempo, contudo, no caso de invasões biológicas, isto não se verifica e os impactos desse fenômeno geralmente agravam-se à medida que os organismos invasores ocupam o espaço das espécies autóctones (ZILLER, 2001).

A espécie *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Fabaceae), possui porte arbustivo e é um taxón pioneiro e semi-perene. Na região Nordeste a espécie era praticamente desconhecida a cerca de duas décadas atrás, quando então, começou a ocupar margens de rios e reservatórios, revelando-se mais recentemente como uma invasora capaz de provocar sérios impactos nos ecossistemas invadidos (ANDRADE,2006). De acordo com o mesmo autor, *S. virgata* se apresenta como invasora na caatinga e ecossistemas associados, particularmente em matas ciliares, onde é capaz de suprimir a regeneração natural das espécies vegetais nativas e formar maciços populacionais significativos. Souza *et al*.;(2011a) estudando população da invasora *Sesbania virgata* na caatinga constataram grande abundância de indivíduos suprimindo as espécies nativas.

Muitas espécies tornam-se invasoras e causam grandes prejuízos ambientais, sociais e econômicos. Com frequência, espécies exóticas são recomendadas para o cultivo em diversas regiões do país como soluções econômicas à falta de práticas no uso da biodiversidade nativa. Embora agências governamentais recomendem o cultivo de espécies exóticas invasoras em múltiplas situações, elas não fazem nenhuma menção à necessidade de controle da dispersão delas (CAMPOS *et al*., 2006). Este é o caso de nim, *Azadirachta indica*, algaroba, *Prosopis juliflora* e *Pinus pallida*, acácia-negra, *Acacia mearnsii* e inúmeras outras espécies como, *Sesbania virgata* Cav., *Parkinsonia aculeata* L. (CAMPOS *et al*., 2006; ANDRADE, 2006).

Algumas características permitem que as espécies exóticas se tornem potenciais invasoras: alta taxa de crescimento relativo, grande produção de sementes pequenas e de fácil dispersão, alta longevidade das sementes no solo, alta taxa de germinação dessas sementes, maturação das plantas já estabelecidas, floração e frutificação mais prolongadas, alto potencial reprodutivo por brotação, pioneirismo, alelopatia e ausência de inimigos naturais (GENOVESI, 2005; PARKER *et al*., 1999).

No caso específico da regeneração natural de *Sesbania virgata*, suas sementes apresentam alta longevidade, o que favorece a formação de grandes bancos de sementes, ressaltando-se ainda, que a germinação se dar mesmo em condições aparentemente inóspitas (VIEIRA *et al*., 2007).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a regeneração natural em uma área invadida por *S. virgata* as margens do rio Paraíba, município de Natuba, PB.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A área estudada situa-se à jusante da represa Argemiro de Figueiredo (Açude de Acauã), município de Natuba, PB (07° 32' S e 35° 33' W; altitude média de 364 metros). O trecho do rio onde se fez o levantamento é composta por mata ciliar nos domínios de Savana Estépica (Figura 1).

O clima da região segundo a classificação de Köppen-Geiger é o BSh (Semi-Árido quente), com temperatura média anual em torno de 26° C e precipitação de 600 mm. Os solos predominantes são os Litólicos Eutróficos (EMBRAPA, 1972).

Metodologia

Foram alocadas aleatoriamente10 parcelas de 10 x 10 m e levantados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos no interior das referidas unidades amostrais, os quais tiveram medidos sua altura e DNS (diâmetro ao nível do solo) utilizando-se de trena e paquímetro respectivamente. Foram considerados regenerantes todos os indivíduos que apresentavam DNS< 3cm, independentemente da altura.

Foi calculada a densidade absoluta (DA) das espécies amostradas, a diversidade por meio do Índice de Shannon & Wiener (H'), a equabilidade através de Pielou (E) (MULLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974) e a distribuição espacial através do Índice de Dispersão e Morisita (Id) (MORISITA, 1962).

A classificação do táxon estudado se fez pelo Sistema APG II (2003). A análise estrutural foi feita utilizando-se o *Software* Mata Nativa 2© (CIENTEC, 2002).

Figura 1. Registro de população de *Sesbania virgata* nas margens do Rio Paraíba no município de Natuba-PB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 160 indivíduos distribuídos em nove espécies. A densidade total para a área amostrada foi de 1.600 indivíduos ha^{-1}, dos quais 1.320 indivíduos ha^{-1} era de *S. virgata* (Figura 2). Em segundo lugar em densidade destaca-se a espécie ocorrente na área *Geoffroea spinosa* com densidade de 140 $ind.ha^{-1}$ comparando com as demais da espécie *Solanum mauritianum* Scop. (fumo bravo) 50 $ind.ha^{-1}$, *Tabebuia caraíba* Bur. (caibreira), 20 $ind.ha^{-1}$ e *Ricinus communis* Linn. (mamona), 30 $ind.ha^{-1}$. Souza *et al*., (2011a) constataram realizando avaliação populacional de *Sesbania virgata* que a espécie constitui uma invasora agressiva em área estudada também no município de Natuba-PB, apresentando 11.560 indivíduos ha^{-1}.

Observou-se na área estudada muitos frutos de *Sesbania virgata* depositados no solo que são dispersados pela água formando um banco de sementes ativo para o surgimento de uma nova população que provavelmente acaba suprimindo o recrutamento de outras espécies, o que justifica o número alto de indivíduos regenerantes (132) de *Sesbania virgata* em relação às demais espécies encontradas na área amostrada. No ambiente amostrado e em extensos trechos do Rio Paraíba surgem anualmente densos maciços populacionais de *Sesbania virgata*, mesmo depois da ocorrência de enchentes (SOUZA *et al*., 2011a) e conforme foi citado por esses autores a dispersão verificada para *S.virgata* é hidrocórica/autocórica e a espécie possui características ecológicas, tais como pioneira, agressiva e com ampla valência para diversos fatores biofísicos.

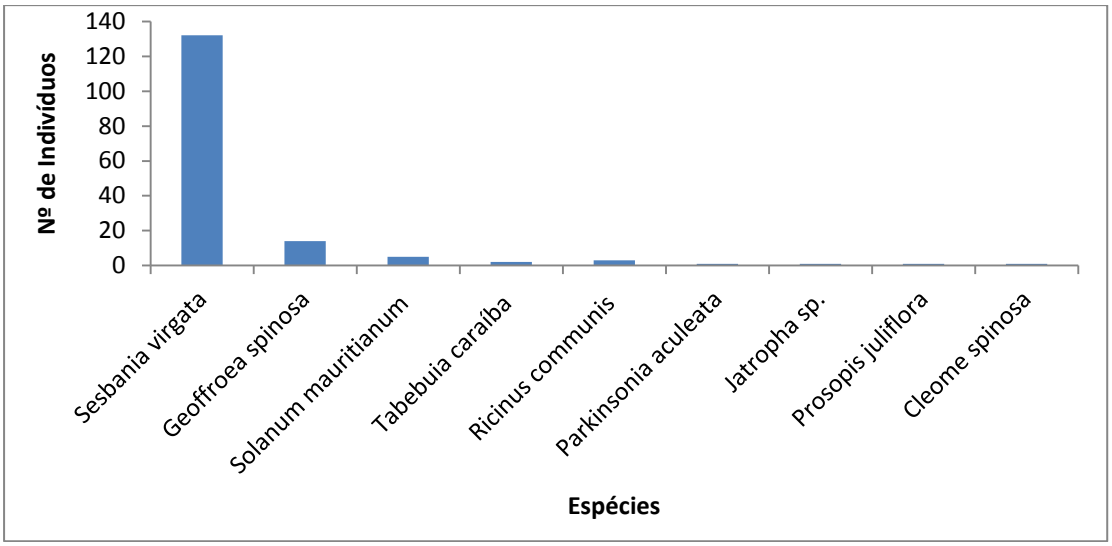


Figura 2. Número de indivíduos das espécies nas unidades amostrais da área invadida no município de Natuba-PB.

Observa-se na Tabela 1 a diversidade da área invadida no município de Natuba-PB, os índices de H' e J' para a área amostrada foi respectivamente de 0,74 e 0,34. Andrade *et al*., (2008) estudando a invasão biológica de *Prosopis juliflora* na caatinga no estado da Paraíba obtiveram valores semelhantes: 0,853 e 0,285. Pegado *et al*., (2006) encontraram para a regeneração natural Índice de Shannon-Weaver de 1,14 em área de caatinga invadida por *Prosopis juliflora* no município de Monteiro-PB. A baixa diversidade da área se justifica pelo número de indivíduos regenerantes de *Sesbania virgata*. De acordo com Felfili *et al*., (2001) os indivíduos jovens de uma comunidade são considerados bons indicadores da futura composição e estrutura da comunidade, estando apenas dependentes do surgimento de condições favoráveis para seu desenvolvimento.

Tabela 1. Análise da diversidade de área invadida por *Sesbania virgata* no município de Natuba-PB.Sendo: H'=Índice de diversidade de Shannon-Weaver; J= Índice de Uniformidade de Pielou.

Nº de Espécie	Nº de Indivíduos	H'	J'
09	160	0,74	0,34

A espécie *Sesbania virgata* apresentou padrão de distribuição espacial aleatória, que pode ser explicada em função da espécie ter encontrado condições biofísicas homogêneas na área e por tanto se dispersa sem a necessidade de agregação em sítios favoráveis. Observa-se algumas espécies vegetais (*Geoffroea spinosa* (Willd.) Morong., *Solanum mauritianum*, *Tabebuia caraíba* Bur e *Ricinus communis* Linn.) com tendência à agregação formando pequenas manchas na vegetação e dentre estas espécies vegetais, destaca-se *Geoffroea spinosa* (mari) espécie florestal importante em matas ciliares do semi-árido Nordestino (SOUZA *et al*., 2011b). Bernacci, (2001) apud Andrade, (2007) relata que a distribuição espacial de uma espécie é resultante da ação conjunta de fatores bióticos e abióticos.

Na área amostrada, observou-se dificuldade de recrutamento de algumas espécies nativas, por exemplo, a caibreira, que provavelmente pode ser devido ao processo de invasão biológica por *S.virgata* que consequentemente suprime o recrutamento das espécies nativas. Faria *et al*., (2001) relata para que ocorra regeneração natural são indispensáveis algumas condições, como o cessamento dos processos causadoras da degradação, a existência de fontes de propágulos, dispersores, boas condições microclimáticas e edáficas, ausência de predadores para o estabelecimento e a ocorrência do ciclo de vida completo das plântulas.

CONCLUSÕES

A espécie *Sesbania virgata* apresentou densidade absoluta de 1.320 indivíduos ha^{-1} com distribuição aleatória constituindo uma invasora no ambiente estudado.

A área estudada é monodominada pela espécie *S.virgata*, as demais espécies, juntas, apresentaram densidade de 280 indivíduos ha^{-1}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L.A. Espécies exóticas invasoras no nordeste do Brasil: impactos nos ecossistemas locais. In: Mariath, J.E.A.; Santos, R.P. (Orgs). *Os avanços da botânica no início do século XXI: Morfologia, Fisiologia, Taxonomia, Ecologia e Genética*. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2006. p.524-528.

ANDRADE, L.A. *Ecologia da faveleira na caatinga: bases para a exploração como lavoura xerófila*. Campina Grande: Adilson Impressos, 2007, 168f.

ANDRADE, L.A.; FABRICANTE, J.R.; ALVES, A.S. Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.: impactos sobre a fitodiversidade e estratégias de colonização em área invadida na Paraíba. *Natureza & Conservação*. Curitiba-PR,v.6, n.2, pp.61-67, 2008.

BERNACCI, L.C. *Aspectos da demografia da palmeira nativa Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *jerivá, como subsídio ao seu manejo*.2001. Tese (Doutorado) – UNICAMP. Campinas.2001.

CAMPOS, J.B.; TOSSILINO, M. de G.P.; MULLER, C.R.C. *Unidades de conservação ação para valorização da biodiversidade*. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2006. 344 p.

CIENTEC (Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda.). *Mata Nativa* – Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. São Paulo: CIENTEC, 2002. 126 p.

CORADIN, L. Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2006. 24p.

EMBRAPA*. Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado da Paraíba*: Escala: 1:500.000. 1972.

FARIA,H.H.; SÉRGIO, F.C.; GARRIDO, M.A. Recomposição da vegetação ciliar integrada à conservação de microbacia. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo. v.21, p.1-22, 2001.

FELFILI, J.M.; FRANCO, A.C.;FAGG,C.W.;SOUSA-SILVA,J.C. 2001. Desenvolvimento inicial de espécies de Mata de Galeria. Pp. 779-811.In: J.F. RIBEIRO.; C.E.L. FONSECA.; J.C. SOUSA-SILVA. *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Planaltina, Embrapa Cerrados.

GENOVESI, P. Eradications of invasive alien species in Europe: a review. *Biological Invasions*, 7: p.127-133, 2005.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons. 547p., 1974.

MORISITA, M. Is index a measure of dispersion of individuals.Research in Population. Ecology, v.1, n.1, p.1-7, 1962.

PARKER, I. M.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. M.; GOODELL, K.; WONHAM, M.; KAREIVA, P. M.; WILLIAMSON, M. H.; HOLLE, B. V.; MOYLE, P.B.; BYERS, J. E.; GOLDWASSER, L. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions*, 1: 3-19, 1999.

PEGADO, C.M.A.; ANDRADE, L.A. de; FELIX, L.P.; PEREIRA, I.M. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, v. 20, n. 4, p. 887-898, 2006.

PHILIPPI JR, A.; PELICIONI,M.C.F. *Educação ambiental e sustentabilidade*. Barueri, SP:Manole, 2005, 878p.

RODOLFO, A.M.; CÂNDIDO JUNIOR, J.F., TEMPONI, L.G.; GREGORINI, M. Z. *Citrus aurantium* L. (laranja-apepu) e *Havenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão): espécies exóticas invasoras da trilha do Poço Preto no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 6, p. 16-18, 2008.

SOUZA, V.C.; ANDRADE, L.A.; BEZERRA, F.T.C.; FABRICANTE, J.R. FEITOSA, R.C. Avaliação populacional de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Fabaceae Lindl.), nas margens do Rio Paraíba. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. Recife-PE,v.6, n.2,p.314-320, 2011a.

SOUZA, V.C.; ANDRADE, L.A.; CRUZ,F.R.S.; FABRICANTE, J.R.; OLIVEIRA, L.S.B. Conservação de sementes de marizeiro *Geoffroea spinosa* Jacq. utilizando diferentes embalagens e ambientes. *Ciência florestal*, Santa Maria, v.21, n.1,p.93-102, 2011b.

VIEIRA, B. de C.; OLIVEIRA, S.M.S; SILVEIRA, F.A.O. *Efeito da luz e escarificação na germinação de Sesbania virgata (Fabaceae) sob condições artificiais de armazenamento*. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 2007, Caxambu- MG. Anais. Caxambu-MG: SBE, 2007. p.1-2.

ZILLER, S.R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. *Ciência Hoje*, vol. 30, n.178, p. 77 – 79, 2001.

7. Agroecologia, Pesca e Extrativismo

SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL E CAPACITAÇÃO AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES NO MUNICÍPIO DE CALÇADO – PE*

Adgeane Araújo do NASCIMENTO[1]
Graduanda em Agronomia, anadgeane@hotmail.com
Alana Emilia Soares de França QUEIROZ[1]
Graduada em Zootecnia, alsoaes@gmail.com
Márcio Felipe Pinheiro Neri NUNES[1]
Graduando em Agronomia, marcio_nerifpn@hotmail.com
[1] Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAG/UFRPE) [1]Av. Bom Pastor, S/N – Boa Vista – Garanhuns/PE. CEP: 55292-901

RESUMO

O presente trabalho visa sensibilizar os agricultores familiares da região de Calçado-PE acerca dos impactos negativos que podem acarretar o cultivo intensivo do solo e o uso demasiado de agrotóxico, interferindo na cadeia alimentar e conseqüentemente perturbando o ecossistema de forma irreversível, principalmente o solo que faz parte do pouco recurso que possuem. Desta forma estão sendo mostrados mecanismos para minimizar a situação, recuperando algumas propriedades e impedindo que outras também sejam prejudicadas. Segundo a abordagem qualitativa e pesquisa-ação. Para iniciar o processo contamos com parcerias fundamentais na mobilização dos agricultores e auxiliando no deslocamento da equipe executora para o município e visitas de intercâmbio. O trabalho está sendo realizado através de oficinas que acontecem semanalmente no sindicato dos trabalhadores rurais de Calçado e visitas de intercâmbio em algumas cidades do Agreste Meridional e Setentrional a exemplo de Bonito, Jurema, Paranatama, Bom Jardim entre outras, para que sejam observadas as experiências que deram certo. Como perspectivas espera-se que os agricultores familiares iniciem o processo de reconversão para utilizarem o sistema de produção agroecológica melhorando a qualidade de vida familiar, contribuindo para o desenvolvimento local trabalhando com organização coletiva se inserindo em políticas públicas e sendo agentes multiplicadores de idéias e exemplo de produção com baixo custo e qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental, Solo, Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Com o aumento da população mundial a demanda por alimentos ficou cada vez maior e a busca por soluções para acabar com a fome que também cresce desordenadamente fez surgir a partir da década de setenta a chamada “Revolução Verde” onde foi introduzido um pacote tecnológico contendo sementes melhoradas, potentes máquinas agrícolas e agrotóxicos no intuito de aumentar a produção e economia mundial. A dependência ao uso de pesticidas é outra questão. No inicio da revolução verde, da mesma forma que os fertilizantes, os pesticidas foram necessários para garantir o aumento da produção agrícola. O mau uso desses produtos tem os conhecidos problemas, tais como danos à saúde do aplicador, resistência de pragas a pesticidas, custo elevado e contaminação ambiental. (MACHADO, 2008). Porém a revolução verde desencadeou além desses problemas uma série, como: a ocorrência da exclusão social de trabalhadores rurais, já que a mesma diminuiu a necessidade por mão de obra que é substituída pela mecanização, adotando assim o cultivo tradicional que tende a comprometer a produtividade futura em favor da alta produtividade no presente (GLIESSMAN, 2001), usando os recursos ambientais de maneira não sustentável causando sérios danos ao ecossistema, inclusive levando os solos ao processo de desertificação. Devido aos avanços tecnológicos, parece que dependemos menos do ambiente natural para suprir nossas necessidades diárias; esquecemos que nossa dependência da natureza continua (ODUN, 1988). Pois precisamos do auxilio da natureza na purificação do ar que respiramos ar este que se encontra extremamente contaminado pela grande exposição de gás carbônico.

Os agricultores familiares do município de Calçado, localizado no Agreste de Pernambuco, cultivam de maneira tradicional sem que utilizem os recursos mínimos necessários para cuidar do solo e vêm cada vez mais intensificando o uso de agrotóxicos e degradando o único recurso que possuem para subsistência. A degradação do solo pode envolver salinização, alagamento, compactação, contaminação por agrotóxicos

* Trabalho orientado por Horasa Maria Lima da Silva Andrade, Professora Assistente da UAG/UFRPE

que persistem adsorvidos nos minerais presentes no solo, declínio na qualidade da sua estrutura, perda da fertilidade e erosão (GLIESSMAN, 2001).

Por esses motivos surge a necessidade de apresentar técnicas como a utilização de matéria orgânica que disponibiliza uma maior variedade nutricional contendo todos os elementos necessários a serem disponibilizados às plantas no lugar da adubação química que limita sua disponibilidade e está mais susceptível a lixiviação, cobertura morta para assegurar a disponibilidade de água para as plantas e evitar a erosão do solo e lixiviação dos nutrientes, rotação de cultura para combater o ataque de pragas remanescentes de culturas passadas, curva de nível em áreas acidentadas para evitar erosão e lixiviação dos nutrientes, terraceamento para conter maior quantidade de água no solo. Iniciando assim os níveis de transição agroecológica para amenizar e até mesmo reverter à situação atual onde os agricultores utilizam o sistema de produção convencional com auto custo na produção principalmente devido o uso exagerado de agrotóxicos que permite resistência das pragas com seu uso continuo, contribuindo assim para o desequilíbrio ambiental. A discussão sobre a transição agroecológica está hoje bastante generalizada e diz respeito à ampliação da sustentabilidade de longo prazo dos mais distintos sistemas agropecuários. (EMBRAPA, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Calçado está localizado no Agreste Pernambucano, na Microrregião Agreste Meridional ocupando uma área de 121,947 km², e uma população de 11.125, segundo dados do (IBGE, 2010). A cobertura vegetal predominante é a caatinga hiperxerófila e os solos em sua maioria de constituição areno-argilosa. A economia tem dependência em relação à variação climática que pode interferir na produção pois o espaço rural é responsável pela maior parte da mão-de-obra e as culturas temporárias estão presentes em quase 100% dos estabelecimentos rurais, com predominância de uma agricultura de subsistência, sustentada no plantio do feijão, milho, mandioca, hortaliças e flores cultivados pela agricultura familiar de forma tradicional, implicando sérios problemas ambientais, na produção pelo mau uso do solo e na renda devido à participação de atravessadores na comercialização. A agricultura familiar se insere em um território, lugar onde a família vive e trabalha, convivendo com outras categorias sociais, e desenvolve uma forma de sociabilidade que ultrapassa os laços familiares. A família define as estratégias visando, ao mesmo tempo, assegurar sua sobrevivência imediata e garantir a reprodução das gerações futuras. (THEODORO et al., 2009)

Para minimizar as causas e efeitos destes problemas está acontecendo uma capacitação de aproximadamente trinta agricultores que servirão de modelo no município que se encontra carente de assistência técnica, já que a assistência pública necessita de maior quantidade de funcionários e a grande maioria dos agricultores não dispõe de recursos financeiros para que possam contratar técnicos sendo assim estamos contribuindo na assistência para que após aderirem a práticas agroecológicas possam produzir de maneira sustentável.

Inicialmente foram realizadas reuniões com os parceiros para apresentação do projeto, articulação do apoio necessário e as metodologias a serem adotadas na execução do projeto, partindo do planejamento participativo, pois tem como principio que o futuro pode ser construído pela sociedade, mas entende que essa construção apresenta suas raízes na história, no passado recente e na realidade atual, sendo esta definidora dos limites do possível, pois esse é o momento em que os atores locais apresentam o retrato da comunidade às autoridades presentes (THEODORO et al., 2009)

em seguida o projeto também foi apresentado aos agricultores do município que se interessaram em participar da capacitação.

As parcerias foram firmadas com um grupo de professores e estudantes do curso pré-vestibular de Calçado que formam o grupo Incentivo, Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (ProRural), Sindicato dos Trabalhadores Rurais e Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE-UAG). As reuniões de articulação estão ilustradas nas Figuras 1 e 2 e a partir da articulação com estas instituições, foi possível planejar e organizar as atividades que já estão sendo realizadas em Calçado-PE e tem previsão de serem concluídas no inicio de dezembro de 2011.

Figura1. Apresentação do projeto

Figura 2. Reunião com parceiros

As reuniões de sensibilização iniciaram-se no dia 16 de junho de 2011 e realizam-se semanalmente, no Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) do município. A cada encontro, realiza-se uma oficina por semana, com duração de três horas seguida por um roteiro metodológico e a entrega de *folder* explicativo, contendo um resumo do que foi ministrado pelos responsáveis da oficina. No processo serão realizadas visitas às propriedades familiares para elaboração do redesenho e acompanhamento da implantação dos sistemas agroecológicos, apresentação das oficinas e as visitas de intercâmbio onde os agricultores poderão ver na prática como funciona o sistema de produção agroecológico e podem estar trocando saberes e experiências. Os temas propostos pela equipe do projeto se concentram em três grandes áreas, sendo elas gestão, produção e comercialização agroecológica e políticas públicas, trabalhando inicialmente com os temas listados na Tabela 1 e em seguida será abordado os temas da Tabela 2.

Nº	OFICINAS
01	Armazenamento e Beneficiamento de Sementes
02	Agroecologia e o não uso de agrotóxicos
03	Defensivos Naturais
04	Formas de plantio / Cuidar da terra
05	Criação animal
06	Hortas
07	Arredores de casa
08	Sistemas agroflorestais SAF
09	Produção de mudas
10	Dia de campo (visita a uma propriedade agroecológica em Jurema - PE)
11	Redesenho

Tabela 1 Oficinas a serem realizadas inicialmente

Nº	OFICINAS
12	Tecnologia em produção de alimentos
13	Comercialização na feira
14	Gestão e planejamento rural
15	Organização coletiva
16	PAA / PNAE

Tabela 2. Oficinas a serem realizadas em seguida

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O solo bem cuidado ajuda na preservação do meio ambiente impedindo impactos negativos, principalmente sua degradação, e a utilização da produção agroecológica a partir dos níveis de transição: aqui explicados pela diminuição do uso de agrotóxico, substituindo-os por defensivos naturais, permitindo que a produção ocorra imitando o que acontece naturalmente nos agroecossistemas e a utilização de um conjunto de técnicas tas como rotação de cultura, curva de nível, consórcio, cobertura morta entre outras mostradas nas oficinas implicará na conservação do solo e na melhor qualidade de vida dos agricultores e familiares.

A capacitação iniciou e vem se fortalecendo, pelo interesse dos agricultores e colaboradores que prezam pelo desenvolvimento do município e que buscam trabalhar de forma sustentável para que a população não apenas local, mas regional não seja prejudicada no futuro devido à falta de sensibilização ambiental. A soma dos níveis políticos, ecológicos, sociais econômicos resulta em um campo de ação favorável ao fomento do desenvolvimento local. (BROSE, 2004).

A primeira oficina a ser realizada foi de Armazenamento e Beneficiamento de Sementes, ilustrada nas figuras 3 e 4 e apresentada pelos alunos do curso de agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco Unidade Acadêmica de Garanhuns, Marília Macedo e Luan Danilo enfocando a importância destas práticas para manter a qualidade das sementes, a escolha foi feita pela proximidade da colheita de feijão que é produzido pela grande maioria dos agricultores do município.

Figura 3. Oficina de Armazenamento e Beneficiamento de Sementes

Figura 4. Oficina de Armazenamento e Beneficiamento de Sementes

A partir deste projeto será possível a implantação de sistemas de produção agroecológica no município que servirá de modelo para produção sustentável, provando que é um sistema possível e capaz de melhorar a renda familiar e a qualidade de vida, também poderá ser possível a instalação de uma feira agroecológica e a inserção dos agricultores em políticas pública. A biodiversidade existe torna este territórios aptos à implantação de políticas de preservação e conservação (THEODORO et al., 2009).

A chave para a consecução destes objetivos está em uma gestão rural adequada, baseada no diagnóstico dos potenciais de cada propriedade e que planeje e coordene a alocação dos recursos disponíveis de tal forma que permita a estabilização da renda familiar (BROSE, 2004).

CONCLUSÕES

A sensibilização dos agricultores familiares para as questões ambientais e as relações que esta possui com as ações do homem, logo permitirá a adesão ao sistema de produção com bases agroecológicas, com total apoio ao processo de reconversão, garantindo a saúde e segurança alimentar de

sua família e dos consumidores da produção excedente que estarão consumindo produtos de qualidade, cultivando de maneira sustentável para que não acabem os recursos naturais, que estes sejam usados por muito tempo sem interferir no ecossistema, para que estes sobrevivam de forma natural e abrange todos os organismos que funcionam em conjunto quando o homem não interfere, preservando vida no planeta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROSE, M. *Participação na Extensão Rura*l. Experiências Inovadoras de Desenvolvimento Local*,* Porto Alegre, v. 2, n.2, p. 34, 138, 2004;

EMBRAPA. *Marco Referencial em Agroecologia*. Embrapa informação Tecnológica Brasília, v 1, 2006;

GLIESSMAN, S. R. *Agroecologia*: *Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável*. Porto Alegre: Editora da Universidade, v. 2, 2001;

IBGE, Cidades (2010). Disponível em http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1. Acesso em 24 de junho de 2011.

MACHADO, P. *Um Avião contorna o pé de jatobá e a nuvem de agrotóxico pousa na cidade*. Brasília: Anvisa, 2008

ODUM, E. P. E*cologia*. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*,* Rio de Janeiro, p. 1, 1988.

THEODORO, S. H.; DUARTE, L. G.; NILDO J. *Agroecologia: um novo caminho para a extensão rural sustentável*. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2009.

O PESCADOR ARTESANAL E O USO DOS RECURSOS NATURAIS NO MUNICÍPIO DE TUTÓIA-MA

Aldenise SILVA VIEIRA
Universidade Federal do Maranhão-UFMA. Graduanda do curso de Ciências Biológicas
E-mail: aldeniseufma@yahoo.com
Aurilana ALMEIDA RAMOS
Universidade Federal do Maranhão-UFMA. Graduanda do curso de Ciências Biológicas
E-mail:aurilanaramos@hotmail.com
Andréa MARTINS CANTANHEDE
Universidade Federal do Maranhão-UFMA. Doutora em Ciências Biológicas pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- INPA e professora da Universidade Federal do Maranhão-UFMA
E-mail: andreapboi@yahoo.com.br

RESUMO

A pesca artesanal é definida como aquela em que o pescador sozinho ou em parcerias participa diretamente da captura, usando instrumentos relativamente simples. No Brasil, a pesca artesanal representa mais da metade da produção pesqueira nacional, sendo responsável por 52,5% desta produção. Esta atividade tem grande importância econômica e desempenha uma grande função social em Tutóia-MA, município localizado a 463 km de São Luís. O objetivo deste trabalho foi levantar informações sobre o uso dos recursos naturais envolvendo a comunidade de pescadores artesanais do município de Tutóia. Para a obtenção dos dados foram realizadas 22 entrevistas semi-estruturadas e de formulação livre com pescadores artesanais, no mês de abril de 2011 no município. Nesta pesquisa pode-se notar que a maioria dos entrevistados (73%) possui baixa escolaridade, tendo apenas o Ensino Fundamental Incompleto e são casados. Além disso, a pesquisa demonstrou que a pesca é a principal fonte de renda dos pescadores, sendo esta representada por 82%. Os principais compradores do pescado são os próprios moradores locais (64%). Além de recursos pesqueiros, outros recursos também são utilizados pelos pescadores artesanais no município de Tutóia, principalmente com relação ao uso de recursos vegetais. Apesar do grande potencial da atividade pesqueira, esse setor no município, ainda apresenta grandes problemas, pois os pescadores apresentam baixa escolaridade, condições precárias de trabalho e contam com pouca infra-estrutura para o beneficiamento e venda do pescado. Portanto, há uma grande necessidade de fiscalização e controle no escoamento da produção do pescado, assim como em relação a outras questões ambientais.

Palavras-chave: Pescadores artesanais, recursos naturais, questões ambientais.

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal no Brasil representa mais da metade da produção pesqueira nacional, sendo responsável por 52,5% desta produção (Vasconcellos *et al*., 2007). Entretanto, em áreas do norte do Brasil ela pode representar cerca de 70% dos desembarques (Cordell, 2006).

A pesca artesanal é definida como aquela em que o pescador sozinho ou em parcerias participa diretamente da captura, usando instrumentos relativamente simples (Diegues, 1988). Enquanto processo de trabalho, a pesca artesanal é exercida como método simples e suas características são muito diversificadas, tanto em relação aos habitats onde atuam quanto aos estoques que exploram (Maldonado, 1986).

As pescarias artesanais, tanto costeiras como fluviais, fornecem alimento e emprego para muitas populações humanas, especialmente nos países tropicais e em desenvolvimento, onde geralmente a maioria do pescado consumido é capturada por pescadores artesanais (Derman *et al*., 1995).

O ambiente natural propicia a inter-relação dos pescadores com o local do qual estão inseridos fazendo com que estes tenham um vasto conhecimento sobre a classificação, comportamento, biologia e utilização dos recursos naturais da região onde vivem. O uso dos recursos naturais é regido por um conjunto de regras, sejam culturais (ex. mitos tabus), econômicas (ex. mercado), políticas (ex. sistemas de patronagem, acordo de pesca) e governamentais (Castro, 2000).

A importância da pesca artesanal não se resume apenas a preservar uma atividade econômica, mas preservar uma parcela da história e da cultura de cada localidade, região, ou estado. Nos dias de hoje qualquer atividade extrativista está submetida a restrições ambientais. O pescador artesanal, porém,

sempre esteve integrado com a natureza (Gomes, 2009). E a pesca artesanal, por ser uma atividade onde o homem retira da natureza o seu sustento, segue o mesmo rumo. Existem evidências de que a pesca artesanal pode ocasionar redução no estoque de peixes explorados, especialmente com relação aos peixes piscívoros de interesse comercial, o que pode alterar o restante da comunidade de peixes (Pet-Soede *et al*.,2001) .

No litoral oriental do Estado do Maranhão a pesca artesanal também está presente. Ele é caracterizado pela presença de poucos estuários, a faixa de manguezais é intercalada por formações de dunas e lagos sazonais, associados a uma vegetação típica de praia chamada Restinga. Além dessa vegetação, esta região sofre influência de vegetações savanóides, como o Cerrado e a Caatinga, estando os manguezais, portanto em uma área de transição para o Nordeste do Brasil. Sua biodiversidade ainda é pouco conhecida, mas impactos advindos da pesca predatória e desmatamento de manguezais para a construção de salinas são evidentes (Mochel, 1991). O município de Tutóia localiza-se na região Norte maranhense e pertence à microrregião dos Lençóis Maranhenses, abrangendo a região dos pequenos lençóis. Possui atualmente uma população de 52.788 mil habitantes, distribuída em 1.651,6 km^2, sendo que esta população está distribuída em 35,38% na zona urbana e 64,62 % na zona rural (IBGE, 2010) e sua atividade econômica baseia-se principalmente na pesca artesanal, agricultura extensiva e na promissora atividade turística. Está inserida no Plano de Desenvolvimento Sustentável da Região Turística do Meio-Norte, uma iniciativa do Governo Federal, em parceria com os governos dos estados do Ceará, Maranhão e Piauí, voltado para o desenvolvimento sustentável de uma das sub-regiões brasileiras, com um dos mais elevados níveis de pobreza, mas que apresenta um enorme potencial de desenvolvimento, pois abrange três importantes atrações turísticas: Lençóis maranhenses, Delta do Parnaíba e Costa do Sol Poente Cearense (MIN, 2009).

As atividades econômicas visando à conservação, proteção e uso sustentável dos recursos naturais dessa região dependem além de políticas públicas orientadas, da realização de pesquisas participativas para o conhecimento da biodiversidade local.

Para isso, a investigação etnoecológica oferece subsídios para o manejo dos recursos naturais através do fornecimento de informações detalhadas sobre as espécies-alvo, bem como através da identificação de novos paradigmas através dos quais podemos entender o mundo natural e nossa relação com o mesmo (Hutington, 2000).

Os pescadores fazem parte de um grupo social de importância econômica e cultural dentro da sociedade brasileira, especialmente devido ao grande tamanho da costa e da quantidade de águas interiores. Em sua atividade de pesca, eles sofrem influências das externalidades ambientais geradas pelos diversos atores sociais que ocupam o mesmo sistema (Cotrim *et al*., 2009). Portanto, o objetivo deste trabalho foi levantar informações acerca do uso dos recursos naturais envolvendo a comunidade de pescadores artesanais do município de Tutóia, voltado para melhoria das condições de trabalho, e consequentemente da sua qualidade de vida.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada em comunidades de pescadores artesanais, nas localidades Porto de Areia e Cajazeiras, no município de Tutóia (Latitude: 2º 45’53” sul, Longitude: 42º 16’ 28’’ noroeste). O município está localizado a 463 km de São Luís e a 210 km de Chapadinha-MA, tendo em seus limites ao Norte: Oceano Atlântico, Sul: Município Santana do Maranhão, Leste: Município de Água Doce, Oeste: Município de Paulino Neves. Tutóia está inserida na região ecológica denominada de Baixada Litorânea, sub-região de áreas baixas de restinga na Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba, criada pelo decreto s/n de 28/08/1996 e constituída de ecossistemas de mangues, praias, restingas, campos litorâneos, caatinga, apicuns, dunas fixas e móveis, lagoas, lagunas e o único delta em mar aberto da Américas (IBAMA, 1998).

PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM

Foram realizadas 22 entrevistas com pescadores artesanais no mês de abril de 2011 no município de Tutóia. Nas entrevistas semi-estruturadas e de formulação livre, foram registradas informações como: nomes comuns; usos em diferentes grupos de artefatos; tecnologia de coleta e/ou extração e preparação; principais ambientes e nichos de ocorrência; estimativas da disponibilidade do recurso; locais de coleta e

extração e outros aspectos etnoecológicos. Obtendo assim informações que possam ser comparadas, levando em conta a grande diversidade de ambientes e aspectos culturais nos quais estão inseridas as comunidades participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa nas regiões de Porto de Areia e Cajazeiras, no município de Tutóia, incluíram informações obtidas através de 22 entrevistas com pescadores artesanais, 20 em Porto de Areia, e 02 em Cajazeiras. Do total de entrevistados, 21 corresponde ao sexo masculino e 01 ao sexo feminino. A idade variou de 17 a 50 anos, onde 73% dos entrevistados são casados e 27% não possuem cônjuge. Observou-se que a maioria dos pescadores entrevistados possui baixa escolaridade, possuindo apenas o Ensino Fundamental Incompleto (73%) (Fig.01). Segundo Diegues (1973), a baixa escolaridade é destacada como um dos problemas técnicos e sociais que podem afetar a atividade da pesca artesanal, além da dificuldade em se organizar em associações, baixo valor do pescado, entre outros.

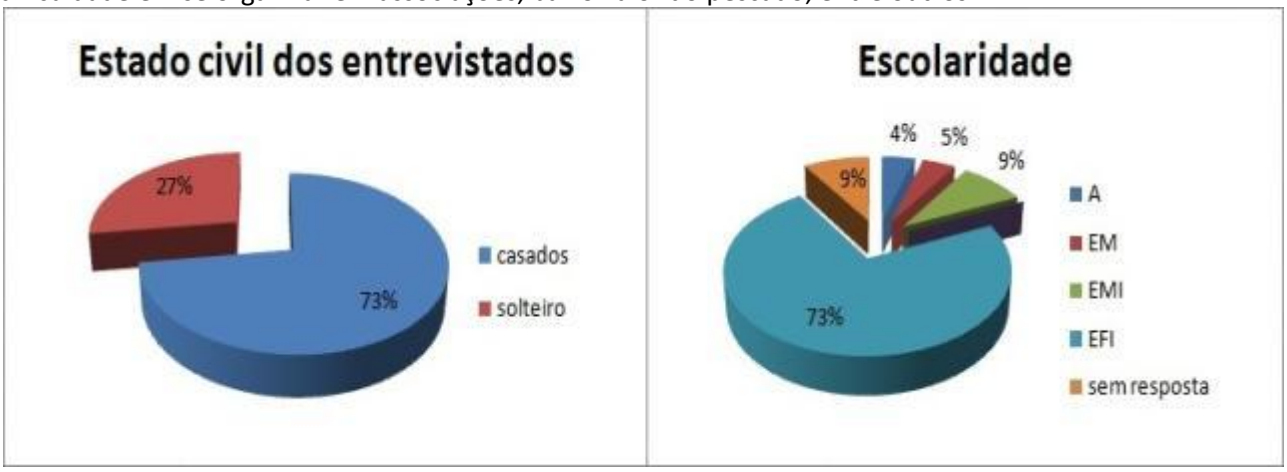


Figura 01: Estado civil e escolaridade dos pescadores entrevistados

Verificou-se que a grande maioria dos pescadores entrevistados considera a pesca como a principal fonte de renda, sendo esta representada por 82%, seguida da bolsa família com 9%. Alguns pescadores locais não realizam a pesca, e sim tiram seu sustento essencialmente da "catação" do caranguejo, como por exemplo, na comunidade Cajazeiras, o que corresponde a 4% da renda mais importante nesta região (Fig.02). Porém grande parte do que recebem através da pesca não chega a um salário mínimo ao mês. A maioria dos entrevistados (68%) disse que recebem menos de um salário com a atividade pesqueira.

Observou-se que as dificuldades financeiras são os principais motivos que levam muitos a optar por retirar da pesca a maior parte de sua renda. De acordo com Branco *et al*., (2006), isso acontece porque a situação socioeconômica do país coloca o pescador artesanal a procura de uma segurança financeira, a qual tem gerado um grande problema social, levando o pescador a procurar um emprego assalariado ou subemprego. Devido a isso, a pesca artesanal tem se destacado como uma das principais atividades extrativistas de recursos marinhos, fonte de emprego e alimento para muitas comunidades, representando uma porcentagem entre 40% e 60% da produção de pesca marinha (Clauzet *et al.,2007)*.

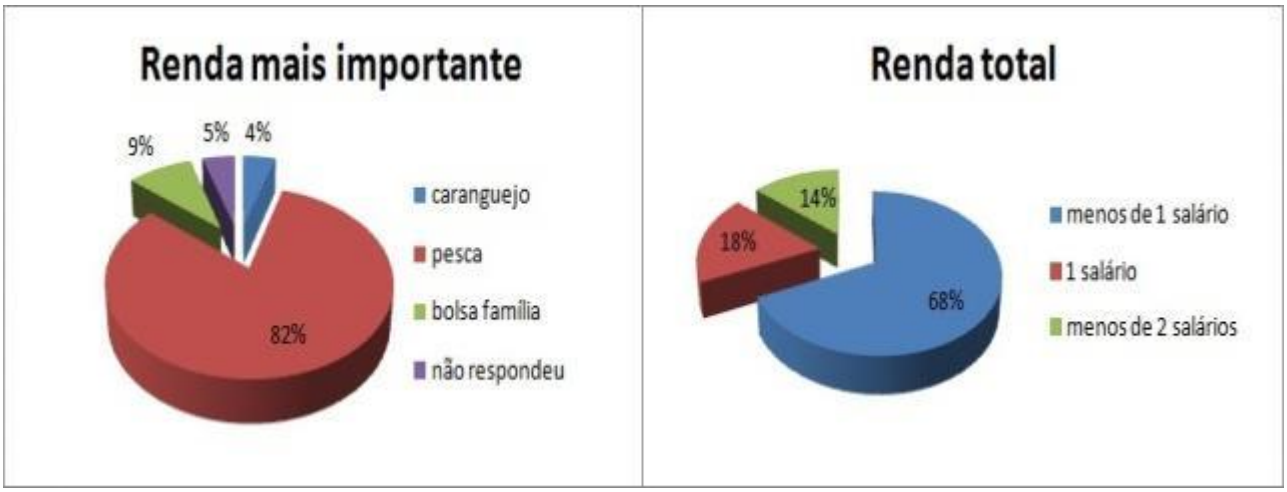


Figura 02: Principais fontes de renda dos pescadores entrevistados e a renda total mensal

Com relação ao pescado citado como mais consumido, observamos que o Bagre *(Bagre marinus)* é o pescado mais consumido (33%). Este pescado possui hábitos noturnos e freqüenta praia, estuários, manguezais, foz de rios e não é encontrado em águas muito profundas, em geral até 50 metros. A Corvina *(Micropogonias furnieri)* peixe demersal, encontrado em fundos lodosos, foi também citado como um dos pescados mais consumidos em Tutóia (19%). A Tainha *(Mugil brasiliensis)*, que também têm hábitos em fundos lodosos próximos a áreas recifais, foi citada, representando 14% do pescado mais consumido. Observou-se que ao desembarcar com pescado, o pescador artesanal tende a preferir ou a separar essas espécies, ou parte dessas espécies, para o consumo e venda. Verificou-se ainda, que as populações ribeirinhas de Tutóia utilizam basicamente tecnologias de pesca artesanais para a captura. O apetrecho mais utilizado na pesca é a rede, onde a maioria dos pescadores entrevistados (86%) disse que utilizam unicamente a rede para a pesca (Fig.03).

A seletividade da rede dá-se pelo tamanho da malha, empregando-se malhas menores quando o objetivo é a pesca de peixes menores. O emprego das tecnologias difere de acordo com os objetivos da pesca, incluindo subsistência ou comercialização, tipo e sazonalidade dos recursos explorados (Begossi, 2004).

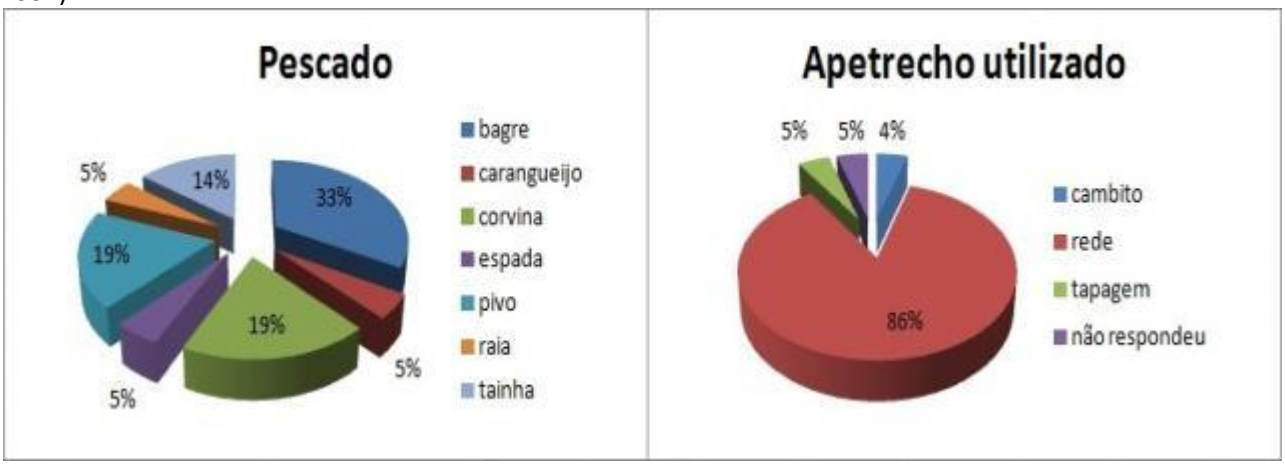


Figura 03: Pescado consumido e apetrechos utilizados na pesca artesanal

Um grande número de consumidores do pescado é bem notável no município de Tutóia. De acordo com os entrevistados praticamente toda a população local compra o pescado logo no desembarque, utilizando-os para o consumo, da mesma forma as demais localidades vizinhas também o fazem para consumo ou até mesmo para exportação. Na pesquisa foi verificado que a maioria dos compradores do pescado é constituída pelos próprios moradores locais (64%), seguidos de compradores fixos (18%) (Fig.04). Porém, a falta de organização do setor propicia a ação de intermediários e a concorrência de barcos de outros estados. Segundo Silva *et al*., (2007), a grande parte dos pescadores artesanais não possui outro vínculo empregatício, habitando localidades próximas aos estuários, rios e lagos, com o objetivo principal

de consumir o pescado capturado, e o que se pode perceber é que esse consumo é realizado principalmente pelas comunidades ribeirinhas, onde problemas sociais como o desemprego é evidente olhando na pescaria a única forma para obter alimento e alguma remuneração para o sustento familiar. Além disso, a pesca disponibiliza alto índice de emprego nas comunidades litorâneas, que compreende a manutenção da grande diversidade cultural que é compartilhada junto às atividades feitas pelos pequenos pescadores.

Figura 04: Porcentagem de compradores do pescado em Tutóia.

Além dos recursos pesqueiros, outros recursos são também usados pelos pescadores artesanais no município de Tutóia, principalmente com relação ao uso de recursos vegetais. A caça de animais silvestres como fonte de renda ou para o próprio consumo não foi observada durante o estudo. No município de Tutóia, nas comunidades Porto de Areia e Cajazeiras, as plantas extraídas para o uso medicinal são as mais citadas, em relação a outros usos freqüentes, como construção de canoas, casas ou alimento, por exemplo. A maioria do uso das plantas é medicinal e segundo a maioria dos entrevistados, 20 citações, o cultivo de plantas na região ocorre principalmente através de canteiros nos quintais. As mais citadas em toda a região são o Boldo *(Plectranthus barbatus)* citado por 13 pescadores artesanais, para tratar o fígado e má digestão, seguida por Matruz *(Coronopus didymus*) com 10 citações, para tratar má digestão, dores pulmonares, além de funcionar como cicatrizantes. A Erva Doce *(Pimpinella anisum*) para gripe e Erva-Cidreira *(Melissa officinalis)* como calmante também foram citadas. Para Carriconde (2002), o uso da Fitoterapia, muitas vezes não é resultado de uma escolha, mas o único recurso disponível. Além disso, a Fitoterapia tem inúmeras vantagens sobre outras terapêuticas, como: o fácil acesso, o menor custo, menores efeitos adversos, atingindo, portanto, a maior parte da população favorecendo o uso de tal prática (Figueredo, 2006).

CONCLUSÃO

Nesta pesquisa pode-se notar que apesar do grande potencial da atividade pesqueira no município de Tutóia, esta necessita de organização e manejo para tornar-se uma atividade consolidada e expressiva do ponto de vista econômico para os pescadores artesanais. Esse setor no Município ainda apresenta grandes problemas, pois os pescadores apresentam baixa escolaridade, condições precárias de trabalho e contam com pouca infra-estrutura para o beneficiamento e venda do pescado. Essa situação é agravada pela falta de informações científicas sobre o funcionamento do ecossistema onde estão inseridos e mesmo pela carência de conhecimento e treinamento técnico especializado sobre as tecnologias disponíveis para melhoria das condições voltadas à atividade de pesca e do uso dos demais recursos naturais.

A Educação Ambiental integrando capacitação e campanhas educativas com pescadores e filhos de pescadores pode ser uma ferramenta importante na conservação e uso sustentável dos recursos. Além disso, há uma grande necessidade de fiscalização e controle no escoamento da produção do pescado, assim como em relação a outras questões ambientais, uma vez que estes problemas podem ocasionar um comprometimento na exploração dos recursos naturais em geral e consequentemente na renda das famílias que vivem dessa atividade.

REFERÊNCIAS:

BEGOSSI, A. *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. Nepas, Unicamp: Nupaub/USP: Fapesp, 2004.

BRANCO, J. O. *Aspectos sócio-econômicos da pesca artesanal camarão sete-barbas (Xiphopenaeus kroyeri), na região de Penha, SC: Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha*. Editora UNIVALI, 2006.

CASTRO, F. *Fishing Accords: the political ecology of fishing intensification in the amason.* Indiana Univesity, 2000.

CARRICONDE, C. *Introdução ao Uso de Fitoterápicos nas Patologias de APS*. Olinda: Centro Nordestino de Medicina Popular, 2002.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M. & BEGOSSI, A. *Etnoictiologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil*. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP - Neotropical Biology and Conservation, 2007.

COTRIM, D. S. & MIGUEL, L. A. *Renda da pesca artesanal: análise dos sistemas de produção na pesca em Tramandaí – RS*. In: Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.

CORDELL, J. *Scaling up marine management: the role of protected areas*. The World Bank, 2006.

DERMAN, B. & FERGUSON, A. *Ilumons rights environment, and development: the dispossession of fishing communiteis on Lake Malawi*. Human Ecology,1995.

DIEGUES, A. C. *Pesca e marginalização no litoral paulista.* Dissertação (Mestrado), 1973. DIEGUES A.C. *A Pesca Artesanal no Litoral Brasileiro: Cenários e Estratégias para sua Sobrevivência*. Instituto Oceanográfico, 1988.

FIGUEREDO, C. A. *Fitoterapia*. NEPHF, 2006.

GOMES, E. S. *Pesca artesanal: porque e como preservá-la?*.Jus Vigilantibus, 2009.

HUNTINGTON, H.P. *Using traditional ecological knowledge in science: Methods and Applications.* Ecological applications, 2000.

IBGE, 2010. *Censo demográfico 2010*. http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1. Acessado em 13/07/2011.

IBAMA. *Plano de gestão e diagnóstico geoambiental e socioeconômico da APA do Delta do Parnaíba*. IBAMA, Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998.

MALDONADO, S. C*. Pescadores do Mar*. Ed. Ática, 1986.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL (MIN), 2009. *Plano de desenvolvimento Sustentável da Região Turística do Meio Norte*.

MOCHEL, F. R. *Unidades de conservação e áreas indígenas: A proteção de um espaço vital do solo maranhense. In: Diagnóstico dos principais problemas ambientais do Estado do Maranhão, IBAMA/SEMATUR*. LITHOGRAF, 1991.

PET-SOEDE, C.; VAN DENSEN, W.L.T.; PET, J.S. & MACHIELS, M.A.M. *Impact of Indonesian coral ruf fisheries on fish Community Structure and the resultant catch composition*. Fischeries Research, 2001.

SILVA, C. S.; OLIVEIRA, S. O & NUNES, G. Q. *Caracterização socioeconômica da pesca artesanal no município de Conceição do Araguaia, Estado do Pará*. Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, 2007.

VASCONCELOS, M; DIEGUES, A.C. & SALES, R.R. *Limites e Possibilidades na gestão da pesca artesanal Costeira*. IBAMA-MMA,2007.

UMA PROPOSTA DE MUDANÇA: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AO SERIDÓ NORTE-RIO-GRANDENSE COMO AÇÃO MITIGADORA DA EXPLORAÇÃO DA CAÇA E DA PESCA

Aldenizy Márcia Silva LOPES
Aluna do 8º período do curso de Geografia(L) da UFRN-CERES/Caicó.
aldenizy.lopes@yahoo.com.br
Ricardo Pereira VERAS
Prof. Msc/Orientador - Depto.de Geografia – UFRN
rpveras@oi.com.br
Soneide Moura da COSTA
Aluna do 8º período do curso de Geografia(L) da UFRN-CERES/Caicó.
soneidemoura@hotmail.com

RESUMO

A educação dentro de uma sociedade não se limita a aquisição de conhecimento, abrange também a prática que visa promover a transformação social. A partir desta, o homem tem a capacidade de construir um pensamento crítico a cerca das questões que o circundam. Neste sentido, a educação ambiental vem sendo vista como um contribuinte à sensibilização das pessoas quanto as problemáticas ambientais vistas na contemporaneidade. Essas agressões cometidas ao meio não assumem um perfil de escassez apenas em âmbito global abrangendo também, a escala regional e local. Assim, a região do Seridó norte-rio-grandense vem sendo vítima em demasia da exploração de seus recursos naturais. Dentre estes, se destacam a depleção da fauna terrestre e aquática, situação ocasionada pela predação da caça e da pesca. Desta forma, a pesquisa objetivou propor a educação ambiental como fator contribuinte para mitigar a depleção dos recursos naturais da região apresentada. Para a realização da pesquisa tornou-se de relevante importância, utilizarmos referências que norteassem uma discussão dos recursos da natureza em paralelo com o entendimento da ação do homem no espaço. Outrossim, buscamos informações que sustentassem o que foi visto na teoria como entrevistas aos funcionários do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) onde nos foi relatada a atual situação da caça e da pesca no Seridó. Como resultado, pudemos perceber que a região de estudo encontra-se em condições que geram preocupação aos órgãos competentes à sua conservação. Por vezes, a ação depredadora ocorre pela falta de conhecimento da população ao entender que a natureza pode estar em constante renovação sem atingir o seu esgotamento. Para tanto, acredita-se que uma das formas de inferir a reflexão dos problemas ambientais na população, é justamente investir numa maior proximidade entre o conhecimento científico e popular, este ultimo refém das mazelas da ignorância.

Palavras-chave: exploração, fauna, Seridó, educação ambiental

1. INTRODUÇÃO

A educação é o alicerce para a construção de atores sociais que tenham a capacidade de entender e atuar no meio em que vivem de forma mais consciente e responsável. Com isso, de acordo com (FREIRE, 2007) “Se a educação sozinha não transformar a sociedade, sem ela tão pouco a sociedade muda”. A educação proporciona as ferramentas necessárias para que haja uma metamorfose da realidade social, econômica, cultural e ambiental.

Atualmente, dentre as questões postas no cerne dos debates, estão os problemas ambientais por se tratarem de um assunto posto em pauta nos discursos ambientalistas do mundo contemporâneo, uma vez que o estudo do meio ambiente se revela como sendo de vital importância à conservação do mesmo. Para isso, “Cada homem tem um papel a desempenhar no funcionamento do seu ecossistema devendo ser encarados como seus integrantes naturais” (BATISTA FILHO, 1977. P.13).

Para tanto, a educação voltada às práticas de conservação ao meio ambiente, deve ser tratada com uma maior delicadeza por ser um tema um pouco complexo visto na atualidade. Assim é preciso levar em consideração que o princípio em que os indivíduos e a coletividade constroem seus valores e competências direcionadas para a conservação do meio ambiente se torna essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Estes indivíduos estão em processo de construção de sua própria educação ambiental através do ato de educar e educar-se.

De acordo com LIMA (2009, p. 96)

A educação ambiental deve ser encarada como um processo voltado para a apreciação da questão ambiental sob sua perspectiva histórica, antropológica, econômica, social, cultural e ecológica, enfim, como educação política, na medida em que são decisões as quais dão lugar às ações que afetam o meio ambiente em qualquer nível.

A educação tem assim, papel fundamental no confronto com a crise ambiental contemporânea, fruto do uso desregrado dos nossos poderes humanos. Neste intento, de acordo SORRENTINO; TRAJBER (2007, p. 15)

A educação ambiental assume assim a sua parte no enfrentamento dessa crise radicalizando seu compromisso com mudanças de valores, comportamentos, sentimentos e atitudes, que deve se realizar junto a totalidade dos habitantes de cada base territorial, de forma permanente, continuada e para todos. Uma educação que se propõe a fomentar processos continuados que possibilitem o respeito à diversidade biológica, cultural, étnica, juntamente com o fortalecimento da resistência da sociedade a um modelo devastador das relações de seres humanos entre si e destes com o meio ambiente.

A efetivação da educação ambiental se apresenta de variadas formas no cenário mundial, interiorizando diferentes palcos. Neste sentido, no ato da prática educacional devem ser consideradas as diferentes feições que caracterizam a realidade da região ou mesmo do lugar levando em consideração o resultado de um trabalho que faz a relação perfeita e equilibrada entre o local e o global, pois o retrato do global se revela pela junção de seus elementos particulares. Assim temos a particularidade do Seridó envolto em discussões que perpassam as fronteiras da região dada às problemáticas ambientais como a exploração excessiva da caça e da pesca.“A microrregião do Seridó Potiguar compreende 9.554 Km² de extensão, situa-se ao sul da mesorregião Central do Rio Grande do Norte...” (FREIRE, 2009. P. 54) portanto em pleno semi-árido do nordeste brasileiro.

A exploração dos recursos faunísticos, em particular, da caça e da pesca, estão presentes desde os primórdios da civilização e fazem parte da cultura de subsistência do homem.

De acordo com Morais (2005, p: 59) os índios Tapuia, que foram os primeiros habitantes do sertão do Seridó, já praticavam a atividade da caça e da pesca. Essas práticas continuaram sendo seguidas, porém em escala cada vez mais abrangente começando a comprometer as espécies da região.

Com isso, “Ontem, o homem escolhia em torno, naquele seu quinhão de natureza, o que lhe podia ser útil para a renovação de sua vida: espécies animais-e vegetais, pedras, árvores, florestas, rios, feições geológicas.” (SANTOS, 1998. P. 5). Mas com a modernização das técnicas, os tempos mudaram. Hoje vemos que a necessidade de consumo é outra. O ato de consumir se reflete em todas as parcelas da população e em todos os lugares. Se anteriormente a questão girava em torno da sobrevivência, atualmente o que leva o homem a usufruir de forma exacerbada aquilo que a natureza tem a lhe oferecer condiz, na maioria das vezes, com sua sede de domínio.

Entretanto é sabido que este conquistador incansável vem utilizando os recursos da fauna do espaço geográfico em foco, para além de suprir as suas necessidades alimentares, saciar a sua sede de ganância no comércio aproveitando as exuberantes e, muitas vezes exóticas, espécies endêmicas que permeiam a caça e a pesca do Rio grande do Norte em particular no Seridó.

2. METODOLOGIA

Para a concretização do trabalho, realizamos inicialmente um levantamento bibliográfico, para que a partir deste, fosse possível fazermos um resgate histórico de toda a trajetória percorrida pela caça e pela pesca, e entendermos como esta vem sendo praticada, partindo do geral para o particular, como também a repercussão dessa parte na conectividade com outras particulares.

Em passo de prosseguimento, para que a pesquisa ganhasse direcionamento, utilizou-se o recurso de entrevista que foi aplicada aos funcionários da Unidade Avançada do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) localizada na cidade de Caicó/RN. Esperávamos com a realização desta, entender a prática da caça e da pesca em nível de Estado, e principalmente da região do Seridó. Como última etapa foi feita a sistematização das informações que foram apresentadas pelo instituto citado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Exploração dos recursos naturais: viés posto em discussão na contemporaneidade

A conservação da biodiversidade é um tema bastante relatado na contemporaneidade, assim como as suas diversas formas de abordagem, tendo em vista que comunidades biológicas que passaram milhões de anos para se desenvolverem vêm sendo devastadas pela ação do homem. Um comprovante de tal circunstância, pode ser visto ao considerarmos as situações de permeiam o cenário da caça e da pesca no Seridó.

Em virtude da sua demasiada exploração, a pesca extrativista mundial vem apresentando crises em seu contingente natural. Sua estagnação anual chega a atingir números alarmantes de 85 milhões de toneladas anuais na produção mundial, que "segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), 77% dos recursos pesqueiros encontram-se explorados ao máximo, sobrepescados, em colapso ou em recuperação de colapso." (IBAMA, 2009. P. 83).

"No Brasil a atividade pesqueira é responsável por 800 mil empregos diretos e, por ser realizada principalmente de forma artesanal (das 25.000 embarcações, apenas 2.000 formam a frota industrial), sua importância é maior quando se considera a questão social." (IBAMA, 2009. P. 85).

Entre as décadas de 60 e 80 a gestão dos recursos pesqueiros ficou por conta da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE). Já nos anos 90 a pesca passa a ser de responsabilidade do IBAMA e finalmente em 2003 foi criada a Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP), que é responsável pelo licenciamento das áreas onde se realizam a atividade. O IBAMA, atualmente, tem a responsabilidade de fiscalização dessas localidades, tanto a pesca em água doce quanto em água salgada.

No Rio Grande do Norte, as espécies que mais despertam interesse dos pescadores são: tilápia (*Oreochromis niloticus),* curimatã (*Prochilodus spp*.), traira (*Hoplias malabaricus*) e tucunaré (*Cichla spp).* Neste Estado algumas espécies de peixes encontram-se em processo de extinção, temos como exemplo o piau lavrado (Leporinus obtusidens), pirambeba (*Serrasalmus* spp.).

Nome científico	Nome popular
Colossoma macropomum	Tambaqui
Oreochromis niloticus	Tilápia
Astyanax bimaculatus	Piaba
Hoplias malabaricus	Traira
Cyprimus sp.	Carpa
Yipostomus sp.	Cascudo

Quadro 01: Espécies de peixes que ocorrem nos açudes do Seridó/RN
Fonte: Apostila de curso de capacitação dos agentes ambientais voluntários/RN, 2009 (modificada pelas autoras)

Em decorrência dos rios seridoenses não terem a capacidade de retenção de água o ano inteiro, a prática pesqueira nesse espaço se dá principalmente nos açudes que são característicos dessa região. Os peixes que podem ser encontrados nos açudes (quadro 01) são mais expostos à captura em virtude da comercialização no que diz respeito, principalmente, ao abastecimento de bares. Entretanto, de acordo com informações disponibilizadas pelos funcionários[3] do IBAMA, o crime da pesca excessiva é cometido principalmente para suprir necessidades de consumo próprio da comunidade local.

[3] Nomes não divulgados à pedido dos entrevistados, uma vez que estes são responsáveis pela fiscalização da região.

Durante a piracema, que vai de 15 de dezembro a 28 de fevereiro (IBAMA), ocorre o período de desova, pois, ao nadar em direção a nascente do rio, os peixes liberam suas ovas para serem levadas pela correnteza e fecundos ao longo do trajeto. No seridó apenas três espécies realizam esse processo de reprodução: a *Prochilodus spp.* popularmente conhecido como curimatã, a *Leporinus friderici* reconhecida como piau e a Anodus *spp*. de nome convencional branquinha.

É neste período que os pescadores demonstram um maior interesse pela apropriação de espécies, já que o peixe ovado tem grande valor comercial. Sendo assim, tem-se um aumento no número de apreensões por parte do IBAMA, pois é comum que a comunidade pesqueira migre em direção a outras regiões que não a de origem em busca do pescado.

De acordo com a Lei dos Crimes Ambientais nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 art. 34 "pescar em período na qual a pesca seja proibida ou em lugares interditados por órgão competente: pena - detenção, de 1 a 3 anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente". (IBAMA, 2009. P.118). Quando o IBAMA faz à apreensão de peixes legalmente proibidos, a multa é de 500 reais por exemplar. A fiscalização não é feita apenas em açudes públicos, esta também ocorre em corpos d'água particulares, pois de acordo com o órgão, no momento da apreensão se torna inviável saber a origem do pescado.

3.2. A prática da caça

A predação de uma espécie faz parte do ciclo natural do sistema, porém a captura em excesso passa a ser um problema para o equilíbrio ambiental. Os tempos modernos trouxeram consigo uma habilidade aprimorada dos humanos em afetar o meio, nesse caso, com a desenfreada prática da caça predatória por animais silvestres. Esses animais expostos ao perigo comprometem a função que desempenham, na natureza como bioindicadores, elementos do equilíbrio ecológico, controladores naturais de prega, polinizadores e disseminadores de sementes.

A região do Seridó, apresenta uma rica diversidade de espécies, sendo algumas endêmicas. Neste recorte, há uma grande procura por animais como: Tejo (*Tupinambis teguixin*), peba (*Euphractus sexcinctus*), tatu (*Tolypeutes tricinctus*), preá (*Cavia aperea*), ticaca (*conepatus semistriatus*), arribaçã (*Zenaida auriculata*) e rolinha (*Colubina* SP).

Quanto a sua captura, ainda de acordo com os membros do IBAMA, esta ocorre na maioria das vezes para fins comerciais, sendo comum encontrarmos nessa região pontos de vendas ilegais de animais silvestres.

No Seridó já é possível encontrar alguns animais em processo de extinção como: peba (*Euphractus sexcinctus*), canário da terra (*Sicalis flaveola brasiliense*), ema (*Rhea america*), siriema (*Cariama cristata*), cateto (*Tayassu tajacu*), gato-do-mato (*Leopardus pardalis*) e veado catingueiro (*Mazama gouazoupira*).

Nessa problemática a espécie que tem ganhado maior destaque é a *zenaida auriculata* vulgarmente conhecida como arribaçã. A espécie nordestina movimenta-se sazonalmente adaptadas às condições ambientais do semi-árido, sendo de hábito alimentar granívoro e generalista, com reprodução colonial[4]. Sua postura compõe-se, geralmente, de dois ovos com ninhos rasos, sobretudo no chão, e ocasionalmente suspensos. As áreas de reprodução são chamadas de pombais e podem atingir mais de cinco quilômetros de extensão.

No momento da caça por arribações, as maiores vítimas são as fêmeas, pois estas ficam nos ninhos protegendo os ovos e ao serem capturadas acarretam a dispersão do bando, fato representado pela responsabilidade que as mesmas tem em direcioná-lo a partir da localização das estrelas. Isso acaba repercutindo na perda do equilíbrio ecológico, já que estas são disseminadores naturais de sementes e fazem parte da biodiversidade do Seridó.

Dentre as medidas encontradas pelo IBAMA para combater a caça ilegal, o prosseguimento inicial baseia-se nas denúncias feitas pela população local deixando claro, dessa forma, que nem toda a sociedade encontra-se conivente, pois boa parcela desta sente-se incomodada com a exploração dos recursos naturais.

A partir desta ação civil é permitido ao órgão o direito de fiscalizar a veracidade do fato, que comprovada a infração, a apreensão é feita, seguida de pena composta de seis meses a um ano que neste

[4] Dados disponíveis em: Arribaçãs: Disponível em: http://www.serratalhada.net/meioambiente/mostra.asp?noticia=noticia1.asp. Acessado em: 8 de junho de 2011 às 14h20min.

caso é afiançável, e multa variável pela quantidade de espécimes. Ressaltando que se o exemplar apreendido estiver na lista de extinção nacional ou internacional, o valor da multa a ser paga corresponde a importância de cinco mil reais.

Os animais apreendidos, se abatidos, são doados a entidades filantrópicas como creches e casas de estudantes; se encontrados vivos são direcionados ao CETAS (Centro de Triagem de Animais Silvestres) e se nestes forem diagnosticados características de captura recente são devolvidas à natureza.

As pessoas que praticam o extrativismo animal apresentam uma certa resistência quando se trata de desenvolvimento sustentável. Estas ainda acreditam numa cultura aonde a natureza tem um constante poder de resiliência. Por esse viés, podemos perceber a importância e carência da educação ambiental, em decorrência de, na maioria das vezes, os mediadores do conhecimento não apresentarem uma formação específica sobre o assunto. Outros fator é não levar em consideração os conhecimentos e saberes da sociedade em geral que trazem lições que são extraídas no dia- a- dia de acordo com suas experiências e vivências.

Desta forma, nas palavras de BARCELOS (2009, p.52):

... O conhecimento dito científico e/ou acadêmico deve, na minha visão, ser tomado como mais uma possibilidade de produção do conhecimento. Só para lembrar, não podemos desconsiderar a importância do conhecimento étnico e popular..."

Esse conhecimento muitas vezes é desacreditado e entendido como ignorante por não ser postulado pela ciência.

Nessa vertente FREIRE (2007, p.15) afirma que:

A sabedoria parte da ignorância. Não há ignorantes absolutos. Por isso, não podemos nos colocar na posição de ser superior que ensina grupo de ignorantes, mas sim na posição humilde daquele que comunica um saber relativo a outros que possuem outro saber relativo...

Para tanto, acreditamos que ambos os conhecimentos, popular e científico, juntos são capazes de fazer com que o homem, além de compreender a realidade que se coloca aos seus pés, tenha a capacidade de intervir com a busca de meios que venham a mitigar as problemáticas do seu entorno.

Com isso, ainda fazendo uso das palavras de FREIRE (2007, p.16):

Quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim pode transformá-la e com o seu trabalho pode criar um mundo próprio: seu, eu e suas circunstâncias.

A partir do momento em que o homem passa a fazer uma leitura mais abrangente do espaço, é possível concluir que há o afloramento do seu lado crítico. Assim, na visão de FREIRE (2007, p.17):

O desenvolvimento de uma consciência crítica que permite ao homem transformar a realidade se faz cada vez mais urgente. Na medida em que os homens, dentro de sua sociedade, vão respondendo aos desafios do mundo, vão temporalizando os espaços geográficos e vão fazendo história pela sua própria atividade criadora.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade do extrativismo animal na região do Seridó norte-rio-grandense apresenta-se envolto em fortes discussões. É preciso conscientizar o homem para que este ser não esgote os recursos que a natureza oferece. Para tanto, precisamos incentivar a educação por se apresentar como base que poderá desanuviar as conjunturas enfrentadas na contemporaneidade. Uma das formas de se alcançar esse intento é apostando no trabalho de educação ambiental, pois esta é capaz de semear reflexões e também propor novos modelos calcados na prática consciente.

A partir dessa ação educativa, a população seridoense poderia despertar para o uso sustentável dos seus recursos, tendo a preocupação de conservar as espécies para que as futuras gerações convivam com a fauna que representa um dos atores para formação da fisionomia seridoense.

5. REFERÊNCIAS

Arribaçãs: Disponível em: http://www.serratalhada.net/meioambiente/mostra.asp?noticia=noticia1.asp. Acessado em: 8 de junho de 2011 às 14h20min.

BARCELO, Valdo. *Educação ambiental:* sobre princípios, metodologias e atitudes. 2. Ed. (Col. educação ambiental). Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 2009

BATISTA FILHO, Olavo. *O homem e a ecologia:* atualidades sobre problemas brasileiros. São Paulo: Pioneira, 1977.

Fauna do RN: Disponível em: http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/animais/index-animais.php. Acessado em: 20 de junho de 2011 às 10h05min.

FREIRE, Eliza Maria Xavier. *Recursos naturais das caatingas:* Uma visão multidisciplinar. Natal: EDUFRN, 2009.

FREIRE, Paulo*. Educação e mudança.* Ed. 30. São Paula, Editora paz e Terra, 2007

IBAMA*. Curso de capacitação de agente ambiental voluntário*. 2009

LIMA, Pavlova Christinne Cavalcanti. "Integração das tic´s na educação ambiental para melhorar a qualidade de vida da reserva- rdsept". In: SEABRA, Giovanni de Farias; MENDONÇA, Ivo Thadeu Lira (orgs). *Educação Ambiental para a sociedade sustentável e saúde global.* 3ª Edição. Volume IV. João Pessoa. Editora Universitária, UFPB, 2009.

MORAIS, Ione Rodrigues Diniz. *Seridó norte-rio-grandense:* uma geografia da resistência. Caicó: [s.n.], 2005.

Peixes do Seridó: Disponível em: http://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/viewFile/99/99. Acessado em: 21 de junho de 2011 às 15h30min

SANTOS, Milton. *Técnica - espaço – tempo – globalização e meio técnico cientifico informacional.* São Paulo: HCITEC, 1998.

SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel. "Políticas estruturantes ambiental" In: MELO, Saraia Silva de.; TRAJBER, Rachel (coord.). *Vamos cuidar do Brasil:* Conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília, Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2007.

PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO AMARELO SUBMETIDO À ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Anailson de Sousa ALVES1
Mestrando em Manejo de Solo e Água, UFPB, Areia, PB. anailson_agro@hotmail.com
Fabrício da Silva OLIVEIRA2
Mestrando em Engenharia Agrícola / UFCG, Campina Grande-PB. fabriciouepb@hotmailcom
Thiago de Souza RIBEIRO1
Mestrando em Manejo de Solo e Água, UFPB, Areia, PB. thiago.sz31@ig.com.br

RESUMO

O experimento foi conduzido, em condições de campo, na Estação Agroecológica da Escola Agrotécnica do Cajueiro, em Catolé do Rocha-PB (6º21'S; 37º45'W; 250 m), objetivando-se estudar os efeitos de 3 tipos de biofertilizantes e de 5 dosagens de biofertilizante no crescimento e na produção do maracujazeiro amarelo. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 3x5, com quatro repetições, totalizando 60 plantas experimentais. Os biofertilizantes foram produzidos de forma anaeróbia em recipientes plásticos com tampa, com capacidade individual para 240 litros. O incremento das dosagens de biofertilizantes proporcionou aumento do número de frutos por planta, do peso de frutos por planta e do peso médio do fruto até determinados limites; havendo reduções a partir de 0,95 L/planta/vez. A dosagem ótima para a obtenção do maior número de frutos por planta foi de 0,93 L /planta/vez. A dosagem ótima para obtenção da maior produção por planta e maior peso médio do fruto foi de 0,91 L/planta/vez, já os tipos de biofertilizantes tiveram importância secundária na produção do maracujazeiro-amarelo; O oBrix dos frutos não foi alterado de forma significativa com a aplicação de tipos e dosagens de biofertilizantes.

Palavras – Chave: Biofertilizantes; *Passiflora edulis*; Produtividade.

ABSTRACT

The experiment was conducted under field conditions in Station of Agroecological School Agrotechnical Cajueiro in Catolé Rocha-PB (6 º 21'S, 37 º 45'W, 250 m). aiming to study the effects of three types of biofertilizers and 5 doses of biofertilizer on growth and in the production of yellow passion fruit. The experimental design was completely randomized design with, in a factorial 3x5 with four replications, totaling 60 experimental plants. The biofertilizers were produced from anaerobic form in plastic containers with lids, with individual capacity to 240 liters. Increased plasma levels of biofertilizers provided increased number of fruits per plant, fruit weight per plant and average fruit weight up to certain limits, there partir.de reductions to 0.95 L / plant / time. The optimum dose for obtaining the highest number of fruits per plant was 0.93 L / plant / time. The optimum dose for obtaining the highest yield per plant and higher average fruit weight was 0.91 L / plant / time because the types of biofertilizers were of secondary importance in the production of yellow passion; The º Brix of the fruit was not altered significantly with the implementation of types and dosages of biofertilizers.

Key – Words: Biofertilizers; *Passiflora edulis*; Productivity,

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro (Passiflora edulis) é originário de regiões tropicais, principalmente da América Latina. A cultura do maracujá tem o Brasil como centro de origem de um grande número de espécies da família Passiflorácea, sendo o maracujazeiro-amarelo (Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.) é o seu principal representante. O Brasil destaca-se, desde a década de 90, como maior produtor mundial de maracujá. No período de 1990 a 1995, produziram, em media, 180 mil toneladas (cerca de 3.000.000 de frutos) ao ano, numa área colhida de 38.522 ha (FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO, 1999).

Os principais produtores são os Estados da Bahia, Ceará, Mato Grosso, Espírito Santo e São Paulo, com mais de 50% da produção nacional. A maior produtividade, em 2005, foi atingida no Estado do Espírito Santo, com média de 24,35 t ha-1,enquanto que a média nacional foi de 13,38 t ha-1 (IBGE, 2006).

No Estado da Paraíba, a exemplo do Brasil e do Nordeste, o maracujazeiro amarelo também apresenta importância socioeconômica. Dentre os municípios mais produtivos e com frutos de melhor qualidade externa destacam-se Cuité, Nova Floresta e Remígio, mas também é produzido em menor escala

nos municípios da Araruna, Picuí e alguns municípios do semi-árido, da zona da mata e do litoral (CAVALCANTE et al., 2002; SANTOS, 2005; MACEDO, 2006).

A contínua expansão e a técnica dos cultivos elegem a exploração do maracujazeiro-amarelo como atividade rentável, impulsionada tanto pela agroindústria de sucos como pela crescente demanda do consumo "in natura" (GONDIM, 2000). Essa cultura oferece rápido retorno do capital investido, podendo iniciar a produção em até seis meses após o plantio, desde que sejam empregadas técnicas de condução, que vão desde a seleção das sementes para formação de mudas até a colheita, envolvendo adubações, tipo de espaldeira, controle de pragas, doenças, irrigação, polinização, critérios de colheita e pós-colheita (MELETTI, 1994; SANTOS, 1999; SOUSA et al., 2003; ARAÚJO NETO et al., 2005; RODRIGUES, 2007).

Atualmente, em função dos altos custos de produção e da conservação dos recursos do meio ambiente, o homem vem repensando e buscando alternativas dentro de uma agricultura ecológica, priorizando a qualidade do produto, amenizando o nível de contaminações do solo, água, planta, homem e todos os organismos vivos componentes dos agroecosistemas (ALVES et al., 2001; DAROLT, 2002). As novas tecnologias presentes no mercado acarretam riscos cada vez maiores, aumentando a escala, a frequência e o impacto de desastres causados ou influenciados pela atividade humana.

Os materiais decompostos de origem animal ou vegetal, compostos orgânicos e biofertilizantes têm sido empregado na fertilização dos solos, sendo que esse tipo de adubação promove as melhorias físicas, químicas e biológicas dos solos.

A base do sistema orgânico é a reciclagem dos nutrientes que estão contidos na matéria orgânica morta, caracterizando-se pela produção eficiente através da fertilização orgânica do solo. Os biofertilizantes promovem a melhoria de suas propriedades físicas, tornando-se uma essencial alternativa de nutrição e proteção para as culturas. O estudo de diferentes tipos e dosagens de biofertilizantes constitui-se como uma proposta indispensável para o manejo orgânico do solo.

O biofertilizante líquido é obtido pelo processo de fermentação anaeróbica de uma mistura de esterco fresco de bovino e água (SANTOS, 1992) ou da mistura de esterco fresco, água, macro, micronutrientes e uma mistura protéica para obtenção dos biofertilizantes puro e enriquecido, respectivamente. A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o comportamento do maracujazeiro amarelo submetido a diferentes tipos e dosagens de biofertilizante nas condições edafoclimáticas do município de Catolé do Rocha-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em condições de campo no Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA, no Setor Experimental Agroecológico da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, no município de Catolé do Rocha-PB, (6º21'S; 37º45' W; 250 m). O clima do município, de acordo com a classificação de Koppen é do tipo BSWh' , ou seja, quente e seco do tipo estepe. A pluviometria média anual é de 849,1 mm.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 15 tratamentos, no esquema fatorial 3x5, com quatro repetições, totalizando 60 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 3 tipos de biofertilizantes (B1 = não enriquecido à base de esterco, B2 = enriquecido à base de esterco e B3 = enriquecido à base de soro) e de 5 dosagens de biofertilizante (D1 = 0 L/planta/vez, D2 = 0,4 L/planta/vez, D3 = 0,8 L/planta/vez, D4 = 1,2 L/planta/vez e D5 = 1,6 L/planta/vez) no crescimento , na produção e na qualidade da produção do maracujazeiro amarelo.

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico, de textura franco arenosa. A água utilizada na irrigação apresenta condutividade elétrica de 0,8 dS m-1, sendo considerada apropriada para a irrigação do maracujazeiro. As mudas foram transplantadas para o campo 51 dias após a germinação das sementes. A espaldeira foi constituída de estacas e mourões de 2,4 m de altura com um fio de arame liso nº 12, a uma altura de 2,0 m da superfície do solo. Foi utilizado barbante para o tutoramento das plantas até o arame.

No decorrer do experimento, foram realizadas capinas manuais para manter a cultura isenta de ervas daninhas, não havendo competição por água e nutrientes e práticas das atividades de manutenção, como poda de condução para orientação dos ramos e para formação da cortina, poda de limpeza e eliminação de gavinhas, pois a frutificação do maracujazeiro ocorre em ramos novos, tornando necessária a realização de poda de modo a possibilitar produções satisfatórias. Quando a planta ultrapassou o arame

(cerca de 10 cm) foi eliminado o broto terminal para forçar a emissão de brotos laterais que foram conduzidos para os dois lados do arame. Posteriormente estes brotos foram despontados, a fim de forçar o desenvolvimento das gemas laterais que formaram os ramos produtivos.

A polinização foi feita em maior parte, pelas mamangavas (Xylocopa sp), sendo complementada manualmente de forma cruzada, sempre que a população dos polinizadores naturais era insuficiente. O combate às pragas do maracujazeiro amarelo foi feito utilizando-se defensivos naturais, produzidos à base de fumo, sabão e querosene.

Os biofertilizantes foram produzidos de forma anaeróbia em recipientes plásticos com tampa, com capacidade individual para 240 litros, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica transparente com água para retirada do gás metano produzido pela fermentação do material através de bactérias. O biofertilizante do tipo B1 foi produzido a base de esterco verde de vacas em lactação (70 Kg) e água (120 l), adicionando-se 5 kg de açúcar e 5 l de leite para acelerar o metabolismo das bactérias. Para a produção do biofertilizante B2, foi utilizado 70 kg de esterco verde de vacas em lactação, 120 litros de água, 3 kg de farinha de rocha, 2 kg de cinzas de madeira, 5 kg de açúcar e 5 litros de leite. O biofertilizante B3 foi produzido à base de 90 litros de soro (obtido no processo de produção de queijo), 3 kg de farinha de rocha, 3 kg de cinzas de madeira e 5 kg de açúcar. Os teores de macro e micronutrientes dos biofertilizantes estão apresentados na Tabela I. Sendo analisados no Laboratório de Análise de Tecido de Planta da UFPB, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia-PB.

Tabela I. Composição química na matéria seca dos biofertilizantes aos 60 dias após o inicio da fermentação anaeróbia.

	pH	CE 25ºC	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Na^{+1}	K^{+1}	Cl^{-1}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	SO_4^{2-}
		dSm^{-1}				……$Cmol_cL^{-1}$……				
B1	6,83	17,55	5,64	3,15	4,11	4,48	8,60	0,84	4,54	3,68
B2	6,34	8,08	3,71	2,40	3,27	1,69	4,59	0,43	2,03	1,02
B3	7,1	5,13	1,75	1,20	1,34	0,91	2,53	0,33	1,56	0,79

B1 = não enriquecido à base de esterco, B2 = enriquecido à base de esterco, B3 = enriquecido à base de soro.

As irrigações foram feitas com um turno de rega diário. Para o bombeamento da água, foi utilizada uma bomba King de 1,0 cv, Modelo C7 e N4, rolamento 62036202, rendimento 73,5 %, trifásico 220/380 Wolt.

A avaliação do crescimento das plantas foi mensurada através de medições periódicas de diâmetro do caule e quantidade de ramos terciários, que foram realizadas quinzenalmente. A produção do maracujazeiro foi avaliada através de contagens periódicas do número de frutos por planta, peso dos frutos e peso médio dos frutos por planta, como parâmetro de qualidade da produção mensurado o º Brix da polpa dos frutos. A medição do diâmetro caulinar foi realizada com um paquímetro, com as leituras sendo efetuadas a 2 cm da região do colo de cada planta. A contagem dos ramos terciários foi feita manualmente. Os frutos foram pesados em uma balança de precisão graduada em um peso mínimo de 0 g, para se obter uma média de peso. O peso médio dos frutos foi obtido dividindo-se o peso total dos frutos por planta pelo número total de frutos. O º Brix dos frutos foram extraídos com auxílio de um refratômetro T - 30ATC em ambiente aberto a uma temperatura de 20º C.

Os dados de crescimento, produção e qualidade da produção do maracujazeiro foram analisados e interpretados a partir da análise de variância (teste F) utilizando-se o programa estatístico SISVAR, sendo confrontadas as médias para análise qualitativa, pelo teste de Tukey, e realizadas análises de regressão polinomial para os fatores de variação quantitativos (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas não revelaram efeitos significativos de dosagens (D) e tipos (B) de biofertilizantes, pelo teste F, sobre crescimento da planta do maracujazeiro-amarelo, representado pelo diâmetro do caule e o número de ramos terciários (Tabela II). A interação DxB não apresentou significância

estatística para ambas as variáveis, indicando que as dosagens não exerceram influências sobre os tipos de biofertilizantes e vice-versa, significando dizer que as dosagens se comportaram de maneira idêntica dentro dos tipos e vice-versa. O número de frutos por planta, o peso de frutos por planta e o peso médio do fruto, que representam a produção da cultura, só foram afetados de forma significativa pelas dosagens de biofertilizantes, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F. A interação DxB para essas variáveis também não apresentou significância estatística. Por sua vez, o o Brix do fruto não foi afetado de forma significativa nem por dosagens nem por tipos de biofertilizante, permanecendo numa faixa variando de 13,3 a 14,7.

Tabela II. Resultados médios do diâmetro do caule (DC), número de ramos terciários (NRT) e °Brix do maracujazeiro amarelo.

Doses de Biofertilizante (D)	DC (mm)	NRT (nº)	BRIX (ºBRIX)
D_1 (0 l/planta/vez)	19,50 a	11,50 a	13,75 a
D_2 (0,4 l/planta/vez)	19,16 a	13,75 a	14,75 a
D_3 (0,8 l/planta/vez)	19,50 a	11,66 a	13,00 a
D_4 (1,2l/planta/vez)	20,41 a	12,91 a	13,75 a
D_5 (1,6 l/planta/vez)	20,33 a	12,33 a	13,33 a
Tipo de Biofertilizante (B)			
B_1 (EBNE)	19,65 a	13,15 a	14,05 a
B_2 (EBE)	20,15 a	12,10 a	13,80 a
B_3 (SE)	19,55 a	12,05 a	13,30 a

EMNE= Esterco Bovino Não Enriquecido; EBE= Esterco Bovino Enriquecido; SE= (Soro Enriquecido); Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

O número de frutos por planta do maracujazeiro aumentou com o incremento da dosagem de biofertilizante até um limite ótimo de 0,93 L/planta/vez (Figura I), havendo redução a partir daí, mostrando que o aumento de dosagem de biofertilizante não necessariamente significa aumento do número de frutos da planta, fato também verificado por Araújo (2008), para a cultura do maracujazeiro amarelo, e por Alves (2008), para o mamoeiro Havaí. A dosagem ótima mencionada proporcionou um número máximo de frutos de 17,9.

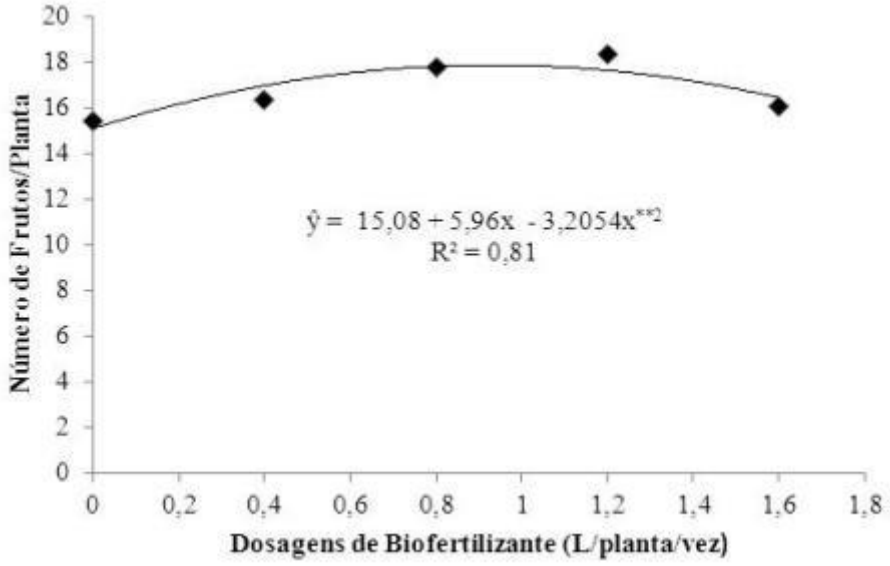


Figura I. Efeitos das dosagens de biofertilizantes sobre o número de frutos por planta maracujazeiro amarelo. Escola Agrotécnica do Cajueiro, Catolé do Rocha-PB. Ano 2009.

O peso de frutos por planta foi incrementado com o aumento da dosagem de biofertilizante até um limite ótimo de 0,91 L/planta/vez (Figura II), havendo redução a partir desse limite, mostrando que o aumento de dosagem de biofertilizante não necessariamente significa aumento do peso de frutos da planta, fato também verificado por Araújo (2008), para a cultura do maracujazeiro amarelo, e por Alves (2008), para o mamoeiro Havaí. A dosagem ótima mencionada proporcionou um peso máximo de frutos por planta de 3,12 kg.

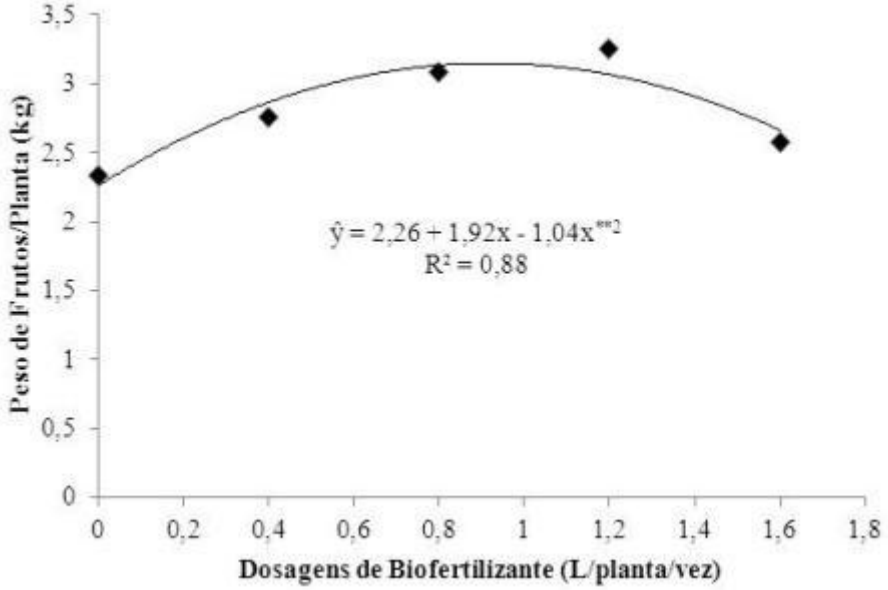


Figura II. Efeitos das dosagens de biofertilizantes sobre o peso de frutos por planta maracujazeiro amarelo. Escola Agrotécnica do Cajueiro, Catolé do Rocha-PB. Ano 2009.

O peso médio do fruto foi incrementado com o aumento da dosagem de biofertilizante até um limite ótimo de 0,91 L/planta/vez (Figura III), havendo redução a partir desse limite. A dosagem ótima mencionada proporcionou um peso médio de fruto máximo de 176,5 gramas. Na presente pesquisa, fica evidente que há inibição da produção do maracujazeiro-amarelo quando são aplicadas dosagens de biofertilizantes elevadas, fato também observado por vários autores, tanto na cultura do maracujazeiro como em outras culturas, tais como Araújo, 2007, Araújo 2008 e Costa 2008, trabalhando com maracujazeiro-amarelo submetidos a diferentes dosagens, intervalos de aplicação e tipos de biofertilizante; França, 2007 e Alves, 2008 estudando os efeitos de diferentes dosagens de biofertilizante e de intervalos de aplicação no crescimento, na produção e na qualidade da produção do mamoeiro Havaí, Suassuna (2008), avaliando o efeito de diferentes dosagens e intervalos de aplicação de biofertilizante na cultura do milho , Neto (2007) e Farias (2008), avaliando os efeitos de diferentes e concentrações e intervalos de aplicação de biofertilizantes na cultura de pimentão híbrido, Andrade, (2009) estudando os efeitos de diferentes concentrações de biofertilizante na cultura do amendoim e Suassuna, (2007) , trabalhando com diferentes dosagens e concentrações de biofertilzante na cultura do feijoeiro macassar, dentre outras.

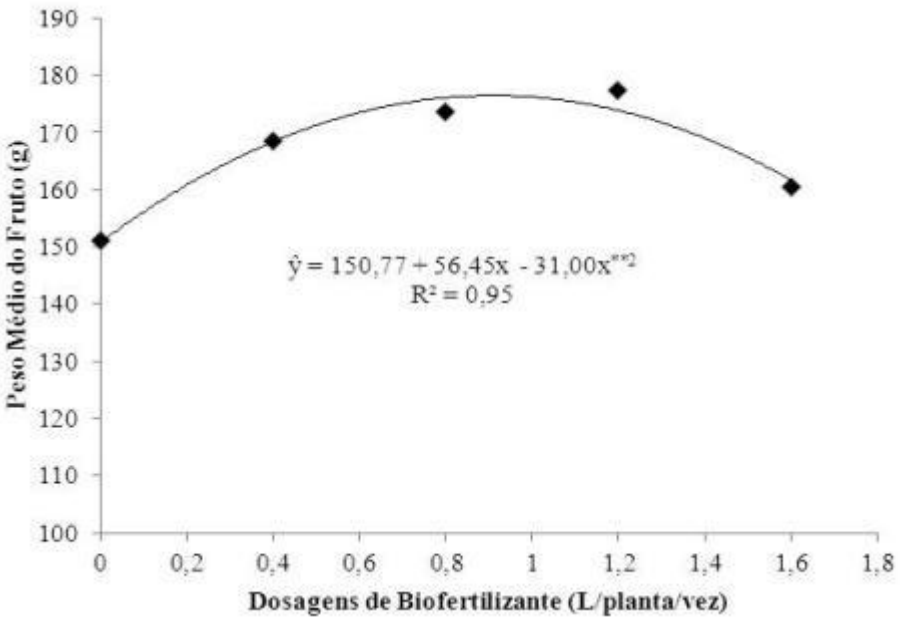


Figura III. Efeitos de dosagens de biofertilizantes sobre o peso médio do fruto por planta maracujazeiro amarelo. Escola Agrotécnica do Cajueiro, Catolé do Rocha-PB. Ano 2009.

CONCLUSÕES

O incremento das dosagens de biofertilizantes proporcionou aumento do número de frutos por planta, do peso de frutos por planta e do peso médio do fruto até determinados limites; havendo reduções em seguida; A dosagem ótima para a obtenção do maior número de frutos por planta foi de 0,93L/planta/vez; A dosagem ótima para obtenção da maior produção por planta e maior peso médio do fruto foi de 0,91 L/planta/vez; Os tipos de biofertilizantes tiveram importância secundária na produção do maracujazeiro amarelo; A qualidade da produção, representada pelo o Brix, não sofreu alteração significativa com a aplicação dos tratamentos com dosagens e tipos de biofertilizantes.

REFERÊNCIAS

ALVES, A.S Efeitos de diferentes dosagens de biofertilizante e de intervalos de aplicação na produtividade e na qualidade da produção do mamoeiro Havaí. Campina Grande-PB: Universidade Estadual da Paraíba, 2008, 33 p. (Relatório de Pesquisa).

ALVES, S. B.; LOPES, R. B.; TAMAI, M. A. Microrganismos como agentes de controle biológico.Citricultura Atual, n.23, p.16-17. 2001.

ANDRADE, J. R. Comportamento produtivo da cultura do amendoim sob diferentes quantidades de esterco bovino e concentrações de biofertilizantes. Catolé do Rocha-PB. Universidade Estadual da Paraíba, 2009, 39 p. (Monografia de Graduação).

ARAÚJO NETO, S. E.; RAMOS, J. D.; ANDRADE JUNIOR, V. C. A.; RUFINI, J. C. M.; MENDONÇA, V.; OLIVEIRA, T. K. Adensamento, desbaste e análise econômica na produção do maracujazeiro-amarelo. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.27, n.3, p.394-398, 2005.

ARAÚJO, D. L, Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo sob diferentes dosagens de biofertilizante e intervalos de aplicação. CAMPINA GRANDE-PB.UEPB/DLCA, 2007, 45 p. (Monografia de Graduação).

ARAÚJO, D.L. Desempenho produtivo do maracujazeiro amarelo (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.) em diferentes doses e intervalos de aplicação do biofertilizante ao solo

CAVALCANTE ET, L. F.; LIMA. E. M.; LOPES, E. B.; DAMACENA, J. Cultivo do maracujazeiro amarelo nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Areia: UFPB/CCA, 2002. 68 p.

COSTA, A. V. Crescimento e produção do feijão macassar (Vigna Unguiculata L. . Campina Grande-PB: UEPB/DLCA, 2007, 37 p. (Monografia de Graduação).

COSTA, Z. V. B. Efeitos de Diferentes Tipos e Dosagens de Biofertilizante na Cultura do Maracujazeiro Amarelo (Passiflora Edulis Sims f. flavicarpa deg. Campina Grande-PB, UEPB/PIBIC 2008. 27p. (Relatório de Pesquisa).

DAROLT, M. R. Agricultura orgânica: inventando o futuro. Londrina: IAPAR, 2002, 250p.

FARIAS A. A. Crescimento e produção da cultura do pimentão sob diferentes dosagens e concentrações de biofertilizantes. Campina Grande-PB: UEPB/PROINCI, 2008. 33p. (Relatório de Pesquisa)

FERREIRA, P. V. Estatística experimental aplicada à agronomia, 2º Ed, Maceió-Al. 1 2000. 604p.

FRANÇA, C. P. Crescimento e produção do mamoeiro Havaí sob diferentes dosagens de biofertilizante e intervalos de aplicação. Catolé do Rocha-PB. Campina Grande-PB: UEPB/DLCA, 2007, 33 p. (Monografia de Graduação).

FUNDAÇÃO NACIONAL DE PRODUÇÃO-FNP. Consultoria e Comércio. Cultura do maracujá. In:- Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: 2001, p.87-92.

GONDIM, P. J. S. Aplicação de cloreto de cálcio na conservação de maracujazeiro amarelo sob refrigeração. 2000, 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília, 2006. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric. Acesso em: 14 jul. 2009.

MACEDO. J. P. Desempenho do maracujazeiro amarelo irrigado com água salina, em função do espaçamento, cobertura do solo e poda da haste principal. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

MELETTI, L. M. M. Ciclo de palestras técnicas sobre o maracujazeiro, Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 1994.

NETO, S. C. A. Efeito de diferentes concentrações de biofertilizante e de intervalo de aplicação no crescimento e produção do pimentão. Campina Grande-PB: UEPB/DLCA, 2007. 24p. (Monografia de Graduação).

RODRIGUES, A. C. Biofertilizante enriquecido: efeitos no crescimento, produção, qualidade de frutos de maracujá amarelo (Passiflora edulis f. Flavicarpa Deg.) e fertilidade do solo. 2007. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SANTOS, A. C .V. Biofertilizante Líquido: o defensivo agrícola da natureza. Niterói - Rio de Janeiro: EMATER – RJ, 1992.16 p.

SANTOS, C. J. O. Estudo da poda e outras variáveis agronômicas sobre o comportamento produtivo do maracujazeiro amarelo. 1999, 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SANTOS, G. P. Resposta do maracujazeiro amarelo (Passiflora edulis f. flavicarpa Deg) à adubação fosfatada. 2005, 41f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Centro de ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SANTOS, G. P. Respostas do maracujazeiro amarelo (Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.) à adubação fosfatada. Areia: CCA, 2005. 41p. (Monografia)

SANTOS, J. B. Estudo das relações nitrogênio /potássio e cálcio /magnésio sobre o desenvolvimento vegetativo e produtivo do maracujazeiro amarelo. Areia: CCA, 2001. 86p. (Dissertação de Mestrado)

SILVA, A. C. da; SÃO JOSÉ, A. R.. Classificação botânica do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.(Ed.). Maracujá, produção e mercado, Vitória da Conquista - BA: UESB, 1994.p.178-183.255p.

SOUSA, M. J. R. Crescimento e produção do pimentão (Capsicum annum L.) sob diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação. Campina Grande-PB: UEPB/DLCA, 2007. 27p. (Monografia de Graduação).

SUASSUNA, J. Desempenho produtivo do feijoeiro macassar sob diferentes concentrações de biofertilizantes e intervalos de aplicação. CAMPINA GRANDE-PB. UEPB/DLCA, 2007, 24 p. (Monografia de Graduação).

SUASSUNA, J. S. Crescimento e produção do milho sob diferentes concentrações de biofertilizantes e intervalos de aplicação. Campina Grande-PB. UEPB/DLCA, 2007, 27 p. (Monografia de Graduação).

AGROTÓXICO E MEIO AMBIENTE: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA

André dos Santos SOUZA[1], Wennia Rafaelly Souza FIGUEIREDO[1]
Flávia Queiroz de OLIVEIRA[2]
[1] Graduando em Ciências Biológicas/ UFPB – Universidade Federal da Paraíba –
E-mail:andresantosgba@hotmail.com;
[1] Graduanda em Ciências Biológicas/ UFPB – Universidade Federal da Paraíba
E-mail:wennia_figueiredo@hotmail.com
[2] Doutoranda em Produção Vegetal/Unesp; e mail- fqoliveira@r7.com

RESUMO

O estudo teve como base avaliar o conhecimento dos alunos do ensino fundamental de uma escola situada na zona rural no município de Areia-PB a respeito do manejo correto com os agrotóxicos e os problemas ambientais que o uso indevido deste venha causar. Para a coleta dos dados foram amostrados 60 alunos e aplicado a eles um questionário semi-estruturado contendo perguntas que abordavam sobre o tema. Quando perguntamos sobre o que é meio ambiente, 89% dos alunos do oitavo ano responderam que compreendem, enquanto 11% disseram nunca ouvir desse assunto em sala de aula.Já para os alunos do nono ano, 81% responderam que o assunto é abordado pelos professores e 19% não sabem o que significa. Perguntando sobre o conhecimento dos agrotóxicos e o que eles podem causar no meio ambiente, observamos que os resultados se opõem nas duas séries. Enquanto 68% dos alunos do oitavo ano conhecem a utilização dos agrotóxicos e 32% não possuem conhecimento nenhum, 69% dos alunos não sabem a respeito do assunto e 31% relatam ter conhecimento sobre a temática. Quando indagados sobre os problemas ambientais de sua localidade, 71% dos alunos do oitavo ano não conhecem nenhum tipo de problema, enquanto 29% conhecem o problema e as atividades desenvolvidas para combatê-lo. Os alunos do nono ano, 50% responderam que participam de atividades dessa natureza, 28% nunca participaram e 22% não respondeu. Diante do estudo fica comprovado que o conhecimento dos alunos a respeito dos agrotóxicos e o meio ambiente são insatisfatórios e este resultado deveria ser mais favorável. Para isso é necessário que a escola integre uma programação curricular desses alunos envolvendo a educação ambiental já que o assunto deve fazer parte do seu conhecimento de mundo para a preservação do meio ambiente.

Palavras chave: Educação, preservação, meio ambiente, alunos.

ABSTRACT

The study was based on assessing students' knowledge of elementary education at a school located in rural areas in the municipality of Areia, Brazil on the correct management with pesticides and environmental problems that the misuse of this may cause. To gather the data were sampled and 60 students applied to them a semi-structured questionnaire containing questions on the topic addressed. When asked about what is the environment, 89% of eighth graders said they understand, while 11% said they never heard of this issue in the classroom. As for the ninth graders, 81% responded that the matter is dealt with by teachers and 19% do not know what it means. Asking about the knowledge of pesticides and what they may have on the environment, we observe that the results are opposed in the two series. While 68% of eighth graders know the use of pesticides and 32% do not have any knowledge, 69% of students do not know about the subject and 31% report having knowledge about the topic. When asked about the environmental problems of their locality, 71% of eighth graders do not know any kind of problem, while 29% know the problem and the activities undertaken to combat it. The ninth graders, 50% said they participate in such activities, 28% had never participated and 22% did not answer. Before the study it is proved that the students' knowledge about pesticides and the environment are unsatisfactory and this result should be more favorable. This requires that the school curriculum integrates a program of environmental education involving students since the issue should be part of your world knowledge to the preservation of the environment.

Keywords: education, conservation, environment and students

1 Introdução

Uma consciência crítica sobre a problemática do meio ambiente é um processo pedagógico participativo permanente, sendo um mecanismo que contribui para o desenvolvimento de trabalhos de educação ambiental (MALAQUIAS et al., 2008). Sendo assim, é possível perceber que a educação ambiental vem sendo incorporada em diferentes âmbitos, de forma prática e inovadora, podendo ser observada, por exemplo, através da eco pedagogia para sustentabilidade, visando tanto aumentar o conhecimento do aluno quanto incentivar o desenvolvimento de habilidades e valores que os orientará e motivará para estilos de vida sustentáveis, tendo em vista que a verdadeira Educação Ambiental só acontece na vivência prática, descobrindo nosso impacto e nosso potencial de restauração (LEGAN, 2004; CÂNCIO, 2007).

A educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, porém, é necessário destacar que a co-responsabilidade dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável. Segundo Tamaio (2000), a educação ambiental se converte em mais uma ferramenta de mediação necessária entre culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais para a construção das transformações desejadas, sendo condição necessária para modificar um quadro de crescente degradação socioambiental, mas ela ainda não é suficiente. Da mesma forma, para Moraes et al., (2006), a educação ambiental passa a ser uma ferramenta importante na construção de novas formas de relação dos homens entre si e com a natureza, pois possibilita repensar ações pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento de novos comportamentos para a sustentabilidade do planeta.

Diversos fatores afetam o meio ambiente negativamente e podem ser passiveis de soluções a curto, médio e longo prazo, por isso que o papel de educadores em programas de conscientização sobre soluções preventivas e curativas destes problemas é relevante (MALAQUIAS & MALAQUIAS, 2008). Conforme Spadotto, (2002), os impactos ambientais podem ser classificados qualitativamente segundo seis critérios: valor, ordem, espaço, tempo, dinâmica e plástica. Os problemas ambientais podem ser divididos em: globais, regionais e locais. Dentre os distúrbios ambientais globais destacam-se: mudança do clima; redução da camada de ozônio e redução de habitats e biodiversidade. Enquanto que os regionais são aqueles que atuam na alteração química das águas; degradam o solo; chuvas ácidas e ainda os ocasionados pelos herbicidas e pesticidas. Como problemas ambientais locais são citados: a contaminação do lençol freático; os resíduos das estações de tratamentos de efluentes e áreas degradadas ou contaminadas (MARTINE, 1993).

Inserido no contexto das problemáticas ambientais regionais, podemos citar também o uso de agrotóxico aplicado de maneira desordenada e desinformada em lavouras para o controle de pragas, porém, o uso excessivo e indiscriminado dos desses produtos vem acarretando sérios problemas ambientais e de saúde pública, tais como: contaminação de alimentos; poluição de rios; erosão de solos e desertificação; intoxicação e morte de animais; extinção de várias espécies de animais (BULL & HATTAWAY, 1986; FERREIRA, 1993).

Grande parte desses problemas está relacionada com a falta de informação, de orientação técnica e de educação ambiental dos produtores rurais. Por isso, diversos projetos interdisciplinares buscam através de programas de capacitação nas escolas a conscientização da sociedade sobre estes impactos e possíveis soluções (RUY, 2004, PONTALTI, 2005; SANTOS, 2008). Tendo em vista características negativas dos agrotóxicos, como toxicidade não seletiva, persistência no ambiente, mobilidade, perda da fertilidade do solo, contaminação dos recursos hídricos, perda da flora e fauna e intoxicações dos seres humanos, e que são desconhecidas pelos agricultores e, principalmente, por seus filhos, objetivou-se neste trabalho avaliar o nível de conhecimento de alunos de ensino fundamental de escolas rurais sobre o uso de agrotóxico.

2 Material e métodos

2.1 Local do estudo

A área de estudo situa-se na Mesorregião do Agreste Paraibano no município de Areia. (Figura 1), este se encontra situado na parte oriental mais elevada do maciço da Borborema, atingindo cotas superiores a 600 m acima do nível do mar, apresentando uma topografia acidentada, configurando-se num relevo com predominância de vales, encostas abruptas e morros escarpados (CENSO AGROPECUÁRIO,

1997).A precipitação anual oscila entre 800 e 1600 mm, concentrada nos meses de junho a agosto; temperaturas anuais máximas e mínimas médias de 26ºC e 18ºC, respectivamente.

O estudo foi realizado na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental José Lins Sobrinho, situado na zona rural do referido município, com alunos de 8º (oitavo) e 9º (nono) ano.

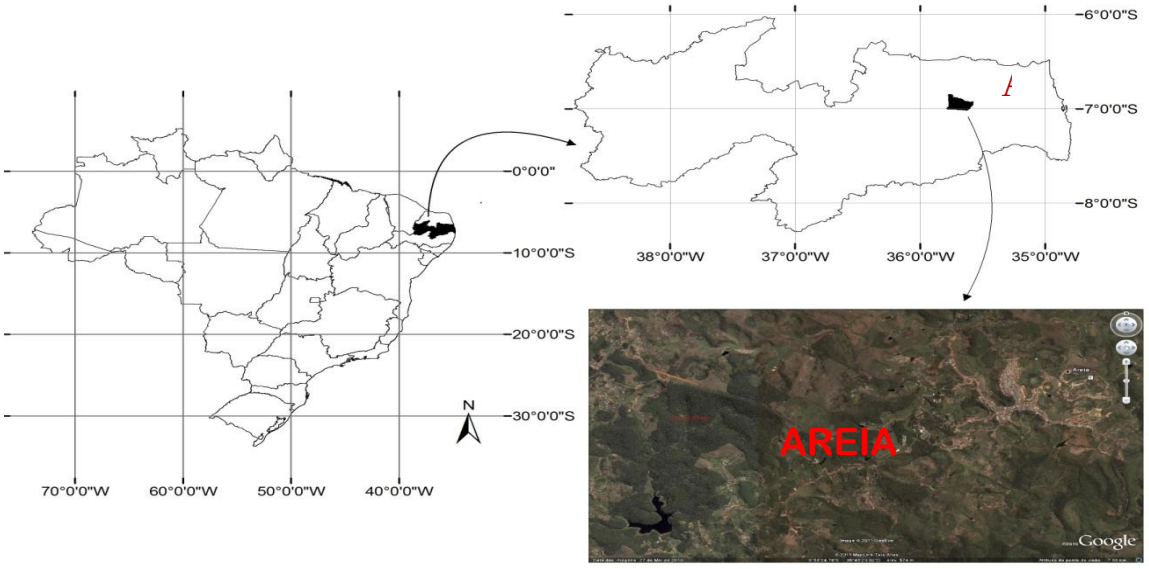


Figura 1: Localização do município de Areia-PB.

2.1 Levantamento do estudo

Iniciou-se a partir do contato dos pesquisadores com a diretora da escola.Neste primeiro encontro, foi apresentada a diretora os pesquisadores e a proposta de levar um conhecimento prévio sobre a Educação Ambiental para os alunos, assim como instruí-los sobre o manejo correto dos agrotóxicos. Estes temas seriam abordados junto aos alunos e discutidos a concordância e a íntima relação entre os assuntos. A responsável pela escola concordou com a proposta da realização da pesquisa, indicando turmas e possibilitando que o levantamento proposto fosse realizado.

Assim sendo, foram avaliados um total de 60 alunos, estudantes de ensino fundamental, 8º (oitavo) e 9º(nono) anos, compreendendo a diferentes faixas etárias, entre 13 (treze) e 18(dezoito) anos.

2.3 Contato e conhecimento do campo de estudo

Os pesquisadores visitaram e conheceram as turmas indicadas através da diretora. Nesta ocasião, teve início a exposição, pelos pesquisadores, da problemática dos distúrbios ambientais ocasionados pelo uso indevido dos agrotóxicos, assim como uma introdução dos conceitos básicos de que trata a educação ambiental, em seguida, houve a reação dos alunos sobre o tema, onde expuseram suas opiniões, as expectativas e os aspectos que deveriam ser desenvolvidos e abordados sobre as temáticas, de acordo com as necessidades da realidade local, da escola e dos alunos.

Em seguida realizou-se um levantamento das relações que a escola, sob sua responsabilidade, estabelecia com o contexto ambiental no qual ela estava inserida, aproximando-se então de cada realidade a ser trabalhada. Nesse sentido, também foram elaborados e aplicados questionários semiestruturados aos alunos, buscando definir e refinar o conhecimento dos mesmos (Figuras 2 e 3).

Figura 2: Exposição da problemática e aplicação dos questionários semi-estruturados para alunos do 8º ano.

Figura 3: Exposição da problemática e aplicação dos questionários semi-estruturados para alunos do 9º ano.

2.4 Planejamento e avaliação

Após esse primeiro contato, foi possível diagnosticar problemas a partir do conhecimento prévio dos alunos sobre o meio ambiente, das necessidades da escola e dos alunos, pois foi possível que cada aluno fizesse comentários próprios sobre os temas abordados. As discussões foram sobre questões como:

o que se entende por meio ambiente;

você sabe o que é agrotóxico;

tem algum conhecimento sobre seu uso;

na escola o assunto sobre o agrotóxico é abordado;

na escola há/houve algum projeto de educação ambiental, afim de os ajudar a compreender teoricamente os problemas ambientais da sua própria localidade.

Esta fundamentação contribuiu para a consignação dos objetivos da pesquisa, buscando conhecer o nível de informação dos alunos das series citadas e ainda atendendo aos interesses e necessidades dos mesmos. Dessa forma, o trabalho organizacional passou a ser uma das garantias para um desempenho satisfatório das ações desenvolvidas pelos pesquisadores.

3. Resultados e discussão

A partir das respostas obtidas da aplicação dos questionários semi-estruturados, observou-se o nível de conhecimento dos alunos dos diferentes graus de instrução (oitavo e nono anos) sobre as temáticas abordadas, meio ambiente, agrotóxico e educação ambiental.

Foram abordadas diferentes questões sobre essas temáticas, dentre elas as principais questões analisadas foram às seguintes:

o assunto meio ambiente é abordado em sala de aula;

qual seria o conhecimento sobre agrotóxico e;

na escola há/houve algum projeto que estivesse inserido a educação ambiental juntamente com os problemas ambientais da realidade local.

Com relação a questão abordada sobre o que é meio ambiente e se esta temática é explorada em sala de aula pelos professores, 89% dos alunos do oitavo ano responderam que sim, enquanto que 11% relataram que nunca ouviram ou estudaram este conteúdo em sala de aula. Para os alunos do nono ano, 81% responderam que o assunto é abordado em sala de aula pelos professores, enquanto que 19% responderam que não tinha qualquer conhecimento sobre a temática ou assuntos dessa natureza em sala de aula. Observa-se que as respostas se assemelham entre si para os alunos das duas séries pesquisadas (Gráfico 1).

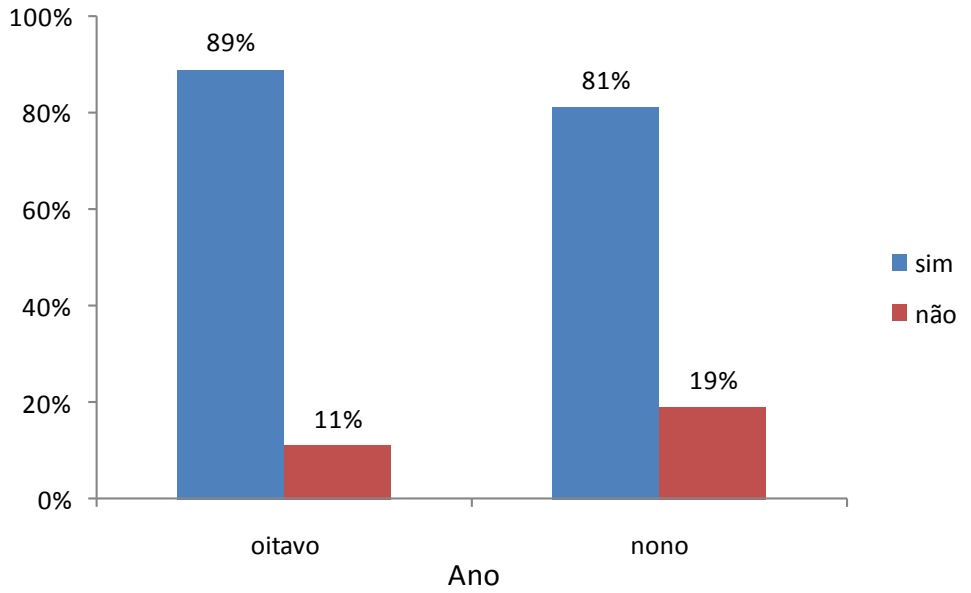


Gráfico 1: Nível de conhecimento dos alunos do oitavo e do nono ano sobre o que é meio ambiente e se esta temática é explorada em sala de aula pelos professores.

Outra vertente abordada em sala de aula e nos questionários semi-estruturados foi com relação ao conhecimento prévio dos alunos sobre a utilização de agrotóxicos e sobre os danos que eles podem ocasionar ao meio ambiente se não forem utilizados de maneira adequada. Para os alunos do oitavo ano, 68% responderam que conhecem a utilização dos agrotóxicos durante o cultivo das plantações, assim como reconhecem os problemas que podem ser ocasionados em virtude do manejo incorreto; enquanto 32% afirmaram não obter conhecimento sobre o que é agrotóxico, sua utilidade e os danos que podem causar ao meio ambiente. Com relação ao conhecimento dos alunos do nono ano, é possível observar no gráfico 2 que elas se opõem as respostas dos alunos do oitavo ano, onde 69% disseram que não possuí conhecimento com relação a utilização e os problemas que podem ocasionados pela utilização dos agrotóxicos, enquanto que apenas 31% relataram ter conhecimento sobre a temática.

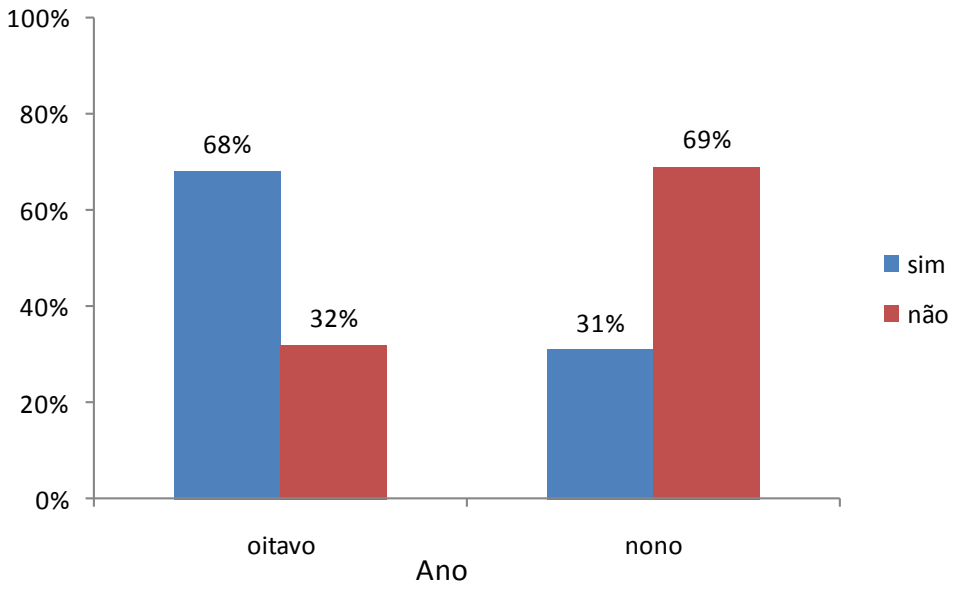


Gráfico 2: Porcentagem do nível de conhecimento dos alunos do oitavo e do nono ano quando indagados sobre a utilização e os danos que podem ser ocasionados pelos agrotóxicos.

De acordo com Pontalti (2005), a educação ambiental é um processo participativo, onde o educando assume o papel de elemento central do processo de ensino/aprendizagem pretendido, participando ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais e buscando soluções. O estudante deve estar preparado para atuar como agente transformador, através do desenvolvimento de diversas habilidades e em tomadas de decisões, para consequentemente, gerar reflexões de maneira que possam ser produzidas alternativas para produção de conseqüências benéficas (ANDRADE, 2000).

Quando indagados sobre o conhecimento dos problemas ambientais da sua localidade e se a escola executa projetos voltados para a educação ambiental, 71% dos alunos do oitavo ano relataram não ter conhecimento sobre esse tipo de atividade em sua localidade e nem na escola e apenas 29% relatam que existe este tipo de atividade, mais que ainda não sabem, exatamente, o propósito dos mesmos. Enquanto que, para os alunos do nono ano 50% responderam que já participaram de atividades desta natureza, 28% responderam que nunca participaram de atividades relacionadas a educação ambiental, enquanto que 22% não responderam.

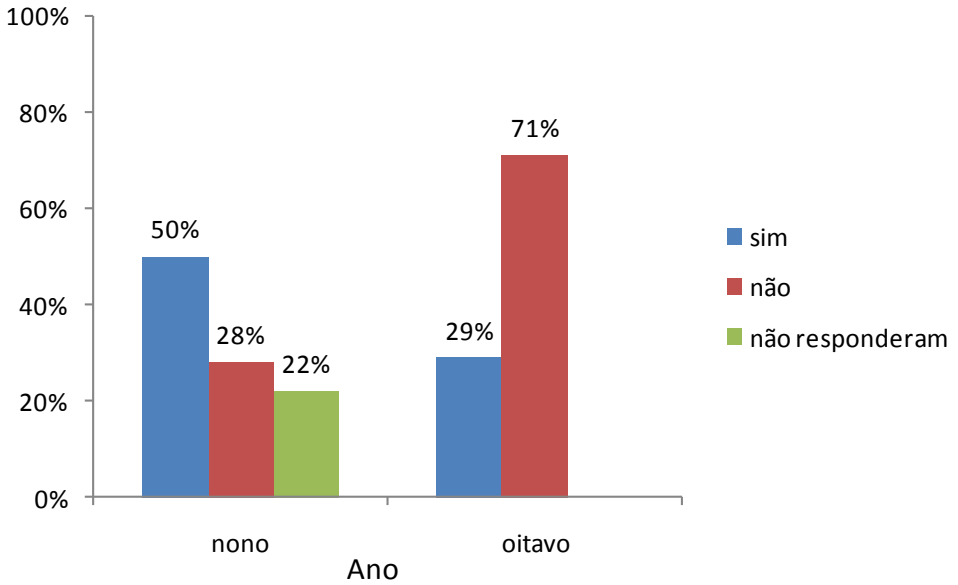


Gráfico 3: Porcentagem do conhecimento dos alunos do nono e oitavo ano sobre atividade de educação ambiental na escola.

do oitavo ano.

O educador tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza. Com base nos resultados mostrados é, na verdade, insatisfatório o nível de conhecimento dos alunos das respectivas séries, uma vez que são assuntos básicos da formação destes, ressaltando que o público-alvo reside na zona rural do município, aonde esse fator deveria favorecer o melhor conhecimento e entendimento das temáticas abordadas, entretanto, essa não é a realidade que se pôde observar, tendo em vista a deficiência dos alunos em assuntos básicos que, infelizmente, não fazem parte dos conteúdos básicos das disciplinas, deixando então de ser abordados em sala de aula.

Contudo, aqueles que informaram conhecer, ainda que superficialmente, as temáticas abordadas, em suas respostas nos questionários semi-estruturados e nos diálogos realizados durante as exposições dos conteúdos, foi possível observar que este conhecimento ou esta informação é oriundo de programas educativos, dos seus pais ou até mesmo, de propagandas comerciais.

4 Considerações finais

Os resultados da pesquisa vieram comprovar a importância dos estudos de caso sobre educação ambiental e sobre uso indevido de agrotóxicos, além da importância de introduzir estes temas de maneira multidisciplinar na grade curricular das escolas, sendo abordados em sala de aula e permitindo que os alunos interajam diretamente sobre as temáticas, tendo em vista serem temas transversais e que apresenta-se escasso em no dia-a-dia escolar dos alunos, onde alguns deles até conhecem a temática abordada, porém apresentam deficiência de conhecimento consolidado nesses assuntos.

5 Referencias bibliográficas

ANDRADE, D. F. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. In: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 4, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. Estado da Paraíba. *I. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba.* Rio de Janeiro, 1972 (Boletim Técnico, 15; SUDENE. Série Pedologia).

BULL, C. & HATTAWAY, D. - *Pragas e Venenos: agrotóxicos no Brasil e no terceiro mundo*.

Petrópolis. Vozes. OXFAM/FASE, 1986.236 p.

CÂNCIO, S. K.; BARBOSA, A. de O.; IKEMATSU, P.; LOURENÇO, R. W. *Educação ambiental como ferramenta para sociedades sustentáveis*. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu – MG. 2007.

EFFTING, T. R.. *Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios.* Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, campus de Marechal Cândido Rondon, Centro de Ciências Agrárias. Pós-Graduação "latu sensu", planejamento para o desenvolvimento sustentável. 2007.

FERREIRA, H. S. - *Pesticidas no Brasil: Impactos ambiental e possíveis conseqüências de sua interação com a desnutrição humana*. Ver. Bras. de Saúde Ocupacional, 80:21, 51-60, 1993.

LEGAN, L. A. *A escola sustentável: eco-alfabetizando pelo meio ambiente.* São Paulo, Editora oficial. 2004.

MALAQUIAS, M. L et al. *Educação ambiental nas escolas CEPES de Itaporanga – PB.* Documento Técnico. Itaporanga: 7ª Gerência Regional de Educação e Cultura do Estado da Paraíba. 61 p. 2008.

MALAQUIAS, M. de L.; MALAQUIAS, J. B. *Importância da educação ambiental para estudantes de magistério.* Educação Ambiental nas Escolas CEPES – IT -1. Documento Técnico, 7ª Gerência Regional de Ensino. Itaporanga. 48p. 2008.

MARTINE, G. "A demografia na questão ecológica: falácias e dilemas reais" In: MARTINE, G. (org.). *População, meio ambiente e desenvolvimento: verdades e contradições.* Campinas, Ed. da UNICAMP, p. 9-19, 1993.

MORAES, F. A. de; MOLINA, G. P.; ZUIN, V. G.; FREITAS, D.. Inserção da educação ambiental nas escolas municipais de São Carlos – SP por meio de livros didáticos e projetos educativos. *Revista LOGOS*, n. 14, 2006.

MORAES, R. et al. *Ciências para as séries iniciais e alfabetização*. 1ª ed. Porto Alegre. Ed. Sagra, DC Luzzatto, 2006.

PONTALTI, E. S. *APROMAC/COMMA* Cianorte, abril de 2005.

TAMAIO, I. A. *A mediação do professor na construção do conceito de natureza.* Campinas. Dissertação (Mestrado) FE/Unicamp. 2000.

RUY, R. A. V. A educação ambiental na escola. *Revista Eletrônica de Ciências*: São Carlos, n. 26, 2004.

SANTOS, C. A. C. A hidroponia como recurso interdisciplinar na escola. *Revista Eletrônica de Ciências*: São Carlos. Educação, n. 41. 2008.

SPADOTTO, C. A. *Classificação de impacto ambiental*. Comitê Meio Ambiente, Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas. 2002. Disponível em: http://www.cnpma.embrpa.br/herbicidas/. Acesso em: 16/05/2011.

AS FEIRAS DA AGRICULTURA FAMILIAR CRIADAS PELA REDE XIQUE XIQUE EM DEZ MUNICIPIOS DO RIO GRANDE DO NORTE: SUA INFLUENCIA NA MOBILIZAÇÃO SOCIAL DE PEQUENOS PRODUTORES RURAIS EM BUSCA DE INSERÇÃO EM MERCADOS.[5]

Andreya Raquel Medeiros de FRANÇA
Graduanda em Gestão Ambiental – Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e Bolsista ITI - A do CNPq.
E-mail: andreya_raquel@hotmail.com
Débora Dos Santos Lima de ARAÚJO
Graduanda do curso de Gestão Ambiental da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), e bolsista PIBIC - UERN.
E-mail:deboralima81@hotmail.com
Emanoel Márcio NUNES
Prof. Orientador. Departamento de Economia. Faculdade de Ciência Econômicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN. Doutor em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGDR/UFRGS). E-mail: emanoelnunes@uern.br

RESUMO

O presente artigo é resultado de uma pesquisa em andamento financiada pelo CNPq e tem como objetivo analisar e discutir as práticas de inserção em mercados e a comercialização solidária a partir do desempenho das formas de organização que constituem e sustentam a Rede Xique Xique de Mossoró (RN). A metodologia adotou analisar as unidades de produção e as formas de organização como unidades de análise e concentrou no monitoramento semanal das feiras locais organizadas pela Rede que acontecem em dez núcleos (municípios) em que atua para analisar o seu desempenho a partir da receita gerada. O trabalho conclui que a rede é uma experiência de diversificação importante da agricultura familiar e mobilização social do Rio Grande do Norte, porém ainda com limitações, e apresenta como forma de organização predominante a unidade familiar de produção, seguida de grupos, associações e cooperativas. Além disso, sua receita semanal ainda encontra-se pequena, mas com um potencial significativo de expansão. O resultado dessa experiência de caráter econômico e social é a configuração de uma alternativa de acesso e de inserção de agricultores familiares ao mercado de consumo solidário contribuindo para o fortalecimento de mercados locais e a revelação de identidades regionais.

Palavras-Chave: Mobilização Social, economia solidária; agricultura familiar; desenvolvimento rural.

1. INTRODUÇÃO

O debate em torno da Economia Solidária vem ao longo dos últimos anos construindo e definindo caminhos distintos de desenvolvimento econômico e social. De um lado há uma defesa de que a Economia Solidária tem como propósito central a decomposição ou a eliminação do sistema capitalista a partir de sua atuação por dentro deste sistema. De outro lado emerge uma idéia de que a Economia Solidária representa um modo de produção alternativo ao modelo de economia competitiva e seletiva de mercado, porém o seu funcionamento de forma cooperativa tem sua permanência dependente da associação ou vinculação com o mercado capitalista. É a partir deste segundo caminho que o presente trabalho busca direcionar a análise e interpretação da atuação da Rede Xique Xique de Produção Agroecológica e Comercialização Solidária nos dez núcleos/municípios em que atua no estado do Rio Grande do Norte.

A Rede Xique Xique representa uma experiência de diversificação da agricultura familiar e um exemplo em desenvolvimento sustentável, onde, ela tem a sua estruturação baseada também em mudanças de hábitos que não comprometam os sistemas ecológicos. Ela teve sua estruturação e organização, de forma indireta, a partir do ano de 1999, por um grupo mulheres que deu início a uma produção de hortas orgânicas no Assentamento Mulunguzinho na zona rural de Mossoró no Rio Grande do

[5] Este trabalho é fruto de Pesquisa em desenvolvimento pelo *Grupo de Pesquisa Desenvolvimento Regional: agricultura e petróleo* da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) (www.uern.br), financiado pelo CNPq através do Edital 033/2009.

Norte. A estruturação direta da Rede Xique Xique iniciou no ano de 2004 com a criação de um Espaço de Comercialização Solidária na cidade de Mossoró, e atualmente conta com cerca de sessenta grupos produtivos distribuídos em dez núcleos/municípios. A Rede Xique Xique está presente nos territórios potiguares da cidadania Sertão do Apodi, Assu-Mossoró e Mato Grande, atuando nos seguintes municípios (ou núcleos): Apodi, Baraúna, Governador Dix-Sept Rosado, Grossos, Janduís, Messias Targino, Mossoró, São Miguel do Gostoso, Serra do Mel e Tibau e, estar inserida nas bacias hidrográficas do Rio Apodi-Mossoró, Piranhas-Açu e o Rio Ceará-mirim.

As formas de organização que estruturam e operacionalizam a Rede Xique Xique se expressam a partir de quatro tipos distintos: unidades familiares, grupos, associações e cooperativas, os quais são compostos por mulheres ou de forma mista (homens e mulheres). Dessa forma, para uma análise e interpretação da economia solidária e do desenvolvimento rural a partir da ação de comercialização da Rede Xique Xique, a questão que se levanta é: como as formas de organização solidária se manifestam a partir da elaboração de estratégias de produção e de inserção de agricultores familiares no mercado, diante das formas convencionais de organização da produção e do trabalho?

A partir da discussão interna da rede sobre o que é economia solidária, o pressuposto deste artigo é o de que as práticas de comercialização empreendidas pela Rede Xique Xique tem um desempenho das formas de organização solidária como as práticas de desenvolvimento sustentável ainda insuficiente, e não atendem em sua plenitude aos princípios básicos da noção de economia solidária. Neste sentido, passa a ser necessário verificar o desempenho das formas de organização solidária internas à Rede Xique Xique, e a consistência dos princípios de economia solidária na execução da comercialização da Rede Xique Xique. Diante do exposto, torna-se necessária uma análise detalhada da prática de comercialização para interpretar e explicar o desempenho das formas de organização solidária praticadas pela Rede Xique Xique.

Com isso, o presente artigo propõe investigar o alcance da noção de economia solidária, com base no desempenho das quatro formas de organização praticadas pelos agricultores familiares vinculados a Rede Xique Xique. Isso considerando a perspectiva da diversificação da agricultura familiar e dos processos de desenvolvimento rural a partir da ação de grupos produtivos no interior dos núcleos/municípios que integram a Rede Xique Xique. Assim, busca-se conhecer e interpretar a prática de comercialização dos produtos que abastecem a Rede, bem como avaliar o impacto que tem o modo de produção da economia solidária dentro deste processo. Além disso, de que maneira esse modelo supera as formas tradicionais de organização e de comercialização de modo a repercutir não apenas no aspecto econômico, mas também aspectos não econômicos, sobretudo aqueles que promovam a melhoria de vida dos que praticam esse modo de produção.

2. METODOLOGIA

O método utilizado para analisar o objeto de pesquisa proposto foi à aplicação de questionários para o monitoramento semanal das feiras dos dez núcleos/ municípios de atuação da Rede Xique Xique. Como este momento é apenas de estudo das feiras semanais dos núcleos, as unidades de análise definidas para este momento foram as unidades de produção e as formas de organização, sendo em um momento de pesquisa posterior inserida também a família. As principais variáveis analisadas foram: a receita semanal e mensal, e, a partir desta última, o desempenho das formas de organização da produção. A pesquisa completa consistirá na aplicação semanal destes questionários ao longo de 52 semanas, ou seja, o período de um ano, porém o presente estudo resulta da análise do monitoramento semanal do mês de julho de 2010, e teve como procedimento e análise dos dados a utilização do software SPSS versão 16. A aplicação dos questionários está sendo realizada a partir de um esforço conjunto entre o Departamento de Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e a Associação de Comercialização Solidária Xique Xique, esta última mais identificada e conhecida como a Rede Xique Xique, por intermédio das articuladoras locais vinculadas a esta Rede.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A economia solidária não atua fora do capitalismo e do mercado formal, mas, ao contrário, busca dentro de realidades já existentes alternativas e estratégias viáveis e sustentáveis de desenvolvimento, considerando os aspectos econômicos e não econômicos. Os aspectos econômicos são aqueles mais imediatos, a exemplo da renda, do produto e do emprego. Os não econômicos são os que se destacam

muito mais como instituições, tais como solidariedade, reciprocidade e cooperação, os quais combinados criam possibilidades reais de redução da desigualdade social, econômica e respeito a diversidade regional. O modelo da economia solidária, ou como é definido por SINGER (2000) "modo de produção solidário" apresenta-se como instrumento para a consolidação da agricultura familiar por meio de processos de desenvolvimento rural que definem identidades locais e fortalecem os mercados locais e regionais via diversificação da economia rural. No modo de produção da economia solidária o agente econômico e social é, na maioria das vezes, a família ou a unidade de produção, cujos membros trabalham em conjunto usufruindo coletivamente dos resultados de suas atividades. São exemplos de modo de produção solidário, segundo SINGER (2000), a agricultura familiar, o artesanato e o pequeno comércio, além das cooperativas que constituem uma forma coletiva de dinamização da produção e de eficiência na distribuição de bens e serviços.

A economia solidária, segundo Singer (2002), se configura outro tipo de modo de produção em que a base dos seus princípios é a propriedade coletiva ou associada do capital e o direito à liberdade individual. Para Singer (2002), a noção de desigualdade é uma construção das relações sociais e econômicas e não um processo natural, sendo a desigualdade algo que se pode prever e evitar. Do mesmo modo, as formas de competição e seleção que promovem a desigualdade também representam uma construção da própria sociedade e não um processo natural.

Para que o conjunto da atividade econômica e social seja desenvolvido com base na noção de igualdade seria necessário que a conduta e o comportamento dos agentes econômicos fossem direcionados para uma lógica de mais cooperação e inserção, ou seja, solidária, do que para uma logica competitiva, seletiva e de exclusão. Para Singer (2002), as formas de organização cooperativas se configuram em protótipos de empresas solidárias que pregam os princípios de igualdade e de liberdade para os atores que delas fazem parte, e a cooperação é a instituição que faz funcionar as Cooperativas convergindo o interesse coletivo para o objetivo comum. Esse modo de produção definido como economia solidária constitui uma realidade onde os agentes econômicos e sociais são relativamente autônomos e livres da condição de submissão imposta muitas vezes pelas regras das relações entre capital e trabalho. E nesta realidade os agentes lutam constantemente por autonomia relativa, por liberdade e bem-estar. Como afirma Singer,

> Se toda economia fosse solidária, a sociedade seria muito menos desigual. Mas, mesmo que as cooperativas cooperassem entre si, inevitavelmente algumas iriam melhor e outras pior, em função do acaso e das diferenças de habilidades e inclinação de quem as compõem. (SINGER, 2002, p. 10).

De acordo com Oliveira e Verardo (2007), a Economia Solidária se apresenta como perspectiva de desenvolvimento econômico e social baseado em novos valores culturais e em novas práticas de trabalho e de relação social. Para os autores, o desenvolvimento vai além do crescimento econômico e abrange outros fatores como, a relação entre as pessoas, a organização do trabalho e o resgate da dimensão humana na produção, na comercialização e no consumo. Contudo, eles argumentam que a proposta da economia solidária busca inserir a cooperação no lugar da competição, a inteligência coletiva ao invés do individualismo egoísta, a gestão coletiva sobreposta à submissão e precarização das relações de trabalho.

Considerando os processos de desenvolvimento rural, os princípios que sustentam o modo de produção da economia solidária são fundamentais para a afirmação da capacidade coletiva dos agricultores familiares quando da construção de empreendimentos produtivos, especialmente quando da necessidade de elaborar estratégias por parte do segmento da agricultura familiar. Como constatou Ploeg (2003), o ambiente da agricultura familiar é formatado pela ação de agricultores livres que realizam combinações no interior de suas propriedades numa relação entre tecnologia e mercado de forma relativamente livre e autônoma. E o conjunto da atividade econômica e social dos agricultores familiares é regido pelo que Ploeg (2003) define como *repertório social,* ou seja, um aparato de normas e condutas informais internas, formado pelo aprendizado gerado pelo conhecimento tanto o repassado por gerações, como também o obtido nas práticas diárias e nas relações externas com o mercado e outras entidades. Tudo isso, para Ploeg (2008) acontece em um ambiente hostil, caracterizado pela competição, seleção e exclusão do sistema capitalista, onde a cooperação e a confiança entre os agentes se fazem fundamental. Neste caso, a cooperação e de extrema importância para a superação de dificuldades e para que, de forma livre e relativamente autônoma, conduza a ação coletiva dos agricultores familiares para a construção de

identidades locais fortalecendo a cultura, reforçando os mecanismos sociais de regulação e preservando a diversidade regional.

Para Ploeg (2008), a construção dessa identidade local, dos mecanismos de regulação, da cultura e da diversidade regional é resultado da interação entre a ação econômica, que se traduz na produção material, e a ação social que se traduz na reprodução das relações entre a unidade de produção e as formas de acesso aos mercados. Isso representa o que Nunes (2009) define como processos de desenvolvimento rural, onde a ação dos agricultores familiares acontece de forma endógena, ou seja, no interior da propriedade gerando com isso a emergência de dinâmicas regionais de desenvolvimento rural. Para Nunes (2009), essa dinâmica regional de desenvolvimento rural se dá pela interação entre o ambiente institucional no nível macro e arranjos construídos no nível local, micro, onde estes últimos formatam sistemas produtivos da agricultura familiar. O desempenho dos arranjos institucionais, segundo Nunes (2009), é resultado dos níveis de cooperação e de confiança entre os atores econômicos e sociais na condução das suas atividades e, especialmente, das suas estratégias de organização.

Para uma análise da dinâmica regional do desenvolvimento rural tomamos por base neste artigo a relação entre o ambiente institucional dos territórios e os arranjos locais formados pelas organizações que constituem a Rede Xique Xique no Rio Grande do Norte. Os arranjos locais que formam a Rede Xique Xique buscam aplicar os princípios fundamentais da economia solidária e empreender processos de desenvolvimento rural. Estes arranjos institucionais são formados e organizados por agricultores familiares que constroem os processos internos de desenvolvimento rural e definem padrões em dinâmicas que se traduzem no que Ploeg (1994) define diferentes *estilos de agricultura*[6]. Esses diferentes estilos de agricultura representam a diversidade de padrões técnicos e culturais, e de relações com o mercado no interior de cada núcleo, e definem a diversificação da agricultura familiar revelando as identidades locais e regionais no interior da Rede Xique Xique.

O maior desafio para a compreensão do desenvolvimento sustentável para esses agricultores é acreditar que pode haver crescimento econômico usando de forma racional os recursos naturais, isso é confirmado por Jacobi, onde ele relata que:

> O desenvolvimento sustentável somente pode ser entendido como um processo no qual, de um lado, as restrições mais relevantes estão relacionadas com a exploração dos recursos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e o marco institucional. De outro, o crescimento deve enfatizar os aspectos qualitativos, notadamente os relacionados com a eqüidade, o uso de recursos – em particular da energia – e a geração de resíduos e contaminantes. (Jacobi, 2003, p. 7)

Uma Rede torna-se mais estruturada diante do modo de produção solidário quando organizada a partir de formas cooperativista, associativa, etc., sendo esta o sinônimo de interação, cooperação e união entre produtores e consumidores, afirmando assim sua importância para o processo de produção e de distribuição da riqueza. Analisando a Rede Xique Xique, de acordo com as formas de organização reveladas pela pesquisa em suas feiras semanais o caráter solidário se apresenta de modo que há uma expressiva concentração em unidades familiares de produção, chegando estas a alcançar mais de 57% do total das organizações, conforme mostra a tabela 1. Isso demonstra a presença de uma elevada porcentagem de unidades de produção individuais, a qual se coloca como um desafio para a Rede Xique Xique aplicar os princípios da economia solidária e alcançar a eficiência nos processos de produção e distribuição. Além disso, essa formatação da Rede pode apresentar dificuldades no acesso a políticas de desenvolvimento rural, a exemplo do crédito, serviços de assistência técnica, etc., já que essas politicas são mais direcionadas a formas de organização, como cooperativas, associações, etc.

[6] Segundo Ploeg (1994), o estilo de agricultura (*styles of farming)* é na verdade um complexo, ou seja, um conjunto integrado de noções, normas, conhecimentos, experiências, etc., apreendido ao longo do tempo por grupos de agricultores em uma região especifica, e que descreve o modo com que a *práxis* da agricultura é levada adiante.

Tabela 1: Rede Xique Xique: tipos de organização - Julho/2010 (%)

Município/Núcleo	Unidade Familiar	%	Grupo	%	Associação	%	Cooperativa	%
Apodi	23	**35,94**	11	33,33	0	0,00	1	33,33
Baraúna	2	**3,13**	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gov. D. S. Rosado	5	**7,81**	3	9,09	0	0,00	0	0,00
Janduís	11	**17,19**	4	12,12	0	0,00	0	0,00
Messias Targino	7	**10,94**	1	3,03	0	0,00	0	0,00
Mossoró	0	**0,00**	2	6,06	0	0,00	0	0,00
São M. Gostoso	4	**6,25**	7	21,21	4	33,33	0	0,00
Serra do Mel	0	**0,00**	4	12,12	4	33,33	1	33,33
Tibau	12	**18,75**	1	3,03	4	33,33	1	33,33
Total	**64**	**100,00**	**33**	**100,00**	**12**	**100,00**	**3**	**100,00**
	64	**57,14%**	**33**	**29,46%**	**12**	**10,71%**	**3**	**2,69%**

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

Mesmo diante de uma concepção de rede e caracterizada pela organização de unidades familiares, a Rede Xique Xique vem estimulando a inserção de agricultores familiares no mercado e procurando se comprometer com o foco da economia solidária. Isso acontece a partir do esforço conjunto entre os agricultores e algumas entidades no sentido de viabilizar a comercialização direta dos seus produtos em mercados locais. A comercialização, a qual tenta-se dar o caráter solidário e sustentável, tem como finalidade garantir a dinamização de processos produtivos em comunidades rurais, e seu desempenho encontra-se relacionado com as formas de organização e as habilidades dos agricultores vinculados a Rede.

Quando considerada a soma da receita mensal das feiras semanais da Rede Xique Xique, percebe-se que existe uma diferente composição na variabilidade dos números apresentados pela pesquisa de campo realizada nos núcleos/municípios. Conforme mostra a tabela 2, o núcleo/município de Apodi se apresenta como o de maior representatividade, devido à organização para a comercialização solidária apresentar ou revelar maior desempenho nas feiras realizadas semanalmente. É notório que nos municípios que estão localizados as margens dos rios têm uma dinâmica de produção mais acentuada que os outros, como é o caso de Apodi.

Tabela 2: Rede Xique Xique: soma da receita total - Julho/2010 (R$)

MUNICÍPIO/NÚCLEO	RECEITA (R$)	%
Apodi	12.094,25	46,87
Baraúna	1.746,75	6,77
Gov. Dix-Sept Rosado	1.162,85	4,51
Janduís	2.169,50	8,41
Messias Targino	2.582,95	10,01
Mossoró	351,2	1,36
S. M. do Gostoso	1.171,30	4,54
Serra do Mel	257,22	1,00
Tibau	4.267,61	16,54
TOTAL	**25.803,63**	100,00

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

O desempenho de Apodi sugere a expressiva participação de produtores rurais comercializando seus produtos diretamente na feira semanal, apresentando este núcleo o maior número de barracas que alcança uma média de trinta por semana. Este número expressivo diz respeito ao próprio ambiente institucional[7] que favoreceu inclusive o surgimento de arranjos locais, a exemplo da presença de algumas cooperativas.

[7] Aqui distinguimos diferentes níveis institucionais citando Williamson (2000), onde, para este, o ambiente institucional tem sua aplicação mais no nível macro, ou seja, de país ou região. Já o arranjo institucional se aplica no nível micro e local, e representa um conjunto de incentivos e restrições formais (leis, contratos, etc.) e informais

Nota-se ainda certa deficiência de demanda por parte dos consumidores locais e regionais quanto à aceitação tanto de produtos ditos agroecológicos, como também de peças de artesanatos no mercado. A demanda dos primeiros está relacionada ao preço que muitas vezes se apresentam mais elevados em relação aos produtos da agricultura convencional, e os segundos, acredita-se que a sua venda seja limitada devido a falta de hábito em adquirir estes produtos. Quanto aos produtos do artesanato (especialmente os itens feitos de palha, cipós, as bonecas de pano, bijuterias, entre outras), depoimentos dos próprios feirantes revelaram que a pequena comercialização destes itens deve-se, além da falta de hábito, a limitação de renda dos potenciais consumidores. Para alguns dos feirantes, a maioria dos consumidores locais *(...) levam quantidade reduzida de dinheiro para a feira e priorizam mais a compra de bens alimentícios de elevada necessidade, sobrando pouco dinheiro para compra de outros bens, vistos como de baixa necessidade...*, entre eles os produtos do artesanato.

Algumas iniciativas neste sentido já começam a surgir no interior da Rede Xique Xique e a despertar o potencial produtivo e de diversificação econômica de comunidades rurais que desenvolvem atividades do modo de produção solidário, ou seja, reforçando cada vez mais formas familiares de produção material, vistas muitas vezes como não capitalistas, a exemplo da agricultura familiar, do artesanato e do pequeno comércio. Neste caso, além do surgimento de uma produção agrícola (hortaliças, frutas, legumes, etc.) e criação de pequenos animais (porcos, galinhas, cabras, etc.) onde antes não existia, o ambiente institucional da Rede vem por meio da cooperação possibilitando o surgimento do artesanato. Além da forma extrativista e de outros materiais (cestos de palha, cipós, bonecas de pano, etc.), surgem iniciativas estruturantes para a produção alimentos processados, como de polpa de frutas, de cortes especiais de carnes de pequenos animais, do beneficiamento de castanha de caju e do mel de vários tipos de abelhas. E, por fim, é ainda o ambiente solidário da Rede que, mesmo enfrentando dificuldades, tem possibilitado o exercício da comercialização dos produtos (na lógica do pequeno comércio), seja nas feiras locais, seja em uma pequena loja sediada em Mossoró ou para a entrega ao mercado governamental do PAA, merenda escolar, entre outros.

Entretanto, quanto às formas de organização e o seu papel e desempenho, neste caso considerando as análises preliminares resultantes da pesquisa em andamento a partir das receitas geradas semanalmente nas feiras agroecológicas da Rede Xique Xique, nota-se que as cooperativas são as que ainda apresentam os menores desempenhos. Esse resultado, tomando por base o ambiente da Rede Xique Xique, não é compatível com a afirmação de Singer (2002), onde este autor defende que as cooperativas são as mais eficientes formas de organização para a promoção do desenvolvimento. Essa defesa é corroborada por Ploeg (2008) que também expressa a importância das formas de organização coletiva como as mais eficientes estratégias sobrevivência e de enfrentamento da hostilidade apresentada pelo sistema capitalista, ambiente em que se encontram os agricultores familiares. E neste ambiente, a cooperação associada às formas de organização se configura instituição fundamental para estimular a interação entre os atores e dar sustentação às estratégias que fundamentam processos e dinâmicas de desenvolvimento rural.

4. CONCLUSÕES

Considerando a noção e definição de Economia Solidária, a análise da experiência de diversificação agricultura familiar da Rede Xique Xique mostrou a partir do monitoramento das feiras semanais do mês de Julho de 2010 limitações e potencialidades. Quanto às limitações observou-se certo descompasso, ou seja, pouca sintonia entre o referencial teórico sobre economia solidária e as práticas da comercialização exercidas pela Rede Xique Xique nos núcleos em que atua. Quanto às formas de organização constatou-se ainda que sua seqüência quando analisadas as receitas das feiras semanais, revela o seu desempenho numa ordem de importância do seguinte modo: unidades familiares, grupos, associações e cooperativas. Neste contexto, o fato das cooperativas (as quais são definidas teoricamente como as mais eficientes formas de organização solidária) aparecerem como as menos praticadas pelos agricultores familiares inseridos, ainda mostram uma deficiência e fragilidade organizacional da Rede. Tais

(normas, condutas, etc.), as quais interagem com o ambiente institucional e condiciona a interação econômica. Refere-se à estrutura de *governança* e compreende grupos conduzidos por incentivos e contrapartidas visando o alcance de algum objetivo comum.

limitações tendem a inibir o desenvolvimento dos processos endógenos de desenvolvimento rural e a diversificação econômica, além de restringir o acesso de agricultores familiares em mercados de consumo solidário. Diante do exposto, acredita-se que estas limitações têm contribuído para reduzir a capacidade coletiva dos atores e, desta forma, retardar construção e ampliação de mercados para a agricultura familiar, assim como a própria consolidação da Rede Xique Xique, considerando que sua atuação no mercado solidário a qual vem desde o ano de 2004.

Entretanto, cabe destacar que a Rede Xique Xique também representa uma experiência de diversificação que apresenta um potencial significativo de expansão da produção agrícola, do artesanato e do pequeno comércio, com a possibilidade de ampliação de oportunidades para agricultores familiares, que é beneficiada pela localização geográfica dos municípios. Por fim, o ambiente de produção material e de reprodução social da Rede Xique Xique, através de suas formas de organização e das práticas de comercialização, apresenta-se como um "laboratório" fértil para análises e estudos acadêmicos sobre a temática da economia solidária, bem como para o fortalecimento do debate sobre experiências endógenas de desenvolvimento rural sustentável.

5. REFERÊNCIAS BICLIOGRAFICAS

JACOBI, Pedro. *Educação Ambiental, Cidadania E Sustentabilidade*. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, março/ 2003

NUNES, Emanoel Márcio. *Reestruturação Agrícola, Instituições e Desenvolvimento Rural no Nordeste:* dinâmicas regionais e a diversificação da agricultura familiar no Polo Assu-Mossoró (RN). Porto Alegre: PGDR/UFGRS, 2009 (Tese de Doutorado em Desenvolvimento Rural).

OLIVEIRA, B. A; VERARDO, L. Economia Solidária e Desenvolvimento. In: FBES (org). *Rumo à IV Plenária Nacional de Economia Solidária*. Caderno de aprofundamento aos debates, 2007. Disponível em: <http://www.fbes.org.br>. Acesso em 09 de outubro de 2010.

PLOEG, J. D. Van der. *Camponeses e Impérios Alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era de globalização*. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2008.

PLOEG, J. D. van der. *The virtual farmer*: past, present and future of the Dutch peasantry. The Netherlands, Van Gorcun/Assen, 2003.

PLOEG, J. D. van der.; LONG, Ann. (eds.) *Born From Within*: practice and perspectives of endogenous rural development. Netherlands, Assen, Van Gorcum, 1994.

SINGER, Paul. Economia Solidária: um modo de produção e distribuição. In: *A Economia Solidária no Brasil*: a autogestão como resposta ao desemprego. SINGER, Paul & SOUZA, A. R. de (Orgs) São Paulo: Contexto, 2000.

SINGER, Paul. *Introdução à Economia Solidária*. 1ª ed.- São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

WILLIAMSON, Oliver E. (2000). The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead. *Journal of Economic Literature.* Vol. XXXVIII, p. 595-613, Sept.

O DEBATE SOBRE EXTRAÇÃO MADEIREIRA NA AMAZÔNIA, E SUA ALTO SUSTENTABILIDADE, UM BEM AO MEIO AMBIENTE.

Andreza Solane Trindade Correa
UFPA- Belém – Pa.
andrezasolane@bol.com.br
Doutorado em Geografia (Geografia Humana) pela Universidade de São Paulo, Brasil(1999). Professor Associado II da Universidade Federal do Pará , Brasil.
gm.rocha@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo discutir como ocorreu a expansão da atividade madeireira na região Amazônica. Essa discussão tem como finalidade mostra que essa foi umas das primeiras atividades da região a ter uma maior expansão econômica no mercado internacional, sendo que essa atividade teve seu destaque na região depois da abertura das rodovias pelo Estado, para fazer a Amazônia uma região desenvolvida, haja vista que essa atividade para se desenvolver precisou de uma via de escoamento. O desenvolvendo atividade madeireira na atualidade, e para finalizar uma maior preocupação do processo de manejo adequado da extração madeireira perante o Estado, com políticas de preservação ao meio ambiente.

Palavras-Chave**:** Amazônia; Extração madeireira; desmatamento; desenvolvimento sustentável; Preservação ambiental.

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas várias controvérsias científicas figuraram na tentativa de explicar a problemática Amazônia, notadamente à persistência do avanço da fronteira agrícola e o desmatamento crescente. Ao final da década de 90, em meio a persistentes controvérsias, característica principal do entendimento científico em relação á região, uma nova vertente de planejamento territorial ganhou forma. Influenciado pela racionalidade econômico-ecológica e relegando a complexidade social a segundo plano, o Programa Nacional de Florestas propõe como alternativa de crescimento econômico para a região o uso em larga escala do recurso florestal, elegendo as empresas madeireiras como atores principais deste novo processo. Analisando os pressupostos por de trás dessa nova política florestal, vislumbram-se as inconsistências presentes.

A EXPANSÃO DA ATIVIDADE MADEREIRA NA REGIÃO AMAZÔNICA.

A atividade madeireira, da forma como ela se apresenta hoje, chegou ao território que pertence a São Domingos no ano de 1970. O primeiro empresário madeireiro que aqui chegou e implantou uma empresa do ramo, foi um senhor espanhol radicado no Brasil, que anteriormente era técnico em montagem de estruturas metálicas para a Petrobrás. Migrou do Rio de Janeiro para a região amazônica no ano de 1970, depois de saber que o governo federal construiria uma estrada rasgando a floresta e ligando a região ao Centro-Sul do país e ao exterior.

A empresa foi montada às margens da antiga pista de aviação de São Domingos, onde começou a funcionar somente depois da inauguração da rodovia Transamazônica, mais precisamente no ano de 1972. Eram explorados principalmente o mogno (Swietenia *Macrophylla*) e o Pau-amarelo (*Euxylophora paraensis*), conhecido regionalmente como "amarelão". As explorações eram feitas em áreas dos donos de grandes castanhais, principalmente os que moravam em Marabá, sendo que a distância média entre a serraria e a área explorada atingia um raio de 30 km no início, chegando a 70 km nos anos oitenta. A produção era exportada, principalmente, para países da Europa, como a Inglaterra (maior consumidor do mogno serrado em São Domingos), França e Espanha.

Por isso, é válido afirmar que as estradas abertas na região, como a Belém-Brasília, PA-70 e Transamazônica, foram às portas de entrada para um novo modelo produtivo que se transformou na principal atividade econômica de uso do solo, segundoVeríssimo, Lima, Lentini (2002).

Na década de 1970, a mencionada atividade econômica explorava poucas espécies florestais, porém, a produção era voltada para o consumo externo. Na década de 1980 não foi diferente, a exploração

voltada para o consumo externo continuou, só que agora de forma mais ampliada, pois, outras empresas madeireiras se instalaram na região e aumentaram o número de espécies exploradas.

A Amazônia brasileira é uma das principais regiões produtoras de madeira tropical no mundo, atrás apenas da Malásia e Indonésia (OIMT, 2006). A exploração e o processamento industrial de madeira estão entre suas principais atividades econômicas – ao lado da mineração e da agropecuária (Veríssimo *et al.*, 2006).

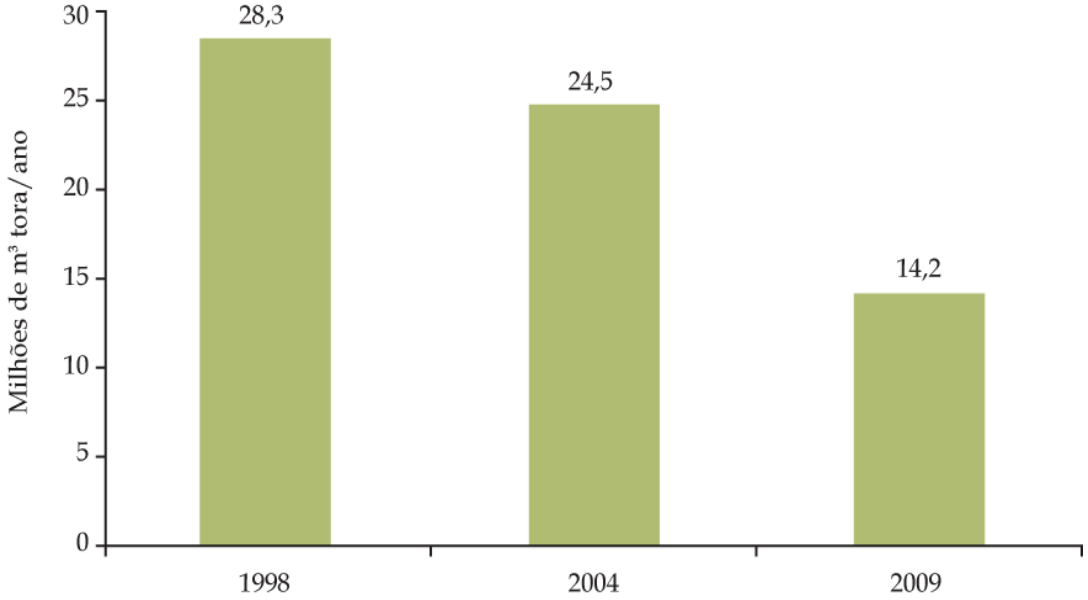
O processo de desmatamento normalmente começa com a abertura oficial ou clandestina de estradas que permitem a expansão humana e a ocupação irregular de terras à exploração predatória de madeiras nobres. Posteriormente, converte- se a floresta explorada em agricultura familiar e pastagens para a criação extensiva de gado, especialmente em grandes propriedades, sendo este fator responsável por cerca de 80% das florestas desmatadas na Amazônia legal.Um exemplo em destaque é a A Rodovia Transamazônica (BR-230), projetada durante o governo do presidente Emílio Garrastazu Médici (1969 a 1974) sendo uma das chamadas "obras faraônicas" devido às suas proporções gigantescas, realizadas pelo regime militar, é a terceira maior rodovia do Brasil.

Conceitualmente, as estimativas de desflorestamentos na região da Amazônia estão diretamente relacionadas ao cômputo daquelas áreas de corte raso da floresta tropical, com finalidade de expansão agrícola ou pecuária. Um outro tipo de alteração na cobertura florestal está diretamente ligada à exploração madeireira, com a retirada seletiva de espécies de alto valor comercial.

O DESENVOLVIMENTO DA EXTRAÇÃO MADEREIRA NA ATUALIDADE.

Acerca das perspectivas atuais da atividade madeireira na Amazônia, especialmente no Pará, estado cujas exportações têm maior participação na região. Esse estado foi responsável por cerca de 4,4% do total exportado pelo Brasil e mais de 73% das exportações da região norte, entre 1999-2000. Ademais, em 1998, as exportações de madeira e de pasta química de madeira representaram 15,33% do total exportado pelo estado. Em 1999, esses produtos representaram 17,6% das exportações paraenses (CIN, 2000). Observa-se, portanto, que essa atividade está em franca expansão, a chamada “madeira tropical” esta invadido o mercado.

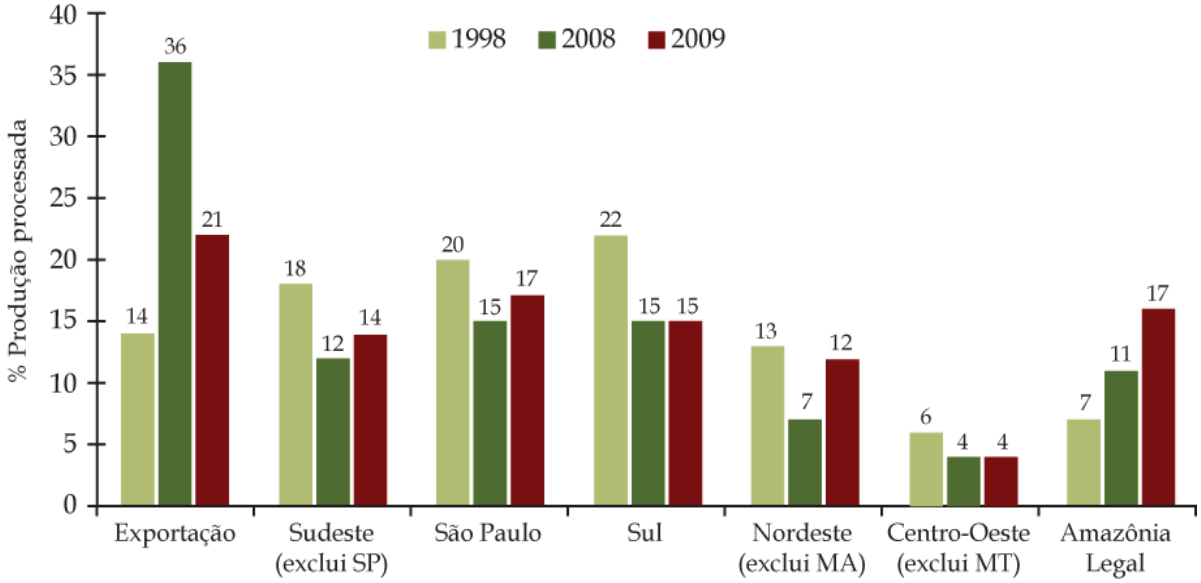
Figura 5. Evolução do consumo de madeira em tora na Amazônia Legal em 1998, 2004 e 2009.



O mercado nacional aumentou sua participação na compra de madeira tropical em 2009, absorvendo 79% da madeira processada na Amazônia. O Estado de São Paulo ainda é o principal mercado, com 17% do consumo em 2009 - em 1998 eram 20% e em 2004, 15%. A Região Nordeste manteve estável o seu consumo de madeira em 2009 (12%) comparado a 1998 (13%). Já o Sudeste consumiu 14% da madeira amazônica em 2009, contra 18% em 1998. A Região Sul também manteve estável o seu consumo de madeira entre 2004 e 2009, com aproximadamente 15%. E por fi m, o Centro-Oeste (excluindo-se Mato

Grosso) manteve seu consumo em 4% entre 2004 e 2009. Finalmente, a participação do mercado regional (Amazônia Legal) na demanda por madeira processada na própria região aumentou de 11%, em 2004 para 16%, em 2009(Figura 10).

Figura 10. Destino da madeira processada na Amazônia Legal em 1998i, 2004ii e 2009.



Fonte: i Lentini *et al.* (2003); ii Lentini *et al.* (2005); iii Dados da pesquisa.

ATIVIDADE MADEIREIRA E SUSTENTABILIDADE

Na Amazônia existem, comprovadamente, mais de trezentas espécies vegetais por hectare. Das 100 mil espécies de plantas identificadas na América Latina, cerca de 30% estão naquela região (SIQUEIRA, 2001, p.262). Entretanto, não há, em média, mais que quatro a cinco árvores da mesma espécie por hectare. Apenas dez delas representam mais de noventa por cento do valor total da produção. O universo botânico já catalogado ultrapassa quatro mil. Comercialmente, porém, não são aceitas e utilizadas regularmente mais que cinqüenta.

Esses fatos tornam a utilização industrial, bem como a atividade extrativa da madeira, difícil e altamente dispendiosa, de baixo aproveitamento e, indiscutivelmente, muito agressiva ao meio ambiente, pelos inevitáveis danos provocados pelo abate extensivo das árvores.

Sabe-se que o século XX foi marcado pela redução (e até a extinção) de diversas espécies da fauna e da flora, levando, inevitavelmente, a uma série de questionamentos acerca do modelo de desenvolvimento econômico adotado. As questões ambientais ganharam força especialmente após a realização da II Conferência das Nações Unidas

sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92). Dela emergiu o conceito de sustentabilidade, cujo princípio é "que a ação humana, no presente, não deve comprometer os recursos naturais e a qualidade de vida das gerações futuras" (SIQUEIRA, 2001, p. 259).

Dinâmico, o conceito de desenvolvimento sustentável incorpora diversas dimensões, a saber: sustentabilidade ecológica, ambiental, social, política, econômica, demográfica, cultural, institucional e espacial. Ao relacionarmos a atividade madeireira na Amazônia com essas dimensões da sustentabilidade, não é preciso uma investigação mais profunda para que o tema se torne preocupante. Nessa região, os principais problemas ambientais dizem respeito ao desmatamento acelerado, que já alcançou 12% de seu território (WWF, 2001), e às queimadas. Ambos estão estreitamente relacionados à atividade madeireira, que corresponde à extração, ao transporte e ao processamento da madeira. Essa atividade gera, aproximadamente, 15% do PIB (produto interno bruto) regional e emprega cerca de 5% da PEA (população economicamente ativa), segundo o Relatório Final do I Workshop Produção Sustentável de Madeira na Amazônia (1999, p. 2).

Diante desses dados, é importante que a exploração madeireira seja efetuada de

forma a garantir que o conceito de sustentabilidade seja respeitado. Enquanto a atividade se nutria dos rendimentos auferidos com a exploração do mogno pelos poucos

Produtores que o abatiam, o retorno financeiro era altamente compensador devido ao seu elevado preço no mercado internacional. Entretanto, à época do apogeu de sua produção, cuidados e precauções ambientais não existiam, quer voluntariamente, quer pela falta de um efetivo e eficiente controle do poder público. Também era comum a exploração do mogno em áreas indígenas, seja pela abundância em suas reservas ainda inexploradas, seja por indesculpável falta de regulamentação pelo poder público. Até o início dos anos 1990, notam-se poucas ações desse poder com respeito às questões ambientais. Embora a Política Nacional do Meio Ambiente tenha sido implantada em 1981, somente a partir da Rio-92 e da criação do Ministério do Meio Ambiente (1992) é que essas questões tornaram-se mais relevantes (SIQUEIRA, 2001). Fortaleceu-se o conceito de desenvolvimento sustentável não apenas na cultura do desenvolvimento econômico do mundo, mas também na esfera pública.

DIÁLOGO E PRÁTICAS

A floresta Amazônia é objeto da exploração econômica pela possibilidade de extração de madeira, Embora existam leis que autorizem a exploração madeireira em áreas específicas, a extração ilegal da mesma está amplamente difundida na região Amazônica

Falta discussão entre o Estado, extrativista e os ambientalistas. Sobre a idéia de que a extração de madeira possa ocorrer de forma manejada e controlada. É uma idéia quase medieval: a floresta é santa e tirar dinheiro da floresta é pecado. Mas a opção alternativa, corte raso e conversão para uso agropecuário, é muito pior. Como já disse antes, trata-se de perder alguns anéis para se manter os dedos. Por outro lado, os madeireiros estão acostumados a uma forma predatória e violenta de ocupação, na qual oposições são resolvidas com violência. Ainda não perceberam a gravidade do problema, e do risco de desabastecimento do próprio setor madeireiro.

E necessário um aparato legal para se consolidar práticas menos agressivas ao meio ambiente. Também não estou dizendo que não houve avanços com a Lei de Crimes Ambientais. O que quero enfatizar é que a saída jurídica é limitada, e seu sucesso depende fundamentalmente da aceitação social da nova norma de conduta para a lei se fazer valida de fato.

CONCLUSÃO

Este artigo procurou à mostra a importância econômica que teve e tem a extração da madeira para região Amazônica, além do vasto desmatamento causado pelo extração inadequada da mesma, foi uma das primeiras atividades que fez a região sai da condição de “região vazia” tanto economicamente como demograficamente, ocorreu assim, uma maior ligação da mesma com o resto do país,com a abertura de rodovia, com a finalidade de escoar o produto. Ressaltei as tendências econômicas da extração madeireira na região, e como está ocorrendo uma maior preocupação da extração adequada da madeira, o chamado “uso sustentável”, ocorrendo uma maior preocupação do uso desenfreado e predatório, com o surgimento de políticas ambientais, com a finalidade de poder dar maior suporte a essa atividade, para com quer a mesma, possa se desenvolver adequadamente, Para não ser mais uma atividade econômica que quase um desmatamento na região.

REFERÊNCIAS

GERWING, Jeffrey; VIDAL, Edson; VERÍSSIMO, Adalberto; UHL, Christopher. *Rendimento no processamento de madeira no Estado do Pará.* IMAZON, 2001. Série Amazônia, n. 18, Disponível em: <http//:www.imazon.org.br>. Acesso em: 06 Ago. 2001.

WORKSHOP PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE MADEIRA NA AMAZÔNIA, 1. 1999. *Relatório Final.* Disponível em: <http//:www.amazonia.org.br>. Acesso em 06 Ago. 2001.

SIQUEIRA, Tagore Villarim de. Desenvolvimento sustentável: Antecendentes históricos e propostas para a Agenda 21. *Revista do BNDES***,** Rio de Janeiro, v. 8, n.15, p. 247-288, jun. 2001.

PERFIL DOS CATADORES DA COOPERATIVA DOS TRABALHADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – COTRAMARE, UMA CONTRIBUIÇÃO PARA INSERÇÃO DOS COOPERADOS A CADEIA PRODUTIVA SUSTENTÁVEL

Angela Carolina de MEDEIROS
Msc. em Ciência e Tecnologia Ambiental pela UEPB;
Doutoranda em Recursos Naturais pela UFCG
angelacarolinamedeiros@gmail.com
Marcelo Rodrigues do NASCIMENTO
Prof. Dr. em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus de Campina Grande-PB.
marceloquimica@gmail.com
Roberta Morais Chaves
Graduanda em Nutrição pela Faculdade Maurício de Nassau
robertinha-ft@hotmail.com

RESUMO

Dentre os impactos ambientais negativos que afligem o Planeta Terra, destaca-se a produção desenfreada de resíduos sólidos, ocasionando problemas de ordem econômica, social e ambiental. A produção diária de resíduos na cidade de Campina Grande/PB chega a 380 toneladas. A função dos catadores de materiais recicláveis aparece como alternativa louvável a amenização deste impacto. Assim, o objetivo geral do trabalho consiste em identificar o perfil dos catadores da Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis – COTRAMARE, buscando contribuir para a inserção dos cooperados a cadeia produtiva sustentável. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, realizada no período de abril a dezembro de 2010. Dentre os dados, destaca-se a prevalência do baixo nível de escolaridade dos cooperados, a renda limitada e o exercício da profissão como catador desde o inicio da vida trabalhista. A agricultura agroecológica foi indicada como uma alternativa viável para melhoria da qualidade de vida dos cooperados da COTRAMARE.

PALAVRAS-CHAVE: Catadores; Perfil; Agroecologia.

INTRODUÇÃO

Os desequilíbrios ambientais que circundam o meio ambiente são provenientes do atual fluxo de impactos ambientais negativos causados pelas ações impensadas que os seres humanos causam ao ecossistema maior, o Planeta Terra. Dentre as interferências humanas proporcionadas ao meio ambiente que comprometem a capacidade de suporte do planeta, destaca-se o consumo desenfreado de produtos supérfluos, contribuindo para geração de quantidade absurda de resíduos sólidos urbanos.

Segundo a norma Brasileira NBR-10.004 (BRASIL, 2004), os resíduos sólidos são materiais heterogêneos nos estados sólidos e semi-sólidos, resultantes das atividades de uma comunidade originada de indústrias, hospitais, domicílios, comércio, agricultura ou rural, de serviços e de varrição. Consideram-se também como resíduos os lodos provenientes das estações de tratamento de esgoto sanitário ou industrial, resíduos gerados por equipamentos e instalações de controle de poluição e, determinados líquidos, cujas características tornem inviável o seu lançamento em redes de esgotamento públicas ou nos corpos receptores.

No Brasil, a *per capita* de resíduos sólidos domiciliares é de 0,740kg.hab^{-1}.dia^{-1} (MANCINI et al., 2007). Conforme Leite et al. (2006) a produção *per capita* de resíduos sólidos urbanos no nordeste é de 0,80kg.hab^{-1}.dia^{-1} acumulando diariamente 41.857 toneladas de RSU. No estado da Paraíba a produção *per capita* é de 0,60kg.hab^{-1}.dia^{-1}, estimando uma produção diária de 2.062 toneladas, destes 1.154 toneladas corresponde a matéria orgânica, equivalente a 56% da produção total de resíduos (LEITE et al., 2006).

A fração orgânica putrescível dos resíduos sólidos urbanos no Brasil atinge percentual médio de 50% (percentagem em peso). Quando esta fração putrescível é digerida ou biodegradada anaerobiamente, transforma-se em gás de aterro com cerca de 60% de metano, além de produzir material bioestabilizado com boas características de agente condicionador do solo (GOMES et al; 1991).

O tratamento dos resíduos sólidos é um conjunto de atividades e processos com o objetivo de promover a reciclagem de alguns materiais (plásticos, papelão, metal e vidro) e a transformação da

matéria orgânica, seu principal constituinte, em compostos para servir como fertilizante e condicionador do solo, ou polpa para utilização como combustível.

Segundo Dias (1999) enquanto os resíduos de vidro, papel, metal e matéria orgânica forem vistos como lixo, estaremos perdendo dinheiro e, o que é pior, estaremos contribuindo para o aumento da pressão sobre os recursos ambientais.

A tentativa de atender a exigência na produção de bens de consumo, faz com que sejam geradas grandes quantidades de resíduos que são dispostos inadequadamente (LIMA, 1985). Apenas cerca de 37% dos resíduos sólidos urbanos produzidos em todo território nacional são coletados e pequena parcela recebe tratamento adequado.

Uns dos grandes desafios que a cidade de Campina Grande enfrenta são: a geração, a valorização e a destinação final dos resíduos sólidos. Com geração diária de resíduos sólidos estimada em 380 toneladas, os serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos, são de responsabilidade da Prefeitura Municipal e realizado pela SOSUR (Secretaria de Serviços Urbanos) que por sua vez terceiriza os serviços de coleta, transporte e destinação final a uma empresa dotada de equipamentos e de pessoal (CIRNE; BARBOSA, 2010).

Em virtude desta demanda, surgiu recentemente a profissão do catador de resíduos sólidos, atividade que tem contribuído com benefícios diretos e indiretos para melhoria da qualidade de vida da sociedade e do meio ambiente. Os catadores em geral começaram a trabalhar no lixão, porém atualmente os grupos de catadores estão se organizando, na forma de cooperativas para ganhar espaço e reconhecimento da profissão.

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo geral identificar o perfil dos catadores da Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis – COTRAMARE, buscando contribuir para a inserção dos cooperados a cadeia produtiva sustentável.

METODOLOGIA

O respectivo trabalho trata de uma pesquisa quali-quantitativa, realizada no período de abril a dezembro de 2010 com os cooperados da Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis (COTRAMARE), situada na cidade de Campina Grande. A pesquisa foi desenvolvida dentro do projeto intitulado: Agroecologia e a inclusão dos catadores de resíduos sólidos na cadeia produtiva sustentável.

A COTRAMARE foi registrada em 18 novembro de 2001 por cerca de 50 catadores do "Lixão" de Campina Grande, seu principal objetivo é apoiar e fortalecer os catadores na comercialização dos materiais e de dar visibilidade de suas demandas perante a sociedade e o poder público. Atualmente a cooperativa conta com apenas 12 cooperados ativos. Os cooperados exercem função de coleta, separação, prensa, enfardamento e comercialização dos materiais recicláveis, através desses obtém o sustento das suas respectivas famílias e contribuem para a melhoria de qualidade do meio ambiente, por meio da economia de matéria prima, água e energia, usadas no processamento de produtos.

A pesquisa qualitativa costuma ser direcionada ao longo de seu desenvolvimento, não buscando enumerar ou medir eventos, de modo que o pesquisador busca frequentemente entender os fenômenos, segundo as perspectivas dos participantes da situação estudada, enquanto a abordagem quantitativa, de modo geral procura seguir com rigor um plano previamente estabelecido, ou seja, baseia-se em hipótese claramente indicadas e variáveis que são objetos de identificação operacional (NEVES, 1996).

Os dados foram coletados a partir de entrevista semi-estruturada e de encontros com os cooperados. Para análise dos dados quantitativos e qualitativos, utilizou-se a triangulação, que segundo Sato (1997) e Thiollent (1998) consiste em quantificar e descrever os dados obtidos, partindo da premissa que os dados quantitativos não se opõem aos qualitativos, porém se complementam.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram analisados os dados sociodemográficos dos entrevistados, os cooperados da COTRAMARE, buscando estabelecer relações quanto ao gênero, escolaridade, estado civil, idade, filhos, dentre outros dados de relevância.

Em relação ao gênero, 50% dos catadores são do sexo masculino e 50% do sexo feminino, discordando da maioria das pesquisas, tais como Kirchner (2009) e Neto (2007) que enfatizam a prevalência de 60% de catadores do sexo masculino.

Quanto a escolaridade, 50% possuem ensino fundamental I incompleto, 8% ensino fundamental I completo, 17% ensino fundamento II incompleto e 25% dos catadores nunca frequentaram escola, entretanto estão sendo alfabetizados através do Projeto Esperança – Irmãs da Misericórdia da Irlanda que desenvolvem um programa de alfabetização de jovens e adultos com acompanhamento escolar semanal além de outros cursos de capacitação e autogestão. Segundo Bosi (2008), o grau de escolaridade é um dos motivos que leva as pessoas à exclusão do mercado formal de trabalho.

Quanto ao estado civil, 75% são casados e 25% são solteiros, as famílias são constituídas em média de quatro pessoas, o casal e dois filhos.

Em relação a distribuição de faixa etária, a maioria dos catadores (50%) possui idade entre 30 e 40 anos, 33% possui entre 40 e 50 anos e 17% possui menos de 30 anos. Bosi (2008) revela que a predominância de idade entre os catadores é entre 30 e 60 anos. Em relação ao tempo que trabalham como catadores 33% exercem a função de catador entre 10 e 25 anos, 25% a mais de 25 anos, 25% a menos de cinco anos e 17% entre cinco e 10 anos. Em relação ao tempo de catador – cooperado da COTRAMARE 42% trabalham entre um e dois anos, 42% entre três e quatro anos e 16% a menos de um ano na função. Observa-se que a maioria dos cooperados nasceu no lixão e sobrevivem desde então do processo de catação. No que diz respeito ao tempo de catador – cooperado observa-se que o grupo de trabalho atual é recente em comparação com a fundação da COTRAMARE, ocorrida há 10 anos atrás.

A renda mensal dos catadores é bastante variável, 25% recebem até R$ 500,00, 25% recebem entre R$ 300,00 e R$ 400,00, 17% recebem entre R$ 200,00 e R$ 300,00, 17% recebem entre R$ 100,00 e R$ 200,00 e 16% recebem entre R$ 600,00 e R$ 800,00. Cada catador arrecada por mês cerca de uma tonelada de materiais recicláveis, a renda descrita anteriormente corresponde a venda dos materiais recicláveis juntamente com outras fontes de renda, a exemplo da bolsa família – Programa do Governo Federal.

A maioria dos catadores considera a renda mensal suficiente para suprir as necessidades da família, no entanto, gostariam de ampliar os pontos de coleta de materiais recicláveis e o local de armazenamento destes. Conforme cita Ferreira (2005) a função de catador é considerada uma atividade recente que está ganhando reconhecimento da sociedade em virtude dos benefícios que esta traz tanto a própria sociedade como ao meio ambiente.

Ao serem questionados quanto aos benefícios do processo de catação de materiais recicláveis todos os entrevistados afirmaram que o trabalho do catador traz benefícios consideráveis ao meio ambiente. Um dos cooperados expressou a importância do seu trabalho com a seguinte frase: “a coleta seletiva faz bem tanto para mim, como para a comunidade e para o meio ambiente também” (Paulo Borges – Cooperado COTRAMARE). 38% dos entrevistados relacionaram os benefícios do processo de catação a reciclagem, 28% a diminuição dos resíduos no lixão, 23% a economia de energia e 15% a diminuição do gasto de água. As respostas mostram que os catadores detêm conhecimento sobre suas funções para com o meio ambiente.

A entrevista semi-estruturada teve como propósito traçar o perfil sóciodemográfico dos entrevistados, bem como conhecer a realidade do trabalho desenvolvido pelos catadores e sugerir ao grupo uma alternativa para a melhoria da qualidade de vida baseada na agroecologia.

Em relação a coleta de materiais recicláveis a metodologia aplicada pelo grupo é a seguinte: 1 – visitar residências de determinada rua da cidade de Campina Grande, com o intuito de sensibilizar as famílias para a separação dos resíduos sólidos em secos e molhados para facilitar o processo de catação; 2 – identificar com adesivo contendo o símbolo da COTRAMARE as residências que irão colaborar com a coleta seletiva; 3 – coletar os materiais recicláveis nos dias previsto no acordo feito com o representante da residência; 4 – encaminhar os materiais até o galpão na sede da COTRAMARE; 5 – separar e organizar os materiais de acordo com o tipo; 6 – comercializar o material.

Cerca de 50% dos catadores utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), destes 40% utilizam botas, 27% luvas, 27% boné e 6% máscara. Alguns dos catadores têm o EPI, mas não utilizam alegando incômodo no manuseio dos materiais durante a coleta.

A preferência de coleta de materiais recicláveis, conforme a opinião dos catadores é a seguinte: 1 – metal; 2 – alumínio; 3 – cobre; 4 – plástico; 5 – papel/papelão. Os demais resíduos tais como: vidro, ferro e matéria orgânica não interessam ao grupo por falta de comercialização.

Em virtude da proposta de realização de agricultura agroecológica com o grupo de cooperados da COTRAMARE foram feitos alguns questionamentos em relação a matéria orgânica, agroecologia e horta.

Cerca de 60% dos cooperados não sabiam o que era matéria orgânica, apenas 40% identificaram a matéria orgânica como sendo restos de comida e cascas de frutas e verduras. 75% revelaram que não tinham interesse em coletar a matéria orgânica por não haver interesse de comercialização; 17% alegaram que não há desperdício de matéria orgânica, por isso não coletam e 8% afirmaram que não coletam matéria orgânica pela dificuldade de manuseio.

Ao questionar os cooperados em relação ao destino dado a matéria orgânica em suas residências, 83% disseram que reaproveitam os resíduos para a alimentação de animais (galinha, porco) e 17% encaminham para o lixão da cidade.

Em relação a agricultura agroecológica 48% afirmaram que corresponde a produtos mais em conta financeiramente, 35% a produtos que não utilizam agrotóxicos, 18% a alimentos mais nutritivos e 6% disseram que não há diferença da agricultura convencional. Os resultados demonstram a discordância de conceitos entre os cooperados em relação a agroecologia, no entanto, após a averiguação da percepção os conceitos foram esclarecido pelos pesquisadores para o grupo de cooperados durante os encontros.

Por fim os cooperados foram indagados a participar do projeto de agroecologia instalado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), 58% afirmaram ter interesse em realizar horta agroecológica e 42 % não apoiaram a idéia. No entanto, 75% dos cooperados aceitaram participar ativamente do projeto.

A preferência de cultivo de hortaliças na opinião dos cooperados é a seguinte: coentro, pimentão, alface, tomate, cebolinha, salsa, repolho e couve-flor.

Após a entrevista semi-estruturada os cooperados da COTRAMARE foram convidados a participar de oficinas dinâmico-pedagógicas com o objetivo de aprender o processo de realização de compostagem, degradação da matéria orgânica transformando-a em biofertilizante orgânicos e de montagem e cuidados essenciais para construção de uma horta agroecológica. Na ocasião foram distribuídas cartilhas educativas confeccionadas pelos pesquisadores, bem como EPI para auxiliar no trabalho diário dos catadores, conforme figura 1.

FIGURA 1 – Cartilha utilizada na oficina dinâmico-pedagógica; entrega dos EPIs aos cooperados (luvas e botas); Cultivo de hortaliças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do conhecimento sócio-demográfico dos catadores da COTRAMARE foi possível traçar o perfil com principais características do grupo pesquisado, e com isso entender um pouco das limitações provenientes do exercício da profissão de catador de materiais recicláveis.

Os dados mais relevantes referem-se a renda limitada dos cooperados; o baixo nível de escolaridade; e o exercício da profissão de catador desde os tempos em que moravam no lixão, ou seja, a maioria dos cooperados sempre sobreviveram do processo de catação, alguns deles nasceram no “lixo”.

A agricultura agroecológica foi indicada neste trabalho como uma alternativa viável para melhoria da qualidade de vida dos cooperados da COTRAMARE, durante encontros foi repassada técnica simples de cultivo de hortaliças, bem como de realização de compostagem para obtenção de biofertilizante orgânico.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem o apoio financeiro e a concessão de bolsas de pesquisa concedida pelo CNPq e a Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis – COTRAMARE pela colaboração com os dados da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BOSI, A. P. A. Organização capitalista do trabalho "informal": O caso dos catadores de recicláveis. *Revista Brasileira de Ciências Sociais.* São Paulo, 2008. v. 23, n. 67, p.101 – 191, jun.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas e Técnicas. *NBR-10004.* Brasília/DF, 2004.

CIRNE, Luiza Eugenia da Mota Rocha; BARBOSA, Marx Prestes. Mobilização social em empresas, condomínios e entidades públicas federais para implantação da coleta seletiva no Município de Campina Grande – PB. *Engenharia Ambiental.* Espírito Santo do Pinhal, 2010. v. 7, n. 3, p. 119-133, jul ./set .

DIAS, Jefersson Aparecido. *Lixo e Cidadania – Criança no lixo nunca mais – Manual do Promotor Público.* Projeto do Ministério Público. Brasília, 1999.

FERREIRA, S.L. Os "catadores do lixo" na construção de uma nova cultura: a de separar o lixo e da consciência ambiental. *Revista Urutágua-revista acadêmica multidiciplinar.* Maringá-PR, 2005. n.7.

GOMES, J.A. et al. Produção de Biogás e Fertilizante a partir de Matéria Orgânica de Lixo Doméstico. *XVI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.* Goiânia – GO, 1991. v. 2, Tomo III, p. 98 – 112.

KIRCHNER, Rosane Maria; SAIDELLES, Ana Paula Fleig; STUMM, Eniva Miladi Fenandes. Percepções e perfil dos catadores de materiais recicláveis de uma cidade do RS. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional.* Taubaté, 2009. v. 5, n. 3, p. 221-232, set./dez.

LEITE, Valderi Duarte; LOPES, Salomão Anselmo; LOPES, Wilton Silva; SOUSA; José Tavares de; PRASAD, Shiva. Resíduos sólidos urbanos no estado da Paraíba: aspectos conjunturais. In I Simpósio Nordestino de Saneamento Ambienta. 2006, João Pessoa. Anais... Paraíba: ABES, 2006.

LIMA, L. M. Q. *Considerações Sobre a Exploração de Biogás em Aterro Sanitário.* Convênio: Prefeitura Municipal de Campinas, Companhia Paulista de Força e Luz e Mengels Industrial, S. A, julho, 1985.

MANCINI, Sandro Donnini; NOGUEIRA, Alex Rodrigues; KAGOHARA, Dennis Akira; SCHWARTZMAN, Jonas Age Saide; MATTOS, Tânia de. Análises termogravimétricas de composto orgânico produzido com restos de comida e lixo de jardim. In 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Minas Gerais: ABES, 2007.

NETO, A. L. G. C., RÊGO, A. R. F., LIRA, A., ARCANJO, J. G., OLIVEIRA, M. M., Consciência ambiental e os catadores de lixo do lixão da cidade do Carpina-Pe. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental,* Rio Grande do Sul, 2007. v. 19, p. 99-109.

NEVES, J. L. *Cadernos de Pesquisas em Administração.* São Paulo. v.1. n. 3, 1996.

SATO, Michele. *Educação para o ambiente amazônico.* 1997. Tese (Doutorado em ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São Calos. São Paulo.

THIOLLENT, Michael. *Metodologia da pesquisa ação.* 8. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

A PERMACULTURA COMO METODOLOGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

Anna Patrícia Ferreira de ARAÚJO[8]
Larissa Maria Ramos de ALBUQUERQUE[9]
Vivian Maitê CASTRO[10]

"Tudo o que acontece no mundo, seja no meu país, na minha cidade ou no meu bairro, acontece comigo. Então, eu preciso participar das decisões que interferem na minha vida."
Herbert de Souza, o Betinho

RESUMO

A Política Nacional de Educação Ambiental determina a inserção deste conteúdo no ensino visando à conscientização pública para a importância da preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. Contudo, sua introdução ocorre de maneira transversal, oscilando entre ações pontuais realizadas pelas escolas, e programas continuados e integrados com as disciplinas curriculares. Neste contexto, a Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente, realizada em 2003, resultou na formalização de uma Carta das percepções e anseios dos jovens participantes, que culminou com a criação das Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDA). Com a missão de acompanhar a educação ambiental realizada nas escolas e construir agendas 21 locais participativas, essas comissões promovem a execução de ações continuadas no âmbito da educação ambiental, além de envolver a comunidade escolar a pensarem alternativas locais para a promoção do desenvolvimento sustentável. No entanto, a experiência na Paraíba apresentou alguns gargalos, no que tange a resolução de problemas ambientais, sociais e estruturais de ordem prática, que culminavam com a dependência de recursos públicos para resolução. Neste contexto, a permacultura surge como uma ferramenta holística, baseada em tecnologias sociais que podem suprir estas lacunas, ao passo que dissemina alternativas sustentáveis às comunidades em todas as áreas de relação do ser humano com o meio ambiente, desde o manejo da terra e da natureza, ao espaço construído, as ferramentas e tecnologia, a educação e a cultura, o bem estar físico e espiritual, a economia e as finanças, e por fim, a posse da terra e o governo comunitário.

Palavras-Chave: COM-VIDA, Agenda 21, Permacultura.

Considerações Iniciais

O antigo conceito de preservação ambiental, baseado na intocabilidade dos recursos naturais, que predominou durante algum tempo, foi superado e substituído por outro que condiciona a preservação a um novo modelo de desenvolvimento da civilização. Esse novo conceito está fundamentado no uso racional dos recursos naturais, para que estes possam continuar disponíveis às gerações que ainda virão. A este desenvolvimento, que não esgota, mas conserva e realimenta sua fonte de recursos naturais; que não inviabiliza a sociedade, mas promove a repartição justa dos benefícios alcançados; que não é movido apenas por interesses imediatistas, mas sim baseado no planejamento de sua trajetória e que, por estas razões, é capaz de manter-se no espaço e no tempo; é que damos o nome de desenvolvimento sustentável.

> "O conceito de desenvolvimento sustentável busca um novo modelo de organização e planejamento da sociedade, que pretende compatibilizar crescimento econômico e a utilização sustentável dos recursos naturais, com uma ética que garanta justiça social e a conservação ambiental, considerando a capacidade de suporte da base natural" (Almeida & Irving, 2006).

[8] Membro do Coletivo Jovem de Meio Ambiente da Paraíba. Publicitária. Técnica em Recursos Naturais. Assessora Técnica da Divisão de Fiscalização da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de João Pessoa. E-mail: anna_pfa@yahoo.com.br

[9] Membro do Coletivo Jovem de Meio Ambiente da Paraíba. Bacharela em Direito, Técnica em Recursos Naturais. Coordenadora de Controle Ambiental da Superintendência de Administração do Meio Ambiente. E-mail: larissa_ramos_pb@yahoo.com.br

[10] Bacharela em Turismo. Mestranda em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal da Paraíba. Chefe de Projetos e Convênios da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de João Pessoa. E-mail: vivianmaite@hotmail.com

Este novo conceito emergiu após as preocupações ambientais apresentadas na Conferência de Estocolmo, em 1972, que propiciaram a criação, por parte da Organização das Nações Unidas, de uma Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Com a missão de realizar um diagnóstico ambiental, esta comissão viajou por todo o planeta em busca de dados e fatos reais que atestassem a emergência de uma mudança de paradigma em relação ao modelo de desenvolvimento adotado até então. Conhecido como Relatório Brundtland, o diagnóstico denominado "Nosso Futuro Comum" fora apresentado em 1983, apontando as transformações preocupantes e apresentando o conceito de desenvolvimento sustentável, reconhecendo assim o direito das futuras gerações a um ambiente saudável e equilibrado (Rocha, 2006).

Muitas das proposições do Relatório Brundtland foram incorporadas no capítulo de Meio Ambiente da Constituição de 1988. Anos mais tarde, como o Brasil fora referenciado com o mal exemplo das instalações do chamado Vale da Morte, em Cubatão, e possui florestas e recursos naturais importantes para o planeta, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizou-se no Rio de Janeiro, a conhecida Eco-92. Este encontro internacional essencial para os avanços nas discussões acerca do desenvolvimento sustentável, teve como resultado o plano de ação chamado Agenda 21, que congrega os compromissos ambientais de 179 países para a construção de um novo modelo de desenvolvimento, que promova uma melhor qualidade de vida e seja econômico, social e ambientalmente sustentável no século XXI.

A implantação da Agenda 21 pressupõe a tomada de consciência por todos os indivíduos sobre o papel ambiental, econômico, social e político que desempenham em sua comunidade e exige, portanto, a integração de toda a sociedade no processo de construção do futuro. Essa forma de ação, em que a sociedade compartilha com o governo as responsabilidades pelas decisões, permite uma maior agregação em torno do projeto de um desenvolvimento sustentável, aumentando suas chances de implementação.

As Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDA) surgiram a partir de uma demanda dos jovens delegados membros da Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente, realizada em 2003, que redigiram uma Carta solicitando a criação de conselhos jovens que promovessem a formulação de Agendas 21 nas escolas como espaços de participação em defesa do meio ambiente. Assim, a COM-VIDA conta com a participação de estudantes, professores, funcionários, diretores e comunidade em geral, introduzindo a educação ambiental em todas as disciplinas curriculares. A proposta baseia-se na troca de informações e experiências entre a comunidade e a escola, aproximando o meio ambiente do convívio coletivo da escola. "Sem uma participação coletiva, criadora, crítica e permanente, não é possível, a nosso ver, descobrir as questões essenciais, nem as respostas adequadas que permitirão construir uma sociedade mais justa, mais livre e mais solidária." (Faundez, 1993, p. 69).

A constituição brasileira de 1988 designa que ao poder público o dever de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino, disseminando a consciência pública para a preservação ambiental. Seguindo esta determinação, a Política Nacional de Educação Ambiental, cuja lei de criação 9.795 de 1999, entende Educação Ambiental como "os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade" (Seabra, 2009). Seus princípios perpassam o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo, bem como a participação individual e coletiva em defesa da qualidade ambiental (Coutinho, 2009).

No entanto, apesar do Brasil se um dos países com legislação ambiental mais avançada e possui uma política nacional exclusiva para a educação ambiental, o cumprimento da mesma e das leis ambientais em geral não é completo e efetivo. A educação ambiental é um conteúdo transversal nos planos curriculares de ensino, oscilando entre sua aplicabilidade contínua e efetiva, e ações pontuais desenvolvidas nas escolas.

Neste sentido, a COM-VIDA atua como um elo de ligação entre a escola e a comunidade, objetivando construir agendas 21 e acompanhar a educação ambiental de maneira participativa nas escolas, compreendendo os pensamentos e anseios da comunidade escolar em relação ao meio ambiente,e planejando ações para promover a sustentabilidade.

"Uma educação ambiental que nos faça perceber o meio ambiente como nossa vida, nosso corpo, as florestas, os animais, as águas, o ar, a terra; nossa escola, nossa rua e também as relações que estabelecemos com as outras pessoas e as outras culturas" (Brasil, 2004).

Neste contexto, a permacultura, conceito criado pelo australiano Bill Mollison, apresenta-se como uma ferramenta que une as tecnologias atuais com culturas ancestrais para propor técnicas alternativas na construção de comunidades sustentáveis. Integrando a metodologia da Com-Vida e as proposições das agendas 21 nas escolas, a permacultura surge como alternativa de execução das idéias e anseios das comunidades escolares.

A Educação Ambiental e a Permacultura

A educação ambiental no Estado da Paraíba sempre foi trabalhada pela maioria das instituições de forma tradicional, o que não proporcionava o despertar crítico das pessoas e o chamamento à tomada de atitudes. A criação do Coletivo Jovem partiu desta percepção de que era preciso agir, ter atitudes proativas e constituir um grupo de jovens dispostos a exercitar um novo modelo de educação, sustentados nos princípios "jovem, escolhe jovem", "jovem, educa jovem" e "uma geração aprende com a outra". Além das vivências propostas por Paulo Freire e Edgar Morin.

Com a proposta de criação das formações realizadas pelo Coletivo Jovem de Meio Ambiente, com o intuito de implementar as Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDA) e Agendas 21 nas escolas do Estado da Paraíba, detectamos que os maiores gargalos apareciam após a aplicação da Oficina do Futuro, pois era possível diagnosticar os problemas existentes nas comunidades, bem como mapear os possíveis participantes das Comissões. No entanto, sempre éramos surpreendidos com uma dúvida: como corrigir os problemas e vícios sem tantos recursos?

A partir daí, buscou-se unir os princípios da Permacultura, bem como as tecnologias sociais contidas nestes princípios, na resolução dos problemas e vícios encontrados. Por se tratar de um modelo sustentável, economicamente viável e efetivamente possível de ser colocado em prática, a permacultura empodera as comunidades, tornando-as protagonistas de suas ações e transformando a tradicional dependência das mesmas sob o poder público.

A permacultura é um sistema de design para a criação de ambientes humanos sustentáveis. A palavra em si não é somente uma contração das palavras permanente e agricultura, mas também de cultura permanente, pois culturas não podem sobreviver sem uma base de agricultura sustentável e uma ética do uso da terra. Em primeiro nível, a Permacultura lida com as pessoas e suas interações com as plantas, animais, edificações e infraestruturas (água, energia, comunicações). Todavia, a Permacultura não trata somente desses elementos, mas, principalmente dos relacionamentos que podemos criar entre eles por meio da forma em que os colocamos no ambiente (Mollison, 1998).

Com o objetivo de criar sistemas integrados que sejam ecologicamente corretos e economicamente viáveis, a permacultura visa suprir as necessidades humanas em harmonia com a natureza, associando o meio ambiente aos indivíduos e propondo intervenções que sejam sustentáveis a longo prazo. A Permacultura utiliza as qualidades inerentes das plantas e animais, combinadas com as características naturais dos terrenos e edificações, para produzir um sistema de equilibrado de apoio à vida na cidade ou na zona rural, respeitando a natureza do ambiente e o aproveitando de forma harmônica e produtiva.

A permacultura é baseada na observação de sistemas naturais, na sabedoria contida em sistemas produtivos tradicionais e no conhecimento moderno, científico e tecnológico. Ela procura unir os conhecimentos tradicionais sobre o uso dos recursos naturais, de maneira sustentável, utilizando-se das tecnologias modernas para viabilizar ambientes equilibrados. Embora baseada em modelos ecológicos positivos, a Permacultura cria uma ecologia cultivada, que é projetada para produzir mais alimentação humana e animal do que seria encontrado naturalmente, justamente por aproveitar o ambiente e respeitar sua natureza quando da proposição de intervenções.

Para Bill Mollison (1998) a harmonia com a natureza é possível somente se abandonarmos a idéia de superioridade sobre o mundo natural. Assim, a Permacultura é um sistema pelo qual podemos existir no planeta Terra, utilizando a energia que está naturalmente em fluxo e é relativamente inofensiva; e, da mesma forma, pelo uso da alimentação e de recursos naturais que sejam abundantes, sem destruirmos a vida no planeta. Todas as técnicas para a conservação e a restauração dos recursos naturais já são conhecidas, entretanto o que não é ainda aparente é alguma nação ou coletivo de pessoas que estejam

preparados para efetuar essa transformação. Há iniciativas pontuais ao redor do mundo, como por exemplo o movimento inglês denominado *Transition Town*, ou ainda as Ecovilas espalhadas por muitos países.

No Brasil, as iniciativas se multiplicam, bem como pequenas ou grandes ações de coletivos de pessoas de diversas naturezas, porém com interesses recíprocos, também pontuam a implementação de técnicas mais sustentáveis baseadas na permacultura. No caso da Paraíba, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de João Pessoa adotou a linha ecopedagógica da permacultura como metodologia para a educação ambiental, ampliando a abrangência da mesma enquanto política pública. O Coletivo Jovem de Meio Ambiente da Paraíba, entre outros, também iniciaram o longo e audacioso caminho da transformação, da renovação de hábitos e da quebra de paradigmas, que mostra-se cada vez mais emergente, necessário e possível de ser alcançado.

O Processo da Com-Vida no Brasil.

O processo de implementação da Com-Vida no Brasil iniciou por volta de 2003, na I Conferência Nacional Infanto-juvenil pelo Meio Ambiente – CNIJMA buscou-se alimentar as escolas e municípios com a proposta de construção de idéias coletivas que pudessem ser colocadas em prática. Com o decorrer dos processos de construção da II e III CNIJMA, o que ocorrera até 2010, ficou evidente que apenas a idéia de construção coletiva acabava não sendo alcançada na prática, pois precisava ser alicerçada e alimentada. Assim, percebeu-se que a dependência de recursos com o poder público inviabilizava a execução das idéias coletivas e das necessidades apontadas na construção das agendas 21. Logo, a sustentação necessária a este processo precisaria alicerçar-se em outras alternativas independentes do poder público.

A proposta da Com-Vida foi elaborada nacionalmente pela Coordenação Geral de Educação Ambiental do MEC (CGEA), e nos Estados era disseminada pelos Coletivos Jovens, com o apoio, na maioria das vezes, da Comissão Organizadora Estadual – COE. Na Paraíba o processo foi semelhante, o que nos rendeu conteúdo suficiente para instaurar, por meio de uma oficina no V Encontro Nacional de Juventude e Meio Ambiente, um diálogo com os demais coletivos jovens sobre suas experiências durante os processos de implementação da Com-Vida e Agenda 21. Além disso, possibilitou a apresentação, em nível nacional, da experiência iniciada na Paraíba integrando a Permacultura como metodologia de execução e continuidade deste processo no âmbito da educação ambiental.

A oficina contou a participação de representantes do Ministério da Educação e de Coletivos Jovens do Rio Grande do Sul, Goiás, Amazonas, Bahia, Alagoas, Roraima, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Distrito Federal, Maranhão, Mato Grosso, Sergipe, Amapá, Rio Grande do Norte, Mato Grosso do Sul, totalizando 16 coletivos jovens que representaram mais da metade dos Coletivos do país, contemplando todas as regiões brasileiras. Os participantes foram motivados a refletir acerca processo de implementação da Com-vida nos Estados participantes, buscando identificar o que foi bom, o que não foi bom e o que poderia melhorar, resultando nas seguintes reflexões:

Os aspectos positivos destacados enfatizaram o apoio da Secretaria de Educação em alguns locais; a implementação e acompanhamento de 80% das Com-Vidas em alguns Estados; a implementação e continuação do projeto por parte dos Coletivos Jovens com o apoio das escolas. A concepção da proposta da Com-Vida realizada pelo MEC, bem como a receptividade por parte das escolas e a metodologia utilizada fora considerada importante e decisiva para o sucesso da implementação, bem como a metodologia fora adaptada e já está sendo implementada em outras localidades, além da edição de Lei em alguns Estados, como MT e SE, fortalecendo o processo;

No âmbito dos aspectos negativos foram ressaltados o não alcance em todo o estado; as dificuldades de acompanhamento de algumas Com-Vidas; o fato de alguns lugares não têm Com-Vida e onde há, esses tem dificuldades de manter a comissão; e a falta de compromisso em algumas escolas. A Com-Vida ainda é vista como atividade paralela ao planejamento escolar, comprometendo a continuidade do projeto nas escolas, além da centralização e da falta de apoio por parte das secretarias e a incipiência de ações.

As melhorias apontadas pelos participantes discorreram sobre a criação de uma rede local de Com-Vidas; a efetivação de parcerias com as Secretarias; buscar nas comissões, alunos para formação de novos Coletivos Jovens; repensar o período de formação da Com-Vida; reavaliar formas de contribuir e auxiliar no processo de continuidade em diversas escolas; integrar a Com-Vida aos grupos escolares já

existentes, a exemplo de grêmios; dar continuidade a ações propostas na agenda 21; dialogar com as escolas e as secretarias sobre a importância da Com-Vida; e aumentar a atuação dos coletivos e das parcerias, principalmente as Secretarias de Educação.

A Permacultura nas COM-VIDA e Agendas 21

Segundo David Holmgren (2002), na prática da permacultura pode-se trabalhar sete campos do conhecimento, também representados na flor da permacultura e suas sete pétalas, as quais podem ser utilizadas na implementação da COM-VIDA e da Agenda 21. As pétalas da permacultura são definidas a partir dos conhecimentos humanos nas áreas do manejo da terra e da natureza, espaço construído, ferramentas e tecnologia, educação e cultura, bem estar físico e espiritual, economia e finanças, e, posse da terra e governo comunitário. Todos esses sete campos convergem para um centro, que simboliza a vida humana em equilíbrio, propondo a integração das ações humanas com o meio ambiente.

Entender como trabalhar as sete pétalas e campos de conhecimento, permite a comunidade escolar identificar um meio de resolver os conflitos e desafios postos diariamente. Faz-se imperioso entender que a Agenda 21 é um instrumento de controle e monitoramento das ações necessárias à reformulação de hábitos e até mesmo estruturas física. Sendo de competência da Com-vida a mediação e a facilitação destes conflitos. Desta forma é essencial termos conhecimento da aplicabilidade de cada pétala e área no processo de implementação da Com-vida e Agenda 21.

Na área do Manejo da Terra e da Natureza, a Com-vida pode fomentar a participação da comunidade escolar no âmbito da Jardinagem Florestal, com a produção de alimentos, plantas perenes e anuais, em um sistema agroflorestal que assemelha-se à floresta natural; jardinagem bio-intensiva, com o uso de composto orgânico, cavação dupla, plantas companheiras e controle natural de pestes para produzir o máximo de alimento numa área mínima; e com o paisagismo e a produção de alimentos limpos, implementando a horta mandala, jardins e ambientação dos espaços urbanos edificados.

Em Espaço Construído, a Com-vida pode fazer o uso de materiais de construção natural, tais como terra, água, argila, palha, reboco com esterco, toras de madeira e pedras; realizar a coleta e reutilização de águas servidas ou provenientes das chuvas, por meio de cisternas, banheiros compostáveis e filtros biológicos; além de construções com tecnologias sociais de baixo custo, como o adobe, superadobe, o teto verde e a geotinta.

Na pétala de Ferramentas e Tecnologias, pode-se utilizar ferramentas manuais, recuperando e manutendo as ferramentas e habilidades tradicionais; reutilizar e reciclar criativamente, realizando reciclagem de forma artesanal, evitando processos industriais e o aumento da produção de lixo; e ainda utilizar tecnologias limpas para geração de energia, tais como energia eólica e energia solar.

No âmbito da Educação e Cultura, pode-se incentivar que os pais participem mais efetivamente da educação formal dos filhos, atuando dentro da comunidade de forma ativa; fomentar a inserção de arte e música participativa, requerendo o nosso papel como atores e músicos em vez de espectadores; planejar uma ecologia social, implementando um replanejamento da sociedade, usando os princípios da ecologia na forma de ensino e aprendizado; refletir a resolução progressiva de problemas, de uma maneira que aceita o observador como parte do sistema que está sendo estudado. Neste aspecto é possível utilizar o Teatro do Oprimido como técnica inclusiva.

Na área do Bem estar físico e Espiritual, a Com-vida pode inserir práticas alternativas na implementação da educação, como forma de cultivar a sensibilização e humanização das pessoas; incluir no planejamento das atividades escolares a manutenção da saúde por meio de práticas integrativas e complementares planejadas e regulares, baseadas em tradições e técnicas integradas, como a Yoga, Tai Chi, biodança, terapia comunitária, taporritmia, capoeira e outras disciplinas relacionadas ao corpo, mente e espírito;

Em Economia e Finanças, a Com-Vida pode orientar a comunidade escolar quanto ao poder de investimento, como um método de ressaltar a importância do consumo sustentável, além de estimular a efetivação de feiras de trocas e brechós, como forma de minimizar o consumo e a produção de resíduos;

E por fim, na área de Posse da Terra e Governo Comunitário, pode-se organizar a comunidade escolar na estrutura filosófica de ecovilas, onde os participantes dividem deveres e direitos de forma

sistêmica e sustentável, o espaço é aberto e existe a tomada de decisão por consenso, promovendo a organização da divisão de tarefas e a resolução de conflitos.

5. Considerações Finais

O fomento à participação e a construção deste processo de ensino-aprendizagem permitiu aos integrantes do Coletivo Jovem um despertar para a realidade da situação da educação ambiental no contexto nacional e Estadual, mas acima de tudo, instigou a discussão acerca da participação da juventude ambientalista na construção do conhecimento e na reestruturação de valores e métodos utilizando a Com-Vida e a Agenda 21 como instrumento de criação de espaços educacionais sustentáveis, escolas sustentáveis.

Além disso, este estudo possibilitou identificar a imprescindível realização de uma nova pesquisa nacional com todas as escolas que participaram do processo da constituição das Conferências, buscando elaborar um diagnóstico atualizado, bem como disseminar as práticas de sustentabilidade adquiridas através das experiências das Com-Vidas. Por meio deste diagnóstico, percebeu-se que estas comissões podem utilizar das tecnologias sociais como resolução de conflitos, fomentando na sociedade a discussão quanto a escola sustentável. Estas ações podem culminar com uma política pública que propiciará a criação de novas escolas com características sustentáveis, utilizando a permacultura como ferramenta holística e integrada com a comunidade.

Esta mudança além de ser estrutural no sentido físico, representa outra acepção, a estrutura pessoal, pois será responsável por disseminar novos conceitos, filosofias e tecnologias. Esta disseminação das possibilidades da permacultura como ferramenta para execução das ações pode ser feita por meio de cartilhas e cursos referentes ao tema escolas sustentáveis, tecnologias sociais e permacultura. Para tanto, é preciso entender que este caminho é comum a todas as pessoas e entes, sendo de responsabilidade coletiva a promoção da qualidade de vida, reinventando o aprendizado ao ar livre, buscando a redução do consumo e a eficiência energética, implantando a ética e a estética do ambiente escolar e diminuindo a pegada ecológica das escolas.

Entretanto, acima de tudo é importante enfatizar a necessidade de implementar uma gestão integrada, transparente e participativa, que busque entender que a sustentabilidade está além do plano físico. A reformulação do currículo escolar é necessário e poderá promover a concepção socioambiental de que o ser humano é parte do meio ambiente e, portanto, deve ser tratado como tal. "A única decisão verdadeiramente ética é cada um tomar para si a responsabilidade de sua própria existência e da de seus filhos" (Mollison, 1990). Assim, a transformação de mentalidades e a mudança de paradigmas são imprescindíveis diante do novo contexto ambiental no século XXI, e a permacultura apresenta-se como uma alternativa de reintegração do ser humano com o meio ambiente.

6. Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente. *Formando Com-Vida Comissão do Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola: construindo Agenda 21 na Escola*. Brasília: MEC, Coordenação Geral de Educação Ambiental, 2004.

BRASIL, Presidência da República. *Decreto nº 4.281/02, de 24 de junho de 2002, que regulamenta a Lei nº 9.795;/, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental*. Brasília: DOU, 2002.

_____, Presidência da República. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental.* Brasília: DOU, 1999.

COUTINHO, Solange Fernandes Soares. *A Educação Ambiental na Formação de Professores.* In: SEABRA, Giovanni (org). Educação Ambiental. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2009.

FAUNDEZ, A. *O poder da participação.* In: IRVING, Marta de Azevedo (Org). Áreas Protegidas e Inclusão Social: Construindo novos significados. Rio de Janeiro: Aquarius, 2006

HOLMGREN, David. *Permaculture: principles & pathways beyond sustainability.* Holmgren Design Services. Austrália, 2002.

IRVING, Marta de Azevedo (Org). *Áreas Protegidas e Inclusão Social: Construindo novos significados.* Rio de Janeiro: Aquarius, 2006

LEGAN, Lúcia. *Soluções Sustentáveis – Permacultura na Agricultura Familiar*/Lúcia Legan. Pirenópolis, GO: Mais Calango Editora. Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado, 2007.

_____. *Soluções Sustentáveis – Permacultura Urbana*/Lúcia Legan. Pirenópolis, GO: Mais Calango Editora. Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado, 2007.

MOLLISON, Bill. *Introdução à permacultura*/Bill Mollison, Reny Mia Slay; tradução de André Luis Jaeger Soares. Brasília: MA/SDR/PNFC, 1998.

NOVAES, Washington; RIBAS, Otto; NOVAES, Pedro da Costa. *Agenda 21 Brasileira – Bases para discussão*. Brasília: MMA/PNUD, 2000.

ROCHA, Ana Augusta. *A Mata Atlântica é aqui, e daí? História e Luta da Fundação SOS Mata Atlântica*. São Paulo: Terra Virgem, 2006.

SEABRA, Giovanni (Org). *Educação Ambiental*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2009.

SOARES, André. *Soluções Sustentáveis – Construção Natural*/André Soares. Pirenópolis, GO: Mais Calango Editora. Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado, 2007.

7. Referências Eletrônicas

http://blog.ecohabitat.arq.br. Acessado em: 27 de novembro de 2010.

http://casasustentavel-vidasaudavel.blogspot.com. Acessado em: 27 de novembro de 2010.

http://permaculturaparaiba.blogspot.com. Acessado em: 27 de novembro de 2010.

http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/gaiatos/tijolos-adobe-189362_post.shtml. Acessado em: 20 de novembro de 2010.

http://www.brasilcidadao.org.br/noticias/textos.asp?id=119. Acessado em: 20 de novembro de 2010.

http://www.ecocentro.org/bioconstruindo/imagens. Acessado em: 27 de novembro de 2010.

http://www.escoladaterra.blogspot.com. Acessado em: 27 de novembro de 2010.

http://www.ipemabrasil.org.br/ecomateriais.htm. Acessado em: 20 de novembro de 2010.

http://www.planetasustentavel.abril.com.br. Acessado em: 27 de novembro de 2010.

O USO DE ÁGUA RESIDUÁRIA NA PRODUÇÃO DE ALGODÃO NATURALMENTE COLORIDO

Antonio Antunes de MELO
Geógrafo, Pós-Graduação em Recursos Naturais - UFCG
E-mail: antunesmelo@yahoo.com.br
Isabelle de Fátima Silva PINHEIRO
Turismologa, Pós-Graduação em Recursos Naturais - UFCG
E-mail: isabelleisp@gmail.com
Damião Carlos Freire de AZEVEDO
Geógrafo, Pós-Graduação em Recursos Naturais - UFCG
E-mail: olscargeo@yahoo.com.br

RESUMO

É comum na maioria das comunidades urbanas do semiárido nordestino, assim como em outras regiões do nosso país, a dificuldade para o descarte dos resíduos gerados nas atividades produtivas da sociedade respeitando os princípios com base na sustentabilidade ambiental, especialmente, os resíduos líquidos, que são responsáveis por diversos impactos e o desequilíbrio ambiental. Entretanto, já existem tecnologias sociais capazes de promover a prevenção e a mitigação dos danos e impactos causados ao meio ecológico pelo descarte irregular dos efluentes domésticos. Uma das medidas alternativas a essa problemática é o reuso da água oriunda dos efluentes domésticos para a irrigação de plantas que apresentam valor econômico e socioambiental para as comunidades do semiárido Nordestino. Reconhecidamente, existe uma imensa diversidade na flora dessa região que pode receber o tratamento de irrigação com água residuária. De modo que para o nosso trabalho de pesquisa, escolhemos uma espécie de considerável valor cultural, econômico e socioambiental para a nossa região, trata-se do algodão. Esta planta, além dos adjetivos já citados, também representa um estimado apreço na constituição da dieta em função da sua composição nutricional e pela eficácia no combate e controle biológico de parasitas como o carrapato que ataca o rebanho bovino. Outra característica importante da cultiva algodoeira é sua adaptação as condições climáticas da região. Historicamente essa planta é muito representativa para a região Nordeste, especialmente para o Estado da Paraíba, que já teve essa malvácea, como a sua principal base econômica.

1. INTRODUÇÃO

Em muitas regiões do planeta terra, o descarte de resíduos líquidos é feito de forma a desrespeitar os princípios básicos que norteiam o equilíbrio ambiental. Essa prática historicamente vem comprometendo as relações químicas e biológicas que se desenvolvem no interior dos ecossistemas ambientais tendo como resultado, o comprometimento da qualidade de vida de todos os seres que compõem a totalidade dos componentes bióticos e abióticos que integram a aldeia terrestre.

A sociedade contemporânea alcançou um estágio de desenvolvimento e globalização com muitos custos socioambientais, de forma que hoje, é forçada a repensar a sua relação com o meio ambiente. Nessa direção, o grito filosófico e a postura crítica ecoada por movimentos ambientalistas, conjuntamente com a comunidade científica, desperta a inquietação de setores sociais preocupados com essa temática.

O uso desordenado dos recursos hídricos, há tempo vem sendo considerado uma das principais preocupações da comunidade científica internacional que apoiada por setores sociais, cobra medidas junto a instituições governamentais para criar meios de proteger os recursos ambientais a partir de estratégias que respeite os limites dos ecossistemas terrestres. No cenário global, muitos países já convivem com a problemática de escassez de água potável, inclusive o Brasil, que mesmo dispondo de uma valiosa riqueza hídrica, segundo Trentin (2005) tem suas reservas de água utilizáveis cada vez mais escassas especialmente, nas zonas metropolitanas e nas áreas onde se encontram os perímetros com culturas irrigadas em larga escala.

A expansão das zonas urbanas nas últimas décadas, salve as exceções, caracterizou-se por uma ocupação desordenada do espaço natural, esse processo, aliada ao descaso do setor industrial que sistematicamente utilizou os mananciais naturais como depuradores de produtos químicos, além do uso de irrigação com a utilização de produtos químicos e agrotóxicos, contribuíram negativamente para o

crescente processo de deterioração dos mananciais hídricos em todas as regiões do planeta terra. Outro ponto de fragilidade na dinâmica de ocupação do espaço geográfico e o uso dos recursos naturais é a dificuldade de ordenação institucional e monitoramento dos territórios por parte dos poderes institucionais, estes, estão sempre atrasados em relação às ações dos grupos que degradam o meio ambiente.

Neste cenário de escassez dos recursos hídricos, que é um bem de domínio público, emana uma discussão importante e salutar, a respeito de novas possibilidades para o aproveitamento dos efluentes domésticos e industriais, como fonte alternativa visando atender a demanda hídrica e por conseqüência, diminuir a pressão sobre os mananciais primários. Estes que devem ser destinados para fins mais nobres da sociedade.

Pesquisadores em diversas regiões do planeta terra, frenquentemente comprovam a eficiência do reuso de água em atividades produtivas, especialmente no setor agropecuário. Essa estratégia no reuso desse recuros vem sendo adotada inclusive, em alguns países que dispõem de grandes reservas hídricas, como é o caso dos Estados Unidos da América. Segundo Van Der Hoek et. al. (2002) as maiores vantagens do reuso no setor primário, reside na possibilidade de aproveitamento dos nutrientes que ela concentra, além da redução de gastos com a compra de fertilizantes químicos e por outro lado, contribui para a mitigação e prevenção dos impactos ambientais.

Nesse sentido, o cultivo de uma planta com as características do algodão colorido, com o reuso de água pode representar grande interesse, tanto do ponto de vista econômico e cultural, quanto em relação aos princípios da sustentabilidade socioambiental. Essa possibilidade é extremamente salutar, pois além da possibilidade de recuperação da malvácea na região sertaneja, sua dinâmica e magnitude podem vir a potencializar, a agricultura familiar no Estado da Paraíba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Cultivo do algodão em casa de vegetação

O experimento com água residuária no cultivo do algodão, começou em setembro de 2010 e terminou em janeiro de 2011. A montagem do experimento passou por todos os ciclos do cultivo do algodão, desde a preparação do substrato, até a produção. O espaço usado foi uma casa de vegetação pertencente ao LEID (Laboratório de Irrigação e Drenagem) da UFCG (Universidade Federal de Campina Grande).

2.2 Localização geográfica de Campina Grande.

O município de Campina Grande está localizado na Microrregião Campina Grande e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba - Brasil. Nas seguintes Coordenadas (7º13’50” S) e (35º52’25”O).

A sede do município tem uma altitude aproximada de 550 metros e fica a 130 Km da capital – João Pessoa. A Extensão territorial é 621 km², o que representa 1.0996%. A população de acordo com o Censo (BRASIL , 2010) é de 385.276 habitantes.

A delimitação territorial de Campina Grande está distribuida no tempo e no espaço na ordem seguinte:

Norte - Massaranduba, Lagoa Seca, Pocinhos e Puxinanã;

Sul - Fagundes, Queimadas, Boqueirão e Caturité;

Leste - Riachão do Bacamarte;

Oeste - Boa Vista.

2.3 Clima

De acordo com a Classificação Climática de Köppen adaptada ao Brasil, o clima de Campina Grande - PB é do tipo Tropical chuvoso, caracterizado por um verão quente e seco. A estação chuvosa ocorre no outono e inverno, se inicia em janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se prolongar até outubro (COELHO & SONCIN,1982). O município apresenta uma precipitação média anual de 800 mm e uma temperatura média anual de 23,3ºC, a umidade relativa média anual do ar é de 82,7%.

2.4 Relevo

O município de Campina Grande está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. Ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados.

2.5 Características do solo e da cobertura vegetação

No município de Campina Grande, predomina um solo pouco desenvolvido e com espessura rala, de natureza estrutural argilo-arenosa em função da pequena camada de terreno sedimentar e da escassez de chuvas. Desses fatores, além da ação antrópica, decorre a precariedade do mosaico vegetal, mas, apesar disso, a paisagem florística é bastante diversificada e apresenta fragmentos de Florestas Subcaducifólia e Caducifólia, um extrato florístico, próprio das porções do agreste da Borborema (CPRM, 2001).

A montagem do experimento seguiu os passos do cronograma, com o objetivo de acompanhar e avaliar:

O grau de fertilidade e o risco de dano socioambiental com o reuso de água na cultura do algodão;

Observar o crescimento, desenvolvimento e a produção das plantas cultivadas com reuso de água de efluentes domésticos em comparação com a testemunha;

A unidade experimental foi constituída por lisímetros com área de 0,123m². Cada um teve como finalidade: O desenvolvimento de uma planta. A capacidade de cada unidade é de sessenta quilos de substrato. Para o preenchimento dos mesmos, foi usado o solo com a adição do composto orgânico oriundo da usina de Esperança.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e com arranjo fatorial distribuído espacialmente na seguinte ordem: (5x2+1) x3 = 33 lisímetros com 3 repetições. Sendo os fatores constituídos de cinco doses de composto de resíduo sólido, nas seguintes proporções 40, 80, 120, 160, 200 ton./ha^{-1} de nitrogênio e dois tipos de água: residuária e do abastecimento público. As três plantas testemunhas foram tratadas com adubação química e água da rede pública.

O substrato para o preenchimento dos lisímetros foi classificado como Neossolo Regolítico eutrófico (EMBRAPA, 1999) coletado no município de Campina Grande, PB, a 20 cm de profundidade. A este solo foi adicionado o composto orgânico, porém no interior de cada lisímetro, colocou-se uma camada de brita e areia para facilitar a drenagem.

No preenchimento dos lisímetros, o substrato recebeu 10 litros /água até atingir a capacidade de campo. Na sequência, o plantio foi realizado com a semeadura de cinco sementes do algodão BRS safira em cada lisímetro. O desbaste foi realizado no décimo quinto dia após a emergência, ficando em cada vaso, apenas a planta mais vigorosa e mais sadia.

2.6 Características da variedade BRS Safira.

A variedade do algodão usada no experimento foi a BRS safira, colorido naturalmente. A semente BRS safira (*Gossypium hirsutum L.* raça *latifolium Hutc*) adquirida junto a Embrapa Campina Grande - PB. Esta é uma das variedades de fibra colorida produzidas com sucesso no Brasil, com grande aceitação, em função de sua demanda no mercado artesanal.

Ao longo do ciclo da cultura, foram determinados, a cada 20 dias, os índices agronômicos, em relação às variáveis de crescimento com: medição do diâmetro do caule (cm), altura das plantas (cm) o número médio de folhas por planta e a área foliar da planta (cm²).

Ao final do ciclo, foram determinados os seguintes parâmetros: a massa seca da parte aérea (g) a massa do capulho (g), o número médio de capulhos por planta (nº) e a produção de pluma (g). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial para a verificação da diluição do resíduo que promoveu o melhor crescimento e produção do algodoeiro.

Com respeito as testemunhas, realizou-se apenas uma aplicação de cobertura com fertilizante químico aos 60 dias, para acompanhar a reação das plantas em relação as plantas tratadas com água de reuso e adubação orgânica.

2.7 Irrigação

A água de abastecimento público usada na planta testemunha, advém da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA) tendo como origem o Açude Público Epitácio Pessoa. Em relação a água residuária, esta foi captada por uma estação experimental de tratamento montada pelo LEID (Laboratório

de Irrigação e Drenagem) nas dependências da UFCG. Após a captação direta do esgoto, o efluente passa por um reator anaeróbio de fluxo ascendente e pela manta de lodo do reator UASB, em seguida entra no sistema formado por uma lagoa wetland até chegar na caixa de distribuição. Após esse processo de tratamento, o efluente é armazenada para ser distribuído e usada na irrigação do experimento.

A irrigação era feita a cada 3 dias para todas as plantas e realizada de acordo com o coeficiente da cultura, em função das condições climáticas ambientais.

2.8 Variáveis de crescimento

Todos os processos referentes às medidas de crescimento da planta foram executados preferencialmente por duas pessoas, pois enquanto uma ia medindo a variável, o outro, anotava na planilha.

Altura da planta (AP) é determinada pela medida da altura entre o nível do solo e o ápice da planta. Essa leitura é feita da seguinte maneira: com o uso de uma régua graduada em centímetros, o indivíduo fixa uma ponta da régua no solo, encosta a régua verticalmente na planta, tomando o cuidado de não machucá-la, marca de forma imaginária a primeira medida e vai repetindo o processo até atingir o ápice;

b) Diâmetro caulinar – Medida em (mm) imediatamente acima do nível do solo. Como é feito. Com o auxílio de um paquímetro, você coloca sempre numa medida superior ao diâmetro e com o máximo de cuidado, fecha o equipamento levemente, até tocar na parte vegetativa da planta, observa a medida, em seguida abre o paquímetro novamente, para retirá-lo sem machucar a planta;

c) Número de ramos frutíferos – Esse processo é feito a partir da contagem do número de ramos que são constituídos para suportar as folhas e os frutos. A contagem deve ser feita com o máximo de cuidado para evitar o tombamento dos ramos, das folhas e dos frutos.

e) Número de capulhos por planta – A contagem do número de capulhos deve ser feita individualmente e de preferência sem tocar nos capulhos para evitar o tombamento da planta que fica susceptível em função do peso.

f) Área foliar – Esse processo é feito com o uso de uma régua para medir o comprimento da nervura principal da folha do algodoeiro em centímetro, posteriormente, com o uso de uma fórmula você calcula o valor estimado da área foliar de cada planta, por meio de medidas lineares, conforme orientações de Benincasa (2003) descrita na seguinte equação:

Equação. 1 $Y = 0{,}4322\, X^{2{,}3002}$

Onde: Y = Área foliar^{-1} em (cm$^{2)}$

X = Comprimento da nervura principal da folha do algodoeiro (cm)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Variáveis de crescimento do algodão colorido

3.1.1 Altura de plantas

O resumo da análise de variância dos dados de AP (altura da planta) aos 20, 40, 60, 80, 100 dias após a emergência, se encontra na Tabela 7.

Constatou-se pelo teste F nos resumos e medias para AP que, apesar de haver variação nas fases de crescimento da cultura, ela só foi significante a 1% de probabilidade aos 20 DAE (Dias Após a Emergência da semente). A dosagem de água residuária e adubo orgânico que apresentou o melhor resultado para AP foi a de 40 kg de Nitrogênio por hectare, aplicada no tratamento 1.

Nos demais tratamentos, nem o composto, nem água de reuso, influenciaram na altura da planta. Porém, o fatorial apresentou diferença significativa a 1% e a 5% de probabilidade em relação á testemunha, especialmente, nas 3 primeiras leituras, no entanto, após a adição de fertilizante químico, as plantas testemunhas apresentaram uma ótima evolução, o que significou também, um maior consumo de água, chegando inclusive, a ser de 2 a 3 vezes superior ao consumo das plantas tratadas com água de reuso e composto orgânico.

No que concerne ao contraste entre os tratamentos com água residuária e composto orgânico, em comparação ao tratamento químico da testemunha, percebe-se que até os 60 DAE, os tratamentos com água de reuso e adubação orgânica, apresentaram resultados significativamente superiores as plantas testemunhas.

Entretanto, a partir dos 70 DAE, houve uma inversão nas variáveis analisadas, de modo que nas avaliações após os 80 DAE, as testemunhas apresentaram melhores resultados para a variável AP, isso ocorreu, em função de uma adubação química de cobertura realizada aos 60 DAE, na testemunha. João et. al. (2006) relata que a adubação com uma dosagem crescente de NPK influência e estimula o desenvolvimento da planta, no entanto, pode comprometer a produção.

As médias para AP apresentaram o tratamento 1 com o reuso de água e a dosagem de 40Kg de nitrogênio por hectare, com os melhores resultados, em seguida aparece o tratamento 3 com a dosagem de 120 Kg por hectare, depois vem o tratamento 5 com a dosagem de 200 Kg por hectare. O tratamento 2 com a dosagem de 80 40Kg de nitrogênio por hectare, aparece como o quarto melhor, para completar, o tratamento com 160 40Kg de nitrogênio por hectare é que apresentou o pior resultado para esta variável. É importante se observar, que o tratamento 1 apresenta uma boa diferença em relação aos demais, no entanto, os tratamentos 2,3,4 e 5 apresentaram resultados mais ou mesmo equivalentes, entre si.

3.1.2 Diâmetro caulinar

A variável DC (diâmetro do caule) que foi mensurada em (mm) é uma característica importante para análise da cultura, haja vista que, quanto maior o seu valor, maior será a saúde, o vigor e a robustez da planta, além de aumentar a resistência ao tombamento e ao ataque de pragas.

Para a variável diâmetro do caule, o tratamento 1º à água de reuso com a dosagem de 40/Kg de nitrogênio por hectare, mesmo tendo ocorrido probabilidade pelo teste F apenas na leitura dos 60 dias, esse foi a que apresentou os melhores resultados. Porém, na comparação dos resultados, entre o fatorial e a testemunha, a probabilidade foi significativa a 1% e a 5% de probabilidade em todas as análises, exceção a leitura dos 40dias DAE.

Ficou constatado pelo teste F que apesar de haver variação nas fases de crescimento da cultura, somente ocorreu resultado significante a 1% de probabilidade, na leitura aos 60 DAE (dias após a emergência) no tratamento com água de reuso e a dosagem de 40 kg de composto orgânico por hectare.

3.1.3 Área Foliar

Ficou constatado também pelo teste F que o reuso de água e composto orgânico no tratamento 1 influenciou significante a 1% de probabilidade, o desenvolvimento dessa variável aos 20, 40 e aos 100 DAE.

A área foliar das plantas tratadas com água residuária e composto orgânico, aos 100 dias, começaram a entrar em um estágio de perdas de folhas. Isso se justifica, em função da aproximação do final do ciclo produtivo da cultivar.

Em contrapartida, as plantas que receberam a adubação química de cobertura, continuaram com o crescimento da parte vegetativa em um ritmo dinâmico. As doses crescentes de fertilizante químico (NPK) influenciam no desenvolvimento da área foliar, no entanto, pode retardar as etapas de floração e frutificação da cultura, além de comprometer a sua produção (JOÃO et al. 2006).

3.1.4 Índices agronômicos: Número de capulhos e produção

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da análise de variância do NC (número de capulhos) e a produção. Nessa amostragem experimental da cultura algodoeira em casa de vegetação, ficou constatado pelo teste F que os tratamentos com água de reuso e composto orgânico, não influenciaram significante a variável NC, ou seja, não foi atingindo o índice de 1% de probabilidade.

No entanto, na comparação entre o fatorial e a testemunha, pode-se observar que o NC é significativo a 5%, porém, nos demais testes não ocorreu probabilidade significativa. Um fator importante é que as plantas que receberam tratamento químico demonstraram melhor desenvolvimento para esta variável (NC) em relação ao tratamento com água de reuso e composto orgânico ao ponto de apresentar um elevado número de capulhos.

Porém, o resumo da análise, também mostrou que o elevado NC não se transformou em produção, pois muitos dos capulhos ficaram atrofiados e com pouca fibra, o que foi determinante para a baixa produtividade das plantas testemunhas. Esse fato pode ter ocorrido em função de uma dose elevada de NPK. Segundo João et. al. (2006) doses crescentes de adubação química com (NPK) podem influenciar o aumento da estrutura vegetativa do algodão e provocar um sentido inverso, ou seja, a diminuição na produção de fibra.

Observando as médias da anova, percebe-se que todas as variáveis em relação à produção, apresentaram probabilidades significativas para as doses de água residuária e composto orgânico.

Para a variável produção, o tratamento que apresentou os melhores resultados no experimento foi à dosagem de 40 Kg/Nitrogênio por hectare, irrigado com água de reuso. Na Tabela de desdobramento esse dado fica claro. Na média geral do fatorial em relação à testemunha, todos os tratamentos com água residuária e o composto orgânico, apresentaram um resultado melhor para a variável produção do que a testemunha, tratada com fertilização química.

Tabela 1: Resumos da ANOVA e médias para as variáveis NC (número de capulho) e Produção do algodão irrigado com água residuária sob adubação orgânica.

Fonte de variação		Quadrado médio	
	GL	Nº de Capulho	Produção
Doses - D	4	3,13 ^{ns}	867,24**
Água - A	1	0,30 ^{ns}	3350,47**
Int (D x A)	4	1,13 ^{ns}	234,72*
COMPOSTO		MÉDIAS	
40		7,1 a	61,72 ac
80		5,3 a	44,8 ab
120		6,6 a	34,4 ab
160		6,6 a	33,5 a
200		7,0 a	34,6 ab
ÁGUA		MÉDIAS	
AA			31,27 a
AR			52,41 ab
Fatl vs testemu	1	766,69**	2,27 ^{ns}
Média Fatorial		6,5 a	41,84
Média Testemunha		23,0 ab	40,92
Resíduo	22		
Total	32		

* e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente, ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade, GL = grau de liberdade; D = adubo orgânico; A = água. Média seguida pela mesma letra, minúscula na coluna, sob o mesmo tratamento não diferem, pelo teste de tukey, 5% de probabilidade.

3.1.5 Água e composto orgânico

Esta análise estatística leva em consideração, a interação mais adequada entre as variáveis, ou seja: entre água residuária e composto orgânico, para indicar o melhor tratamento na produção do algodão colorido. O resultado do desdobramento de contraste na Tabela 5 compara as duas águas e mostra que a irrigação com água de reuso é mais eficiente, isso ocorre, em função da riqueza nutricional.

O bom resultado em relação ao potencial da água residuária, em função de suas riquezas nutricionais, em algumas regiões do mundo é uma realidade, desenvolvida por Alderfasi (2009) que constatou a influência da água de reuso no desenvolvimento de diversas culturas agrícolas.

Tabela 5: Valores médios do desdobramento da interação dose de composto X água de irrigação (residuária e rede pública) para a variável Produção do algodão

Composto/kg	Produção (g planta^{-1})	
	Abastecimento	Residuária
40	42,4 abA	81,0 acB
80	29,2 abA	59,1 abB
120	28,7 abA	40,0 aB
160	30,5 abA	37,9 aA
200	25,2 aA	44,1 abB

Média seguida pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, sob o mesmo tratamento, não diferem pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Carvalho et. al. (2004) que trabalha com um ciclo para o algodão colorido variedade safira, que varia entre 140 / 150 dias da emergência até a colheita da fibra. No entanto, o algodão cultivado na estação experimental foi bem mais precoce, de modo que começou a abotoar entre 30 e 38 dias e aos 40 dias, a maioria das plantas tratadas com água de reuso e composto orgânico, iniciaram o florescimento e aos 100 dias, os primeiros capulhos começaram a se abrir. A colheita da fibra foi realizada entre os 116 / 121 dias DAE.

Com respeito às plantas testemunhas, essas variáveis produtivas foram bem fieis a Bibliografia consultada, de maneira que à florescência ocorreu entre 55 / 65 dias. Quanto na produção, os primeiros capulhos começaram a se abrir, aos 128 dias e a colheita da fibra, ocorreu aos 147 dias após a emergência.

Essa experiência demonstra que essas duas variáveis, água reiduária e composto orgânico, podem representar no futuro, uma tecnologia social importante e com capacidade para potencializar a produção agrícola de nossa região, evidentemente que ainda existe um longo caminho a ser percorrido, no entanto, a comunidade acadêmica está buscando contribuir com alternativas para transformar os resíduos líquidos em uma fonte de renda para as comunidades, além de indicar meios para mitigar e diminuir o impacto socioambiental causado por esses agentes de origem doméstica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria de Minas e Metalurgia; CPRM – *Serviço Geológico do Brasil*: Brasília: CPRM, 2001.

BRASIL. Anuário Estatístico do Brasil: *População de Esperança – PB*. Rio de Janeiro: IBGE, Censo, 2010.

CALDERONI, S. *Os Bilhões Perdidos no Lixo*. 4ª Ed. São Paulo: Humanitas. FFLCH/USP, 2003.

CEMPRE. (compromisso empresarial para a reciclagem) – C*ooperativas de lixo: sua historia*. São Paulo, 2010.

COELHO, M.A.; SONCIN, N. B. *Geografia do Brasil*. São Paulo: Moderna. 1982.368p.

CORREIO DO ESTADO MS. *Agricultores de Bonito já Utilizam Composto Orgânico*. Mato Grosso do Sul, 2010

FIALHO, L. L. *Caracterização da Matéria Orgânica em Processo de Compostagem por Métodos Convencionais e Espectroscópicos*. Tese de doutoramento. Instituto de Química de São Carlos- São Paulo, 2007.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do Trabalho Científico***,** 22ª Ed. Cortez. São Paulo/2007.

RESPOSTA DO CULTIVO ORGÂNICO DE RÚCULA A DIFERENTES DOSES DE ESTERCO BOVINO

Caciana Cavalcanti COSTA
Universidade Federal de Campina Grande –UFCG. Professora adjunta
E-mail: costacc@ccta.ufcg.edu.br
Delzuite Teles LEITE
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Mestranda em Sistemas Agroindustriais
E-mail: delzuiteteles@hotmail.com
Elisdianne Freires FERREIRA
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Mestranda em Sistemas Agroindustriais
E-mail: diannefreires@hotmail.com

RESUMO

A busca por alimentos saudáveis tem promovido mudanças no manejo das culturas, gerando uma tendência: agricultura orgânica. Por tanto, objetivou-se avaliar diferentes doses de esterco bovino no desenvolvimento da rúcula em cultivo orgânico. O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG, localizada no município de Pombal-PB. Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso (DBC), com três repetições e cinco doses de esterco bovino (0, 50, 60, 70 e 80 t ha^{-1}) na adubação de plantio. As doses do esterco bovino foram incorporados à camada superficial do solo, a uma profundidade de 10 cm, às vésperas da semeadura irrigando-se logo após, visando a uniformização da umidade do solo para a semeadura. O espaçamento utilizado foi 0,25 cm entre linhas de cultivo e a 0,50 cm entre plantas. Foram realizadas capinas manual quando houve emergência de plantas daninhas sobre e entre os canteiros. As plantas foram monitoradas diariamente, no que se refere às pragas e doenças. A irrigação foi realizada com uso de microaspersão, diariamente de acordo com a necessidade da cultura. A colheita ocorreu aos 30 dias após a semeadura da cultura. Foram avaliadas as seguintes características: altura da parte aérea; número de folhas; massa fresca da parte aérea; massa seca da parte aérea e número de maços. Houve um incremento nas características altura de planta, número de folhas, massa fresca da parte aérea e número de maços. A dose 80 t ha^{-1} se mostrou ideal na produção orgânica de rúcula.

Palavras-chave: *Eruca sativa* L., hortaliças, fertilizantes orgânicos

ABSTRACT

The search for healthful foods has promoted changes in the handling of the cultures, generating a trend: organic agriculture. Therefore the objective was to evaluate different levels of manure in the development of the organic rocket. The experiment was conducted in the experimental area of Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG, located in the municipality of Pombal-PB. We used a randomized block design with three levels and five doses (0, 50, 60, 70 and 80 t ha^{-1}) in the fertilization of plantation was used. The levels of cattle manure had been incorporated the superficial layer of the ground, to a depth of 10 cm, , the eves of the sowing irrigating itself soon after, aiming at the standardisation of the humidity of the ground for the sowing. The used spaced was 0.25 cm between culture lines and the 0.50 cm between plants. Weedings had been carried through manual when it had emergency of harmful plants on and between the seedbeds. The plants had been monitored daily, as for the plagues and illnesses. The irrigation system was carried through with irrigation drip use, daily in accordance with the necessity of the culture. The harvest after occurred to the 30 days the sowing of the culture. The following characteristics had been evaluated: height of the aerial part; leaf number; fresh mass of the aerial part; dry mass of the aerial part and number of mallets. It had an increment in the characteristics height of plant, leaf number, cool mass of the aerial part and number of mallets. The levels 80 t ha^{-1} if showed ideal in the organic production of rocket.

Key-words: *Eruca sativa* L., vegetables, organic fertilizers

INTRODUÇÃO

Dentre as hortaliças mais comercializadas no Brasil, a rúcula ocupa a 24º posição e entre as folhosas está no quinto lugar vindo logo após a alface, cebolinha, couve e repolho (EMBRAPA/SEBRAE, 2010). O

Estado que mais comercializa é São Paulo, particularmente na CEAGESP, dados levantados pelo Sistema de Informação e Estatística de Mercado da CEAGESP demonstram que a evolução do volume comercializado de rúcula neste Entreposto entre 1999 e 2009, teve um aumento de 103%, chegando a uma produção de 3.445 toneladas (ROCHA, 2010).

Conforme Brasil et al. (2007) o uso de técnicas convencionais na produção de hortaliças provocam mudanças na produtividade dos solos. A busca por produtos alimentícios com maior valor biológico e com propriedades organolépticas melhores promoveu mudanças e fez com que surgissem outras formas de manejo, mais equilibradas dos solos que levam em conta as proporções entre nutrientes, maior diversidade e menores perdas dos elementos nutricionais (PENTEADO, 2010). Assim, a tendência nesse milênio é de uma agricultura que produza mais alimentos por meio de sistemas que preencham os requisitos da sustentabilidade ambiental, segurança alimentar e viabilidade econômica, portanto essas técnicas podem ser estabelecidas no cultivo orgânico dos alimentos (BRASIL et al., 2007).

Em 2007, estima-se que a produtividade do cultivo orgânico mundial foi de aproximadamente 31 milhões de hectares certificados (WILLER & MINOU, 2007), o Brasil ocupou o sexto lugar, com a área de 888 mil hectares. O Estado de São Paulo em 2004 teve uma área de cultivo orgânico de 10.235 ha. Sendo, cerca de 900 ha destinados ao cultivo de hortaliças no sistema orgânico (CAMARGO et al., 2006).

Entre os adubos orgânicos os estercos de animais são considerados os mais importantes, isso devido a sua composição, sua disponibilidade e pelos benefícios da aplicação (MARQUES, 2006). Foi muito utilizado no passado, porém teve o seu uso reduzido devido às facilidades proporcionadas pelos adubos químicos. Mas com o ressurgimento da agricultura sustentável e principalmente com a preocupação com a degradação ambiental renovou-se o interesse pelo uso dos estercos, ou seja, por adubos orgânicos que não agridam os solos e os alimentos e, consequentemente a saúde humana (BRUMMER, 1998).

Na agricultura os estercos tem destaque entre os materiais orgânicos, que podem ser utilizados curtidos ou compostados. Dentre eles, os mais utilizados são os de aves (frango e/ou galinha) e o de bovino por maior disponibilidade, e também porque vários estudos constataram que estes estercos podem satisfazer as necessidades nutricionais parcialmente ou integralmente de algumas culturas, além de aumentar a produtividade e a qualidade de diversas hortaliças (SILVA JÚNIOR & VIZZOTO, 1990; ESPÍNOLA, 1998; OLIVEIRA et al., 2002; RODRIGUES et al., 2008). Por isso, vem sendo muito utilizado como alternativa de adubos minerais e fonte de matéria orgânica para os solos e como nutrientes para plantas.

Diante do exposto objetivou-se avaliar diferentes doses de esterco bovino no desenvolvimento da cultura da rúcula.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG, localizada no município de Pombal-PB. A cidade de Pombal é localizada na BR-230, distante 372 km da capital; tem a altitude média de 184 m e apresenta as seguintes coordenadas geográficas: Latitude S - 6° 46' 12'' e longitude W 37° 47' 56''. A temperatura média do município é de 28° C, com médias mensais oscilantes, entre 25ºC, nos meses de julho/agosto, e de 27° C nos meses de janeiro/fevereiro.

O experimento em campo foi desenvolvido durante os meses de fevereiro a março de 2011. A cultura da rúcula, cv. Cultivada, foi instalada por semeadura direta e conduzida em canteiros com largura de 1,2 m e comprimento de 1,2 m, espaçados um do outro por 0,50 m. O espaçamento utilizado foi de 0,25 x 0,05 m.

Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso (DBC), com três repetições e cinco doses (0, 50, 60, 70 e 80 t ha^{-1}) de esterco bovino. As doses foram incorporados à camada superficial do solo, à uma profundidade de 10 cm, as vésperas da semeadura irrigando-se logo após, visando a uniformização da umidade do solo para a semeadura.

Foram realizadas capinas manual, quando houve emergência de plantas daninhas sobre e entre os canteiros. As plantas foram monitoradas diariamente, no que se refere às pragas e doenças, no entanto não foram constatadas ocorrências. A irrigação foi realizada com uso de microaspersão, diariamente de acordo com a necessidade da cultura. A colheita ocorreu aos 30 dias após a semeadura da cultura. Para a coleta de dados foi retirada as plantas de 1 m de duas linhas de cultivo, na parte central do canteiro e avaliada as seguintes características: altura da parte aérea (cm); número de folhas; massa fresca da parte

aérea (g m^{-1}); massa seca da parte aérea (g m^{-1}) e número de maços. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F. Quando significativas as médias foram avaliadas mediante análise de Regressão Polinomial, sendo selecionada para expressar o comportamento de cada dose, o modelo significativo de maior ordem, que tenha apresentado maior coeficiente de correlação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados (Figura 1), verifica-se a altura de planta aumentou linearmente, o maior valor (17,41) foi obtido na dose 80 t ha^{-1}. Rodrigues et al. (2008) avaliando a quantidade de esterco bovino no desempenho agronômico da rúcula, encontrou a altura máxima de (20,40 cm) com a dose 60 t ha^{-1}.

Conforme Minami e Tessarioli Neto (1998) a altura de planta da rúcula entre 30 e 40 dias após a semeadura deverá está com 15 a 20 cm de comprimento, portanto corroborando com os resultados para altura de planta deste trabalho. O adubo orgânico incorporado ao solo produz resultados positivos na produção, iguais ou superiores ao adubo químico (KIEHL, 1985). Segundo esse mesmo autor, os fertilizantes nitrogenados orgânicos oferecem diversas vantagens com relação ao mineral: disponibiliza gradualmente o nitrogênio as plantas, minimizam as perdas por lixiviação, evitam a salinização, aumentam a condutividade elétrica e, sem bem humificados, favorecem o equilíbrio microbiológico no solo.

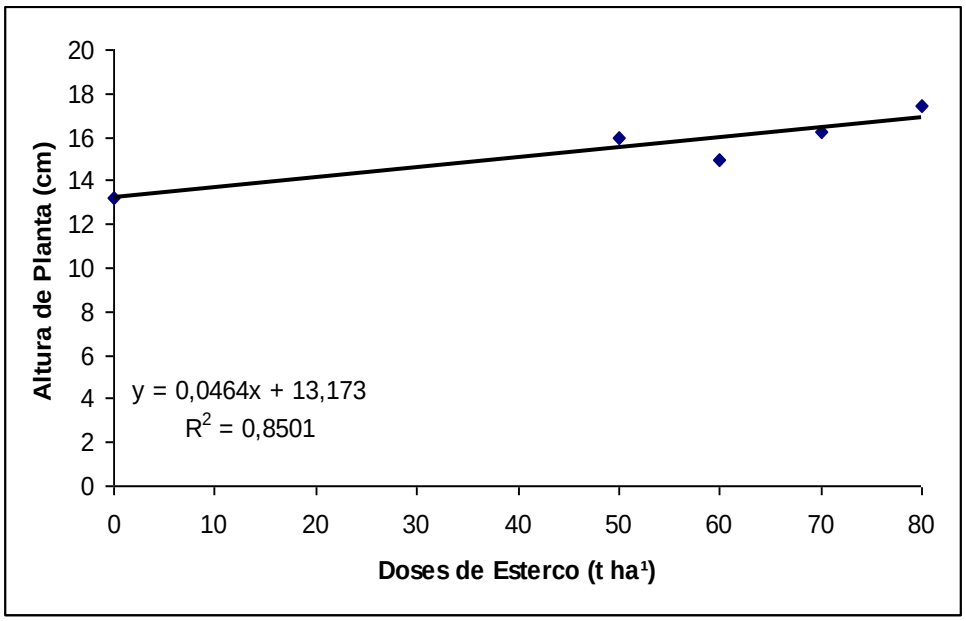


Figura 1- Altura de planta em função de doses de esterco bovino (t ha $^{-1}$) aplicadas. Pombal, PB. 2011.

Pela Regressão Polinomial verificou-se para número de folhas que o melhor ajuste foi o quadrático, onde a dose que proporcionou maior incremento (14,08), foi a dose 80 t ha^{-1} (Figura 2). Rodrigues et al. (2008) obtiveram resultados significativos para número de folhas de rúcula com as doses 40 e 60 t ha^{-1} de esterco bovino.

O efeito positivo do esterco bovino, não se refere somente aos nutrientes, mas também a melhoria da estrutura e da fertilidade do solo, beneficiando também a fauna edáfica, se aplicado em doses adequadas. Oliveira et al. (2002) verificaram na produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral, que o esterco bovino utilizado na dose certa dispensa o adubo mineral.

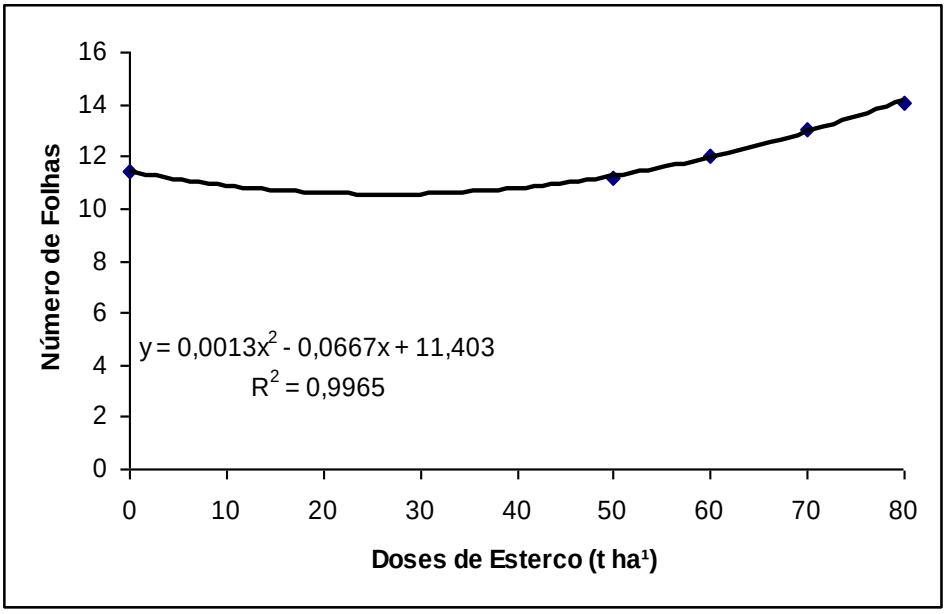


Figura 2- Número de folhas em função de dose de esterco bovino (t ha-¹) aplicado. Pombal, PB. 2011.

Na Figura 3, verifica-se que houve um ajuste quadrático para os dados da massa fresca, com o melhor desempenho (297 g m^{-1}) obtido na dose 80 t ha^{-1}. Oliveira et al. (2002) observou um aumento no rendimento de massa verde de coentro, com a elevação das doses de esterco bovino. Viana e Vasconcelos (2008) verificaram que a utilização de esterco bovino dobrou a produção da massa fresca de folha alface (84,35 g planta-1) em relação ao tratamento testemunha (34,22 g $planta^{-1}$).

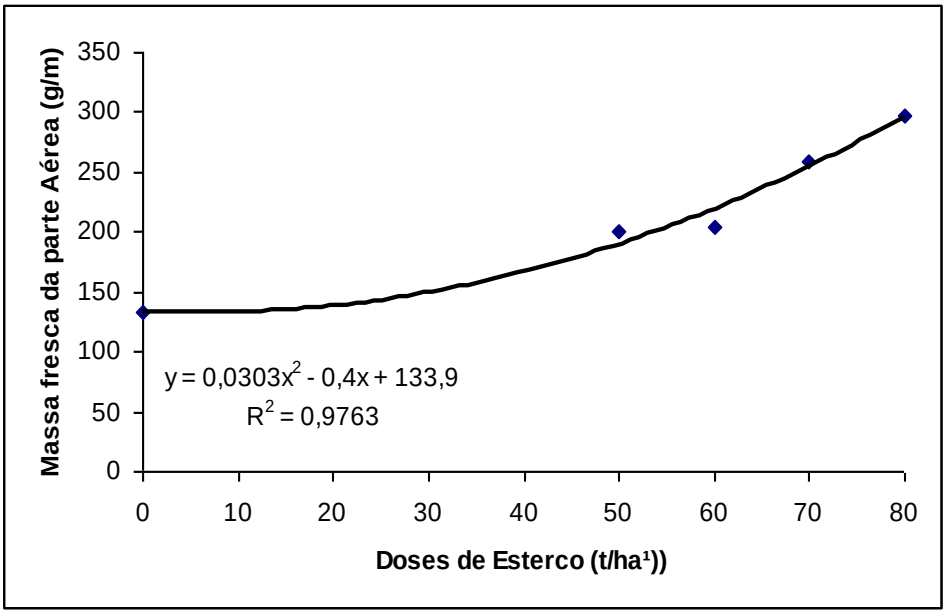


Figura 3- Massa fresca da parte aérea em função de doses de esterco bovino (t ha-¹) aplicado. Pombal, PB. 2011.

Contatou-se (Figura 4), que a dose 50 t ha-¹ foi a que se destacou na característica massa seca da parte aérea (21 g m-¹), resultando em uma diferença de 4 g m-¹ em relação a dose 80 t ha -¹ (17 g/m), por tanto a dose 50 t ha-¹ proporcionou maior acúmulo de massa seca de rúcula. Resultados diferentes foram encontrados por Rodrigues et al.(2008) que observaram um aumento na massa seca de rúcula a partir de 20 até 60 toneladas de esterco por hectare.

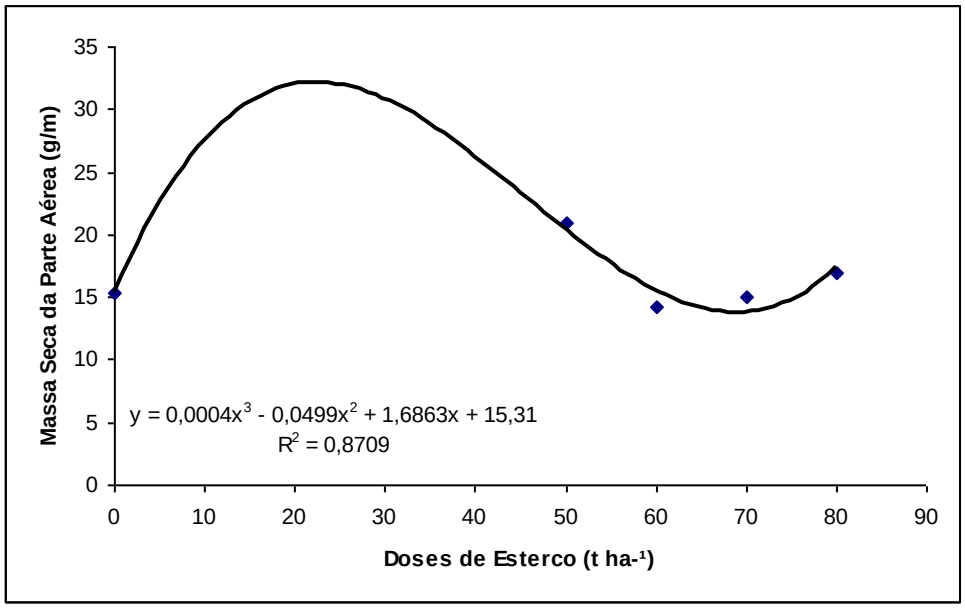


Figura 4- Massa seca da parte aérea em função de dose de esterco (t ha $^{-1}$) aplicada. Pombal, PB. 2011.

Observa-se que a equação que melhor se ajustou para o número de maços foi a quadrática (Figura 5), na qual demonstra que houve um aumento diretamente proporcional em relação as doses e o número de maços, quando aumentou-se as doses, o número de maços também teve um acréscimo. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2002) avaliando a produção de coentro cultivado com esterco bovino, que observaram aumento no número de molhos, com a elevação das doses de esterco bovino , sendo considerada a dose ótima 3,9 kg m^{-2}.

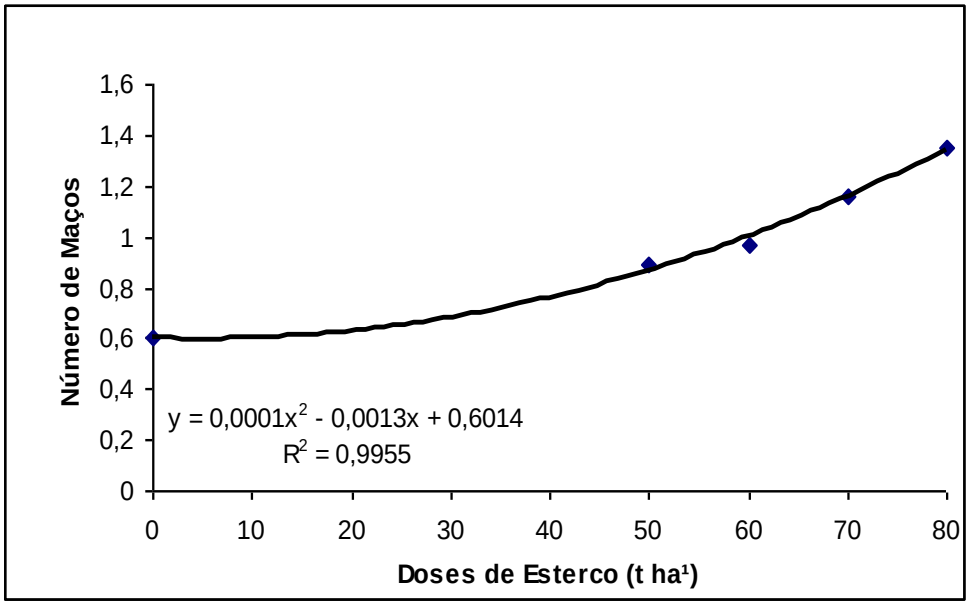


Figura 5- Número de maços em função de doses de esterco bovino (t ha $^{-1}$) aplicada. Pombal, PB. 2011.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve um melhor desenvolvimento (altura de planta e número de folhas) à medida que aumentou as doses de esterco de zero a 80 t ha^{-1} de esterco bovino.

A dose 80 t ha^{-1} promoveu a maior produção (massa fresca e número de maços) da rúcula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, M. V.; VITTI, M. R.; MORSELLI, T. B. G. A. Efeito da adubação orgânica em alface cultivada em ambiente protegido. Revista Brasileira de Agroecologia, Tramandaí, v. 2, n. 1, p. 1313-1316, 2007.

BRUMMER, E. C.; Diversity stability and sustainable American agriculture, Agronomy Journal, v. 90, n. 1, p. 1-2, 1998.

CAMARGO, A. M. M. P.; CASER, D. V. ; CAMARGO FILHO, W. P.;CAMARGO, F. P. ; COELHO, P. J. Área cultivada com agricultura orgânica no estado de São Paulo, 2004. Informações Econômicas, São Paulo, v.36, n.3, p.33-62, 2006.

EMBRAPA/SEBRAE. Catálogo Brasileiro De Hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no País. Brasília: EMBRAPA. 2010. 59p

ESPÍNOLA, J. E. F. Produção e Qualidade de raízes de Cenoura (*Daucus carota L.*) cultivada com húmus de minhoca e adubação mineral. (Tese mestrado). Areia: UFPB, 1998. 61 p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 494p.

MARQUES, L. F. Produção e qualidade de beterraba em função de diferentes dosagens de esterco bovino. 2006. 37f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2006.

MINAMI K. ; TESSARIOLI NETO J. A cultura da rúcula. Piracicaba: USP. 1998.19p.

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, V. R. F.; SANTOS, C. S.; ARAÚJO, J. S.; NASCIMENTO, J. T. Produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 3, p. 477-479, 2002.

PENTEDO, S. R. Adubação na agricultura ecológica. Calculo e Recomendação da adubação numa abordagem simplificada. 2ª Ed. Via orgânica Campinas, SP. 2010. 168 p.

RODRIGUES G. S. O; TORRES S. B; LINHARES P. C. F; FREITAS R. S; MARACAJÁ P. B. 2008. Quantidade de esterco bovino no desempenho agronômico da rúcula (*Eruca sativa l.*), cultivar cultivada. Caatinga v. 21, p. 162-168.

ROCHA I.L. Novidades no Mercado de Frutas e Hortaliças Frescas. Hortibrasil. 2010. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=892:as familias-botanicas-das-hortalicas-folhosas&catid=64:frutas-e-hortalicas-frescas&Itemid=82> Acesso em 25 de mar. 2011.

SILVA JÚNIOR, A. A.; VIZZOTTO, V. J. Efeito da adubação mineral e orgânica sobre a produtividade e tamanho de fruto de tomate (*Lycopersicum esculentum Mill.*). Horticultura Brasileira, Brasília, v. 8, n. 1, p. 17-19, 1990.

VIANA, E. M.; VASCONCELOS, A. C. F. Produção de alface adubada com termofosfato e adubos orgânicos. Revista Ciências Agronômicas, v. 39, n. 2, p. 217-224, 2008.

WILLER H; MINOU Y. 2007. The world of organic agriculture: statistics and emerging trends 2007. Disponivel em:< http://www.soel.de/fachthemen/downloads/s_74_09.pdf>. Acesso: 25 jun. 2011.

A AGROECOLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE AMBIENTAL E DO HOMEM

Camila Gonçalves GOMES
Estudante do curso de graduação em geografia da Universidade Federal da Paraíba
Goncalves.camila73@yahoo.com.br
Orientadora: Maria de Fátima F. RODRIGUES
Professora Dr.ª Coordenadora do PPGG da UFPB; Membro do Grupo de Pesquisa Gestar da UFPB.

RESUMO

Este trabalho tem como propósito mostrar a importância da agroecologia para a recuperação da saúde ambiental dos ecossistemas, que vêm sofrendo impactos negativos com o uso irracional dos recursos naturais e a utilização de técnicas de produção convencionais prejudiciais ao meio ambiente e a sociedade. A agroecologia se apresenta como uma "nova" forma de se pensar a agricultura, sendo comprometida não apenas com as questões ambientais, mas, também, com as questões sociais, culturais, políticas e econômicas. Portanto, busca o manejo ecologicamente correto do solo, através de técnicas naturais que não ocasionam danos ao meio ambiente e nem a saúde do produtor e do consumidor mantendo o equilíbrio natural do ecossistema.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia, Meio-Ambiente

INTRODUÇÃO

Anterior ao processo de modernização da agricultura, que vai ter seu ponto áureo nas décadas de 60 e 70 do século XX, a produção agrícola seguia o ritmo natural da natureza como aponta (ARL, 2008, p. 158):

> Antes dos adubos químicos, das sementes certificadas, dos agrotóxicos e de outros itens similares, a produção dependia da natureza. Os agricultores buscavam formas de ajudá-la para poder continuar produzindo, deixando a "terra descansar" (pousio), aplicando matéria orgânica, fazendo rotação etc.

Com a introdução de novas tecnologias agrícolas tais práticas vão sendo desvalorizadas e abandonadas e a relação homem/natureza passa a seguir agora a lógica do capital. Esse processo de transformação no campo denominado de "Revolução Verde" se caracteriza segundo LIMA (2009, p.1) "pelo incentivo a grande produção agrícola, via subsídios financeiros do Governo e pelo estímulo ao uso de maquinários e insumos artificiais, como fertilizantes químicos e agrotóxicos".

A agricultura torna-se produtora e fornecedora de matéria-prima para a indústria, além de consumidora de maquinários e insumos agrícolas e, com isso, temos uma intensificação da produção e, conseqüentemente, a destruição de milhares de pequenas unidades produtivas para ceder lugar ao grande latifúndio capitalista, e essa territorialização do monopólio capitalista ocorre segundo OLIVEIRA (2002 apud PAULINO e ROSEMEIRE 2010, p. 44) "mediante a aliança de classes entre capital industrial e proprietário fundiário, momento em que eles se tornam um só agente do capital".

Esse processo aspirava com o aumento da produção acabar com a fome em todo o mundo, mas "gerou na verdade um aumento na concentração do capital, diminuição de empregos no campo, migração em massa de camponeses expropriados do campo para as cidades, degradação da natureza, desemprego, aumento da subordinação e dependência dos pequenos produtores ao grande capital" (LIMA, 2009, p.1).

E isso vai gerar conflitos no campo, pois os camponeses vão reagir a expansão do capital e vão lutar pelo direito de ter uma terra para produzir e viver de sua produção, pois o camponês depende da terra para viver, à medida que é da terra que ele retira seu sustento. E essa luta vai resultar no surgimento de assentamentos[11] de reforma agrária.

Além de problemas sociais as transformações tecnológicas no campo ocasionaram, também, problemas ambientais, uma vez que grandes áreas de matas foram devastadas para ceder lugar

[11] O pedaço de terra conquistado pelos camponeses expropriados da mesma a partir da realização da reforma agrária. OLIVEIRA (2006, P. 57).

ao grande monopólio capitalista e áreas que antes eram impróprias a produção agora com o uso de insumos externos também cedeu lugar a monoculturas de exportação.

Então, o homem a partir dessas novas práticas acaba ocasionando um desequilíbrio no ciclo natural da natureza: aumentando o número de produção em curto prazo com o uso de fertilizantes químicos; o combate de pragas e doenças por meio do uso de agrotóxicos; com o uso de máquinas agrícolas a dependência de mão-de-obra diminui e alguns empecilhos antes impostos pela natureza não representam mais um problema para o homem, como aponta (CARVALHO, 2005, p. 203):

> Com a modernização, as limitações ambientais passaram a ser reduzidas (controladas) através do uso dos insumos agrícolas. Para solos de baixa fertilidade, passou-se a utilizar a adubação química; para ambientes com déficits hídricos pronunciados, a irrigação; para as doenças e "pragas", os agrotóxicos; e assim por diante.

O uso cada vez mais intensivo desses produtos químicos acaba ocasionando sérios danos ao meio ambiente, uma vez que os solos[12] sofrem efeitos negativos com a aplicação de adubos químicos, pois esses produtos químicos segundo FORNARI (2002, p.13) "além de atuarem como biocidas, destruindo a vida no solo, enfraquecem os vegetais (aumentando-se o seu tamanho e o teor de água), tornando-os um "prato" para as pragas e doenças". Esses produtos acabam enfraquecendo o solo a proporção que seus nutrientes naturais vão diminuindo, tornando-os cada vez mais dependentes desses produtos. E os vegetais presentes, também são atingidos por essa prática agrícola, pois pobre em nutrientes essas acabam ficando a mercê de pragas e doenças necessitando, assim, o uso de agrotóxicos. Por alguns desses produtos serem hidrossolúveis[13] eles acabam contaminando águas superficiais e subterrâneas, além desses, outros efeitos negativos são apontados por (PESSOA, 2004, p. 30):

> Erosão do solo e assoreamento de corpos d'água; salinização de solo e água, gerada pelo uso inapropriado de água de irrigação; eutrofização ou eutroficação, causada pelo manejo incorreto de pastagens ou pela aplicação incorreta de fertilizantes nas plantas, que enriquecem a água com nutrientes, em especial nitrogênio e fósforo, favorecendo a ocorrência de turbidez (turvação); explosões maciças de algas, muitas das quais podem apresentar toxinas nocivas à saúde humana, odor desagradável e ambiente favorável à proliferação de insetos e pragas e a mudança na composição da comunidade aquática.

O uso desses produtos contribui para uma produção em grande escala e em curto prazo, mas em contrapartida prejudicam o meio ambiente, pois a agricultura convencional caracterizada pelo uso intensivo de insumos químicos e agrotóxicos não leva em consideração a questão ambiental, o foco desse modo de produção é produzir cada vez mais e competir no mercado internacional. Então os elementos que compõe o sistema agrícola não são considerados na sua totalidade dentro desse sistema de produção, e, isso, trás efeitos negativos, pois ao alterarmos toda a dinâmica natural desse ambiente essa mudança atingirá a todos os seus componentes.

Além do meio ambiente o homem também sofre as conseqüências desse modo de produção agrícola, à medida que este consome esses produtos que apresentam boa aparência, porem pobres em nutrientes e impregnados de resíduos de veneno. A ingestão dessas substâncias pode ocasionar sérios problemas a saúde humana por serem tóxicos. Nós podemos observar através de um exemplo citado por (CARVALHO, 2005, p. 265) os efeitos que essas substâncias ocasionam ao ser humano.

"Em 1971, descobriu-se que o produto Nemagón (DiBromoCloroPropano – DBCP) usado internacionalmente, causava, lentamente, atrofia testicular em cobaias. As autoridades de saúde ocupacional imediatamente proibiram seu uso na agricultura norte-americana, e ele passou a ser produzido para exportação. Em 1996 existiam mais de 40 mil trabalhadores rurais castrados pelo DBCP em todo o mundo, acentuadamente nos bananais da América Central (denominados "quemados")".

Podemos observar nesse exemplo citado por Carvalho que a força do capital foi mais importante que o ser humano, quando mesmo sendo o uso desses produtos proibidos nos EUA, na produção de exportação direcionada para outros países ainda é utilizada.

[12] Camada superficial de terra arável possuidora de vida microbiana. GUERRA (1987, P. 397).

[13] Nos referimos aos *agrotóxicos* clorados e carbamatos, os organofosforado elementos químicos com elevada toxidade e de fácil decomposição , portanto altamente poluente.

Portanto é notório que, o que realmente importa para esse modo de produção é gerar lucro, mesmo que isso ultrapasse os limites do meio ambiente e prejudique a sociedade, pois nós dependemos dos recursos naturais para sobrevivermos e a irregular utilização desses recursos compromete a nossa qualidade de vida.

AGROECOLOGIA E PEQUENA PRODUÇÃO

Como vimos anteriormente a um descaso do modo de produção convencional com as questões sociais e ambientais, e que se trata de uma produção que visa unicamente o lucro. Esse descaso como já foi apontado acaba gerando sérios problemas ambientais e sociais e, pensando nesses problemas foram criadas formas alternativas de produção, que pregam o manejo ecológico do solo, ou seja, uma produção orgânica sem o uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, tais como: agricultura orgânica, Agricultura Biodinâmica, agricultura natural, agricultura biológica, agricultura ecológica.

Diferente dessas formas alternativas de agricultura, a forma de produção agroecológica não busca apenas o manejo ecologicamente correto do solo como aponta ALTIERE (2004, p.23):

> Trata-se de uma nova abordagem que integra os princípios agronômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo. Ela utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional – genética, agronomia, edafologia – incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais.

A agroecologia estuda o sistema agrícola em sua totalidade levando em consideração todos os seus elementos, tais como: o solo, a água, as espécies vegetais, os microorganismo e animais aí presentes e o ser humano. Esse enfoque agroecológico “se constrói com base no conhecimento agrícola tradicional, combinando-o com elementos da moderna ciência agrícola”. (ALTIERE e HECHT, 1989 apud ALTIERE, 2004, p. 43).

Então, a agroecologia através da troca de saberes ela resgata antigas práticas de produção que ainda hoje fazem parte da vida de pequenos agricultores familiares e através dessas práticas cria formas mais eficientes do camponês lidar com a terra aproveitando os recursos locais. Com isso a produção agroecológica se caracteriza por possuir uma produção diversificada e orgânica sem a utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos, ou seja, utiliza técnicas de produção limpas que não ocasionam danos ao meio ambiente, ao produtor e, também, ao consumidor. E, com isso, a um resgate e valorização da cultura camponesa.

No quadro abaixo podemos verificar as diferenças existentes entre o modo de produção orgânico e o modo de produção convencional e os efeitos positivos que essa forma alternativa de produção trás ao meio ambiente.

Quadro 1 – Breve comparativo entre sistemas de cultivo orgânico e convencional

Cultivo convencional	Cultivo orgânico
- Tecnologias de produtos (aquisição de insumos)	- Tecnologia de processos (envolve a relação: planta, solo e ambiente).
- Uso de pesticidas - Fertilizantes químicos sintéticos - Baixo teor de matéria orgânica no solo - Falta de manejo e cobertura do solo - Monocultura	- Resistência natural e alternativa - Fertilizantes orgânicos - Solo rico em matéria orgânica - Mantém a cobertura do solo - Rotação de culturas e biodiversidade
- Erosão do solo, empobrecimento da vida microbiana - Erradicação dos inimigos naturais - Desequilíbrio mineral	- Equilíbrio do solo e meio ambiente - Aumento do húmus, microorganismos e insetos benéficos - Equilíbrio nutricional
- Água e alimentos contaminados - Contaminação e deterioração do ecossistema - Descapitalização	- Água e alimentos sadios - Ecossistema equilibrado e saudável - Sistema auto-sustentável - Geração de emprego e fixação do homem no campo

Fonte: (SAQUET, 2008, p.139).

Nesse quadro ficam bem evidenciados os efeitos negativos que uma produção convencional trás ao meio ambiente e a sociedade e a importância de se buscar uma técnica de produção que gere efeitos positivos ao agroecossitema. E é isso o que busca a agroecologia uma otimização da produção que traga resultados positivos a área produtiva como um todo, com a produção de produtos de alta qualidade, ricos em nutrientes e, portanto, não representam perigo tanto à saúde de quem produz quanto a de quem consome.

Porém a concretização da agroecologia que trás uma nova forma de se pensar a produção agrícola e a relação sociedade/meio ambiente e cidade/campo não se dará de forma passiva, como aponta Moreira e Campo (2004 apud HESPANHOL, 2008, P. 128)

> A concretização da agroecologia não se dará com facilidade, visto que ela pressupõe a construção de uma nova ciência comprometida com os interesses sociais e ecológicos dos movimentos populares e com a articulação entre ciências sociais e naturais na compreensão dos problemas socioambientais da atualidade, buscando cada vez mais soluções realmente sustentáveis. Pressupõe ainda, um enfrentamento político com os interesses econômicos que predominaram o desenvolvimento do capitalismo industrial na agricultura durante os últimos 130 anos.

A forma de produção agroecológica vai contra aos interesses do sistema de produção capitalista que visa uma produção em grande em escala e em curto prazo mesmo que essa apresente uma ameaça ao meio ambiente e a sociedade.

A agroecologia para o camponês se apresenta como forma de resistência a um sistema econômico que só beneficia a uma minoria detentora de poder e onde as políticas públicas são voltadas para a produção e para alimentar a esse sistema econômico que exclui os pequenos e eleva os grandes produtores agrícolas.

> A construção da agroecologia tem sido realizada pelos trabalhadores e trabalhadoras do campo e suas organizações na contracorrente das orientações do Estado dominadas pelos interesses do agronegócio. Apesar da instituição recente de políticas especificas favorecedoras do desenvolvimento da produção familiar agroecológica, a política macro-econômica em geral e as políticas agrícola e agrária em particular permanecem voltadas para a expansão do modelo do agronegócio exportador. (Carta Política, II ENA in LIMA (2009, p. 8)

A forma de produção agroecológica se mostra mais acessiva aos camponeses, pois diminui os custos de produção à medida que utilizam os recursos locais presentes e não utilizam produtos químicos em sua produção diminuindo a dependência em relação a esses produtos; a diversificação da produção articulada a criação de animais diversifica a alimentação camponesa e trás maior estabilidade econômica à proporção que não dependem apenas de uma cultura para sobreviver; além de aumentar o teor produtivo de sua parcela e não trazer danos a sua saúde e de sua família.

Apesar do modo de produção agroecológico apresentar essas vantagens a produção em pequenas áreas produtivas, o camponês enfrenta inúmeros desafios na manutenção dessa forma de produção, como observadas por (HESPANHOL, 2008, p. 133):

O pequeno volume produzido, a menor diversificação de produtos e a irregularidade na oferta podem dificultar o estabelecimento de contratos de fornecimento mais duradouros com compradores que necessitam de maiores quantidades como lojas especializadas, restaurantes, hospitais, escolas etc. e redes varejistas;

A falta de assistência técnica oficial e de preparo ou formação específica dos extensionistas para prestar assistência técnica em agricultura em agricultura orgânica pode comprometer o processo de conversão da agricultura convencional para este tipo, bem como garantir a sua manutenção;

Os problemas de acesso às informações sobre a produção orgânica, as técnicas e as formas de manejo, as alternativas de comercialização, o acesso ao crédito, além das dificuldades dos produtores em se organizarem coletivamente em associações e/ou cooperativas, podem atrasar ou restringir o processo de expansão;

As dificuldades financeiras enfrentadas durante o processo de conversão da produção convencional para a orgânica podem desestimular os produtores que sobrevivem da agricultura;

Os altos custos que envolvem a certificação e o acompanhamento rigoroso dos critérios para mantê-la implicam a necessidade de um sistema que seja estruturado num processo que seja participativo, descentralizado e que gere credibilidade entre os vários agentes envolvidos.

Com isso verificamos que a manutenção de uma produção que tem como base a produção agroecológica ainda apresenta dificuldades por falta de uma assistência técnica mais eficiente e de políticas que fortaleçam o processo agroecológico e divulgue essa nova forma de se pensar a produção agrícola.

Trata-se de uma produção complexa que exige maior dedicação do camponês, principalmente, no combate a pragas e doenças, pois não utilizam agrotóxicos em sua produção e, sim, produtos naturais no seu combate.

TRABALHO DE CAMPO

Em campo realizado ao assentamento Padre Gino, em específico, a parcela do camponês Luís Damázio de Lima, localizado no município de Sapé; e ao assentamento Dona Helena, em específico, a parcela de Marcos Antônio Trajano de Oliveira, localizado no município de Cruz do Espírito Santo. Pudemos observar como se dá uma produção agroecológica. Nossa visita a essa unidade produtiva possibilitou ver que a mesma é protegida por cercas vivas, composta predominantemente por sabiá espécie nativa da região Nordeste do Brasil, pertence à família Mimosaceae, conhecida também como sansão-do-campo, dentre outras espécies nativas; do ponto de vista dos cultivos caracteriza-se por uma produção diversificada; criação de animais também diversificados; o uso de biofertilizantes e inseticidas naturais, tais como: o nin ((Azadirachta indica)[14]), além do uso da urina da vaca; o uso do sistema de compostagem e do

[14] - Cf O NIM, (Azadirachta indica) é uma planta originária da Índia, introduzida no Brasil em 1982. Trata-se de uma árvore que, em poucos anos, atinge mais de 10 metros de altura. Produz os primeiros frutos entre 2 e 5 anos depois do plantio e nas condições do Nordeste chega a produzir duas safras anuais. Desenvolve-se bem em regiões semi-áridas, por ser resistente à seca e suportar temperaturas elevadas, adaptando-se facilmente a diferentes tipos de solos. No sertão nordestino árvores de Nim proporcionam sombra acolhedora e favorecem um micro-clima agradável.

As flores do Nim são muito procuradas pelas abelhas, que desempenham importante papel na sua polinização e não são prejudicadas nessa atividade. No entanto, aplicações de extratos de Nim sobre plantas em floração devem ser evitadas, pois podem prejudicar as abelhas. Acesso em fevereiro de 2010.

minhocário para a adubação do solo, entre outras práticas que não ocasionam danos ao solo, à vegetação e as espécies animais, ou seja, mantém o equilíbrio natural, alem de resultar na produção de produtos saudáveis e de boa qualidade.

Porém nem todos adotam a essa forma de produção pelas facilidades que o modo de produção convencional oferece ao produtor, todavia sem resultados benéficos, pois o uso de insumos agrícolas acaba exaurindo o potencial produtivo do solo, e impactando de forma mais significativa sobre a vida desses pequenos produtores que dependem da terra para sobreviver e dispõem de poucos recursos.

Os produtos agroecológicos são comercializados em feiras[15] agroecológicas ou em feiras livres. A feira agroecológica apresenta-se como espaço em que camponeses tem a oportunidade de mostrar o fruto do seu trabalho e comercializar diretamente aquilo que ele produziu juntamente com sua família e, dessa forma, conquistar sua autonomia como afirma Kyota (2003 apud NAVES, 2008, p. 160):

> Os agricultores familiares estão em busca de sua autonomia. A comercialização de seus produtos é uma forma de valorizar o produto do trabalho de sua família e do seu grupo social, mostrando ao consumidor, com orgulho, que aquele produto é uma parte de sua história, uma parte de sua família. Assim, ele busca alcançar o seu papel de sujeito nesse processo, adquirindo, conseqüentemente, um maior poder de contraposição ao modelo excludente.

O diferencial desse espaço de comercialização é que o consumidor compra o produto diretamente a aquele que produz e, essa logística passa uma maior segurança ao consumidor à medida que esse tem a oportunidade de saber a origem do produto que ele está consumindo.

Para participar da feira agroecológica é primordial que o camponês tenha como base de sua produção a agroecologia e não utilize produtos químicos em sua produção e, portanto, essa forma de produção é que dar identidade a esses produtores, tendo a maioria das feiras agroecológicas da Paraíba instituído esse código de ética no estatuto da associação que produz e comercializa produtos de base agroecológica.

CONCLUSÃO

Com os problemas ambientais hoje presentes no nosso planeta, decorrentes, na sua maioria, do mau uso dos recursos naturais que ocasiona o desequilíbrio de todo o ecossistema, se faz necessário a busca de uma "nova" forma de produção mais preocupada com a questão ambiental e social e menos excludente, como destaca (VASCONCELOS, 2007, p. 23):

> De um modo geral, é necessário passar de um sistema baseado no lucro, no uso das fontes de energia não renováveis, na competição e na destruição da natureza, para um outro modelo que se fundamente no valor energético real, no aproveitamento racional dos recursos e energias renováveis e na colaboração na recuperação da natureza.

Portanto, consideramos com base na revisão bibliográfica e no trabalho de campo que a forma de produção agroecológica trás uma nova forma de se pensar a agricultura, mais comprometida com as problemáticas ambientais, que afetam ao homem e a todos os indivíduos que compõe este agroecossitema.

REFERÊNCIAS

ALTIERE, Miguel. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. 4ª. Ed.- Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ARL, Valdemar. Agroecologia: Desafios para uma condição de interação positiva e co-evolução humana na natureza. In: ALVES, A. F. et al (orgs) *Desenvolvimento territorial e agroecologia*. – 1ª. Ed. – São Paulo: Expressão popular, 2008, p. 155 – 168.

CARVALHO, Horácio Martins de. *O campesinato no século XXI: possibilidades e condicionantes do desenvolvimento do campesinato no Brasil.* – Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

FORNARI Ernani. *Manual Prático de Agroecologia*. São Paulo: Aquariana, 2002.

GUERRA, Antônio Teixeira. *Dicionário geológico-geomorfológico*. 7ª. Ed. – Rio de Janeiro: IBGE, 1987.

[15] As feiras agroecológicas são espaços de comercialização de produtos hortifrutigranjeiros produzidos com manejo agroecológico por camponeses (as) das áreas reformadas do Estado da Paraíba, Brasil. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/feira/apresentação.html, acesso em: 04/02/2011.

HESPANHOL, R. Ap. de M. Agroecologia: limites e perspectivas. In: ALVES, A. F. et al (orgs) *Desenvolvimento territorial e agroecologia*. – 1ª. Ed. – São Paulo: Expressão popular, 2008, p. 117 – 136.

LIMA, Aline Barboza de. *A relação campo-cidade e a soberania alimentar: perspectivas, dilemas e contradições*. In: V Seminário Internacional de Direitos Humanos da UFPB, 2009, Paraíba.

NAVAES, Flávia. Construção, subversão e submissão: reflexões sobre estratégias de acesso ao mercado adotadas por agricultores familiares agroecológicos. In: SECRETO, M. V. et al (orgs) *O campo em debate: terra, homens, lutas*. – Rio de Janeiro: Manual x; seropédica, RJ: EDUR, 2008, p. 151-173.

OLIVEIRA, Mariana Borba de. O Assentamento Padre Gino – PB e a Feira Agroecológica do Campus I da UFPB. João Pessoa, 2006. 96 p. Monografia (Bacharelado em Geografia da UFPB).

PAULINO, Eliane Tomiasi; ALMEIDA, Rosemeire Aparecida de. Terra e Território: a questão camponesa no capitalismo. 1ª. Ed. – São Paulo: Expressão popular, 2010.

PESSOA, M. C. P. Young. Análise de perigo e avaliação de risco. In: EMBRAPA; HAMMES, V. S., editora técnica. *Julgar – percepção do impacto ambiental*. V.4. – São Paulo: Globo, 2004, p. 28-39.

SAQUET, A. A. Reflexões sobre a agroecologia no Brasil. In: ALVES, A. F. et al (orgs) *Desenvolvimento territorial e agroecologia*. – 1ª. Ed. – São Paulo: Expressão popular, 2008, p. 137 – 153.

VASCONCELOS, Fabíola Rios. *Reflexões sobre a importância dos princípios agroecológicos na recuperação de áreas degradadas visando a produção do biodiesel: a importância de sistemas agroflorestais*. Salvador, 2007, p. 53. (Monografia de especialização da UFBA).

OFICINAS AGROECOLÓGICAS: INICIAÇÃO À AGROECOLOGIA COM O PORTADOR DE DEFICIÊNCIA MENTAL

Carisa Rocha da SILVA 1
Ricardo de Sousa NASCIMENTO 2
Talita Freitas Filgueira de SÁ 3
(1) Estudante do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, IFPB-Campus Picuí, e bolsista (CNPq) do Projeto Oficinas Agroecológicas para Reinserção Social do portador de Deficiência Mental. Rua Eliziário Cândido da Costa s/n. Picuí/PB CEP: 58187-000. email: carisarochasilva@gmail.com
(2) Estudante do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, IFPB-Campus Picuí. Rua Eliziário Cândido da Costa s/n. Picuí/PB CEP: 58187-000. email: ricardosousapb@gmail.com
(3) Professora Mestre do IFPB-Campus Picuí e coordenadora do Projeto Oficinas Agroecológicas para Reinserção Social do portador de Deficiência Mental. Rua Eliziário Cândido da Costa s/n. Picuí/PB CEP: 58187-000. email:talita_filgueira@ifpb.edu.br

RESUMO

Quando nos referimos à educação ambiental, encontramos um contexto mais amplo, o da educação à cidadania a todos, sem qualquer tipo de discriminação. Por isso, a Agroecologia e a Educação Ambiental - em seu plano de ação - visa trabalhar a preservação ambiental num contexto mais amplo, isto é, incluir na sua proposta de trabalho a participação do dos portadores de deficiência mental, em consonância à proposta atual da Reforma Psiquiátrica no Brasil, que tem como objetivo a desinstitucionalização e a inclusão como caminho para a integração de pessoas com sofrimento psíquico nos diferentes espaços da sociedade. Em consonância com essa proposta, o grupo de Oficinas Agroecológicas para Reinserção Social do Portador de Deficiência Mental, formado por alunos do curso superior em Agroecologia e professores da área agrária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Picuí, com o apoio da equipe do CAPS (Centro de Atendimento Psicossocial) e parceria da Prefeitura Municipal de Picuí, realiza constantemente oficinas agroecologicas com temas diversificados na área para os portadores de deficiência mental do CAPS. A primeira atividade executada foi à visita ao CAPS, onde foi feito uma avaliação geral sobre as condições físicas para a implantação do projeto e principalmente sobre as habilidades e condições de cada participante. A primeira oficina cujo tema era Iniciação à Agroecologia. A oficina foi elaborada pelos os alunos do curso sob a orientação dos professores orientadores do projeto. Este trabalho tem o intuito de apresentar o desenvolvimento da oficina que teve como objetivo trabalhar os principais conceitos da agricultura agroecológica e desenvolver com os participantes as vivências de agricultura sem danificar a natureza.

Palavras-chave: Oficinas Agroecológicas; Educação ambiental; Portadores de deficiência mental.

ABSTRACT

When referring to environmental education, we find an ample context, the citizenship education to everyone without discrimination of any kind. Therefore, Agroecology and Environmental Education - in its action plan - aimed to work environmental conservation in an ample context, which includes in its proposal the participation of the work of mentally disabled, in agreement with current reform proposal psychiatric in Brazil, which aims to deinstitutionalization and inclusion as a way to integrate people with psychological distress in different spheres of society. In harmony with this proposal, the group of sustainable agriculture for Social Welfare Offices of People with Mental Disabilities, formed for college students and teachers in Agroecology land area of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba - Campus Picuí, with team CAPS (Center for Psychosocial Care) support and the City of Picuí partnership, conducts constantly workshops in diverse agro-ecological-themes area for the mentally retarded CAPS. The first activity performed was the visit to CAPS, where it was made an overall assessment of the physical conditions for the project implementation and mainly the conditions and skills of each participant. The first workshop whose theme was Introduction to Agroecology. The workshop has been prepared by students of the course under the guidance of faculty advisers for the project. This paper aims to present the development of the workshop that aimed to work out the key concepts of agro-ecological agriculture and develop with the participants the experiences of agriculture without harming the nature.

Keywords: Agroecological workshops; Environmental education; Individuals with mental disabilities.

INTRODUÇÃO

Segundo Altieri (2002), agroecologia é a ciência ou disciplina que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade. A agroecologia nos reporta à noção de agricultura menos agressiva ao meio ambiente – promovendo a inclusão social e proporcionando melhores condições econômicas para os agricultores, de caráter multidisciplinar que apresenta uma série de princípios de natureza sustentável.

O conceito de agroecologia vem sendo muito utilizado ultimamente para identificar a sustentabilidade no meio agrícola e como referência às práticas agrícolas que buscam obter boa produtividade animal e vegetal, trabalho e moradias decentes, diversidade de alimentos, de técnicas, de métodos e de experiências criadas e desenvolvidas, utilizando técnicas não degradantes aos meios físico, atmosférico e biológico. (TEDESCO, 2006).

A forma de compreender o ambiente, a relação do agricultor com a produção e a sua qualidade de vida, a relação produção e venda a valorização da cultura local, as organizações da classe em torno de associações, entre outros fatores, fazem da agroecologia muito mais que uma prática agrícola diferenciada, mas sim, uma ideologia capaz de gerar inúmeras modificações no espaço gerado pelo agricultor familiar, tanto nas relações diretas com o espaço rural, quanto com a inuência desse processo no espaço urbano e na composição da totalidade do espaço geográfico.

Segundo Bezerra et al.(2007), a descrição dos conhecimentos e sentimentos da população em relação ao ambiente em que vive pode representar uma ferramenta estratégica para monitorar e fomentar mudanças de atitudes nos grupos socioculturais onde estão os professores, terapeutas, alunos, familiares, proprietários de terra, pesquisadores e administração, considerando o pressuposto de que a sensibilização, por meio do conhecimento do sistema ambiental, é condição básica para o envolvimento efetivo de todos.

Quando nos referimos à educação ambiental, comparamo-nos em contexto mais amplo, o da educação para a cidadania, configurando-a como elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos. O desafio do fortalecimento da cidadania para a população como um todo, e não para um grupo restrito, concretiza-se pela possibilidade de cada pessoa ser portadora de direitos e deveres, e de se converter, portanto, em ator co-responsável na defesa da qualidade de vida.

O principal eixo de atuação da educação ambiental busca, acima de tudo, a solidariedade, a igualdade, a inclusão social e o respeito, diminuindo a diferença através de formas democráticas de atuação baseadas em práticas interativas e dialógicas. Isto se concretiza no objetivo de criar novas atitudes e comportamentos diante do consumo na nossa sociedade e de estimular a mudança de valores individuais e coletivos (JACOBI, 1997).

Na proposta atual da Reforma Psiquiátrica no Brasil, tem-se como objetivo a desinstitucionalização e a inclusão, integrando as pessoas com sofrimento psíquico nos diferentes espaços da sociedade. Segundo Rotelli & Amarante (1992), a desinstitucionalização não deve ser praticada apenas no interior do hospital psiquiátrico, mas propõe a necessidade de desinstitucionalizar, isto é, reabilitar o portador de deficiência mental no contexto social em que vive. Dessa forma, a principal função reabilitadora seria a restituição da subjetividade do indivíduo na sua relação com as instituições sociais, ou melhor, a possibilidade de recuperação da contratualidade.

A oficina de Agroecologia e de Educação Ambiental, em seu plano de ação, visa trabalhar a preservação ambiental e a inclusão de portadores de deficiência mental, tendo como pólo irradiador à percepção ambiental, o contato direto com a natureza, as vivências do dia a dia e os reflexos da relação antrópica local, permitindo, dessa forma, a sensibilização e as mudanças comportamentais necessárias para a busca constante de crescimento dos seres humanos, membros de um planeta vivo.

Diferentes estudos têm mostrado que o contato com a natureza influência na saúde física e mental das pessoas (Fundação Gaia, 1995), gerando uma maior capacidade de fantasiar (Grahn, 1996), desenvolvendo uma maior coordenação motora e melhor capacidade de concentração e diminuição do estresse. Na oficina Agroecológica, cujo eixo estruturador era a introdução à agroecologia, buscou-se abordar as potencialidades individuais de cada participante, com o objetivo de aprimoramento e crescimento coletivo.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB/Campus Picuí, em parceria com a Prefeitura Municipal de Picuí, SMS/CAPS , propõe-se a estruturar e operacionalizar oficinas agroecológicas visando a reinserção e integração dos pacientes portadores de deficiência mental à sociedade, uma vez que a filosofia da agroecologia converge para os objetivos deste Serviço de Saúde, onde a sustentabilidade é fundamental na organização e gestão. É um modelo de inserção sustentável. A agroecologia aí funciona como terapia no tratamento da saúde mental.

A agroecologia tem como filosofia trabalhar uma agricultura limpa, sustentável e que não agrida o meio ambiente. Sendo, portanto destinada especialmente à agricultura familiar sustentável que é típica da região onde está inserido o Campus Picuí (semi-árido nordestino).

O objetivo deste trabalho é o de apresentar o desenvolvimento de uma oficina agroecológica, que operacionaliza os principais conceitos da agricultura Agroecológica e trabalhar com os participantes as vivências de agricultura que os mesmos já tiveram e como utilizar os recursos naturais sem prejudicar a natureza.

METODOLOGIA

A Oficina Agroecológicas teve como metodologia principal a apresentação do de conceitos, histórico e discussões sobre a agroecologia de maneira simples, através de dinâmicas, apresentações e vídeos, de maneira adaptada as limitações dos participantes.

O material apresentado foi criado pelos alunos do Curso Superior de Agroecologia do IFPB/Campus Picuí, acompanhado pelos professores do projeto, bem como a equipe do CAPS formada por médico, enfermeiro, assistente social, psicóloga etc..

A primeira atividade executada foi à visita ao CAPS, Centro de Atenção Psicossocial, onde foi feito uma avaliação geral sobre as condições físicas para a implantação do projeto e principalmente sobre as habilidades e condições de cada usuário CAPS.

Após avaliar junto à equipe da área de saúde do CAPS o perfil dos usuários e a estrutura física da área, a equipe pode trabalhar a partir disto a oficina, baseados nos quatro pilares da educação: Aprender a conhecer, onde os alunos buscaram cada um à sua maneira a melhor forma de aprender o assunto a ser discutido na oficina agroecológica; Aprender a fazer, pois na educação especial a transmissão do conhecimento deve ter cuidados no tocante a adequação as limitações do público alvo; Aprender a conviver, ou seja, trazer a realidade do portador de deficiência mental e se adaptar; e Aprender a ser, que é o resultados das mudanças ocorridas em toda a equipe, que se refletirá nos usuários do CAPS.

A oficina utilizou imagens projetadas em *datashow* (figura 01) ao mesmo tempo em que os alunos preferiam o conteúdo, referente aos conceitos, história e bem estar, na agroecologia. Foram feitas dinâmicas de apresentação e entrosamento (ver figura 02), e distribuição de mudas.

Figura 01 – Apresentação da Oficina, com tema: Iniciação à Agroecologia

Figura 02 – Dinâmica de entrosamento

RESULTADOS

Na avaliação das habilidades físicas e condições de cada usuário, fora observado que a maioria possuía uma vida não muito diferente das pessoas não portadoras de deficiência mental. Este tipo de informação é relevante, pois com isto pode-se inferir que a maior parte deles possui noção de como se desenvolve as regras estabelecidas pela sociedade.

Conseguimos constatar que a faixa etária dos usuários CAPS está numa média excelente para o trabalho com a agricultura, ou seja, em sua maioria, mesmo com limitações, eles possuem habilidade para atividades como: manter a umidade com regas diárias, semear e manter as sementeiras verticais, revolver material orgânico da compostagem etc. Na figura a seguir, pode-se observar que dos 46 usuários que participam do projeto, 24 são considerados jovens (19-35 anos) e 12 adultos (36-50 anos), sem contar que os 3 usuários menores de idade encontram-se entre 14 e 16 anos.

Figura 03 – Quantidade de usuários por faixa etária

Outro fato que trata o quanto estes usuários possuem uma vida normal é o fato de 17 destes possuírem ou já ter possuido união estável, como se apresenta na figura 04.

Figura 04 – Situação civil dos usuários CAPS

Durante a oficina os portadores de deficiência mental apresentaram envolvimento com o assunto, iniciação a agroecologia, onde puderam desenvolver suas vivências na agricultura e de seus familiares. Durante a realização de uma dinâmica para interação de todos, é notório o estimulo dos portadores por se sentirem inclusos ao grupo presente, constituído por professores e alunos que executam o projeto, a sociedade de uma forma geral, bem como secretários da agricultura e saúde do município, e parte da equipe administrativa do IFPB. O projeto prevê várias oficinas dos mais variados temas dentro da área de agroecologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que as ações implantadas possam trazer a reinserção do portador de deficiência mental, através da produção e venda de alimentos sem qualquer tipo de química. Além de ser uma terapia ocupacional, as práticas de produção orgânica é uma atividade que cresce na proporção que as pessoas se conscientizam da necessidade de preservar elementos da natureza, como é o caso do solo, água e cobertura vegetal.

Visto que, a educação ambiental proporciona uma conscientização à preservação dos recursos naturais que a cada dia se extinguem com as ações antrópicas, é trabalhado com um pequeno grupo (os portadores) que terá um diferencial, pois conseguirá disciminar seu conhecimento, a cerca da educação ambiental, para seus familiares e a sociedade de uma forma geral.

Os alunos do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia estarão podendo vivenciar etapas a prática rural, aplicando os conhecimentos acadêmicos, e acima de tudo viver junto à realidade do portador de deficiência mental e sua capacidade ilimitada ao conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALTIERE, M. A. Base científica da Agricultura Alternativa. Rio de Janeiro. PTA/FASE. 2002.

BEZERRA, T. M. de O.; FELICIANO, A. L. P.; ALVES, A. G. C. Percepção ambiental de alunos e professores do entorno da Estação Ecológica de Caetés – Região Metropolitana do Recife – PE. Biotemas, v. 21, n. 1, p. 147-160, mar. 2008.

JACOBI, P. “Meio Ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão”. In: CAVALCANTI, C. (org.) Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. São Paulo: Cortez Editora, 1997.

NORGAARD. R. B. A Base epistemológica da Agroecologia. Rio de Janeiro. PTA/FASE. 1989. P 42-48.

ROTELLI, F.; AMARANTE, P. Reformas Psiquiátricas na Itália e no Brasil. Aspectos Históricos e Metodológicos. In: BEZERRA, B.;AMARANTE, P. (Org.): Psiquiatria sem Hospício. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

TEDESCO J. C. Agrodiversidade, agroecologia e agricultura familiar: velhas e novas faces de um processo de desenvolvimento na região de Passo Fundo. Pós-anos 90. Porto Alegre: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2006.

VERMICOMPOSTEIRA PORTÁTIL: O “SISTEMA ECOAPIS”

Eduardo José DIEHL
UFRGS, médico veterinário
ecoapis@terra.com.br,
Claudiana Maria da SILVA Leal
UFRGS, aluna de doutorado do PPGEC/NORIE
claudiana.m.b.silva@gmail.com

RESUMO

Manter a saudabilidade das condições de vida do planeta é meta do ser humano com visão sistêmica de preservação ambiental. A transformação das pessoas em cidadãos pró-ativos é alvo da Educação Ambiental. O artigo aborda o uso de vermicomposteiras portáteis do “Sistema Ecoapis”, numa proposta técnica-educativa. O “Sistema Ecoapis” trabalha a vermicompostagem em pequena escala dos resíduos orgânicos domésticos. O método aplicado consiste em oficinas que atendam grupos em busca de conteúdos de sustentabilidade. A ação viabiliza o processo do ciclo do carbono, dentro e fora das residências. A boa prática reduz o volume de resíduos enviados aos aterros sanitários, uma diretriz sustentável, tornando o resíduo orgânico um elo contribuinte para a regeneração dos solos degradados, a produção de alimentos, adubação de praças e jardins, e melhoria da qualidade dos resíduos recicláveis pela segregação eficiente na geração dos resíduos.

Palavras Chave: Vermicompostagem, Sistema Ecoapis, Resíduos Orgânicos, Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o homem está inserido num mundo já degradado e precisando assegurar para as futuras gerações uma forma de viver coerente e saudável, uma sociedade mais sustentável.

No Brasil, cerca de 60%, dos resíduos sólidos de origem urbana são matéria orgânica, ou seja, mais da metade de nossos resíduos são orgânicos. (IBGE 2000).

“A sociedade do futuro sob a perspectiva da sustentabilidade será cada vez mais reflexiva, mais dependente do conhecimento gerado e socializado. A atenção voltada para a educação na interface natureza/sociedade será estratégica na construção desse projeto, e adquire um sentido estratégico na condução do processo de transição para uma sociedade sustentável (LEFF, 1999).

A Constituição Federal de 1988, Artigo 225, reconhece que a Educação Ambiental é necessária para assegurar ao meio ambiente equilíbrio ecológico. Uma evidência postergada, pela Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9.795/99, Decreto 4.281 de 25 de junho de 2000 e do Programa Nacional de Educação Ambiental, elaborado em 2000 e reestruturado em 2005, a partir de consulta pública, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

A Lei nº 9.795/99, Art.1º, entende Educação Ambiental como o meio pelo qual o indivíduo e a coletividade desenvolvem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atividades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essenciais à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A Educação Ambiental para a segregação na origem dos resíduos visando à vermicompostagem doméstica potencializa a gestão dos resíduos urbanos para o uso adequado dos nutrientes contidos na fração orgânica do lixo.

VERMICOMPOSTAGEM

O ciclo da matéria orgânica é um processo fundamental à Vida na Terra. Segundo Rezende (2009), as plantas produzem matéria orgânica e são consumidas como alimento pelos consumidores primários. Estes são alimento para os consumidores secundários, e assim por diante na cadeia alimentar. Todos os seres vivos produzem resíduos sólidos e/ou líquidos enquanto vivem. Os organismos decompositores aproveitam a energia desses resíduos e dos seres que morrem, graças à decomposição dos últimos, devolvendo para o ambiente os minerais, a água e o gás carbônico que novas plantas irão utilizar para fabricar mais matéria orgânica, ou seja, é um processo contínuo no qual a morte nutre a vida.

Compostagem “é um processo aeróbio controlado, desenvolvido por uma colônia mista de micro-organismos, efetuado em duas fases distintas. A primeira, quando ocorrem as reações bioquímicas de oxidação mais intensas predominantemente termofílicas. A segunda, ou fase de maturação, quando ocorre o processo de humidificação.” (PEREIRA NETO apud SOUZA, 1988).

Ao ser acrescentado ao processo, minhocas vermelhas da Califórnia (*Eisenia foetida*), o processo de compostagem passa a denominação de vermicompostagem. A decomposição de resíduos sempre ocorreu na natureza. Porém, quando feita em pequenos espaços no ambiente doméstico, requer mais atenção às condições ideais para que o composto seja produzido de forma controlada e sem causar transtornos, a exemplo de eventuais odores ou mesmo atração moscas e roedores.

A vermicompostagem reduz o peso e o volume dos resíduos sólidos a serem transportados para os aterros sanitários, aumentando a vida útil destes. Acarretando também na redução de combustíveis para o transporte e da contaminação dos materiais recicláveis na geração, agregando valor aos resíduos secos.

O resultado da vermicompostagem é o composto orgânico. A utilização deste composto como fertilizante melhora a qualidade física, química e biológica do solo retendo mais umidade e liberando lentamente os nutrientes e pode ser utilizado enriquecendo com vida e nutrientes o solo dos parques, jardins, hortas e os vasos de plantas.

VERMICOMPOSTAGEM DO “SISTEMA ECOAPIS”

A vermicompostagem no “Sistema Ecoapis” promove Educação Ambiental, transferindo conhecimento da reciclagem dos resíduos biodegradáveis até a sua estabilização para produzir fertilizante sólido natural em recipientes confinados.

O “Sistema Ecoapis” envolve os cidadãos ativamente pela Educação Ambiental promovendo mudança de cultura no processo da coleta seletiva e ampliando a percepção ambiental pela prática da vermicompostagem. Neste contexto, a informação de que 60%, em média, dos resíduos sólidos urbanos destinados aos aterros sanitários são resíduos orgânicos, auxilia a compreensão da realidade de que estes recursos naturais são desperdiçados, consumindo combustíveis no seu transporte, gerando gases e custos prolongados no gerenciamento até a sua estabilização.

O “Sistema Ecoapis” de vermicompostagem utiliza um processo com características específicas de reciclagem, acelerando o ciclo natural da transformação da fração orgânica dos resíduos domésticos em pequena escala.

A Vermicomposteira Portátil do “Sistema Ecoapis” (mini usina de adubo orgânico) é uma ferramenta de Educação Ambiental criada e desenvolvida para uso doméstico, fruto de pesquisa experimental para solucionar a destinação cotidiana dos resíduos orgânicos domésticos da cozinha e do jardim.

Em escala doméstica, para o espaço fechado das cozinhas de casas ou apartamentos, o “Sistema Ecoapis” desenvolveu uma adequação do sistema natural em confinamento com os elementos necessários à vermicompostagem, e sem gerar chorume. Os elementos que compõe este sistema são controlados e manejados seguindo o modelo da natureza, atendendo e acelerando todos os processos biológicos e bioquímicos.

No caso dos jardins ou hortas, o “Sistema Ecoapis” também é aplicado. A vermicompostagem dos resíduos orgânicos nestes locais segue a mesma proposta inoculando minhocas, bolores, microrganismos e a macro-fauna na vermicomposteira. Assim, ocorre a transformação de todas as substâncias biodegradáveis num composto rico em nutrientes.

Os materiais para compostar no “Sistema Ecoapis” são divididos em coloridos e marrons, os primeiros tem mais nitrogênio e contem água. Sendo estes os restos de vegetais e legumes crus, os restos e cascas de frutas, borra de café incluindo o filtro, os chás com saquinho, folhas verdes, cascas de ovos triturados após secagem, e pão esfarelado. Os marrons têm mais carbono, são secos. A exemplo, das palhas e folhas secas, material de varredura da casa e pátio, aparas de madeira, palitos e fósforos, flores e folhagens secas, pó-de-serra, pequenos ramos e arbustos picados, papel jornal, papelão rasgado, papéis rasgados.

Na prática, o tamanho dos materiais que serão compostados no Sistema Ecoapis devem ter o tamanho entre 02 cm e 06 cm, será mais fácil o ataque microbiano, uma vez que, a superfície destes

materiais aumenta e o processo fica mais rápido, evitando o risco de compactação e a falta de oxigênio no ambiente confinado.

Os materiais inadequados ao "Sistema Ecoapis" são carnes, peixes, ossos, espinhas, mariscos, laticínios, gorduras, queijo, iogurte, manteiga e molhos. Excrementos de cães e gatos por conter microrganismos patogênicos que sobrevivem à vermicompostagem também devem ser excluídos. A cortiça, os resíduos de jardim tratados com pesticidas e cinzas de carvão de churrasqueira, têxteis, estopas com óleos, graxas, tintas, produtos químicos em geral não devem ser colocados na vermicomposteira do Sistema.

MANEJO DA VERMICOMPOSTEIRA DO "SISTEMA ECOAPIS"

A vermicomposteira do "Sistema Ecoapis" é preparada com uma camada de pó-de-serra e folhas secas no fundo da caixa de polipropileno com o objetivo de absorver o eventual excesso de umidade e permitir a circulação de ar. Por cima desta camada é depositada uma quantidade de inóculo contendo micro e macro organismos do solo, minhocas e seus ovos.

Nos microrganismos estão as bactérias, os fungos e leveduras, actninomicetos e protozoários. Nos macro estão ácaros, colêmbulos, coleópteros, insetos, pequenas aranhas, e outros anelídeos.

A inoculação destes seres vivos, material biológico, é essencial para o processo de vermicompostagem neste sistema, pois vão se multiplicar e acelerar o ciclo da matéria orgânica por serem especializados em digerir os detritos orgânicos que geramos em casa.

A vermicomposteira é alimentada com resíduos orgânicos frescos depositados sobre o material biológico e cobertos por uma camada de 10 a 15 cm de altura de folhas ou palha secas de diversas origens que serve para manter as condições de umidade, temperatura, ventilação e iluminação adequadas. Essa camada, denominada *mulch,,* forma um ambiente propício para abrigar a fauna de solo. As minhocas tem fototropismo negativo, não suportam luz, e necessitam desta camada de folhas na superfície. O *mulch* protege o acesso de moscas diretamente no composto evitando assim a deposição de seus ovos e é essencial ao bom funcionamento desse sistema vivo.

O "Sistema Ecoapis" fornece informações sobre vermicompostagem em recipiente confinado para auxiliar a prática diária do manejo necessário até a estabilização do material, que é o momento em que o fertilizante orgânico formado pode ser devolvido ao solo. A caixa tem uma capacidade limitada de digestão e a maioria dos problemas surge por ultrapassarmos a capacidade de digestão da caixa.

A vermicomposteira do "Sistema Ecoapis" pode ficar até três semanas sem deposição de resíduos orgânicos desde que antes deste período seja alimentada com resíduos frescos e mantida a camada *mulch.* Após este período, ainda encontram-se minhocas e o composto já formado. A fauna visível na superfície pode ter diminuído, mas ao voltar a ser alimentada a vermicomposteira recomeça a multiplicação dos seres vivos.

O odor associado ao processo de vermicompostagem tem o cheiro adocicado da fermentação ou da terra molhada quando o correto manejo é realizado. Ocorre mau cheiro na vermicomposteira quando há uma condição anaeróbia, falta de ar (oxigênio) no sistema com o desenvolvimento de bactérias não desejáveis que formam gases com odor. A deposição de materiais indevidos como carnes e restos de alimentos cozidos também geram mau cheiro.

A solução para reverter o quadro do mau cheiro na vermicomposteira é cessar a sua alimentação por pelo menos três dias, revolver o composto e adicionar pó de serra ou terra seca.

Presença de moscas das frutas (*Drosophila melanogaster)* na vermicomposteira do "Sistema Ecoapis" ocorre quando frutas amadurecidas já contendo ovos são adicionadas na alimentação da caixa. As larvas destas moscas ajudam a acelerar a vermicompostagem pelo movimento delas no material em transformação. Para evitar a presença de novas moscas devemos manter a última alimentação coberta com folhas secas.

Quando as condições propícias recomendadas para a manutenção da vermicomposteira do "Sistema Ecoapis" são observadas, não há fuga da fauna de solo nem de minhocas do seu interior.

Ao iniciar o uso da Vermicomposteira do Sistema Ecoapis, colocam-se pequenas quantidades de resíduos orgânicos, entre 100 a 200g (caixa pequena) e 200 a 400g (caixa grande) de resíduos frescos por dia. Ao completar 30 dias do início do processo podemos alimentar a vermicomposteira com quantidades crescentes, sempre observando a capacidade de digestão da caixa.

Ao se depositar resíduos frescos na vermicomposteira, afasta-se a camada de *mulching,* acrescenta-se uma porção de pó-de-serra e recobre-se o *mulching.*

O “Sistema Ecoapis” promove a vermicompostagem com o auxílio da macro fauna sem acumular o líquido denominado chorume no fundo da caixa, o que é garantido pela a proporção entre resíduos frescos e materiais marrons.

O “Sistema Ecoapis” funciona com o uso de pó de rochas ‘Geobacter’ colocado em pequenas quantidades uma vez por semana. Esse pó oriundo da mistura de diversas rochas funciona como bioestimulante da fauna de solo que está na vermicomposteira, acelerando o processo e melhorando a qualidade do produto final, que é o composto orgânico enriquecido. Substitutos como cinzas de madeira, farinha de ossos e pó de casca de ovos também funcionam, porém com menor eficiência.

O local da vermicomposteira do Sistema Ecoapis deve ser de fácil acesso e estar próximo ao ponto de geração dos resíduos orgânicos da cozinha. Este deve ser sombreado, protegido da chuva e ventilado, a exemplo de uma varanda, área de serviço ou à sombra de uma árvore no jardim. Os insumos como pó-de-serra, pó de rocha, cascas de ovos triturados, folhas secas de reserva e utensílios de manuseio devem ser armazenados junto à vermicomposteira para facilitar o manejo.

Para controlar o “Sistema Ecoapis”, os quatro aspectos básicos para manter o equilíbrio no processo de vermicompostagem associado à micro e macrofauna são: vida, umidade, aeração, relação carbono/nitrogênio.

Vida na vermicomposteira do “Sistema Ecoapis” significa manter o processo com toda a diversidade de formas de vida ativo. Estas formas de vida são encontradas na natureza, porém, como estão concentradas na caixa, precisamos observar e controlar as condições propícias para que elas coexistam e cumpram sua função. Cada grupo de organismos tem um momento de ação e um papel importante na transformação dos resíduos orgânicos frescos em um composto homogêneo e de boa qualidade.

Quanto maior for a diversidade de ingredientes colocados na vermicomposteira, mais tipos de microorganismos entrarão em ação e mais rico será o composto gerado. Assegurando uma variação de ingredientes teremos certeza de produzir um adubo que tenha diferentes minerais e nutrientes para as plantas.

A umidade necessária para que o sistema vivo funcione bem deve estar em torno de 50%. A vermicomposteira Ecoapis não precisa de água adicional, pois os restos vegetais frescos já contêm em média 80% de umidade. O que garante a umidade ideal é a quantidade proporcional de resíduos marrons ricos em carbono que colocamos. A prática e a observação nos ensinam o ponto ideal, que é não deixar formar chorume.

O teste da mão é uma maneira prática de conferir se a umidade está correta, onde se pega um punhado de material da caixa que está homogêneo e aperta-se na mão. O ponto correto é quando aparece líquido entre os dedos podendo pingar alguma gota. Se encharcar a mão e escorrer líquido, está úmido demais e se não aparecer líquido entre os dedos está seco demais.

A aeração permite que vida que está na vermicomposteira Ecoapis respire e que os processos biológicos de oxidação matéria orgânica aconteçam não permitindo formação de odores. Precisamos nos certificar que em todos os pontos da vermicomposteira esteja chegando ar (oxigênio).

Respeitar a correta proporção da mistura de materiais secos e molhados e dar reviradas periódicas ou sempre que necessário ao perceber que está juntando excesso de umidade no fundo da vermicomposteira é fundamental para a obtenção de húmus com aspecto e cheiro de terra fofa.

A relação carbono/nitrogênio diz respeito à proporção entre os materiais marrons, ricos em carbono e os materiais verdes, ricos em nitrogênio. O carbono (C) e o nitrogênio (N) são de extrema importância para o desenvolvimento do processo, por serem fatores limitantes à vida microbiana. O carbono é tido como fonte de energia e o nitrogênio influencia diretamente na reprodução dos microrganismos. Para o início do processo de compostagem a relação Carbono/Nitrogênio deve ser da ordem de 30:1 (KIEHL, 1985).

Acima de 40:1 falta nitrogênio que ocasiona a diminuição da velocidade de decomposição. Abaixo de 25:1 tem excesso de nitrogênio com volatilização da amônia.

COMPOSIÇÃO DO “SISTEMA ECOAPIS”

O “Sistema Ecoapis” é composto por uma caixa resistente e durável de cor marrom, industrializada a partir do polipropileno (PP), contendo até 40 a 60 por cento de resina reciclada. Ajuda a reter a umidade do composto e não vasa. É estética e prática no manuseio.

Apresenta-se em dois tamanhos, 38 litros (pequeno) e 130 litros (grande), com tampa perfurada por orifícios de 12 mm, módulo inoculante de minhocas vermelhas da Califórnia (*Eisenia foetida*), fauna de solo, 1 kg de pó-de-rochas e 5kg de pó-de-serra.

As ferramentas necessárias para o manuseio do “Sistema Ecoapis” são basicamente garfo, pazinha de jardim e luvas.

A vermicomposteira pequena tem as seguintes dimensões, 28 cm de largura, 55 cm de comprimento, 37 cm de altura e capacidade para reciclagem de até 200 g por dia de resíduos frescos. A vermicomposteira grande mede 56 cm de largura, 78 cm de comprimento, 41 cm de altura e tem capacidade de reciclagem de até 500 g de resíduos frescos por dia.

Figura 1 Composteira portátil tampada

Figura 2 Composteira portátil aberta

METODOLOGIA DO “SISTEMA ECOAPIS”

A metodologia usada para a vermicomposteira portátil do “Sistema Ecoapis” é uma proposta técnica-educativa que também presta consultoria em vermicompostagem nas escalas pequena em domicílios, e as de média e grande porte escala dos resíduos orgânicos domésticos. O método aplicado consiste em oficinas que atendam grupos em busca de conteúdos de sustentabilidade com ação efetiva no processo berço a berço dos resíduos orgânicos, o “Sistema Ecoapis”, dentro ou fora das residências, usando o módulo de inoculação, recipiente, planejamento do espaço adequado e manual de manejo.

A vermicompostagem do “Sistema Ecoapis”, é desenvolvida em domicílio e contribui para melhorar a qualidade de vida de entorno de onde moramos. A introdução é pelo processo Educativo, e avança pela sua prática diária e implantação efetiva.

Enfim, ainda, ajuda o planeta a se equilibrar de forma nobre. Neste contexto, o processo devolve os nutrientes ao solo, evitando o transporte de materiais biodegradáveis e a formação de gases do efeito estufa.

Com tempo necessário, por volta de 60 dias, o composto fica pronto, depende de atenção aos quatro aspectos básicos para o manejo da vermicomposteira do “Sistema Ecoapis. Em geral, o material torna-se homogêneo. Após esse período pode ser retirado o composto da caixa e deixar repousar em saco de ráfia aberto por mais 3 a 4 semanas para maturar antes da sua aplicação em plantas ou no solo, colocando-o em local protegido do sol e da chuva.

O composto pronto pode ser utilizado como fertilizante natural para todo o tipo de solo ou plantas envasadas. E quando bem amadurecido, cheira à terra úmida e não deve ser usado puro, mas misturado na proporção 1/3 de composto para 2/3 de terra de jardim. Em vasos plantados, espalha-se pela superfície e rega-se. Não necessita peneirar, mas pode ser feito, sendo o que ficar na peneira deve voltar para a caixa, pois serve como material inoculante por estarem repletos microrganismos.

Em gramados, pode-se usar 500g/m² espalhado na superfície e depois regar. Em hortaliças, use 100g/berço. Em árvores e arbustos, espalhe 500g a 1kg na projeção da copa. No jardim, variar os locais de aplicação, não sendo necessário colocar mais que duas vezes ao ano no mesmo local. Procurar regar o composto após sua aplicação, isto facilitará a penetração e incorporação no solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo aos apelos constitucionais e sociais da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, o "Sistema Ecoapis" prioriza a Educação Ambiental para ações mais exitosas. Uma vez que dente as suas mudanças de maior envergadura, é a responsabilidade ambiental em relação aos resíduos exclusivamente do Poder Público, focalizando aqui as escolas. Desde que passe pelo compartilhamento da cadeia de consumo e a implantação dos sistemas de reciclagem, sendo a compostagem uma aliada de peso.

A compostagem, por ter um elevado percentual na fração de descarte dos resíduos sólidos urbanos e baixo valor de implantação, na escala da reciclagem, é o que motiva a Educação Ambiental acentuando possíveis mudanças efetivas na cultura da implantação do sistema mais amplo da coleta seletiva com a ferramenta da compostagem do "Sistema Ecoapis".

Para tanto, o homem deverá avançar no propósito de reciclar na fonte geradora seus resíduos orgânicos, dar destino mais sustentável e ter maior consciência da importância de seu papel na preservação do Meio Ambiente, devendo agir com responsabilidade pelos produtos adquiridos, consumidos e descartados até o seu destino final.

REFERÊNCIAS

KIEHL, E. J. *Fertilizantes Orgânicos*. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres Ltda.,
1985, 492p.

LEFF, Enrique. *Educação ambiental e desenvolvimento sustentável*. In: REIGOTA, M. (Org.) Verde Cotidiano, o meio ambiente em discussão. Rio de Janeiro: DP&A. 1999.

Pesquisa Nacional De Saneamento Básico. Instituto Brasileiro e Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2000.

REZENDE, Maria Olímpia de Oliveira. *Transformação de resíduos orgânicos em fertilizantes via vermicompostagem*. Centro Universitário Filadélfia, 2009.

SILVA, Alberto Luiz Teixeira da. Reflexividade e educação ambiental: bases para uma sociedade sustentável.

SOUZA, Leandro dos Santos. *Compostagem Doméstica*. Seminário de Áreas Verdes. São Paulo, 2009.

UNICAMP. Acesso em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sociedade_do_conhecimento/Alberto%20Teixeirada%20Silva.pdf> 29.06.11 às 20h47min

AS SEMENTES DA PAIXÃO, DO RESGATE DA AGROBIODIVERSIDADE AO DESENVOLVIMENTO LOCAL

Clayton Rodrigues França Silva
Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/UFPB
E-mail: claytonofx@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo propõe-se a mostrar e discutir a problemática do atual sistema de produção agrícola que vem sofrendo uma intensa mudança tecnológica desde o início do século XX, com a revolução verde, agora com um viés industrial e mercadológico explora a relação com a natureza e o homem, representado pelos agricultores familiares e as populações tradicionais, apenas pela a busca de altos rendimentos de produção, utilizando-se de agrotóxicos, fertilizantes sintéticos e sementes geneticamente modificadas. Portanto, é conveniente a investigação e uma reflexão crítica pela necessidade de adoção de medidas de diagnóstico nos enfoques de desenvolvimento local em um ecossistema sustentável, já que um modelo hegemônico se impôs unilateralmente colocando em perigo a soberania alimentar e a proteção da agrobiodiversidade. O projeto "Sementes da Paixão" tem como objetivo buscar a manutenção e a sobrevivência da agrobiodiversidade, patrimônio genético, e a soberania alimentar, mediante a gestão e o fortalecimento dos bancos de sementes comunitários na região do semi-árido paraibano. A conservação da biodiversidade é essencial para a estabilidade econômica e ecológica da agricultura familiar e sua interação com natureza.

Palavras-chaves: Sementes; Agrobiodiversidade; Desenvolvimento local sustentável

Introdução

Durante a revolução agrícola neolítica, período no qual os hominídeos mudaram o seu modo e condição de vida, passando de caçadores-coletores a semeadores e cultivadores, que plantas e animais foram domesticados. No intuito de otimizar a produção e o consumo, as primeiras aldeias agrícolas foram criadas, e dessa maneira, efetivaram o domínio sobre a natureza e a formação das primeiras relações sociais.

A relação homem e natureza ("mundo natural") para Pollan (2007, p.18), está representada de acordo como comemos, e o ato de comer transforma a natureza em cultura, "transformando o corpo do mundo nos nossos corpos e mentes". Já de acordo com Zerzan (1994, p.05), "a existência humana passava essencialmente no ócio, que descansava com a natureza", antes da invenção da agricultura, domesticação e da subordinação por instituições e hierarquias.

> Houve um tempo em que a humanidade compartilhou tudo; com a agricultura, a propriedade se transformou essencial, e uma espécie pretendeu possuir o mundo. Nos encontramos ante uma distorção que a imaginação dificilmente poderia ter concebido. (ZERZAN, 1994:32)

De acordo com Mazoyer e Roudart (2010, p.70), "a passagem da predação à agricultura, ou seja, a *revolução agrícola neolítica*, foi sem dúvida, como enfatiza V. G. Childe (1983), 'a primeira revolução que transformou a economia humana'". Para esses autores, a agricultura surge como um objeto ecológico e econômico complexo, feito a partir de um meio cultivado e de um conjunto de estabelecimentos agrícolas adjacentes, que tramam e exploram a fertilidade do espaço utilizado. Os modelos utilizados na agricultura humana se dão através da exploração conjunta de diferentes espécies.

No entanto, a revolução agrícola de grandes proporções surge no século XX com a utilização de modelos inovadores para a obtenção de uma maior produtividade e a sua padronização, através de modificação genética em sementes, o uso de insumos químicos (agrotóxicos e fertilizantes sintéticos), e a mecanização na produção, assim ficando conhecida como "Revolução Verde". Esse fenômeno baseia-se na utilização de grandes concentrações de terra – os latifúndios ou *agrobusiness* – seguidos de ações, métodos extensivos e predatórios ao meio ambiente e à construção social, já que esse processo segue um formato monocultivo e sazonal, gerando um ocioso contingente de mão-de-obra.

Ainda a respeito do modelo, Vandana Shiva, elucida que:

> O controle sobre a natureza e o controle sobre pessoas foram elementos essenciais da estratégia centralizada e centralizadora da Revolução Verde. O colapso ecológico da natureza e o colapso político da sociedade foram implicações essenciais de uma política baseada em destruir a natureza e a sociedade. A Revolução Verde foi baseada na suposição de que a tecnologia é um excelente substituto para a natureza e, portanto, um meio de crescimento da produção, sem sofrer os limites da natureza. Conceitualmente e empiricamente, é argumentado que o pressuposto da natureza é uma fonte de escassez, e a tecnologia de uma fonte de abundância, levando à criação de tecnologias que desenvolvem novas formas de escassez na natureza através da destruição ecológica. (1991:15)

O modelo citado surgiu com o intuito e/ou argumentação de erradicar a fome no mundo, intensificando a oferta de alimentos, porém sendo este o propósito, o mesmo não foi seguindo, e sim, o que houve foi uma mudança na configuração da sociedade, das relações sociais e de produção, além de seus diversos impactos gerados ao meio ambiente. A respeito das intenções no aumento da produção e na busca pelo "abastecimento alimentar" outros problemas acompanharam esta revolução, Josué de Castro (1965, p. 288) mostra que o maior fator negativo desta circunstância é "a sua estrutura agrária feudal, com um regime inadequado de propriedade, com relações de trabalho socialmente superadas e com a não utilização da riqueza potencial dos solos".

Além disso, apresenta que:

> Querer justificar a fome do mundo como um fenômeno natural e inevitável não passa de uma técnica de mistificação para ocultar as suas verdadeiras causas que foram, no passado, o tipo de exploração colonial imposto à maioria dos povos do mundo, e, no presente, o neocolonialismo econômico a que estão submetidos os países de economia primária, dependentes, subdesenvolvidos, que são também países de fome. (http://www.josuedecastro.com.br/port/fome.html)

Sementes da abundância

Por muito tempo a natureza foi à responsável e detentora do papel de transformar o meio ambiente, através de inter-relações simbióticas[16], de cooperações e de sistemas autopoéticos[17]. Porém atualmente divide espaço com uma busca aparentemente infinita e mecanicista dos seres humanos.

Seguindo essa última ação de relação e associação não positiva, surge a transgenia ou seqüenciamento genético – modificação genética de um organismo e inserção de genes de espécies diferentes – como aliado na manipulação dos recursos da natureza.

Esse é o processo que irar ser responsável pela intensificação da produção de alimentos, segundo o discurso da revolução verde, já que o mesmo trabalha com a melhoria dos organismos, como neste caso, os das sementes, visando a sua adaptabilidade e até reação a outros organismos invasores, mantendo a planta longe de possíveis pragas. Desta forma aumentando o rendimento na produção, assim sendo chamadas pela sigla VAR (Variedades de alto rendimento) e até mesmo de sementes "milagrosas". Essas sementes de alto rendimento são propriedade privada de laboratórios e empresas transnacionais que mantêm o domínio sobre as patentes, já que foram os responsáveis pela pesquisa do germoplasma – material genético - contendo o direito de produção, venda e de utilização das sementes. Eximindo os agricultores da soberania de cultivarem o seu próprio alimento.

Juntamente com esse suposto aumento da produção alimentar o pacote da revolução trouxe e ainda comete desastrosos impactos ambientais, através da substituição da diversidade genética pela a utilização da monocultura, que para Shiva, "a destruição da diversidade e a criação da uniformidade envolvem simultaneamente a destruição da instabilidade a criação da vulnerabilidade" (2003, p.66).

Castro hostiliza o modelo da unicidade quando mostra que,

> A monocultura é uma grave doença da economia agrária comparada por Guerra y Sanchez à gangrena que ameaça sempre invadir o organismo inteiro, e por Grenfell Price ao câncer, com o desordenado crescimento de suas células se estendendo impunemente por todos os lados. (1965:107)

[16] Os organismos agem ativamente em conjunto para proveito mútuo, o que pode acarretar especializações funcionais de cada espécie envolvida.

[17] Um ser vivo é um sistema autopoiético, caracteriza-se como uma rede fechada de produções e processos moleculares que geram interações com a sua rede produtora. O termo foi cunhado por Maturana e Varela, que mostra a capacidade dos seres vivos de produzir-se a si mesmo.

Além de um modelo monocultivo esse pacote da revolução tende a afastar o homem da terra, pois, ao se utilizar de ofertas tecnológicas a agricultura passou a ser mecanizada, modificando a interação e relação de milhares de anos do homem com a natureza. A terra deixou de ser um pequeno espaço de cultivo de populações tradicionais, para tornar-se em mais uma industria, que sofre constantemente os ajustes de tempo e insumos necessários para a manutenção de sua alta produtividade.

Através de um processo de exclusão, os grupos rurículas, possuidores do direito de cultivo e a vida no campo, ficam às margens da necessidade pela busca de melhores condições de vida. A opção para essas populações são as zonas urbanas, provocando o êxodo rural e a massificação populacional nas cidades, que não suportam e não possuem estrutura física adequada para receber esse contingente. Por conseqüência, o desemprego, a fome, a pobreza e a violência como reflexo do modelo, nos grandes centros urbanos.

Assim, definindo o meio em função das necessidades humanas, Zerzan cita Sahlins "de uma maneira eloqüente"

> Os povos primitivos do mundo possuem poucas possessões, mas não são pobres. A pobreza não é uma determinada quantidade pequena de bens, não é uma relação entre meios e fins; acima de tudo, é uma relação entre as pessoas. A pobreza é um status social. Assim como é uma invenção da civilização"(1994:32 e 33).

A caminho de um desenvolvimento local sustentável

Mesmo após a criação do conceito de desenvolvimento sustentável pelo relatório Brundtland, a conceituação desse termo, segundo Costabeber (2000, p. 28), é genérica, dando margem a diferentes enfoques, englobando-os dentro da proposta de solução aos conflitos na relação entre o homem e a natureza. Da mesma forma, ressalta Sachs (2007, p. 22), que o desenvolvimento é um conceito pluridimensional e parafraseando Amartya Sen, mostra que "desenvolvimento é efetivação universal do conjunto dos direitos humanos" (*apud* SACHS, 2007, p.22).

E ainda procurando meios para o caminho, Max-Neef (1993, p.85-86) afirma que o processo de desenvolvimento de forma sinérgica para a satisfação das necessidades humanas acontece quando existe uma busca pela auto-suficiência, em função de uma interdependência horizontal[18] e a real atuação das pessoas em seus espaços e âmbitos distintos. Dessa maneira, as relações de dependência de um espaço global sobre espaço local e sua influência sobre as esferas sociais que reforçam os processos de dominação e frustração, serão descaracterizadas, havendo uma ação de baixo para cima e endógena.

Dentro das concepções citadas, os autores se posicionam em sincronia, elucidando sempre ideias similares, mas em uma busca constante de evolução no paradigma de um desenvolvimento mais humano e digno para as sociedades periféricas em relação aos centros de riqueza, que se utilizam do termo para dar vazão a um modelo que vem sendo utilizado desde o século XIX até os atuais dias apenas de forma retórica.

Contudo um grupo de pós-desenvolvimentistas reforçam a afirmação de que este modelo econômico retrógado e reducionista também chamado de desenvolvimento é nada mais que uma camuflagem para os termos crescimento e progresso. Veiga mostra que para os seguidores dessa corrente,

> o desenvolvimento realmente existente é um empreendimento que visa transformar em mercadorias as relações dos homens entre eles e com a natureza. Trata-se de explorar e obter lucros dos recursos naturais e humanos. Empreendimento que agride a natureza e os povos, tanto quanto a colonização e a mundialização, o desenvolvimento é obra simultaneamente econômica e militar de dominação e conquista. Esse é o desenvolvimento real, que domina o planeta há três séculos e que engendra a maioria dos atuais problemas sociais e ambientais: exclusão, superpopulação, pobreza, poluições diversas, etc. (2006:07)

Além de buscarem a desconstrução do termo desenvolvimento a corrente tem como intenção a formulação de um novo pensamento econômico, como exibe novamente Veiga, que se expressa radicalmente em relação ao conceito de desenvolvimento, pretendendo-se "realizar uma subversão cognitiva da qual dependeriam as necessárias mudanças políticas, sociais e culturais, as quais deveriam construir uma sociedade alternativa à de mercado." (2006, p. 08)

Mantendo o intuito da busca pela autonomia e melhores condições de vida para os que estão às margens do usufruto desse processo econômico atual, seja através da desconstrução do termo ou da

[1]Sem o distanciamento de um ponto ao outro.

utilização do mesmo como mito, que vem com uma função norteadora para um novo modelo a ser utilizado, Max-Neef (1993, p. 67) sugere que o desenvolvimento direcionado para os contentamentos humanos não podem definir-se estruturalmente de cima para baixo, seguidos pelo padrão imposto. E devem somente emanar diretamente das ações, das aspirações e consciência criativa dos próprios atores sociais envolvidos, deixando de ser o objeto do desenvolvimento, porém passando a assumir o atuante papel de sujeito.

Comenta Dematteis (2008,p.40) que o local como organização autônoma, desenvolve interesse ao global quando compreende que pode produzir valores alusivos a sua origem territorial, e o "desenvolvimento local ocorre quando a super-mobilidade em nível global interage e combina com a fixidez do nível local". Para isso torna-se necessário obter um desenvolvimento em escala humana de caráter contra hegemônico, como cita Max-Neef (Ibid.), mas sem intensificar o conflito existente entre o Estado e a sociedade, mas colocá-lo como estimulador no processo de sinergia a partir dos espaços locais em direção ao todo, a esfera nacional. Utilizando-se de um resgate da diversidade como um caminho estimulador aos potenciais criativos e sinérgicos de toda sociedade. "É coerente aceitar a coexistência dos distintos estilos de desenvolvimento regional dentro de um mesmo país, em vez de insistir na prevalência de um modelo nacional (...), e que (...) pode existir uma base mais solida para a unidade real, quando um acúmulo, de potencialidades culturais afloram livres e criativamente." (p.68).

Manter o modelo de desenvolvimento nos moldes adotados atualmente pela economia mundial como questiona Furtado (1976, p. 75) é "mobilizar os povos da periferia e levá-los a aceitar enormes sacrifícios, para legitimar a destruição." E afirma que,

> a idéia de desenvolvimento econômico é um simples mito. Graças a ela, tem sido possível desviar as atenções da tarefa básica de identificação das necessidades fundamentais da coletividade e das possibilidades que abrem ao homem o avanço da ciência, para concentrá-las em objetivos abstratos, como são os investimentos, as exportações e o crescimento. (FURTADO, 1976:76)

Sementes da Paixão – A germinação

Dentre as muitas propostas implementadas em torno da concepção de desenvolvimento local sustentável, elenco para essa discussão o projeto "Sementes da Paixão", que se configura como meu objeto privilegiado de pesquisa. Apresentando o cerne dos meus resultados, bem como a analise sobre o processo de atuação e proposta do projeto, como caminho para a autonomia e a soberania alimentar.

O banco de sementes comunitário Sementes da Paixão surgiu na década de 70, e durante muito tempo foi um dos mais influentes da região Nordeste, este localiza-se em Lagoa Nova, no agreste da Borborema[19] e foi criado pelo agricultor José Pequeno e sua esposa, Dona Biluza, que com a ajuda dos franciscanos começaram-no com apenas dois tipos de sementes, o Milho Jabotão e o Feijão Carioca. Antes deste período segundo José Pequeno, eles sofriam humilhação, pois eram dependentes dos políticos dessa região, que apenas se favoreciam nas custas dos agricultores.

O nome Sementes da Paixão vem da forma como estas sementes são cultivadas e guardadas, são chamadas por eles de sementes tradicionais, sendo também adaptadas na região em que são plantadas. Para o agricultor José Pequeno, a semente remete a um simbolismo de valor, quando ele diz que "a semente é sagrada, tenho amor a ela. Eu sinto feliz de falar dela. A semente é uma coisa que corre na nossa veia sem ela nós estamos mortos". (http://www2.tvcultura.com.br/reportereco/materia.asp?materiaid=105)

Capra (1996, p.24) mostra que existe uma percepção ecológica profunda ao reconhecer a dependência e a inter-relação dos indivíduos e da sociedade nos processos cíclicos da natureza.

E comenta que:

> A ecologia profunda não separa seres humanos - ou qualquer outra coisa do meio ambiente natural. Ela vê o mundo não como uma coleção de objetos isolados, mas como uma rede de fenômenos que estão fundamentalmente interconectados e são interdependentes. (1996:25)

Os processos no presente, do cultivo a formação dos bancos

Atualmente o projeto está sendo mobilizado pela Articulação do Semi-Árido Brasileiro, na Paraíba (ASA-PB), que agrupa mais de 220 bancos comunitários de sementes na Rede de Sementes da Paraíba. Com

[19] Microregião paraibana, microrregião do Agreste da Borborema tem como sua caracterização a transição entre o litoral úmido e o sertão seco.

cerca 6.561 mil famílias participantes, divididas em 63 municípios, a Rede conserva mais de 300 variedades entre grãos, frutíferas e espécies forrageiras.

A Rede visa garantir a sobrevivência da agrobiodiversidade, resultado de policultívos e das rotações de cultura no Semi-Árido praticado pela agricultura familiar, desta forma permitindo uma grande variedade genética de melhor adaptação aos micro-climas da região, e para o enfrentamento em períodos de adversidades climáticas (secas).

Essas reservas de sementes foram formadas a partir da produção das variedades locais, desta forma sendo possível a reconstituição do estoque, primordial para a manutenção da agrobiodiversidade na região, porém existe um grande enfretamento para a manutenção desta herança genética, a chamada erosão da diversidade genética - diminuição ou supressão da diversidade – ocasionados cada vez mais pela pequena quantidade de propriedades familiares e pela irregularidade climática. Sendo esse um fator crucial para que as famílias abandonem o cultivo, pois com muitas dificuldades conseguem a produção para subsistência e ainda tendo que manter as reservas de sementes para a próxima colheita, e também a substituição das sementes crioulas, por outras pouco adaptadas a região e ao sistema de cultivo diversificado, oferecidas em programas do governo e em muitas vezes através de práticas clientelistas.

Segundo a Carta Política do II Segundo Encontro Nacional de Sementes, que reafirma as dificuldades envolvidas para estes grupos na região, expondo que,

> historicamente, água e semente sempre se constituíram em instrumentos de dominação das elites latifundiárias e perpetuação da pobreza. Ao estocar e usar a água de forma descentralizada e resgatar e disseminar as sementes crioulas e a biodiversidade, estamos semeando resistência, autonomia, liberdade e riqueza para a agricultura familiar camponesa do Semi-árido. (http://www.asabrasil.org.br/UserFiles/File/Carta%20poltica%20do%20II%20Encontro%20de%20Sementes%20do%20Semirido%20Brasileiro.pdf)

Durante o século XIX já era possível ser encontrado trabalhos de melhoramento genético, e no final do século as sementes entram no rol das trocas e comércio, dando margem para o começo das indústrias de sementes. Segundo Legan (2009, p. 08), “desde o começo do ultimo século que 75% das variedades genéticas das culturas agrícolas desapareceram. Milhares espécies de plantas e animais estão sendo perdidas para guerra, pragas, doenças, mudança no clima, urbanização e agricultura industrial em grande escala.”

Dentro da proposta de resgate de identificação e valorização do patrimônio genético disponível no agroecossitema, o projeto fez nos anos de 2008 e 2009 um mapeamento georeferenciado dos guardiões e da agrobiodiversidade, identificado geograficamente onde encontram-se os protetores das sementes crioulas, chamados por eles de “Guardiões”, e dos animais da região semi-árida paraibana, tendo como estratégias de enfrentamento das ameaças. O trabalho se estendeu para reuniões comunitárias, distribuições de materiais informativos de cunho reflexivo a respeito das ameaças, como a industrialização dos cultivos para produção alimentar, manejada com agrotóxicos e sementes transgênicas, e a criação de eventos para interação dos todos os envolvidos no processo de resgate.

No combate contra as ameaças uma das estratégias é o resgate e mapeamento dos guardiões, como já foi citado, a respeito da identificação genética e da caracterização das sementes, segundo Raquel participante do coletivo Guardiões da Biodiversidade, “entre 2009 e 2010 foram identificados cerca de 130 guardiões e guardiãs da biodiversidade, onde 73% são mulheres.”

Diante das adversidades naturais e dos processos sócio-políticos que caracterizam a região, tornou-se necessário a estruturação e o funcionamento da rede estadual de sementes.

> Os bancos de sementes comunitários são as unidades básicas de referência da Rede Sementes da Paraíba. Eles funcionam como núcleos polarizadores das famílias a eles associadas que, por sua vez, possuem seus próprios estoques de sementes. Os bancos funcionam não só como estruturas físicas para o armazenamento seguro das sementes, mas também como espaços de articulação das famílias para a realização de processos de inovação agroecológica e de trocas de conhecimentos e sementes da paixão. (ALMEIDA e SILVA, 2007:16)

Com o intuito de avigorar o projeto cria-se a Rede de Sementes da Paraíba, formada por famílias e grupos comunitários que fazem um intercâmbio de suas próprias experiências. Na qual em vários municípios foram desenvolvidas comissões compostas por agricultores, os responsáveis pela a administração e articulação dos bancos e seu sistema de trocas. Por todo o estado existem grupos gestores

dos bancos de sementes, dividido de acordo com cada microrregião, que é avaliada e planejadas através de uma comissão estadual da Rede Sementes da Paraíba, que por sua vez é composta por representantes destas diferentes microrregiões do estado.

Designados a alcançar a soberania alimentar, autonomia e qualidade de vida, garantindo o acesso físico e econômico aos alimentos, inserindo-se como parte integrante e de atuação no processo de desenvolvimento local sustentável, o projeto Sementes da Paixão surge como um modelo de enfrentamento ao que lhes foram imposto e como cita Shiva (2003, p. 18 e 19), "a semente nativa torna-se um sistema de resistência contra as monoculturas e os direitos de monopólio". "A expansão das monoculturas tem mais a ver com política e poder do que com sistema de enriquecimento e melhoria da produção biológica."

Justificativas contra modelo hegemônico

Silva (2009, p.37) ressalta que o modelo de subordinação e apropriação da terra – um espaço-síntese, sendo fundamental para as relações sociais e de produção - pela forma de produção capitalista, transformou-se em um dos maiores problemas para esses grupos, já que a "terra é central em toda a questão de sua existência".

Assim, justifica-se a realização da pesquisa pela necessidade de observar e diagnosticar possíveis caminhos para o desenvolvimento local em um agroecossistema sustentável. Inspirado por Conway & Barbier, Veiga (1994, p. 13) mostra que para existir a sustentabilidade do agroecossitema torna-se necessário direcionar três atributos, como a estabilidade, a resiliência e a equidade. Visto que um modelo hegemônico foi imposto de forma unilateral colocando em risco a soberania alimentar e a proteção da agrobiodiversidade, alterando significativamente a natureza e suas relações.

> Por 10 mil anos, os agricultores e camponeses produziram suas próprias sementes, em sua própria terra, selecionando as melhores sementes, armazenando-os, repicando-as, e deixar a natureza seguir seu curso para a renovação e o enriquecimento da vida. Com a Revolução Verde, os camponeses já não eram para ser o administrador da herança genética comum através do armazenamento e da presarvação dos grãos. As "sementes milagrosas" da Revolução Verde transformaram essa herança genética comum em propriedade privada, proteção de direitos de proprieda intelectual. Camponeses como especialistas para o melhoramento de plantas deu lugar a cientista de empresas multinacionais de sementes e institutos de pesquisa Internacional. (SHIVA, 1991:63)

Contudo, esse trabalho teve como objetivo observar o desenvolvimento do projeto Sementes da Paixão, a partir da sistematização de informações das ações exercidas e veiculadas através de canais midiáticos (texto em sites e vídeos) e de eventos em que se apresentou o plano, bem como dialogar com a literatura na temática abordada. A concepção deste emprega um modelo alternativo de administração coletiva da reserva de sementes, através da gestão de um banco de sementes crioulas – nativas, e adaptadas ao Semi-Árido - e uma rede de resgate de base agroecológica e/ou orgânica, visando promover a sustentabilidade, segurança alimentar, proteção da agrobiodiversidade, geração de renda e melhorias na qualidade de vida, permitindo ações de autonomia aos atores – agricultores familiares - no processo, reduzindo as dependências do governo de ações externas.

> Cultivar sementes é estruturar simbolicamente materialidades não como atividade mecânica, mas sim como semântica social. Uma sementeira é um texto construído a partir de materiais sociais e naturais e ao mesmo tempo é exercício de interpretação de como se dão as relações entre o social e o natural, o político e o ecológico. (http://www.adital.com.br/site/noticia.asp?lang=PT&cod=33548)

Portanto, tornou-se necessário analisar a contribuição socioambiental dessa proposta no presente e de forma projetiva, e considerar possibilidades, ações tecnológicas e práticas de conhecimento autóctone, em conjunto com a assistência e extensão para o fortalecimento do desenvolvimento da agricultura familiar e local, bem como a redução dos impactos sobre a natureza através de práticas sustentáveis.

Considerações finais

Diante da presente temática abordada sobre o projeto Sementes da Paixão, torna-se necessário um maior aprofundamento, já que esse trabalho tem como base apenas veiculação midiáticas do projeto,

faltando uma analise empírica e de maior aprofundamento, porém sigo como proposta futura a elaboração do mesmo, visto que estou em fase de elaboração e iniciando minhas pesquisas de campo para o desenvolvimento da dissertação que tem como proposta o estudo na mesma temática. Em relação ao projeto Sementes da Paixão algumas coisas ainda estão em processo de desenvolvimento, como uma maior aproximação de parcerias com centros de pesquisas, que poderão avaliar a viabilidade e a sistematização de todo o projeto empregado, e a criação de um centro e de campos de multiplicação, para a produção das sementes, dando como prioridade sua produção e não tornando-a secundária no processo, já que nos cultivos a alimentação é primordial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Paula. SILVA, Emanuel D. da. Um Passeio pela Festa Sementes da Paixão. *Revista Agriculturas: Experiências em Agroecologia,* Rio de Janeiro, v.4, n.3, p.13-17, out. 2007.

CHIZZOTTI, Antônio. *Pesquisas em ciências humanas e sociais*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1995.

COSTABEBER, José Antônio; MOYANO, Eduardo. *Transição agroecológica e ação social coletiva*. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável, v.1, n.4, p.50-60, out./dez. 2000.

CASTRO, Josué de. *Geografia da fome.* O dilema brasileiro: pão ou aço. 9 ed. São Paulo: Brasiliense,1965.

CASTRO, Josué de. *Geopolítica da fome.* 2ºvol; 6 ed. São Paulo: Brasiliense, 1961.

DEMATTEIS, Giuseppe. Sistema Local Territorial (SLOT): Um instrument para representar, ler e transformar o território. In: ALVES, Adilson F.; CARRIJO, Beatriz R., (orgs.) *Desenvolvimento territorial e agroecologia.* São Paulo: Expressão Popular, 2008

FURTADO, Celso. *O mito do desenvolvimento econômico.* 4 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

CAPRA, Fritjof. *A teia da vida*: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Traduzido por Newton Roberval Eíchemberg. São Paulo: Cultríx, [1996]. Tradução de: The Web of Life:A New Scienh'frc Understanding of Living Systems

MAX-NEEF, Manfred A. *Desarrollo a escala humana:* conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones. Montevideo – Uruguai: Editorial Nordan – Comunidad / REDES – Amigos de la tierra,1993.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence *História das agriculturas no mundo:* do neolítico à crise contemporânea Traduzido por Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira.São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, [2010].Tradução de: Histoire dês agricultures du monde

SACHS, Ignacy. Ignacy Sachs. In: NASCIMENTO, Elimar P. do; VIANA, João V., (orgs.) *Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil*. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

SILVA, Amaro Hélio Leite da. Terra, Tradição e Etnia: As estratégias de resistência dos Geripankó. In: ALMEIDA, Luiz S. de; SILVA, Amaro H. da, (orgs.)*Índios de Alagoas: cotidiano, terra e poder*. Maceió: EDUFAL, 2009.

SHIVA, Vandana. *The Violence of the Green Revolution:* Third World Agriculture, Ecology and Politics, London and New Jersey: Third World Network and ZED Books, 1991.

SHIVA, Vandana. *Monoculturas da Mente:* Perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia. São Paulo. Gaia, 2003.

SAHLINS, Marshall. The Original Affluent Society. *Stone Age Economics*. 179.ed. Chicago: Aldine-Atherton, 1972. P.1. Tradução: Betty M. Lafe

VEIGA, José Eli da. Problemas da Transição à Agricultura Sustentável. *Estudos Econômicos,* v.24, número especial, p.9-29, 1994.

VEIGA, J. E. Neodesenvolvimentismo: quinze anos de gestação. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, Fundação Seade, v. 20, n. 3, p. 83-94, jul./set. 2006. n. 3, p. 83-94, jul./set. 2006.

OLIVEIRA, Fábia Raquel N. Experiência dos Guardiões e Missionários das Sementes da Paixão, da ASA Paraíba. Maceió, Matsubara hotel, 07 de jul. 2011. II Encontro Nacional de Sementes.

POLLAN, Michael.*O dilema do onívoro:* uma historia natural de quatro refeições. Traduzido por Cláudio Figueiredo. Rio de Janeiro: Intrínseca, [2007]. Tradução de: The omnivore's dilema: a natural history of four meals.

ZERZAN, John. *Future Primitive and Other Essays.* New York. Autonomedia & Anarchy, 1994.

ASA. *Carta Política do II Encontro Nacional de Sementes.* Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/UserFiles/File/Carta%20poltica%20do%20II%20Encontro%20de%20Sementes%20do%20Semirido%20Brasileiro.pdf> Acesso em 15 de julho de 2011.

CASTRO, Josué. A Fome. Disponível em: < http://www.josuedecastro.com.br/port/fome.html> Acesso em: 10 de junho de 2011

CARVALHO, Vinícius. Sementes da Paixão. Disponível em: <http://www.rts.org.br/noticias/sementes-da-paixao> Acesso em: 05 de junho 2011.

PEREIRA, Nancy P. Por uma teologia da semente-palavra: Disponível em: <http://www.adital.com.br/site/noticia.asp?lang=PT&cod=33548> Acesso em: 20 maio 2011.

SOUZA, Maria Zulmira. As Sementes da Paixão: Disponível em: <http://www.2.tv cultura.com.br/reportereco/materia.asp?materiaid=105> Acesso em: 05 de junho de2011.

UTILIZAÇÃO DA AGRICULTURA ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO AMARELO UTILIZANDO BOFERTLIZANTE LÍQUIDO

Danila Lima de ARAUJO
Graduada em licenciatura em Ciências Agrárias UEPB, Pós-Graduanda em engenharia agrícola UFCG, Especializanda em Geoambiência e Recusos Hídricos UEPB.
E-mail: danilalimaraujo@hotmal.com
Shirlyanne Ferreira da Silva
Graduada em Licenciatura em Ciências Agrárias UEPB
E-mail: shisferreira@hotmail.com
Bruna Vieira de Freitas
Graduada em Licencatura em Ciências Agrárias
E-mail: brunafeitas-20@hotmail.com

RESUMO

O maracujazeiro é botanicamente definido como uma planta trepadeira sub-lenhosa que apresenta grande vigor vegetativo (CAVALCANTE,1994). Pertence à ordem Passiflorales, a variedade que tem maior interesse comercial é a Passifloracea, destacando-se o gênero Passiflora. Vairo (1992) e Magro (1994) desenvolveram fórmulas de produção de biofertilizante enriquecido. A pesquisa foi conduzida em condições de campo no Centro de Ciências Humanas e Agrárias-CCHA, da Universidade Estadual da Paraíba, Campus-IV, Catolé do Rocha-PB. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 20 tratamentos, num esquema fatorial 5x4, com 4 repetições, totalizando 80 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 5 doses de biofertilizante (D1= 0 L; D2= 5 L; D3= 10 L; D4= 15 L e D5= 20 L/planta/ano) e de 4 intervalos de aplicação (I1=1 mês; I2=2 meses; I3=3 meses e I4=4 meses) na segunda produção do maracujazeiro-amarelo. A qualidade da produção dos frutos do maracujazeiro amarelo será mensurado através de medições das seguintes variáveis: Peso médio dos frutos, peso do suco com sementes, peso da casca com albedo e diâmetros longitudinal e transversal do maracujá durante a segunda produção. Apesar de não apresentar resultados estatístico significativos, a utilização do biofertilizante na cultura do maracujazeiro torna-se recomendável por resultar em uma produção tanto viável para comercialização como também por ser produtos saudáveis, livres de agrotóxicos e de qualquer outra forma de contaminação.

Palavras-chave: Agricultura Orgânica; biofertilizante; maracujazeiro

INTRODUÇÃO

As dimensões sociais e econômicas da sustentabilidade, esse intuito implica além da sustentabilidade ambiental, a agricultura orgânica abrange também busca por menores custos de produção, maior geração de emprego e diminuição das externalidades negativas, entendidas como os custos da degradação ambiental e a contaminação humana por uso de agrotóxicos e alimentos contaminados, excluídos do cálculo econômico na atividade produtiva (CAVALCANTI, 2004).

O maracujazeiro é botanicamente definido como uma planta trepadeira sub-lenhosa que apresenta grande vigor vegetativo (CAVALCANTE,1994). Pertence à ordem Passiflorales, a variedade que tem maior interesse comercial é a Passifloracea, destacando-se o gênero *Passiflora*. O maracujá-amarelo apresenta uma série de características superiores ao maracujá roxo, tais como: maior tamanho do fruto, maior peso, os híbridos apresentam maiores rendimentos, maior teor de caroteno, maior acidez total, maior resistência às pragas e maior produtividade/hectare, ITAL (1980) e PIZA JÚNIOR (1991).

O cultivo do maracujazeiro representa uma boa opção agrícola, por oferecer, entre as frutíferas, o mais rápido retorno econômico, uma vez que a maioria delas leva alguns anos para entrar em produção. Dependendo da época de plantio e dos cuidados no manejo, o maracujazeiro pode iniciar a produção em seis meses após o plantio, permitindo rápido retorno do capital investido (MELETTI, 1994).

Vairo (1992) e Magro (1994) desenvolveram fórmulas de produção de biofertilizante enriquecido. O biofertilizante supermagro, desenvolvido e patenteado por Magro (1994) no Centro de agricultura Ecológica Ipê, Rio Grande do Sul, é um biofertilizante foliar enriquecido com micronutrientes e vem sendo utilizado com sucesso em culturas como maçã, pêssego, uva, tomate, batata e hortaliças em geral.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em condições de campo no Centro de Ciências Humanas e Agrárias-CCHA, da Universidade Estadual da Paraíba, Campus-IV, Catolé do Rocha-PB, distando 02 km da sede do município. O clima do município, de acordo com a classificação de Koppen é do tipo BSWh' , ou seja, quente e seco do tipo estepe, com estação chuvosa no verão e com temperatura do mês mais frio superior a 18º C .

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 20 tratamentos, num esquema fatorial 5x4, com 4 repetições, totalizando 80 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 5 doses de biofertilizante (D_1= 0 L; D_2= 5 L; D_3= 10 L; D_4= 15 L e D_5= 20 L/planta/ano) e de 4 intervalos de aplicação (I_1=1 mês; I_2=2 meses; I_3=3 meses e I_4=4 meses) na segunda produção do maracujazeiro-amarelo. A qualidade da segunda produção dos frutos do maracujazeiro amarelo será mensurado através de medições das seguintes variáveis: Peso médio dos frutos, diâmetro da casca com albedo, peso do suco com as sementes, peso da casca com albedo e diâmetros longitudinal e transversal do maracujá durante a segunda produção.

A cultivar utilizada foi o maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg*.), preparando-se covas nas dimensões de 50 cm^3 com espaçamento de 2,5 metros entre linhas e 3,0 m entre plantas. A espaldeira foi constituída de estacas e mourões de 2,4 m de altura com um fio de arame liso nº 12, a uma altura de 2,0 m da superfície do solo nas respectivas estacas e mourões, com densidade populacional da ordem de 1.333 plantas por hectare.

A adubação utilizada nas covas teve como fonte de matéria orgânica o esterco bovino curtido. A água utilizada na adubação foi proveniente de um poço amazonas, localizado as margens do Riacho Agon, próximo da área experimental, com um suporte aqüífero suficiente às irrigações.

As irrigações foram realizadas por sistema de irrigação localizado denominado "Bubller", onde a condução da água é feita através de canos e mangueiras utilizando-se a ação da gravidade. O sistema utiliza energia gravitacional através de pressão hidráulica fornecida por duas caixas d'água acopladas, elevadas a 3 metros de altura. A água das caixas é bombeada de um poço amazonas situado próximo da área experimental.

Foram realizadas práticas das atividades de manutenção como poda de condução para orientação dos ramos e para formação da cortina, tratos culturais, poda de limpeza, suprimento hídrico. A polinização foi realizada em maior parte, pelas mamangavas (*Xylocopa sp*) complementada manualmente de forma cruzada, sempre que a população dos polinizadores naturais foram insuficiente.

As variáveis analisadas para qualificar a produção do maracujazeiro-amarelo foram: peso do fruto, realizado pesando-se os frutos colhidos e obtendo-se médias; o diâmetro da casca com albedo, longitudinal e transversal do fruto, através de paquímetro milimetrado, e peso do suco com a semente e casca com albedo do maracujá amarelo através de uma balança com capacidade de 3 Kg e divisão de 1g.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Agricultura Orgânica

A agricultura fundamentada na agroecologia tem-se apresentado como uma tecnologia ambientalmente correta, socialmente justa e economicamente viável, e que propicia produtos alimentícios saudáveis e de alta qualidade (BONILLA, 1992; EHLERS, 1996; GLIESSMAN, 2000).

Dentro da linha da agricultura orgânica destaca-se o uso da matéria orgânica tanto por meio da sua incorporação ao solo como a sua transformação para o uso posterior, como é o do biofertilizante, em pulverizações foliares ou aplicações diretas no solo (BETTIOL et al., 1997)

Na agricultura orgânica o uso de biofertilizantes líquidos, na forma de fermentados microbianos enriquecidos, têm sido um dos processos mais empregados no manejo trofobiótico de pragas e doenças. Essa estratégia é baseada no equilíbrio nutricional da planta (trofobiose), onde a resistência é gerada pelo melhor equilíbrio energético e metabólico do vegetal (CHABOUSSOU, 1985; PINHEIRO E BARRETO, 1996). Os biofertilizantes funcionam como promotores de crescimento (equilíbrio nutricional) e como elicitores na indução de resistência sistêmica na planta. Além disso, ajudam na proteção da planta contra o ataque de doenças, por antibiose e contra o ataque de pragas, por ação repelente, fagodeterrente (inibidores de alimentação) ou afetando o seu desenvolvimento e reprodução (BETTIOL et al, 1997).

Preparo do biofertilizante utilizado

O biofertilizante não enriquecido foi produzido, de forma anaeróbia, em recipiente plástico, com capacidade para 240 litros, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica transparente com água para retirada do gás metano produzido no interior do recipiente pela fermentação das bactérias anaeróbias (Figura 2). O material utilizado para produção do referido fertilizante consta de 70 kg de esterco verde de vacas em lactação e de 120 L de água, além de 5 kg de açúcar e 5 L de leite para aceleração do metabolismo das bactérias.

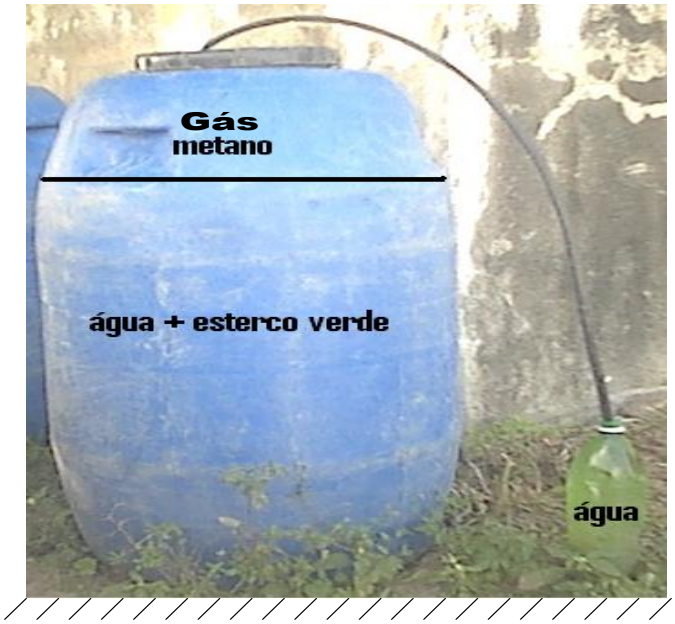


Figura 1. Produção de biofertilizante de forma anaeróbica.

Os teores da composição química da matéria seca do biofertilizante esterco bovino comum (Tabela 1) foram determinados no Laboratório de Análise de Tecido de Planta da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia-PB.

Tabela 1. Resultado da análise do biofertilizante determinado a partir da matéria seca do biofertilizante.

N	P	K	Ca	Mg	S	Fé	Cu	Mn	Zn	Na	B
----------gKg^{-1}----------						----------mg Kg^{-1}----------					
0,16	0,01	0,39	0,08	0,04	0,03	16,53	0,14	68,59	1,79	77,88	0,65

Fonte: UFPB /2006

Produção do Maracujazeiro

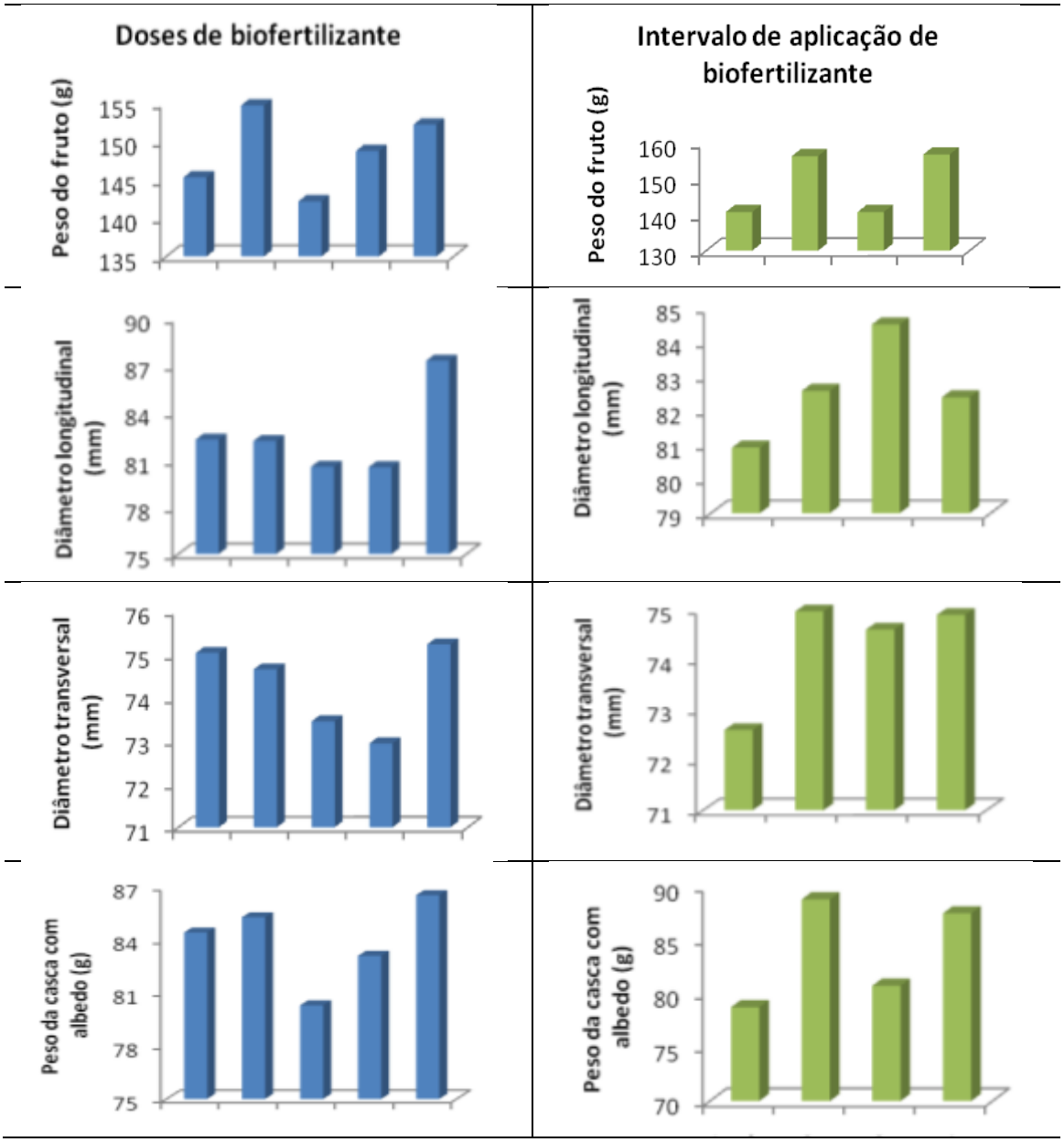
Os tratamentos utlizados como doses e intervalos de aplicação de biofertilizantes não influenciaram significativamente nenhuma das variáveis estudadas. Para peso de frutos em média obteve um melhor resultado o intervalo I_4 na aplicação de biofertilizante obtendo um bom rendimento, atingindo o peso máximo e mínimo de 156,75g e 140,27g no I_2 e I_3 respectivamente. Já em relação as doses a que mais destacou-se foi a D_2 com 154,68g seguida da D_5 com uma média de peso de 152,18g com menor resultado na D_3 142,18g.

Para os diâmetros longitudinal e transversal as aplicações das doses de biofertilizante e intervalos de aplicação não influenciaram significativamente os resultados onde para o diâmetro longitudinal a D_5 apresentou maior diâmetro com 87,3mm e o menor foi obtido na D_3 com 80,5mm, já para os intervalos de aplicação o I_3 se mostrou com maior diâmetro tendo 84,5mm e o menor foi o I_1 com 80,9 mm. Para o diâmetro transversal o maior valor encontrado foi com a D_5 com 75,2mm e a menor a D_4 com o valor de 72,9 mm, já em relação aos intervalos o I_1 resultou em um menor resultado com 72,6mm enquanto que os outros intervalos comportaram-se com semelhança onde os I_2; I_3; I_4 obtiveram resultados em média de 74,9; 74,6; e 74,8mm respectivamente.

Em média no peso da casca com albedo a D_2 resultou em um melhor rendimento com 85,3 g seguido da D_5 com 86,5g o menor valor encontrado foi na D_3 com 80,3g, para os intervalos de aplicação o I_2 apresentou maior peso de 88,8g e o I_1 o menor peso de 78,7g.

Em relação ao peso do suco com sementes apesar de não ter havido diferença significativa a níveis de 5 e 1% de probabilidade, a D_2 se mostrou satisfatória com 69,3g enquanto que a D_1 apresentou o menor resultado com um valor de 60,9g, já para os intervalos de aplicação, o I_4 se sobressaiu com o valor de 60,2g já o I_3 apresentou menor resultado com 60g.

Mesmo não apresentando resultados significativos nota-se que o biofertilizante atua como fertilizante natural e sadio para o solo preservando suas características físicas e químicas e influenciando positivamente a nutrição frutícola no caso o maracujazeiro amarelo resultando em uma produção viável para comercialização.



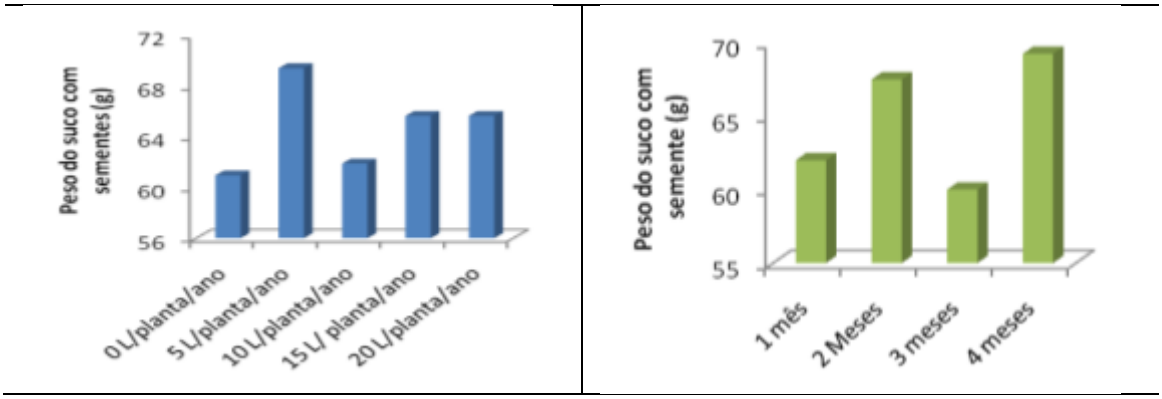


Figura 2. Doses e intervalos de aplicação de biofertilizante para as variáveis peso do fruto , diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, peso da casca com albedo e peso do sulco com sementes.

CONCLUSÃO

O Intervalo de Aplicação 4 obteve um melhor resultado na analise do peso do fruto destacando-se entre as outras variáveis estudadas. Em relação as dosagens que se sobressaiu entre as demais foi a dosagem 2 tendo uma media de peso mais elevada em relação a dosagem 3 na analise do peso do fruto.

Analisando as variáveis estudadas na produção do maracujazeiro amarelo vimos que o biofertilizante aplicado nos tratamentos não apresentou resultados significativos nas analises porem contribui para o bom rendimento nutricional das frutíferas além de atuar como fertilizante natural e preservar as características tanto física quanto química do solo, resultando em uma produção satisfatória saudável além de ser acessível a produtores rurais por ter um valor baixo para o desenvolvimento do biofertilizante utilizado.

BIBLIOGRAFIA

CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da Amazônia II. Belém, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, 1974. 27 p.

GALBIATTI, J.A. et al. Efeitos de diferentes doses e épocas de aplicação de efluente de biodigestor e da adubação mineral em feijoeiro-comum (Phaseolus vulgaris L.) Submetido a duas lâminas de água por meio de irrigação por sulco. Científica,v. 24, n. 1, p. 63-74,1996.

ITAL: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização,Série Frutas Tropicais, n. 9, 1980. 67p.

MAGRO,D.Supermagro: a receita completa. Boletim da Associação de Agricultura orgânica. N.16,p.3-4.1994

MELETTI, L. M. M. Ciclo de palestras técnicas sobre o maracujazeiro. Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 1994.

OLIVEIRA, I. P. et al. Resultados técnicos e econômicos da aplicação de biofertilizante bovino nas culturas de feijão, arroz e trigo. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF. 1986. 24 p. (Circular técnica).

PIZA JÚNIOR, C. de T. A cultura do maracujá, Campinas, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1991. 71 p.

VAIRO,A.C. dos S.; With fungistatic and bacteristatic action against some plant patogens. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE,9.1992. São Paulo, Proceedings…São Paulo:IOFAN,1992.

VARGAS, A. M. El Biol:Fuente de fitoestimulantes en el desarollo agricola. Programa Especial de energias. Cochabamba: UMSS-GTZ. 1990. 79 p.

PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PRODUTORES E CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DE HORTAS URBANAS DO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB

Débora Samara OLIVEIRA e SILVA

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo realizar um levantamento de informações sobre o perfil socioeconômico dos produtores e caracterizar o cultivo de hortaliças nos quintais do município de Pombal – PB. A metodologia utilizada foi através da aplicação de questionários. Os produtores de hortaliças na sua maioria são alfabetizados, casados, com família acima de 5 pessoas, e maior parte destes possui renda advinda da aposentadoria. Das culturas exploradas destacou-se: o coentro, pimenta de cheiro, pimentão, cebolinha, cebola, tomate, alface, quiabo, berinjela, jerimum, pimentamalagueta, couve-folha, maxixe, abobrinha, alho, batata, beterraba, macaxeira, melão e melancia.As sementes em sua maioria são adquiridas no mercado local (80%). A maioria dos produtores utiliza esterco bovino para realizar a adubação das hortaliças (84%). A colheita é realizada pela manhã por 57% dos produtores. 60% da produção das hortaliças é para o consumo familiar, 13% fazem doações a parentes, 20% a vizinhos e 7%é destinada a comercialização.

PALAVRAS-CHAVE: Hortaliças, Quintais, Periurbana, Familiar.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional das cidades aumenta cada vez mais a procura de produtos alimentícios, e as hortaliças ocupam lugar de destaque por se tratar de um gênero com alto valor nutritivo e dietético, em função de algumas espécies serem excelente fonte de vitaminas, sais minerais e substâncias antioxidantes, como a vitamina C, o b-caroteno e o licopeno, este último comprovadamente relacionado com a prevenção de diferentes tipos de câncer (MORETTI, 2003).

A agricultura urbana é uma atividade que se refere a pequenos espaços produtivos, localizados nas cidades, tais como: quintais, terrenos baldios, jardins, varandas, jardineiras, recipientes em geral, utilizados para produzir hortaliças, plantas medicinais e ornamentais para consumo próprio ou para a venda nos mercados da vizinhança (CRIBB & CRIBB, 2009).

O cultivo de hortaliças na área Urbana e Periurbana pode se manifestar com fins diversos, sendo através de atividades comerciais, educativas, recreativas e sociais (FILGUEIRA, 2003). E também podem ser utilizadas para despertar o interesse e estimular um hábito alimentar mais saudável, principalmente em crianças (SEABRA et al., 2003).

A produção de espécies alimentares em hortas domésticas favorece o acesso a alimentos frescos em quantidade e qualidade, o que contribui para a segurança alimentar e nutricional (PESSOA et al., 2006) As hortaliças contribuem de maneira positiva para saúde, pois elas agem como alimentos funcionais, que são aqueles que beneficiam uma ou maisfunções orgânicas, além da nutrição básica, colaborando para melhorar o estado de saúde ou reduzir o risco de doenças, além de proporcionar prazer de plantar, ocupação e terapia (CARVALHO et al*.,* 2006).

Segundo Oakley (2004), o plantio caseiro de hortaliças, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil, onde grande parte da população possui uma baixa renda, constitui uma alternativa para suplementar a dieta alimentar de famílias pobres, além de manter alta densidade e grande diversidade de espécies e variedade olerícolas na alimentação familiar. Amorozo (2008), afirma que há quintais que se sobressaem dentre os demais em termos de riqueza e diversidade de espécies, o que normalmente é expressão do empenho e interesse de seus proprietários (PESSOA, 2006).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de informações sobre o perfil socioeconômico dos produtores e caracterizar o cultivo de hortaliças nos quintais do município de Pombal – PB.

Orientadoras: Caciana Cavalcanti COSTA. costacc@ccta.ufcg.edu.br
Delzuite Teles LEITE. Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias/CCTA/UFCG, *Campus* de Pombal.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Município de Pombal, com população de 32.110 habitantes, localizada no Sertão do Estado da Paraíba, sob as coordenadas: latitude 06º 46' Sul e longitude 37º 48' Oeste (IBGE, 2010).

A metodologia utilizada foi mediante a visitação aos produtores de hortaliças da zona urbana da cidade no período compreendido entre março a maio de 2011, para avaliar a produção de hortaliças. Foram aplicados questionários em 30 residências, nos quais enfatizavam aspectos como: questões socioeconômicas dos produtores, origem das sementes, espécies cultivadas, produção de mudas, tipo de substrato, modo de adubação, aspectos fitossanitários (daninhas, pragas e doenças) e colheita. Após as entrevistas foi realizado o levantamento dos dados obtidos e analisados, considerando as variáveis acima, permitindo assim, aproximar indivíduos ou variáveis numéricas em conjuntos de dados, expressos em porcentagem, traçando o perfil dos produtores urbanos de hortaliças do município de Pombal-PB.

RESULTADOS E DISCURSÃO

A análise dos questionários demonstrou o nível de escolaridade dos produtores de hortaliças da zona urbana de Pombal onde, 50% são analfabetos, 3% ensino fundamental completo, 27% possuem ensino fundamental incompleto, 10% possuem ensino fundamental completo, 7% possuem ensino médio incompleto e 3% possuem ensino superior completo (Figura 1). Andrade et al. 2008, avaliando as potencialidades e desafios da agricultura urbana: em Lavras-MG, verificou dos entrevistados 30%, não possuíam o 1º grau completo, 23,3% tinha o 1º Grau completo e 26,7% possuíam o 2°Grau completo.

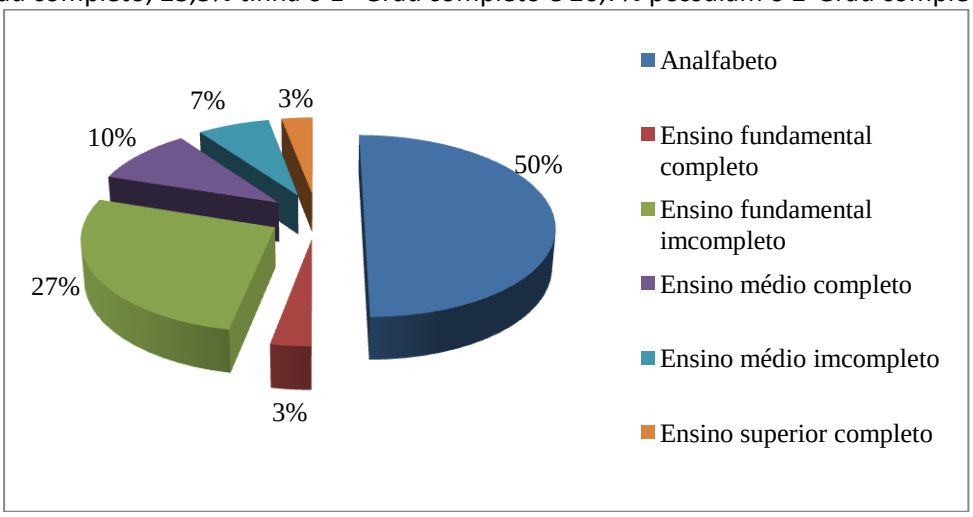


Figura 1.Nível de escolaridade dos produtores de hortaliças da zona urbana de Pombal-PB.

Na Figura 2, observa-se que 77% dos produtores urbanos de hortaliças do munícipio de Pombal- PB são casados, enquanto que 3% são divorciados, e 20% apresentam outro estado civil, ou seja, viúvo ou apenas moram com seus parceiros sem serem legalmente casados.

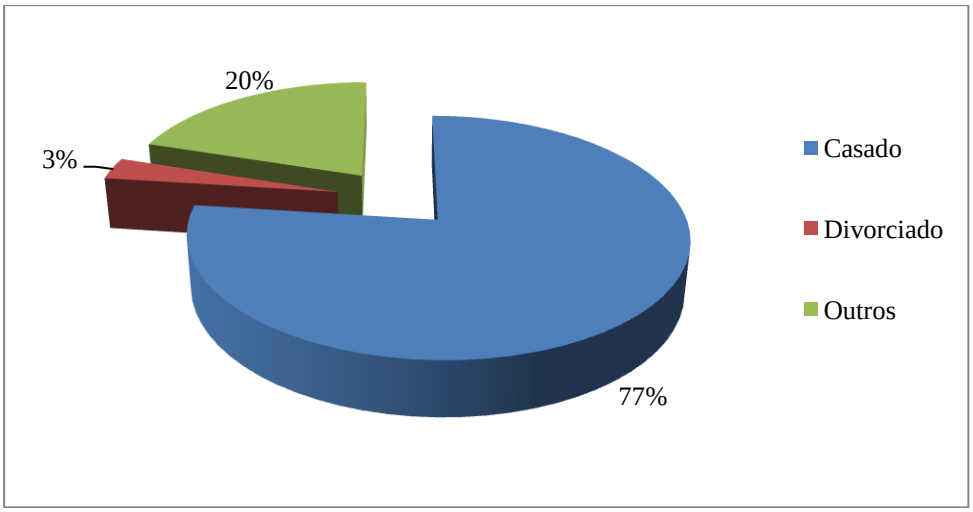


Figura 2. Estado civil dos produtores de hortaliças do município de Pombal-PB.

Quanto ao número de membros da família, a Figura 3 demonstra que 27% dos produtores de hortaliças da zona urbana do município de Pombal-PB possuem de 1 a 2 pessoas por família; 50% é de 3 a 4 pessoas e 23% o número de pessoas é acima de 4. Bezerra et al. (2008), ao analisarem as hortas domésticas em Cáceres-MT, verificaram-se que as famílias eram constituídas por 48% de adultos, na sua maioria com até seis pessoas no núcleo familiar e entre elas, 26,7% eram crianças e 19,8% adolescentes e 5,5% idosos.

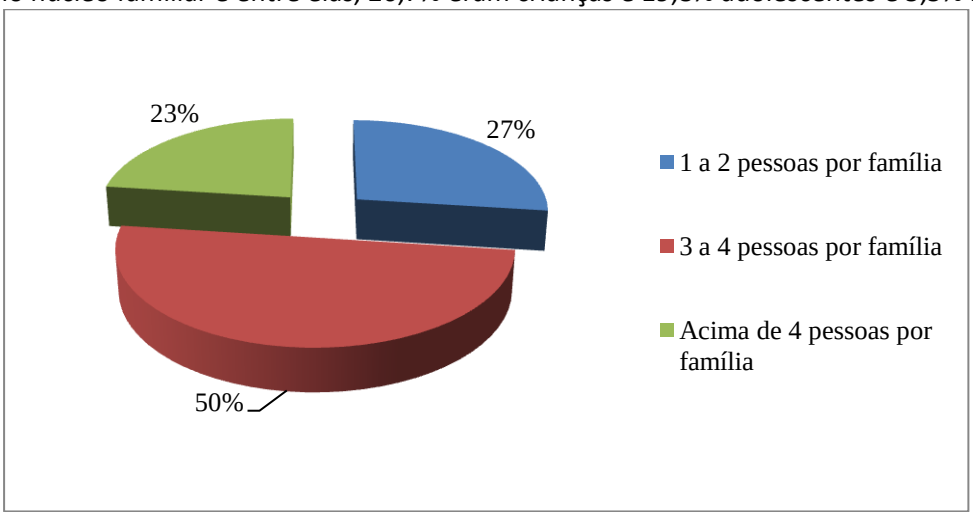


Figura 3.Número de membros por famílias dos produtores de hortaliças do município de Pombal-PB.

No que se refere à renda familiar (Figura 4), constatou-se que 60% dos produtores possuem renda proveniente da aposentadoria; 3% obtêm sua renda da agricultura, 17% são funcionários públicos; 3% dos produtores possuem renda advinda de outros meios. Martins (2010), em estudos sobre a importância de quintais domésticos com relação à alimentação e rendas familiares, confirma que quintal é de suma importância para a diversificação dos alimentos presentes na alimentação diária.

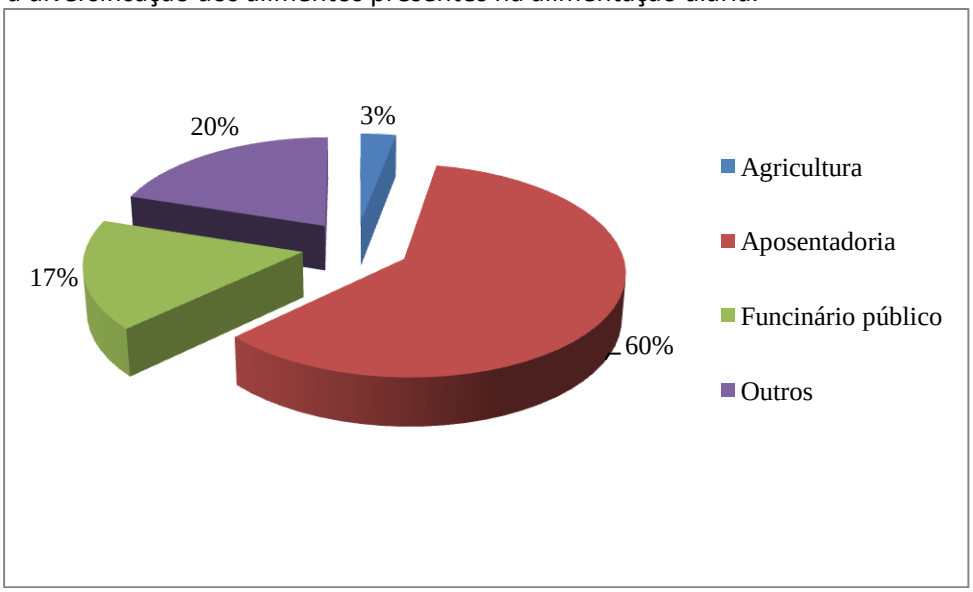


Figura 4. Renda familiar dos produtores de hortaliças do município de Pombal-PB.

Quanto as espécies de hortaliças cultivadas (Figura 5), destaca-se o coentro como sendo a mais produzida por 27% dos produtores (Grupo 1), seguido da pimenta de cheiro com 21% (Grupo 2), após o pimentão com 15% (Grupo 3), cebolinha 12% (Grupo 4), cebola e tomate com 8% (Grupo 5); depois vem a alface e Quiabo com 7% (Grupo 6),Berinjela, Jerimum e Pimenta malagueta todos com 6% (Grupos 7), Couve-folha e Maxixe com 3% (Grupo 8) e Abobrinha, Alho, Batata, Beterraba, Melão e Melancia com 1% (Grupo 9), respectivamente.

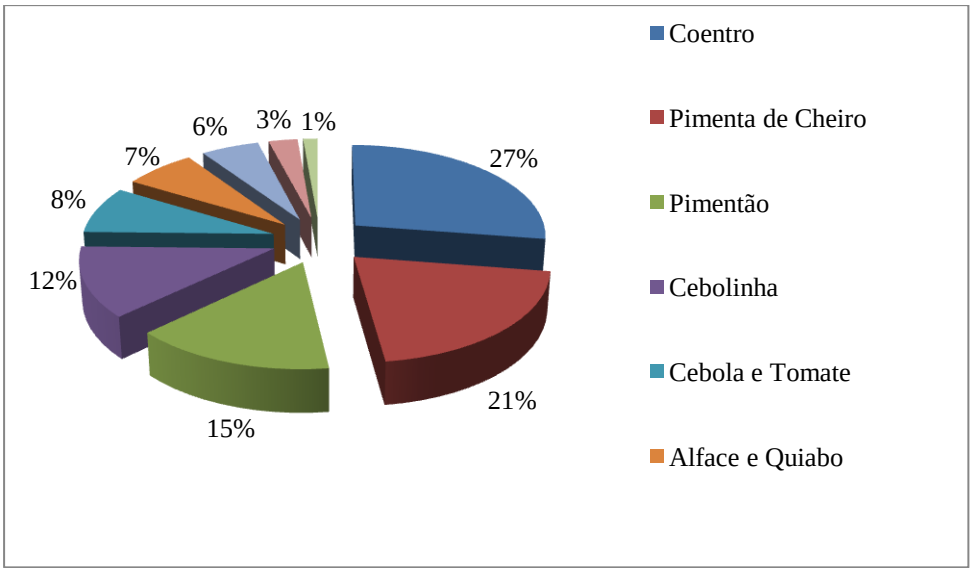


Figura 5. Principais espécies de hortaliças cultivadas pelos produtores de Pombal-PB, 2011.

Bezerra et al. (2008) avaliando as hortas doméstica com famílias do programa de saúde da família vitória régia em Cáceres-MT, relata que as espécies de hortaliças mais encontradas foram a cebolinha com 44,4%, pimenta 40 %, seguidas do coentro 33,3%, rúcula 28,9% e salsa 24,4%, relatam ainda que o implemento no cultivo de espécies cultivadas, exceto no tomate, além de ampliar o número de espécies olerícolas de 9 para 13, foi observado o incremento de até 1.266,66% na taioba, 244,44% na couve, 180% na abóbora, 80% na cebolinha e 79,9% na rúcula.

A Figura 6 mostra que 80% da compra de sementes feita pelos produtores de hortaliças do município de Pombal-PB ocorre no mercado local (ML); 7% utilizam sementes de cultivos anteriores e 13% dos produtores adquirem as sementes de hortaliças por meio de doações.

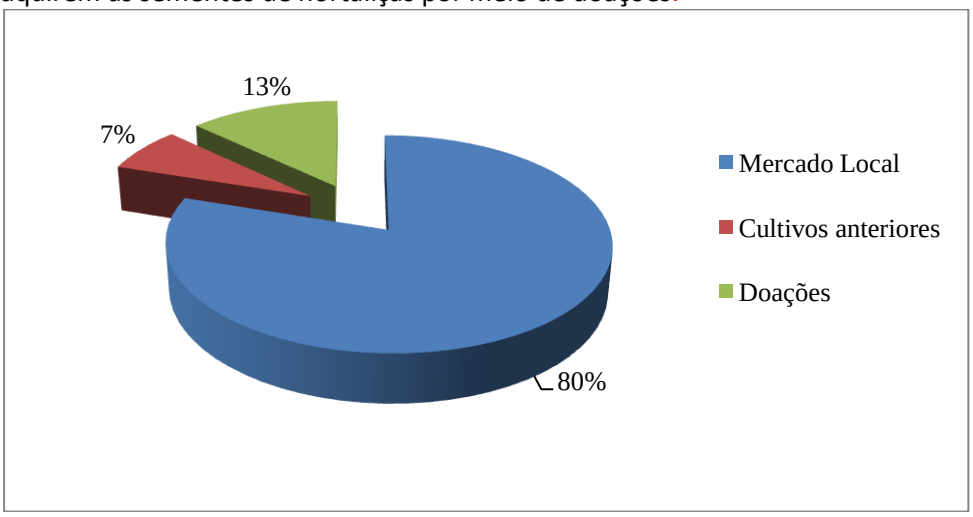


Figura 6. Locais de compra das sementes pelos produtores de hortaliças de Pombal-PB.

A Figura 7, mostra como é realizada a produção de mudas pelos produtores, onde 60% não fazem produção de mudas, 10% produzem mudas nas bordas dos canteiros, 10% em latas; 3% em copos,7% em carroças de mão e 7% em balde e 3% dos produtores fazem mudas de hortaliças em bacias.

Entre as práticas empregadas pelos produtores na produção de mudas, verificou-se que 43% utilizam o esterco bovino + solo, 5% usam o esterco ovino + solo, 42% bovino esterco+ barro vermelho, 5% esterco bovino + paú + areia, 5% paú + esterco bovino + adubo químico como substrato. Segundo Gonçalves (1995), os substratos podem ter diversas origens (animal, vegetal, mineral ou artificial, que possuam características desejáveis como baixo custo, disponibilidade, teor de nutrientes, capacidade de troca de cátions, esterilidade biológica, aeração, retenção de umidade e uniformidade.

As espécies de hortaliças para quais são feitas mudas, são: alface tomate, cebolinha e pimenta malagueta ambas com 9%, pimentão 31%, cebola, berinjela e morango obtiveram 5% da produção de mudas, enquanto que a pimenta de cheiro alcançou um percentual de 18%, (Figura 8).

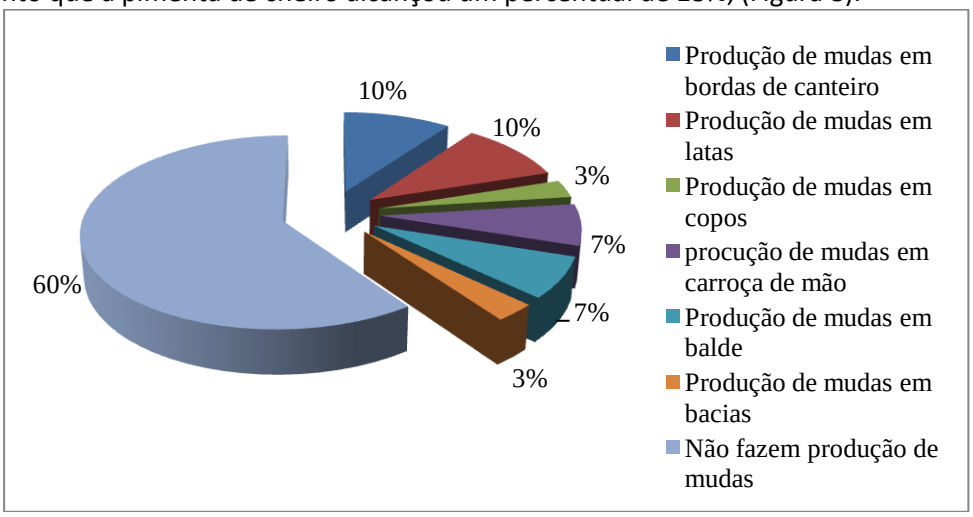


Figura 7. Métodos de produção de mudas empregados pelos produtores de hortaliças de Pombal-PB.

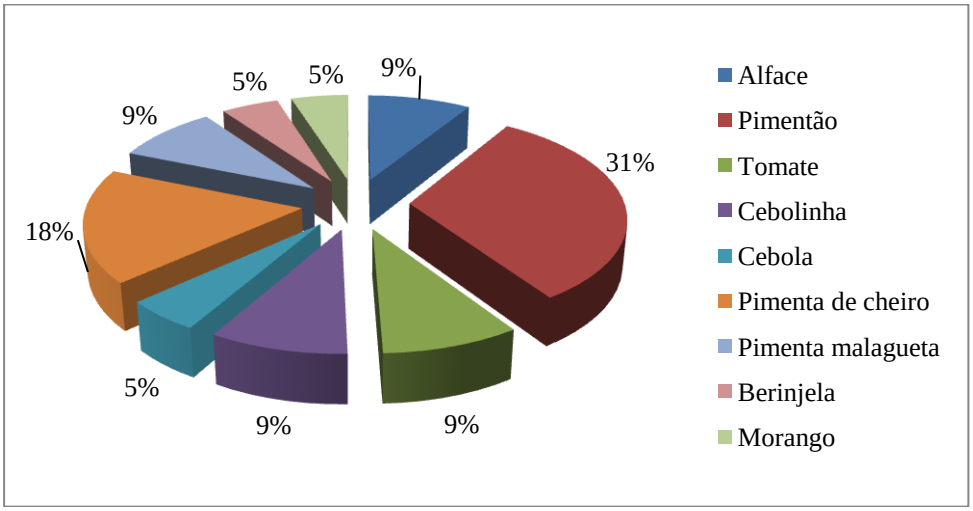


Figura 8. Espécies de hortaliças que são feitas produção de mudas pelos produtores de hortaliças de Pombal-PB.

Dentre as hortaliças exploradas, 67% dos produtores selecionam as mudas para serem transplantas, bem como utilizam estaca individual como tutor para o melhor desenvolvimento das plantas, enquanto que 33% não fazem seleção das mudas e não utilizam tutoramento (Figura 9).

Estudos realizados por Costa et al. (2005) na produção de maxixe-do-reino em Montes Claros-MG,aponta que o tutoramento tem significado uma prática vantajosa, por favorecer o controle fitossanitário, facilitar alguns tratos culturais, melhorar a qualidade dos frutos e prolongar o período produtivo.

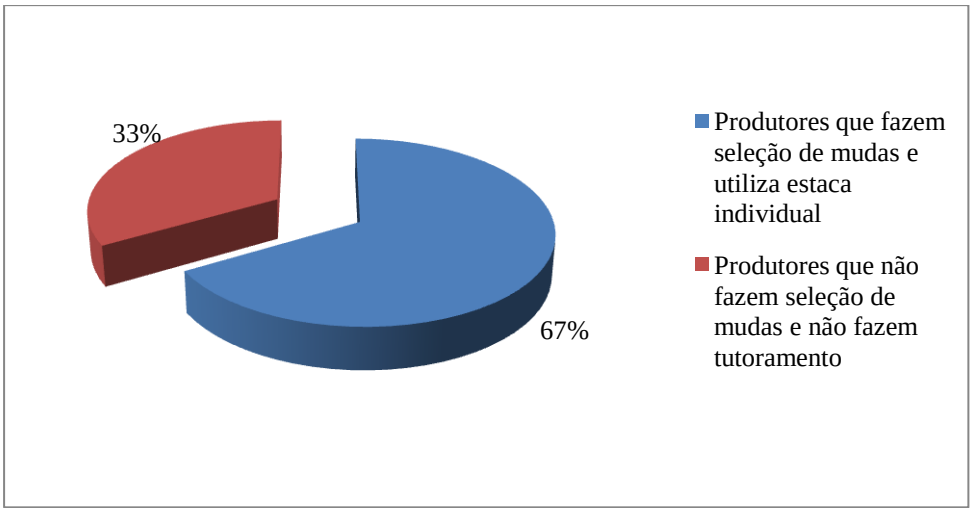


Figura 9.Percentual de produtores que fazem a seleção de mudas e utiliza tutoramento.

Com relação ao horário da realização do transplantio das mudas de hortaliças, verificamos que é realizada pela manhã por 50% dos produtores e a outra metade no fim da tarde (50%), ou seja, há uma preferência dos produtores pelos horários mais frios do dia para realizar tal pratica, estes resultados assemelham-se com a teoria de Herrmann et al. (2011) onde relata que as mudas devem ser transplantadas em horários frios do dia, principalmente no fim da tarde ou em dias nublados.

Quanto ao local de cultivo adotado pelos produtores de hortaliças do município de Pombal-PB observou-se (Figura 10) que 46% cultivam em canteiros no solo; 25% cultivam em canteiros suspensos; 3% cultivam suas hortaliças em bacias; 6% cultivam em covas; 8% cultivam em latas,; 3% em bandejas; 6% em jarros e 3% em caixote, respectivamente.

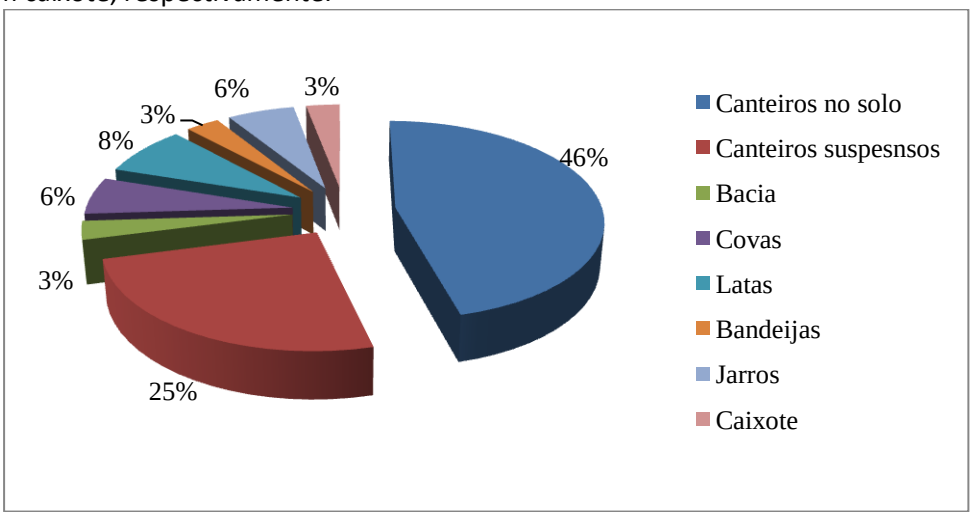


Figura 10. Local de cultivo utilizado pelos produtores de hortaliças do município de Pombal-PB.

Bezerra et al. (2008) descreve que muitas vezes, além do cultivo no solo as famílias improvisavam diversos recipientes, corroborando com Cardoso et al. (2005), ao dizer que qualquer recipiente que acondicione certo volume de solo é capaz de cultivar hortaliças.

Pela Figura 11, verifica-se o tipo de adubação utilizada, onde 84% destes utiliza adubação orgânica, em sua maioria a base de esterco bovino e alguns casos esterco ovino, 13% usa adubo químico como uréia ou sulfato de amônia e 3% dos produtores não utiliza nenhum tipo de adubação. Na região do agreste Paraibano o esterco bovino é uma das principais fontes de adubação orgânica empregada pelos agricultores, pela disponibilidade local e baixo custo de aquisição, em alguns casos é a única utilizada para fertilização de culturas (GALVÃO et al., 2008).

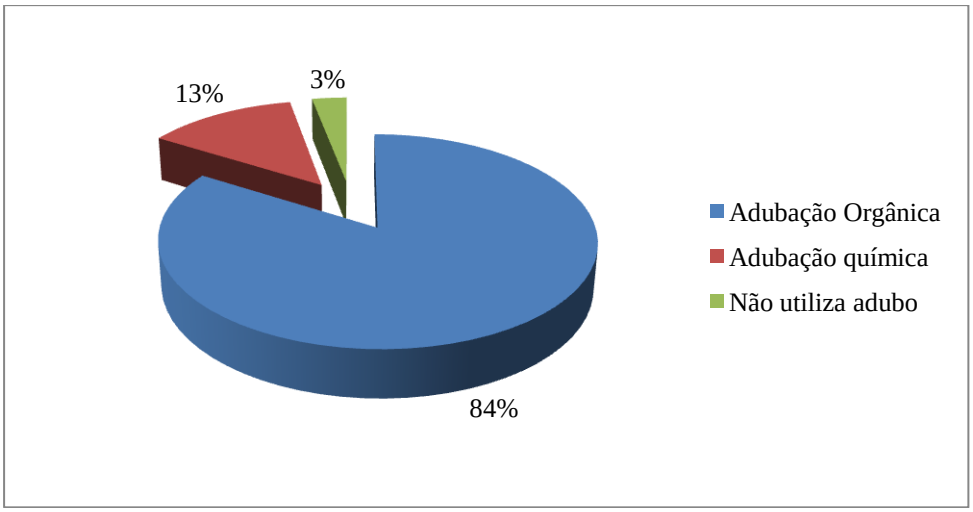


Figura 11**.** Tipo de adubação utilizada pelos produtores de hortaliças do município de Pombal-PB.

Na Figura 12, observa-se que 47% dos produtores de hortaliças fazem adubações a lanço, 3% em sulcos, 16% em covas e 10% utilizam outro método de aplicação de adubação e 24% não responderam a este questionamento.

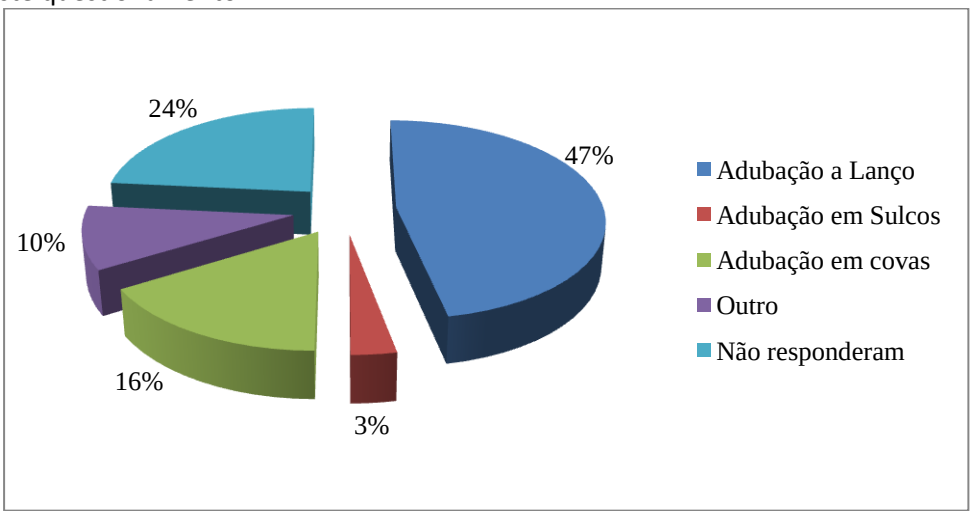


Figura 12. Métodos de aplicação dos adubos utilizados pelos produtores de hortaliças. de Pombal - PB.

Verificou-se a ocorrência de pragas e doenças e plantas daninhas nas produções de hortaliça, nde 15% afirmam que há presença da mosca branca na produção; 5% lagarta; 2% dos entrevistados relatam que há pulgão; 1% expõe que há presença de tripes, mosca branca+ pulgão e mosca branca + lagarta; 1% há ocorrência de ferrugem; 11% dos entrevistados afirmam que não há ocorrência de pragas nos seus cultivos, 31% não há ocorrência de doenças e 32% dizem que há presença de plantas daninhas (Figura 13).

Para Grande et al. (2000) em estudo realizado em Uberlândia, MG a ocorrência de pragas e doenças é o principal problema enfrentado pelos produtores de hortaliças daquele município.

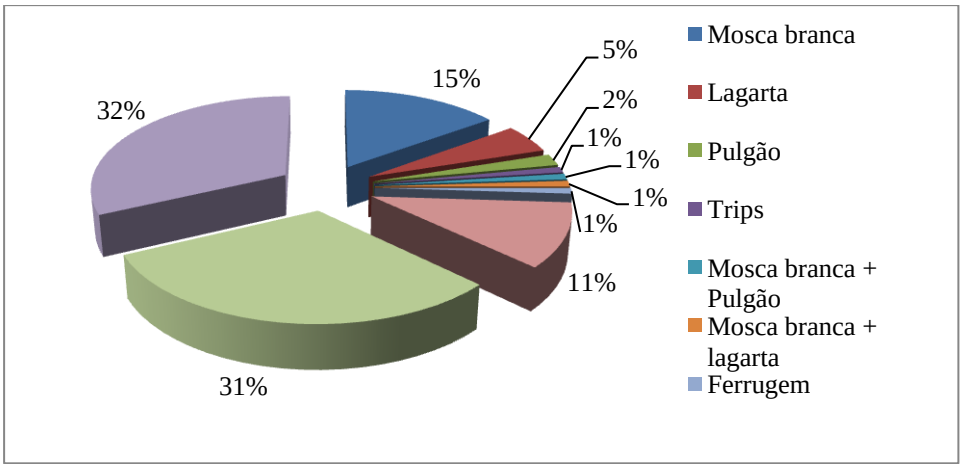


Figura 13. Percentual de ocorrência de inseto-praga, doenças e plantas daninhas no cultivo de hortaliças de Pombal-PB.

Quanto ao horário de colheita das hortaliças os mais usados pelos produtores do município de Pombal-PB são pela manhã (57%) e fim da tarde (14%), 19% dos produtores relataram que fazem a colheita pela manhã e também no finalde tarde e 10% revela que colhe as hortaliças quando há necessidade, ou seja, no momento em que as donas de casa estão preparando as refeições (Figura 14). De acordo com Cenci (2006), a colheita dos vegetais deve ser realizada nos horários mais frescos do dia.

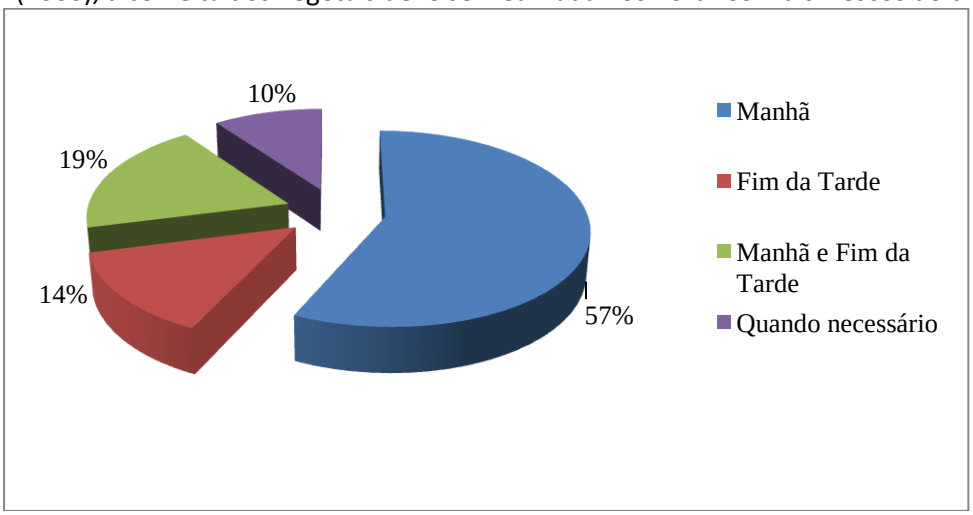


Figura 14. Horário de colheita realizada pelos produtores de hortaliças do município de Pombal-PB.

Durante as entrevistas ficou constatado que a maioria das hortaliças produzidas é para o consumo familiar (60%), 13% dos produtores fazem doações a parentes, 20% a vizinhos e 7% das hortaliças são comercializadas na própria residência do produtor (Figura 15). Segundo Nascimento et al. (2008) a prática agrícola no quintal é uma das variáveis do ambiente que exerce influência sobre o estado nutricional da população, tendo em vista que existe uma correlação positiva entre os produtos dos quintais e a frequência de consumo dos produtos pelas famílias. A horta urbana assume maior destaque na economia familiar, tanto quando voltada à alimentação ou à comercialização.

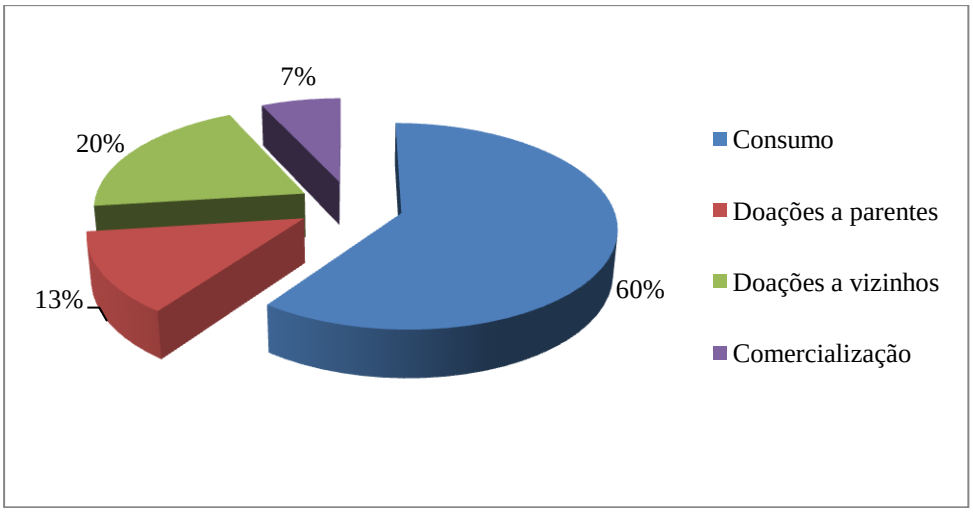


Figura 15. Destino das hortaliças produzidas. UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2011.

CONCLUSÕES

Os produtores de hortaliças na sua maioria são alfabetizados, casados, com família acima de 5 pessoas, e maior parte destes possui renda advinda da aposentadoria;

Das culturas exploradas destacou-se: o coentro, pimenta de cheiro, pimentão, cebolinha, cebola, tomate, alface, quiabo, berinjela, jerimum, pimenta malagueta, couve-folha, maxixe, abobrinha, alho, batata, beterraba, macaxeira, melão e melancia;

As sementes em sua maioria são adquiridas no mercado local (80%);

A maioria dos produtores utiliza esterco bovino para realizar a adubação das hortaliças (84%);

A colheita é realizada pela manhã por 57% dos produtores. 60% da produção das hortaliças é para o consumo familiar, 13% fazem doações a parentes, 20% a vizinhos e 7% é destinada a comercialização.

REFERÊNCIAS

AMOROZO, M. C. de M. Os Quintais – funções, importância e futuro. In: GUARIM NETO, G.; CARNIELLO, M. A. (ORG.). *QUINTAISMATO-GROSSENSES:* espaço de conservação e reprodução de saberes. Cáceres– MT. UNEMAT, 2008. p. 15-26.

ANDRADE, D.; ARAÚJO, P. G de; ABREU, V. M. de; XAVIER, J. B.; OLIVEIRA, E. R. de. 2008. *Agricultura Urbana: Potencialidades e Desafios em Lavras - MG.* Disponível em: http://www.proec.ufla.br/conex/ivconex/arquivos/trabalhos/a112.pdf. Acesso em: 13 de junho de 2011.

BEZERRA, K. C.; JUNIOR, S. S.; SOUZA, E. A.; SANTOS, W. M. 2008. Horta Doméstica com famílias do Programa de Saúde da Família Vitória Régiaem Cáceres-MT. *Horticultura Brasileira,*26: S2118-S2122.

CARDOSO, J. M. M., RAMOS, S. V., NOGUEIRA, W. C. L. Horta na lata. "Promovendo Saúde e Qualidade de Vida**".** Anais do 8° Encontro de Extensão da UFMG. Belo Horizonte. 2005. Disponível em:<http://www.ufmg.br/proex/arqivos/8Encontro/meio6.pdf >. Acesso em: 15 de Junho de 2011.

CARVALHO, P. G. B.; MACHADO, C. M. M.; MORETTI, C. L.; FONSECA, M. E. N. Hortaliças comoalimentos funcionais. *Horticultura Brasileira,* Campinas, v.24, n.4, p.397-404. 2006.

CENCI, S. A. Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na AgriculturaFamiliar. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). Recomendações Básicas para aAplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na AgriculturaFamiliar. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, p. 67-80.

CONSTAT - Consultores Estatísticos Ltda. Diagnóstico dos processos de produção de hortaliças Balsas-MA: CONSTAT, 2011. 159 p.

COSTA, C. A.; RAMOS, J.; ALVES, D. S.; MARTINS, E. R.; FERNANDES, L. A.; LEITE, G. L. D.; NAPOLEÃO, R. L. Produção do maxixe-do-reino em função do sistema de tutoramento e do espaçamento. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.1, p.28-31, jan.-mar. 2005.

CRIBB, S. L. S. P.; CRIBB, A. Y. Agricultura urbana: alternativa para aliviar a fome e para a educação ambiental**.** *In:* 47° Congresso do Sober. Porta Alegre: 2009.

FILGUEIRA, F. A. R. *Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.* 2° edição revisada e ampliada, 412p.Viçosa: UFV, 2003.

GALVÃO, S. R.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F. 2008. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. *Pesquisa Agropecuária Brasileira,* 43: 99-105.

GONÇALVES, A, L. *Substratos para produção de mudas de plantas ornamentais.* In: Minami, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. 128p.

HERRMANN, J. C, KINETZ, S. R. R., ELSNER, T. C. Alface. 2011. Disponível em: http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/modelagem/alface/index.html. Acesso em: 20 de junho de 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. *Contagem da População.* Disponível em http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 10 de junho de 2011.

MARTINS, 2010**.** Campo e cidade no contexto da agricultura urbana praticada em Pirapozinho, SP – BRASIL. *XVI encontro Nacional dos Geográficos.* Disponível em:http://www.alasru.org/wp-content/uploads/2011/07/GT1-Alanda-Lopes-Baptista-Martins.pdf

MORETTI, Celso Luiz. Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças. *Horticultura Brasileira,* v. 21, n. 2, julho, 2003. CD-ROM.

NASCIMENTO, A. P. B. do; ALVES, M. C. e MOLINA, S. M. G.. Quintais Domésticos e Sua Relação com Estado Nutricional de Crianças Rurais, Migrantes e Urbanas. 2008. In: *Revista Multiciência.* Disponível em: <www.multiciencia.unicamp.br/rede_3_5.htm.> Acesso em: Junho de 2011.

OAKLEY, E. Quintais domésticos: uma responsabilidade cultural**.** *Agriculturas,* v. 1,n. 1, p. 37-39, novembro de 2004.

PESSOA, C. C.; SOUZA, M. de; SCHUCH, I. Agriculturaurbana e Segurança Alimentar: estudo no município de Santa Maria – RS. *Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas,* v. 13, n. 1,p. 23-27. 2006. Disponível em:<www.fee.tche.br/3eeg/Artigos/m07t02 .pdf>. Acesso em: 04 de Junho de 2011.

SEABRA J. S; CARDOSO, A. I. A.; BÔAS, S. O. V.; OLIVEIRA, A. M. Cultivando Hortaliças:uma brincadeira de criança. *Horticultura Brasileira,* vol. 21, nº 2, Botucatu: Suplemento CDROM,2003.

USO DA DIVERSIDADE DE PLANTA SOBRE O MANEJO DE PRAGAS DE HORTALIÇAS

Delzuite Teles LEITE
Universidade Federal de Campina Grande –UFCG. Mestranda em Sistemas Agroindustriais
E-mail: delzuiteteles@hotmail.com
Adrian José MOLINA-RUGAMA
Universidade Federal Rural do Semi- Árido-UFERSA. Professor
E-mail: molinarug@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar a dinâmica e a flutuação populacional de pulgões em consórcio de alface-coentro. O experimento foi realizado de novembro a dezembro de 2009, no sitio Jenipapo de Dentro em Pombal, PB. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 3 tratamentos, quatro repetições e 6 épocas de avaliação. Os tratamentos foram constituídos da combinação da alface em consórcio com o coentro (cultura intercalar). No campo o preparo do solo constou de uma gradagem e o levantamento dos canteiros. A unidade experimental teve dimensões de 1,2 x 1,2 m, constituindo assim 1,44 m^2, o espaçamento utilizado foi 0,30 x 0,30 m para a alface, 0,30 x 0,07 m para o coentro no cultivo consorciado e 0,15 x 0,07 m para o coentro no cultivo solteiro. As cultivares utilizadas foram Elba e Verdão, respectivamente para alface e coentro. As mudas foram feitas no campo experimental do CCTA/UFCG, a alface foi semeada em bandejas de poliestireno expandido de 200 células com substrato Plantmax®, sendo transplantada aos 30 dias após a semeadura (DAS), a cultura intercalar foi estabelecida por semeadura direta no dia do transplantio da alface. A irrigação foi feita por microaspersão. Os dados climáticos foram coletados diariamente. Uma vez por semana desde, foram feitas coletas semanais, passando um sugador em todas as plantas consorciadas e em cultivo solteiro de cada canteiro. Os insetos foram colocados em 100 ml com álcool 70% para conservação, levados para o laboratório, identificados e posteriormente contabilizados para avaliação em cada tratamento. O coentro solteiro se mostrou atrativo para os pulgões, plantas aromáticas podem ser utilizadas para controle conservativo, atraindo insetos-pragas.

Palavras-chaves: Pulgões, controle conservativo, *Lactuca sativa* L., *Coriandrum sativum L.*

ABSTRACT

It was objectified to evaluate the dynamics and the population fluctuation of pulgões in lettuce-coentro trust. The experiment was carried through of November the December of 2009, in it besieges Jenipapo de Dentro in Pigeon house, PB. The used experimental delineation was block-type to perhaps with 3 treatments, four repetitions and 6 times of evaluation. The treatments had been constituted of the combination of the lettuce in trust with coentro (culture to intercalate). In the field the preparation of the ground consisted of a gradagem and the survey of the seedbeds. The experimental unit had dimensions of 1,2 x 1,2 m, thus constituting 1,44 m2, the used espaçamento was 0,30 x 0,30 m for the lettuce, 0,30 x 0,07 m for coentro in joined culture and 0,15 0,07 x m for coentro in the single culture. To cultivate used them had been the Elba and Verdão, respectively for lettuce and coentro. The changes had been made in the experimental field of the CCTA/UFCG, the lettuce were sown in trays of expanded polystyrene of 200 cells with Plantmax® substratum, being transplantada to the 30 days after the sowing (OF), the culture to intercalate were established by direct sowing in the day of the transplantio of the lettuce. The irrigation was made by microaspersion. The climatic data had been collected daily. A time per week since, had been made weekly collections, passing a teething ring in all the joined plants and single culture of each seedbed. The insects had been placed in 100 ml with alcohol 70% for conservation, led for the laboratory, identified and later entered for evaluation in each treatment. Coentro single if showed attractive for the pulgões, aromatical plants can be used for conservativo control, attracting insect-plagues.

Key-words: Aphids, conservative control, *Lactuca sativa L.*, *Coriandrum sativum L*.

Caciana Cavalcanti COSTA. Universidade Federal de Campina Grande –UFCG. Professora adjunta
E-mail: ccc_agro@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As hortaliças são utilizadas como fontes de vitaminas e minerais, contendo elementos essências a nutrição humana. Mas durante o seu cultivo há ocorrência de diversas pragas, e dentre elas estão os afídeos, que são considerados globalmente como uma das mais importantes pragas no cultivo das olerícolas, causando danos diretos e indiretos (CARVALHO, 2002).

Diretamente os afídeos causam danos sugando grandes quantidades de seiva continuamente, retirando as reservas nutritivas da planta; e indiretos, por serem importantes vetores de fitoviroses (SAMPAIO, 2004). Esse é o principal efeito indireto desses insetos: a transmissão de vírus para as plantas (PENÃ-MARTINEZ, 1992). Outro dano causado pelos pulgões de forma indireta é a atração de formigas e fungos saprófitas, que se proliferam e revestem toda a superfície foliar, tornando essas folhas muitas vezes inadequadas para a comercialização (ILHARCO, 1992). Principalmente se tratando de hortaliças folhosas como é caso da alface (*Lactuca sativa* L.) e do coentro (*Coriandrum sativum L*.), das quais são consumidas todas as parte aéreas.

Diversas espécies de insetos podem ocasionar prejuízos econômicos à cultura da alface no Brasil, dentre essas pragas encontram-se os afídeos. Quando infestadas por esse insetos apresentam folhas enroladas, encarquilhadas e raquíticas, secretando uma substância açucarada contribuindo ainda mais para reduzir seu valor comercial. Ainda podem transmitir viroses, que causam severas deformações nas folhas (ATKINSON & DENNIS 1984). Assim como na cultura da alface os afideos está entre as principais pragas do coentro.

O consórcio de culturas é uma prática bastante recomendada, por que aumenta a autorregulação do sistema, mantém a biodiversidade local, controla naturalmente pragas e doenças, recicla os nutrientes e aumenta a produtividade do agroecossistema (INNIS, 1997). Além de melhorar uso do solo, da água e da área cultivada e contribuir para o controle de plantas daninhas, e quando algumas espécies se beneficiam mutuamente, a produtividade por unidade de área pode ser superior ao monocultivo (KOLMANS & VÁSQUEZ, 1999). Os consórcios se bem planejados, podem contribuir para controlar insetos-pragas sem o uso de agrotóxicos, sem agressão ao meio ambiente.

Controlar pragas sem agredir o meio ambiente, se tornou uma necessidade. Portanto é imprescindível conhecer a dinâmica populacional de insetos e seus biótipos nos sistemas agrícolas, para planejar o seu devido controle. Estudar a flutuação populacional é considerada a etapa inicial para entender os problemas básicos relacionados com os insetos, e tem por objetivo principal a previsão da época de maior ocorrência e as causa dessa flutuação (CARVALHO, 1995).

A consorciação entre diferentes plantas pode vir a influenciar na dinâmica populacional de insetos, portanto objetivou-se avaliar a dinâmica e a flutuação populacional de pulgões em consórcio de alface-coentro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de novembro a dezembro de 2009, no sitio Jenipapo de Dentro localizado a 8 km do município de Pombal – PB que está localizado nas coordenadas geográficas: Latitude Sul 6º46’ e Longitude Oeste 37º47’ e, possui uma altitude média de 250 m.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 3 tratamentos, com quatro repetições e 6 épocas de avaliação. Os tratamentos foram constituídos da combinação da alface (cultura principal) em consórcio com o coentro (cultura intercalar).

O preparo do solo constou de uma gradagem e o levantamento dos canteiros. A unidade experimental teve dimensões de 1,2 x 1,2 m, constituindo assim 1,44 m^2. O espaçamento utilizado foi 0,30 x 0,30 m para a alface e 0,30 x 0,08 m para o coentro no cultivo consorciado e solteiro. As cultivares utilizadas foram Elba e Verdão respectivamente, para alface e coentro.

A produção de mudas foi realizado na área experimental do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal da Paraíba, *Campus* Pombal, a alface foi semeada em bandejas de isopor com 200 células sanitizadas com Hipoclorito de Sódio a 2%, o substrato utilizado foi Plantmax®, utilizando 3 sementes por célula realizando o desbaste 10 dias após a semeadura. As mudas foram transplantadas aos 39 dias após a semeadura, as culturas intercalares foram estabelecidas por semeadura direta nas entrelinhas da cultura principal. Foi realizado desbaste único nas plantas de rúcula aos 10 dias

após a semeadura do coentro para a adequação do espaçamento entre as plantas. A irrigação foi feita com microaspersores do tipo Agrojet® P5 com vazão de 184 l h^{-1}.

Os dados climáticos do período de duração do experimento (Figura 1) foram coletados diariamente. A temperatura máxima e mínima e a umidade relativa do ar máxima de mínima foram medidas com um Termohigrômetro digital localizado próximo a área experimental, os dados pluviométricos foram cedidos pela EMATER-PB, Unidade Operacional de Pombal-PB.

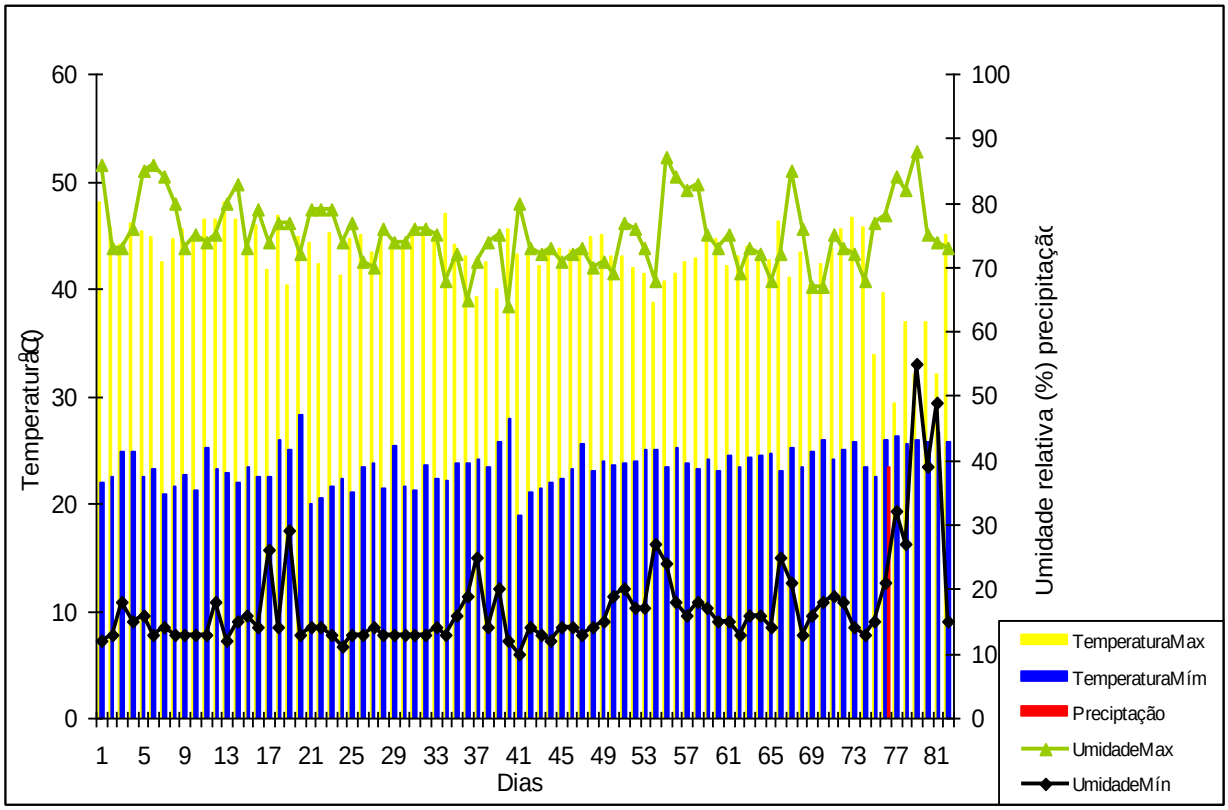


Figura 1. Dados climáticos do período de execução do experimento. Pombal, PB. 2009.

Uma vez por semana desde a instalação das culturas, foram feitas coletas semanais, passando um sugador em todas as plantas consorciadas (alface-coentro) e solteiras (coentro e alface) de cada canteiro. Os insetos foram colocados em copos de 100 ml com álcool 70% para conservação, levados para o laboratório, identificados e posteriormente contabilizados para avaliação em cada tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Figura 2, que no tratamento consórcio alface-coentro houve um aumento na população de pulgões (27 pulgões) na quarta semana e que esse número de insetos logo após declinou chegando na quinta semana de avaliação com 6 pulgões.

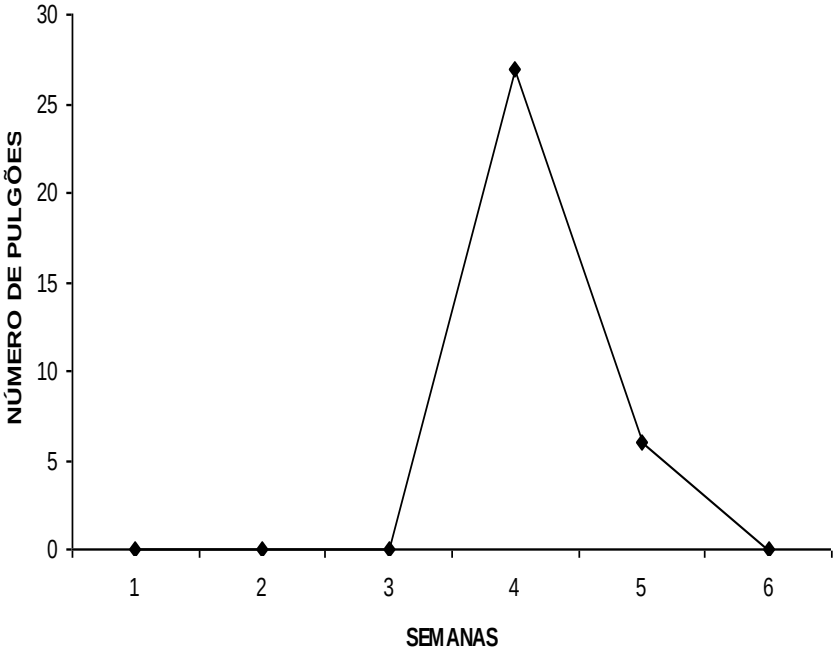


Figura 2- Flutuação populacional de pulgões em consórcio alface e coentro. Pombal, PB. 2009.

Comportamento contrário ocorreu no tratamento coentro no cultivo solteiro, onde da quinta semana em diante é que houve um aumento bastante significativo na população desses indivíduos subindo de 12 para 1.014 pulgões entre a quarta e sexta semana (Figura 3). No tratamento alface solteira não houve ocorrência de pulgões durante todo o experimento. Sendo então o coentro a cultura atrativa para que os pulgões ovopositarem.

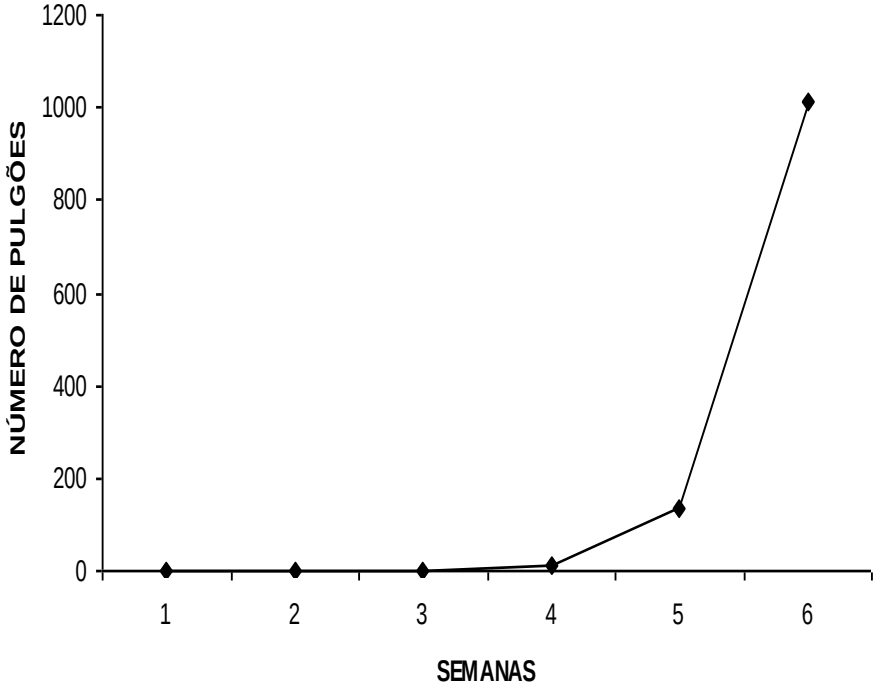


Figura 3- Flutuação populacional de pulgões em coentro no cultivo solteiro. Pombal, PB. 2009.

Resende et al. (2007) observou que o consórcio entre couve e coentro foi favorável a presença de joaninhas (inimigo natural), utilizando o coentro como sitio de oviposição, refúgio e acasalamento e a ocorrência de pulgões no coentro.

Como este inseto está entre as principais pragas de ambas as culturas e as mesmas terem apresentado o ciclos semelhantes entre 35 e 40, sugere-se que o aroma do coentro tenha sido atrativo para essa praga pela ausência da sua ocorrência no cultivo solteiro de alface, evidenciando também pelo comportamento da praga nos diferentes períodos que aconteceu uma migração de um tratamento para o outro. Assim, o coentro se tornou sitio de abrigo, proporcionando maior proliferação para a praga, ou seja, o consórcio alface e coentro pode influenciar na dinâmica populacional de pulgões.

Plantas aromáticas, principalmente de menor valor agronômico podem ser usadas como controle conservativo, atraindo insetos e pragas e diminuindo a população desses insetos na cultura de interesse econômico. Como no cultivo de pepino com cravo de defunto (*Tagetes erecta*), em que Mertz (2009) verificou que o sistema consorciado influenciou no crescimento populacional de pulgões como na sua faixa de parasitismo.

As altas temperaturas e a umidade podem ter influenciado no aumento populacional desses insetos também, pois as coletas foram realizadas em dezembro, mês que se inicia o verão e as temperaturas no local onde foi realizado o experimento são muito altas nessa época, variando de 28 a 50 ºC (Figura 1).

Fatores climáticos, alimentação podem influenciar a dinâmica populacional dos afídeos (BERTELS et al 1971) os mesmos autores ainda relatam que as chuvas, variação de temperatura e uma alimentação insuficiente seriam os fatores condicionantes à migração de pulgões. Conforme Nickel (1987) a temperatura pode afetar a população de pulgões, condicionando o tamanho da população e o seu comportamento individual.

Assim, o consórcio pode ser uma alternativa para o controle de insetos-pragas, principalmente utilizando o coentro que é uma planta aromática, evitando assim o uso demasiado de agrotóxicos, que quando aplicados podem vir a eliminar tanto as pragas como seus inimigos naturais, desequilibrando o ambiente. Portanto é interessante o cultivo de plantas atrativas de insetos-pragas sem interesse agronômico consorciado ou bem próximo das culturas de interesse comercial.

CONCLUSÕES

No cultivo consorciado de alface e coentro houve uma redução na população de pulgões, comparado ao cultivo solteiro de coentro.

A cultura do coentro demonstrou ser mais atrativa para o pulgão em relação a alface.

REFERÊNCIAS

ATKINSON, K. M. ; DENNIS, E. B.. Lettuce aphids. UK Leaf. Minist. Agric., n.392, 1984. 8p.

BERTELS, A. ; FERREIRA, E. ; CASAGRANDE, W. Problemas de vetores de vírus da batata e seu combate nas condições do Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.6, p.291-306, Brasília. 1971.

CARVALHO, A. R. Ocorrência e flutuação populacional de afídeos (Homóptera: Aphidae) na cultura da alfafa (*Medicago sativa L.)* em Lavras, MG.(Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Lavras. Lavras, 1995. 68p.

CARVALHO, L. .; BUENO, V. H. P. ; PENA MARTINEZ, R. Levantamento de afídeos alados em plantas hortícolas em Lavras-MG. Ciências agrotecnicas. v.26, n.3, p.523-532, Lavras. 2002.

ILHARCO, F. A. Equilíbrio biológico de afídeos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1992. 303p.

INNIS, D. Q. Intercropping and the scientific basis off the traditional agriculture. London: Intermediate, 1997. 179p.

KOLMANS, E. ; VÁSQUEZ, D. Manual de agricultura ecológica: una introduccion a los princípios básicos y su aplicacion. Habana, Cuba: Actaf, 1999. 150p.

MERTZ, N. R. Controle biológico de pulgão *aphis gossypii Glover* (Hemíptera: Aphidae) em cultivo protegido de pepino com cravo-de- defunto (*Tagetes erecta*) (dissertação de mestrado) Universidade federal de lavras. Lavra Minas Gerais. 2009. 54p.

NICKEL, O. Afídeos (Homoptera: Aphididae) da província de Misiones, Argentina. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.22, n.4, p.353-358, Brasília. 1987.

PEÑA-MARTINEZ, R. Contribuicion a la ecologia y control de afídos en Mexico. In: URIAS, M. C. ; RODRIGUES, R. M. ; ALEJANDRE, T. A. (eds). Afidos como vectores de virus en Mexico. (S.L.): Centro de Fitopatologia, 1992. v.1, 90p.

RESENDE, A. L. S. ; SANTOS, C. M. A. ; CAMPOS, J. M. ; VIANA, A. J. S. ; OLIVEIRA, R. J.; LIXA, A. T. ; AGUIAR-MENEZES, E. L. ; GUERRA, J. G. M. Efeito do consórcio couve e coentro, sob manejo orgânico, na população de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) predadoras de pulgões da couve. Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. Revista Brasileira de Agroecologia. v. 2, n.2, 2007.

SAMPAIO, M. V. Bioecologia de Aphidius colemani Vierck, 1912 (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae). Lavras: UFLA, 2004.

EVOLUÇÃO DE CO_2 EM ÁREAS DE *CAATINGA* NATIVA E CONVERTIDA EM PLANTIO, NO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO, PETROLINA-PE

Diana de Souza CARVALHO
Estudante de Licenciatura em Geografia; Departamento de Geografia; Universidade de Pernambuco – *Campus* Petrolina, BR 203-Km 2-Campus Universitário-Caixa Postal 66, CEP 56300-000, Petrolina-PE
discarvalho@yahoo.com.br
Melquisedec de Sousa OLIVEIRA
Estudante do curso Bacharelado em Fisioterapia; Departamento de Fisioterapia; Universidade de Pernambuco - *Campus* Petrolina, BR 203-Km 2-Campus Universitário-Caixa Postal 66, CEP 56300-000, Petrolina-PE
Melqui.lopez@hotmail.com
Fábio Sérgio Barbosa da SILVA
Professor Adjunto do Programa de Pós – Graduação em Biologia Celular e Molecular Aplicada, Universidade de Pernambuco
Fs.barbosa@yahoo.com.br

RESUMO

A conversão de áreas de *Caatinga* nativa em plantios tem sido prática comum no Vale do Submédio São Francisco, em Petrolina-PE, especialmente pelos pequenos produtores. No entanto, não está esclarecido se tal conversão altera a qualidade do solo, que pode ser determinada pela atividade da microbiota, sobretudo a evolução de CO_2. Tal avaliação é considerada primordial na definição de sistemas edáficos sustentáveis. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a evolução de CO_2 em áreas de *Caatinga* nativa e convertida em plantios de milho e feijão. Amostras de solo foram coletadas na profundidade de 0-20 cm no bordo e no interior de um fragmento de *Caatinga* nativa e em plantio adjacente de milho e feijão, localizados no Distrito de Barra Franca, Petrolina – PE. As amostras de solo foram acondicionadas em sacos plásticos e transportadas ao laboratório para análise. O CO_2 basal evoluído foi quantificado por titulometria, após incubação da amostra por 14 dias e o CO_2 induzido por substrato foi determinado após incubação do solo com solução de glicose (0,5 %) por 4 h. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos (1- plantio; 2- bordo de *Caatinga*; 3- interior de *Caatinga*), em oito repetições, totalizando 24 unidades experimentais. A evolução de CO_2, basal ou induzida por substrato, não se alterou em função das áreas estudadas. Conclui-se que a conversão de área de *Caatinga* em plantio não afeta a atividade oxidativa da microbiota edáfica.

PALAVRAS-CHAVE: atividade microbiana, qualidade do solo, respiração microbiana.

INTRODUÇÃO

A *Caatinga* é um dos biomas brasileiros mais alterados por ações antrópicas, principalmente com fins agrícolas. Dentre essas ações, o desmatamento, as queimadas em faixas extensas para criação de pastagens e a conversão de áreas para plantio levam à degradação dos recursos naturais (LEAL et al. 2005; OLIVEIRA et al. 2010; SÁ et al. 2010). A situação se agrava em decorrência do tipo de solo presente, considerando que a região possui solos pedregosos, com rocha-matriz exposta e/ou profundidade exígua, além de afloramentos de rochas maciças (AB'SABER 1974) representados pelos Latossolos e Argisolos, respectivamente (COELHO et al 2002; PRADO 2005; CUNHA et al. 2010).

A remoção da vegetação nativa para o estabelecimento da agricultura é uma realidade presente no Vale do Submédio São Francisco, que representa um pólo importante na economia nacional com o desenvolvimento da agricultura irrigada (PAES 2009). Tal cenário é relevante para os pequenos produtores que convertem pequenas áreas para a agricultura de sequeiro, alterando as propriedades físicas, químicas e biológicas edáficas. A interação dessas propriedades conferem ao solo características sustentáveis de produção com destaque para a matéria orgânica do solo (MOS), que melhora a aeração, reduzindo a erosão (MASTO et al. 2006).

Geralmente, parâmetros físicos e químicos são mais utilizados para análise de qualidade do solo, enquanto que os microbiológicos são utilizados com menor freqüência (ROS et al. 2002), embora sua eficiência seja maior numa escala de tempo e de espaço. Os microrganismos do solo atuam nos processos de decomposição da matéria orgânica, participando diretamente no ciclo biogeoquímico dos nutrientes e, conseqüentemente, mediando a sua disponibilidade no sistema edáfico (BALOTA et al. 1998). Dentre os parâmetros biológicos de qualidade do solo, a emissão de CO_2 é bastante utilizada (ANGELOTTI et al. 2010),

considerando que o mesmo é um indicador biológico sensível e rápido em detectar alterações na atividade microbiana presente no sistema edáfico (MASTO et al. 2006; FREITAS et al. 2008; MERGULHÃO et al. 2010).

A conversão de áreas de Caatinga nativa em plantios por pequenos produtores tem sido prática comum no Vale do Submédio São Francisco, em Petrolina-PE. No entanto, não está esclarecido se tal conversão altera a qualidade dos solos convertidos, que pode ser determinada pela atividade da microbiota, sobretudo a evolução de CO_2; tal avaliação é considerada primordial na definição de sistemas edáficos sustentáveis. Portanto, no presente trabalho, testou-se a hipótese de que a conversão de área nativa de *Caatinga* arbustiva reduz a atividade oxidativa da microbiota edáfica, traduzida pela menor evolução de CO_2.

REFERENCIAL TEÓRICO

CAATINGA

A *Caatinga* é um bioma exclusivamente brasileiro. Ocupa área de aproximadamente 844.453 Km^2 (IBGE, 2004), representando 11 % de todo território nacional, estando concentrada na região Nordeste do país. Incluem os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, sudeste do Piauí, oeste de Alagoas e Sergipe, região norte e central da Bahia e uma faixa estendendo-se em Minas Gerais seguindo o rio São Francisco, juntamente com um enclave no Vale Seco da Região Média do Rio Jequitinhonha (PRADO 2005).

Com uma vegetação arbórea-arbustiva, hierarquizadas em diversas tipologias, muitas das quais ainda são praticamente desconhecidas do ponto de vista ecológico (PEREIRA et al. 2001), é caracterizada pela presença de plantas xerófitas, constituída, especialmente, de espécies lenhosas e herbáceas, de pequeno porte, geralmente dotadas de espinhos, caducifólias sendo alternativa para o desenvolvimento sustentável da região (OLIVEIRA et al. 2010), além da ocorrência de algumas espécies perenifólias e suculentas, observadas principalmente em Cactaceae e Bromeliaceae (PRADO 2005).

O clima da região é quente e seco, BShw' pela classificação do Koppen, com chuvas de verão, seguidas por um longo período de estiagem, que confere a *Caatinga* um aspecto de mata seca. A temperatura média varia de 24 a 28 ºC, precipitação média anual de 250 a 1000 mm e déficit hídrico elevado durante todo o ano (DRUMOND et al. 2000).

O solo da região é bem diversificado, sendo classificado, quando divide-se a região nordeste, em duas grandes faixas, a úmida, que compreende todo o litoral, e a faixa semiárida (COELHO et al. 2002). A faixa úmida, em condições de alta precipitação anual, com baixa fertilidade pelo o uso agrícola e alta pluviosidade (BERTONI e LOMBARDI NETO 2008; COELHO et al. 2002), "dominam os Latossolos que ocorrem em relevos planos e suave ondulado e ocupam 488 mil km^2, correspondendo a 31 % da área total do Nordeste" (COELHO et al. 2002). A região semiárida, com índice de pluviosidade mais baixo e dotada de boa fertilidade natural do solo, tendo em vista a retenção de elementos naturais, é dominada pelos Argissolos, Neossolos, aparecendo também, em menor freqüência, os Planossolos.

De acordo com LEAL et al. (2005), são grandes os desafios para a ciência brasileira estudar e conservar a diversidade biológica da *Caatinga,* considerando que a mesma além de ser a única região natural completamente nacional, contraditoriamente é a menos estudada; os esforços de cientistas para desenvolvimento de pesquisas estão concentrados próximos às cidades de grande porte. Além disso, a *Caatinga* é a região natural com o menor índice de áreas protegidas em todo o território nacional, somado ao uso indiscriminado de seus recursos naturais (SÁ et al. 2010).

Mesmo decíduas, a vegetação da *Caatinga* não deixa seu papel de proteger solos contra as intempéries naturais, porém ações antrópicas concorrem para a degradação do sistema edáfico (SÁ et al 2010), que desprovido de sua camada superficial fica sujeito a erosão, sobretudo a erosão hídrica (GUERRA et al. 2010).

Os poucos estudos direcionados à conservação da *Caatinga* estão atrelados a retirada de sua cobertura vegetal, pelo manejo inadequado de seus solos, que são convertidos em áreas agrícolas, trazendo prejuízos para fauna e flora locais (PEREIRA et al. 2001).

CONVERSÃO DE ÁREAS NATIVAS EM PLANTIO

Devido ao crescimento populacional e a escassez de alimentos, a conversão de áreas nativas em plantio tem sido destaque no cenário mundial, sobretudo em regiões de clima tropical. Aliado a isto, o

manejo intensivo do solo, o uso de pesticidas e fertilizantes tornaram-se uma prática comum no sistema agrícola mundial, que comprometem a qualidade edáfica (ARAÚJO e MONTEIRO 2007).

O Brasil é um país de considerável dimensão territorial, abrangendo cerca de 8.514.876,599 km^2, com biodiversidade faunística e florística exuberante. Nele identificam-se seis biomas: Amazônia, Cerrado, *Caatinga*, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa (IBGE 2004); dentre esses, a *Caatinga* é um dos biomas mais antropizados, perdendo apenas para Cerrado e Mata Atlântica (OLIVEIRA et al. 2010), especialmente pelo processo em que a vegetação nativa é retirada para a plantio de culturas e pastagens. Aliada a essas prática, há também o emprego de tecnologias não apropriadas (SÁ et al. 2010), que além diminuírem a fertilidade do solo, prejudicam a microbiota e seus processos bioquímicos.

O cultivo do solo altera suas propriedades físicas, químicas e biológicas em relação ao solo não cultivado (BERTOL et al. 2004), sendo conhecido que o uso de práticas agrícolas inadequadas às condições climáticas do Brasil têm contribuído para uma aceleração no processo de desgaste dos nossos solos tropicais (DE-POLLI e PIMENTEL 2005).

Diante da expansão de áreas agrícolas e das modificações na vegetação para abrigar esta alta produção, as consequências para o sistema edáfico são imediatas, necessitando-se conhecer as características do solo, suas fragilidades, bem como seu comportamento diante de alterações, sejam elas químicas, físicas ou biológicas. Para isso, é essencial que se disponha de parâmetros de sustentabilidade, indicando o grau de conservação de um dado sistema (DE POLLI e PIMENTEL 2005).

O nordeste brasileiro enfrenta processos de retirada de vegetação nativa desde tempos pretéritos, quando parte do território nacional, mais precisamente, a parte oeste era desconhecida, e a busca pelas riquezas estava direcionada totalmente para a região nordeste, especialmente as áreas de *Caatinga* (SANTANA e SOUTO 2006). Assim, as atividades econômicas desenvolvidas na região deram início ao processo de retirada da vegetação nativa e substituição por cultivos.

A eliminação da cobertura vegetal e o uso inapropriado do solo, situação comum na região, vêm trazendo inúmeros problemas para este bioma, como por exemplo, diminuição da biodiversidade, perda da fertilidade do solo e aparecimento de grandes áreas com um processo avançado de desertificação (PEREIRA et al. 2001); tais prejuízos são causados pela erosão, pela drenagem imprópria e pelo mau uso do solo (BERTONI e LOMBARDI NETO 2008).

GUERRA (2010) defende que a degradação dos solos está intimamente associada ao avanço da agricultura, que aumenta a necessidade de áreas para conversão em plantios. Os problemas relacionados a tais práticas ficam cada vez mais evidentes. Em particular, na *Caatinga*, essa conservação tem sido irregular devido a falta de conhecimento que se tem do bioma quanto às consequências que manejos inadequados podem trazer para o sistema.

É provável que a qualidade do solo se altere com a conversão de áreas de *Caatinga* em plantios; tal hipótese ainda não foi testada , mesmo com a condução de trabalhos em outros biomas, como a Mata Atlântica (NUNES et al. 2009; FREITAS, et al. 2008).

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO

A qualidade do solo pode ser definida considerando as propriedades que o mantém agregado e em bom funcionamento, para que o mesmo mantenha sua capacidade de funcionar dentro do ecossistema, sustentando a produtividade biológica, mantendo a qualidade ambiental e promovendo a saúde das plantas e de animais (DORAN e PARKIN, 1994).

O manejo adequado do solo deve considerar as propriedades físicas (aeração, retenção de água, compactação, estruturação), químicas (reação do solo, disponibilidade de nutrientes, interação entre estes) e biológicas (teor de matéria orgânica, respiração, biomassa de carbono, biomassa de nitrogênio, taxa de colonização micorrízica e diversidade de microrganismo) (ANGELOTTI, et al. 2010; ARAÚJO e MONTEIRO 2007; DE-POLLI e PIMENTEL 2005; ASSIS JUNIOR et al. 2003). Os atributos físicos e químicos edáficos fornecem informações sobre a qualidade do solo, no entanto, é importante associar aos dados de atividade biológica para melhor compreensão do sistema (MASTO et al. 2006; D'ANDRÉA et al. 2002).

Na agricultura, a necessidade de avaliação da saúde do solo gerou a busca por bioindicadores sensíveis a mudanças provocadas pelo manejo do solo; nesse âmbito, os índices bioquímicos e microbiológicos refletem a robustez da vida do solo e o grau de perturbação. Alguns indicadores utilizados atualmente incluem o Carbono da biomassa microbiana do solo, a respiração edáfica, o quociente

metabólico e atividade enzimática do solo (DE-POLLI e PIMENTEL 2005; ARAÚJO e MONTEIRO 2007; FREITAS et al. 2008)

Um dos fatores determinantes na avaliação da qualidade edáfica, é o teor de matéria orgânica, que além de melhorar a nutrição de plantas, aeração e balanceamento do solo, provê redução da erosão (MASTO et al. 2006) causada, principalmente, pelo escoamento da água das chuvas, que se constitui um dos grandes problemas em solos áridos e semiáridos.

EVOLUÇÃO DE CO_2

A respiração edáfica, representada pela evolução de CO_2, é um parâmetro utilizado para avaliar o equilíbrio de um sistema, considerando que este é o produto da degradação da matéria orgânica por microrganismos presentes no solo, seja pela liberação de dióxido de carbono (CO_2) ou pelo consumo de Oxigênio (O_2) (SILVA 2006).

Além de ser um indicador bastante sensível a alterações ocorridas no solo, a evolução de CO_2 é fácil de ser determinada, é de baixo custo, sendo considerado indicador com confiabilidade certificada FREITAS et al. (2008) MERGULHÃO et al. (2010).

A conversão de ecossistemas naturais em áreas agrícolas por desmatamento, a queima de biomassa vegetal e a oxidação da matéria orgânica do solo devido ao preparo do solo, contribuem com, aproximadamente, 33 % da emissão global líquida de dióxido de carbono. Contudo, a emissão de CO_2 pode ser um indicador de qualidade edáfica para validar sistemas de agricultura de sequeiro, integração lavoura-pecuária-floresta e agricultura irrigada no semiárido (ANGELOTTI *et al*. 2010).

A respiração basal, representada pela evolução de CO_2, é um parâmetro microbiológico bastante utilizado para a avaliação de sustentabilidade de um sistema edáfico, considerando que o mesmo está intimamente ligado a ação dos microrganismos presentes no solo. Em áreas áridas e semiáridas, taxas elevadas de evolução de CO_2 são observadas em períodos chuvosos, com altas temperaturas e baixa umidade, devido a atividade oxidativa da matéria orgânica presente na camada superficial do solo (WILSKE *et al.* 2008).

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo e coleta

A área, localizada no Distrito de Barra Franca, Município de Petrolina – PE (08º 48’ 73 S e 040º 49’ 87 W) (Figura 1.), apresenta solo do tipo Podzólico Amarelo Eutrófico, com manchas de Neossolos Regolíticos (EMBRAPA 1998). Adjacente à *Caatinga* encontram-se plantios de milho e feijão, estabelecidos após a conversão de áreas nativa há mais de 40 anos, sob o Sistema de Plantio Direto, obedecendo aos regimes de chuvas da região, que se concentram de fevereiro a abril. O plantio é realizado uma vez ao ano, no mês de janeiro, e a colheita é realizada no mês de maio/junho, mantendo-se o solo coberto pela parte aérea das plantas de milho colocadas após a colheita.

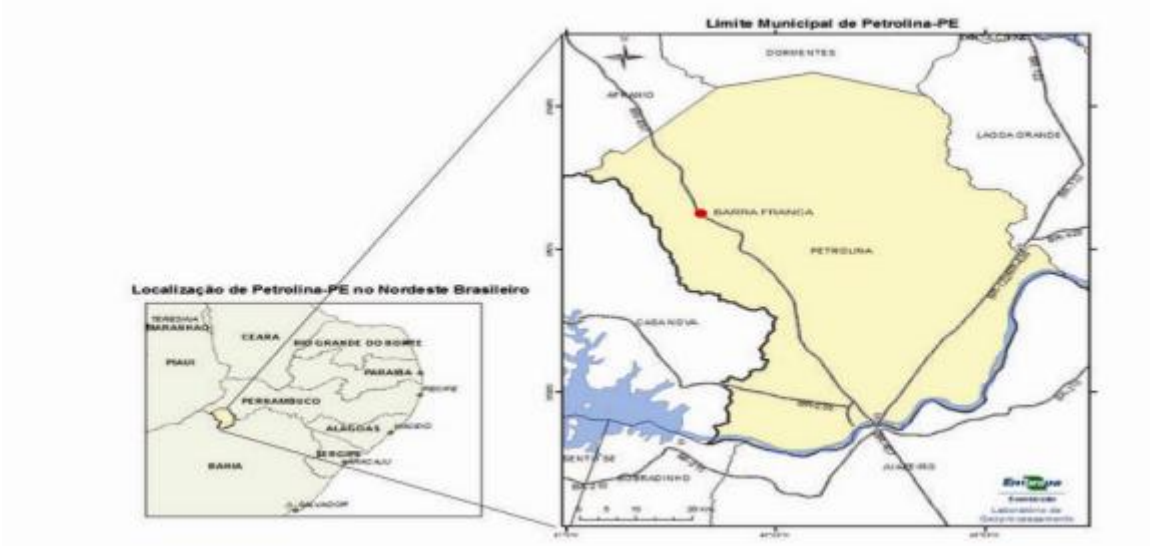


Figura 1. Localização do Distrito de Barra Franca, município de Petrolina-PE (Fonte: Embrapa, Laboratório de Geoprocessamento).

O solo foi coletado na profundidade de 0-20 cm, em oito pontos distanciados 10 m entre si, no mês de agosto de 2010, em três áreas: 1) bordo de fragmento de *Caatinga* nativa arbustiva; 2) interior do fragmento e 3) cultivo adjacente de milho e feijão. Nesse estudo foi considerado bordo até 50 m da margem do fragmento. Posteriormente, o solo coletado foi acondicionado em sacos plásticos e conduzido ao LEFAM - Laboratório de Enzimologia e Fitoquímica Aplicada à Micologia da Universidade de Pernambuco- *Campus* Petrolina para avaliação da evolução de CO_2 basal e induzido por substrato.

Avaliações

A evolução de CO_2 basal foi determinada pelo método de GRISI (1978): alíquotas de 50 g de solo foram incubadas em frascos rosqueáveis (capacidade de 1 L) com 10 mL de KOH (0,5 N) por 14 dias. Após esse período, foi realizada a titulometria, utilizando HCl (0,1 N) como titulante e os indicadores de pH Fenolftaleína (1 %, p/v, em etanol) e Alaranjado de metila (1 %, p/v); para a respiração induzida por substrato, 50 g de solo foram suplementadas com 3 mL de solução de glicose (0,5 %, p/v) por quatro horas e a determinação feita de modo similar à respiração basal.

Delineamento experimental e análise dos dados

O delineamento experimental foi do tipo inteiramente casualizado em três tratamentos: 1) fragmento de *Caatinga* nativa arbustiva; 2) borda desse fragmento e 3) cultivo adjacente de milho e feijão, em oito repetições, totalizando 24 unidades experimentais.

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas com Teste de Tukey (5 %), utilizando o programa Statistica (Statsoft, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução de CO_2 é um indicador biológico de qualidade do solo, sensível a alterações do solo na microbiota edáfica (FREITAS et al. 2011), no entanto, no presente trabalho a respiração basal não diferiu entre as áreas estudadas (Tabela 1), evidenciando que provavelmente o sistema encontra-se estável (BALOTA et al. 1998). O solo está sendo cultivado há mais de quarenta anos, em Sistema de Plantio Direto, o que provavelmente conferiu-lhe suporte para o equilíbrio de sua microbiota edáfica (GARCIA et al. 2004).

Tabela 1. Evolução de CO_2, basal e induzida por substrato, no solo de bordo e interior de um fragmento de *Caatinga* nativa e em cultivo adjacente de milho e feijão, Distrito de Barra Franca, Petrolina-PE.

Área	Evolução de CO_2 basal (mg CO_2 g^{-1} solo h^{-1})	Evolução de CO_2 induzido
Interior	0,53 a	0,049 a
Bordo	0,46 a	0,050 a
Cultivo	0,44 a	0,045 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo Teste de Tukey (5%).

Os valores de evolução de CO_2 registrados são considerados baixos (Tabela 1), concordando com outros estudos (GARCIA et al. 2004; FREITAS et al. 2011) em áreas semiáridas. Por outro lado, os valores obtidos foram superiores aos mencionados por MERGULHÃO et al. (2010) em área de Caatinga nativa no município de Araripina-PE. Em condições climáticas semelhantes, ROS et al. (2002) apenas quantificaram mais CO_2 quando os níveis de matéria orgânica do solo foram aumentados pela aplicação de dejetos sólidos. Isso indica que mesmo com a conversão das áreas no Vale do Submédio São Francisco, em Petrolina-PE, a atividade oxidativa da microbiota edáfica se manteve estável, considerando que não houve diferenças entre as áreas estudadas.

Em solos de Florestas Tropicais, FREITAS et al. (2008) registraram elevados valores de CO_2 na borda do fragmento da Mata Atlântica, em comparação ao interior do fragmento ao cultivo adjacente, evidenciando que houve intensa degradação da matéria orgânica do solo (MOS) pela microbiota edáfica.

Tal comportamento traduz clássico efeito de borda, que não foi evidenciado no presente estudo. Com base nesses dados, verifica-se que generalizações sobre o efeito de borda em sistemas biológicos devem ser evitadas e variam entre os biomas.

É conhecido que o manejo do solo altera a atividade da microbiota (BAYER et al. 2003; BERTOL et al. 2004; MALMIVAARA-LÄMSÄ et al. 2008) e esperava-se que a área de Caatinga convertida tivesse evolução de CO2 diferenciada, fato não documentado nesse estudo. No entanto, esse padrão está baseado apenas na avaliação de dois indicadores de qualidade de solo. Nesse sentido, análises de outros indicadores de qualidade bioquímica e microbiológica do solo, como a atividade de enzimas e o carbono da biomassa microbiana, devem ser conduzidas para se obter panorama mais completo das áreas estudadas.

CONCLUSÃO

A conversão de áreas de *Caatinga* em cultivo, no Vale do Submédio São Francisco, em Petrolina-PE, não altera a atividade oxidativa da microbiota edáfica.

REFERÊNCIAS

AB' SABER, A. N. O Domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. In: *Geomorfologia.* São Paulo: Universidade de São Paulo, p. 1-40, 1974.

ANGELOTTI, F.; PETRERE, V. G.; TEIXEIRA, A. H. C.; SÁ, I. B.; MOURA, M. S. B. Cenários de mudanças climáticas para o semiárido brasileiro. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. *Semiárido brasileiro pesquisa, desenvolvimento e inovação.* Petrolina: EMBRAPA, p.159-198, 2010.

ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R. Indicadores biológicos de qualidade de solo. *Bioscience Journal*, v. 23, p. 66-75, 2007.

ASSIS JUNIOR, S. L.; ZANUNCIO, J. C.; KASUYA, M. C.. M.; COUTO, L.; MELIDO, R. C. N. *Atividade microbiana do solo em sistemas agroflorestais monoculturas, mata natural e área desmatada*. Sociedade de Investigações Florestais, *Revista Árvore*, v. 27, p.35, 2003.

BALOTA, E. L.; COLOZZI-FILHO, A.; ANDRADE, D. S.; HUNGRIA, M. *Biomassa microbiana e sua atividade em solos sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 22, p. 641-649, 1998.

BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; SAAB, S. C. *Diminuição da humificação da matéria orgânica de um cambissolo húmico em plantio direto*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 27, p. 537-544, 2003.

BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J. A.; LEITE, D.; AMARAL, A. J.; ZOLDAN JUNIOR, W. A. *Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas às do campo nativo*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 28, p. 155-163, 2004.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. São Paulo: Icone Editora, 2008.

COELHO, M. R.; SANTOS, H. G.; SILVA, E. F.; AGLIO, M. L. D. O recurso natural solo. In: *O uso agrícola dos solos Brasileiros*. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2002.

CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, M. S. L.; ALVAREZ, I. A. Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. In: *Semiárido brasileiro pesquisa desenvolvimento e inovação*. Petrolina: EMBRAPA, p. 49-87, 2010.

D'ANDRÉA, A. F.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; SIQUEIRA, J. O.; CARNEIRO, M. A. C. *Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em sistemas de manejo na região do cerrado no sul do estado de Goiás*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 26, p. 913-923, 2002.

DE-POLLI, H.; PIMENTEL, M. S. Indicadores de qualidade de solo. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (org.). *Processos biológicos no sistema solo-planta – ferramentas para uma agricultura sustentável*. Brasília: EMBRAPA, 2005.

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F.; STEWART, B.A. (org.). *Defining soil quality for a sustainable environment*, Madson: Soil Science Society American, p. 3-21, 1994.

DRUMOND, M.A.; KIILL, H.P.; LIMA, P.C.F.; OLIVEIRA, M.C.; OLIVEIRA, V.R.; ALBUQUERQUE, S.G.; NASCIMENTO, C.E.S.; CAVALCANTI, J. *Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga.* Petrolina: EMBRAPA, 2000

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1998.

FREITAS, N.O.; SILVA, F.S.B.; MAIA, L.C. *Edge effect on soil biochemical and microbiological activities in an atlantic forest fragment in the State of Pernambuco, Brazil*. Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability, v. 2, p. 62-67, 2008.

FREITAS, N.O.; YANO-MELO, A.M.; SILVA, F.S.B.; MELO, N.F.; MAIA, L.C. *Soil biochemistry and microbial activity in vineyards under conventional and organic management at Northeast Brazil*. Scientia Agricola, v. 68, p. 223-229, 2011.

GARCIA, C.; ROLDAN, A.; HERNANDEZ, T. *Ability of different plant species to promote microbiological processes in semiarid soil*. Science Direct, v. 124, p. 193-202, 2004.

GRISI, B.M. *Método químico de medição da respiração edáfica: alguns aspectos técnicos*. Ciência e Cultura, v. 30, p. 82-88, 1978.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. *Erosão e conservação dos solos. Conceitos, temas e aplicações*. Rio de Janeiro: BERTRAND BRASIL. 2010.

IBGE. *Mapa de Biomas e Vegetação*. 2004. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm. Acesso em: 20/05/2011.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da *Caatinga*: uma introdução ao desafio. In: *ecologia e conservação da Caatinga.* Recife: Editora da UFPE, 2005.

MALMIVAARA-LÃMSÃ, M.; HAMBERG, L.; HAAPAMAKI, E.; KOTZE, D.J.; LEHVÃVIRTA, S.; FRITZE, H. *Edge effects and trampling in boreal urban Forest fragments – impacts on the soil microbial community*. Soil Biology & Biochemistry, v. 40, p.1612-1621, 2008.

MASTO, R. E.; CHHONKAR, P. K.; SINGH, D.; PATRA, A.K. *Changes in soil biological and biochemical characteristics in a long-term Field Trial on a sub-tropical inceptisol*. Soil Biology & Biochemistry, v. 38, p. 1577-1582, 2006.

MERGULHÃO, A.C.E.S.; BURITY, H.A.; SILVA, F.S.B.; PEREIRA, S.V.; MAIA, L.C. *Glomalin Production and Microbial Activity in Soils Impacted by Gypsum Mining in a Brazilian Semiarid Area*. American Journal of Agricultural and Biological Sciences, v. 5, p. 422-429, 2010.

NUNES, L. A. P. L.; DIAS, L. E.; JUCKSCH, I.; BARROS, N. F.; KASUYA, M. C. M.; CORREIA, M. E. F. *Impacto do Monocultivo de café sobre os indicadores biológicos do solo na zona da mata mineira*. Ciência Rural, v. 39, p. 2467-2474, 2009.

OLIVEIRA, V. R.; ARAÚJO, F. P.; DRUMOND, M. A.; MOREIRA, J. N.; KIILL, L. H. P.; RIBEIRO, M. F.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. V. Recursos genéticos e aproveitamento da biodiversidade do semiárido brasileiro. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. *Semiárido brasileiro pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: EMBRAPA, p.89-124, 2010.

PAES, R. A. *Alternativa para o Desenvolvimento Sustentável do Submédio São Francisco*. 2009. 156p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

PEREIRA, S.V.; MARTINEZ, C.F.; PORTO, E.R.; OLIVEIRA, B.R.B e MAIA, L.C. *Atividade Microbiana em solo do Semiárido sob cultivo de Atriplex nummularia.* Pesq. Agropecuária brasileira, v.39, p.757-762, 2004.

PRADO, D.E. As Caatingas da América do Sul. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora da UFPE, 2005.

ROS, M.; HERNANDEZ, M.T.; GARCIA, C. *Soil microbial activity after restoration of a semiarid soil by organic amendments*. Soil Biology & Biochemistry, v. 35, p. 463-469, 2003.

SÁ, I. B.; CUNHA, T. J. F.; TEIXEIRA, A. H. C.; ANGELOTTI, F.; DRUMOND, M. A. Processo de desertificação no semiárido brasileiro. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. *Semiárido brasileiro pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: EMBRAPA, p. 125-158. 2010.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. *Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó – RN*. Revista de Biologia e Ciência da Terra, v. 6, p. 232-242, 2006.

SILVA, F.S.B. *Fase assimbiótica, produção, infectividade e efetividade de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) em substratos com adubos orgânicos*. 2006. 297p. Tese (Doutorado em Biologia de Fungos) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

WILSKE, B.; BURGHEIMER, J.; KARNIELI, A.; ZAADY, E.; ANDREAE, M.O; YAKIR, D.; KESSELMEIER. *The CO2 exchange of biological soil crusts in a semiarid grass-shrubland at the northern transition zone of the Negev desert, Israe*l. Biogeosciences, v.5, p. 1411-1423, 2008.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA: EFEITO SOBRE A BIOMETRIA E A PRODUTIVIDADE DO MILHO NO SERTÃO PARAIBANO

Fabrício da Silva OLIVEIRA1
Prog. de Pós Graduação em Engenharia Agricola – UFCG, Campina Grande, PB. E-mail: Fabrício_silva51@hotmail.com
Anailson de Sousa ALVES2
Prog. de Pós Graduação em Manejo de Solo e Água – UFPB, Areia, PB. E- mail: anailson_agro@hotmail.com
Zailton Vagner Barreto da COSTA3
Prog. de Pós Graduação em Ciência do solo – UFERSA, Mossoró, RN. E- mail: zailtonvagner@hotmail.com

RESUMO

Foram estudados os efeito de 9 quantidades de esterco bovino curtido (Q_1 = 0 kg/cova, Q_2 = 1,0 kg/cova, Q_3 = 2,0 kg/cova, Q_4 = 3,0 kg/cova, Q_5 = 4,0 kg/cova, Q_6 = 5,0 kg/cova, Q_7 = 6,0 kg/cova, ; Q_8 = 7,0 kg/cova, Q_9 = 8,0 kg/cova) e de 5 dosagens de biofertilizante (D_1 = 0 ml/planta/vez, D_2 = 30 ml/planta/vez, D_3 = 60 ml/planta/vez, D_4 = 90 ml/planta/vez, D_5 = 120 ml/planta/vez), no crescimento e na produtividade do milho. O experimento foi conduzido, em condições de campo, na Estação Experimental Agroecologica do Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba, em Catolé do Rocha-PB. O clima do município, de acordo com a classificação de *Koppen*, é do tipo *BSWh*', ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média mensal superior a 26,9^{o}C, durante todo o ano. O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico, de textura franco arenosa, apresentando pH de 7,21, CTC de 8,39 $cmol_c$ kg^{-1} e percentagem de matéria orgânica de 1,24%.O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 45 tratamentos, no esquema fatorial 9x5, com 4 repetições, sendo plantadas 2 plantas por parcela em cada repetição, totalizando 360 plantas experimentais. Á adubação do milho foi feita utilizando 9 quantidades de esterco bovino curtido na adubação de fundação e de 5 dosagens de biofertilizante na adubação de cobertura já mencionadas.O biofertilizante não enriquecido a base de esterco bovino foi produzido, de forma anaeróbia, em recipiente plástico, com capacidade para 240 litros. O crescimento e a produção do milho não foram afetados de forma significativa quando foi aplicado até 8 kg/cova de esterco bovino curtido na adubação de fundação; o crescimento e a produção do milho não foram afetados de forma significativa quando foram feito 5 aplicações de biofertilizante na adubação de cobertura em dosagens de até 120ml/planta/vez.

Palavras chave: Milho, biofertilizante, produção

ABSTRACT

We studied the effect of 9 amounts of cattle manure (Q1 = 0 kg / pit, Q2 = 1.0 kg / pit, Q3 = 2.0 kg / den, Q4 = 3.0 kg / pit, Q5 = 4, 0 kg / den, Q6 = 5.0 kg / pit Q7 = 6.0 kg / pit; Q8 = 7.0 kg / pit, Q9 = 8.0 kg / den) and five doses of biofertilizer (D1 = 0 ml / plant / time, D2 = 30 ml / plant / time, D3 = 60 ml / plant / time, D4 = 90 ml / plant / time, D5 = 120 ml / plant / time), growth and the productivity of maize. The experiment was conducted in field conditions at the Experimental Station of the Center for Agroecology and Agricultural Sciences, Campus IV of the State University of Paraiba, in Catolé Rocha-PB. The climate of the city, according to Koppen classification, is the type Bswh ', ie, hot and dry steppe type, with monthly average temperature above 26.9 C throughout the year. The soil of experimental area is classified as Fluvent, Franco sandy texture, with pH 7.21, CEC of 8.39 cmol c kg-1 and percentage of organic matter of 1.24%. The experimental design was used randomized blocks with 45 treatments in a factorial scheme 9x5, with 4 replicates, planted two plants per plot in each repetition, totaling 360 experimental plants. The fertilization of corn was performed using nine quantities of cattle manure to fertilize the foundation and five doses of biofertilizer in topdressing mencionadas.O biofertilizer has not enriched the basis of manure was produced anaerobically in plastic container, with a capacity of 240 liters.The growth and production of corn were not affected significantly when it was applied to 8 kg of cattle manure pit in the foundation of fertilization, growth and production of corn were not affected significantly when applications were made 5 of biofertilizer in fertilization coverage in dosages up to 120ml/ plant / time.

Key words: Maize, biofertilizer, productio

INTRODUÇÃO

A cultura do milho tem sido de glande importância socioeconômica para o Brasil, sendo explorada em muitos estados, cuja produção vem crescendo gradativamente (CENTEC, 2004). O Nordeste brasileiro, em toda sua extensão, apresenta grande potencial para o cultivo do milho, em diferentes condições ambientais e diferentes sistemas de produção. Sua importância econômica é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação humana e animal até a indústria de alta tecnologia.

Puro ou como ingrediente de outros produtos, é uma importante fonte de energética para o homem. Ao contrário do trigo e o arroz, que são refinados durante seus processos de industrialização, o milho conserva sua casca, que é rica em fibras, fundamental para a alimentação das toxinas do organismo humano. Além das fibras, o grão de milho é constituído de carboidratos, proteínas, vitaminas (A e complexo B), sais minerais (ferro, fósforo, potássio e cálcio), óleo e grandes quantidades de açucares, gorduras, celulose e calorias.

O milho responde bem à adubação orgânica, que traz como vantagens a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo (STEVENSON, 1982). Ela possui função física, porque promove boa estrutura do solo, reduz sua compactabilidade (ZHANG et al., 1997), melhorando sua aeração, o movimento e a retenção de umidade no solo (OELSEN et al., 1997; TESTER, 1990). Sua função química é manifestada pela habilidade para interagir com metais, óxidos e hidróxidos metálicos e formar complexos orgânico-metálicos atuando como depósito de N, P e S (SCHNITZER, 1991). A função biológica da matéria orgânica do solo é proporcionar C como fonte de energia para bactérias fixadoras de N, aumentar o crescimento vegetal, o sistema radicular, o rendimento, a absorção de nutrientes, a síntese de clorofila e a germinação das sementes (PRAKASH e MACGREGOR, 1983)

O uso do biofertilizante surge como prática útil e de baixo custo, principalmente pelo fato da crescente procura por novas tecnologias de produção que apresentem redução de custos e a preocupação com a qualidade de vida no planeta (FERNANDES et al., 2000). De acordo com Santos (2001), biofertilizante é a designação dada ao efluente líquido obtido da fermentação metanogênica da matéria orgânica e água.

A aplicação de biofertilizante líquido via solo e foliar, tem sido utilizado em plantios comerciais, apresentando resultados promissores quanto aos aspectos nutricionais das plantas (OLIVEIRA e ESTRELA, 1984). Os biofertilizantes, além de serem importantes fontes de macro e micronutrientes, funcionam como defensivos naturais quando regularmente aplicados via foliar, podendo ser aplicados sobre as folhas das plantas e sobre o solo, tendo a vantagem de serem rapidamente assimilados pelas plantas (SANTOS., 1992). O fornecimento de nutrientes via pulverização foliar pode ser vantajoso, especialmente no caso de surgirem sinais típicos de carência de certos nutrientes (FILGUEIRA, 2003). A adubação foliar com biofertilizante deve ser utilizada para complementar a adubação via solo.

A utilização de biofertilizantes líquidos, nos últimos anos, proporcionou um crescimento acelerado dos cultivos orgânicos no Brasil. A razão do marcante crescimento foi condicionada á exigência da população por alimentos sadios, ou seja, cada vez mais produzidos sem a utilização de fertilizantes minerais e tratados sem agrotóxicos (VIGLIO, 1996; WILLER, 1999; KISS, 2004).

Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e a produtividade do milho (Zea mays L.) em função da aplicação de esterco bovino e biofertilizante.

MATERIAL E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido, em condições de campo, na Estação Experimental Agroecologica do Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA, pertencente à Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus-IV, no município de Catolé do Rocha-PB, distando a 2 km da Cidade de Catolé do Rocha-PB, cujas coordenadas geográficas são 6°20’38” de latitude sul, 37°44’48” de longitude a oeste do meridiano de Greenwich, tendo uma altitude de 275 metros. O clima do município, de acordo com a classificação de *Köppen* (BRASIL, 1972), é do tipo *BSWh’*, ou seja, quente e seco do tipo estepe, com estação chuvosa no verão e com temperatura do mês mais frio superior a 18º C . De acordo com a Fiplan (1980), a temperatura média anual do referido município é de 26,9º C, evaporação média anual de 1707 mm e a precipitação pluvial média anual de 874,4 mm, cuja maior parte concentra-se no trimestre fevereiro/abril, irregularmente distribuídas. A vegetação nativa do município é do tipo caatinga xerofíticas, com predominância de plantas espinhosas, rica em cactáceas e bromeliáceas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 45 tratamentos, no esquema fatorial 9x5, com 4 repetições, sendo plantadas 2 plantas por parcela em cada repetição, totalizando 360 plantas experimentais, onde foram estudados os efeitos de 9 quantidades de esterco bovino curtido ($Q_{1=}$ 0kg/cova, $Q_{2=}$ 1,0 kg/cova, $Q_{3=}$ 2,0 kg/cova, $Q_{4=}$ 3,0 kg/cova, $Q_{5=}$ 4,0 kg/cova, $Q_{6=}$ 5,0kg/cova, $Q_{7=}$ 6,0 kg/cova, ; $Q_{8=}$ 7,0 kg/cova e $Q_{9=}$ 8,0 kg/cova), aplicadas na adubação de fundação, e de 5 dosagens de biofertilizante ($D_{1=}$ 0 ml/planta/vez, $D_{2=}$ 30 ml/planta/vez, $D_{3=}$ 60 ml/planta/vez, $D_{4=}$ 90 ml/planta/vez, $D_{5=}$ 120 ml/planta/vez) aplicadas via solo na de cobertura, no crescimento e na produtividade do milho.

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico, de textura franco arenosa, apresentando pH de 7,21, CTC de 8,39 $cmol_c\ kg^{-1}$ e percentagem de matéria orgânica de 1,24%. A preparação do solo da área experimental foi realizada no início do mês de outubro do ano de 2008 e constou de uma aração obedecendo à profundidade de aproximadamente 20 cm, seguida de duas gradagens cruzadas, com uma grade leve à tração mecânica. Em seguida, foi realizado o coveamento, no espaçamento de 1,0 m x 1,0 m. A semeadura foi realizada em 21 de outubro de 2008, manualmente, colocando-se, em media, de 2 a 3 sementes por cova, na profundidade de 2 cm.

A água utilizada na irrigação apresenta condutividade elétrica de 0,8 dS/m sendo considerada apropriada para a irrigação do milho. As irrigações foram feitas com um turno de regar diário. Para o bombeamento da água, foi utilizada uma bomba King de 1,0 cv, Modelo C7 e N4, rolamento 62036202, rendimento 73,5%, trifásico 220/380 wolt. Antecedendo a semeadura do milho, foi efetuada uma irrigação para induzir o solo à umidade de capacidade de campo. O método de irrigação empregado foi o localizado, utilizando-se mangueiras de 16 mm com emissores de vazão de 4 L/h.

Durante o ensaio, a cultura do milho foi mantida livre de ervas invasoras, sendo realizadas capinas manuais com auxilio de enxadas, não havendo competição por água e nutrientes. Foi realizado um único raleamento deixando-se 2 plantas por cova, com a intenção de eliminar o excesso de plantas e obter a população desejada por cova, perfazendo uma densidade populacional de 360 plantas experimentais.

A adubação de fundação do milho foi feita com 9 quantidades de esterco bovino curtido e as adubações de cobertura, foram feitas com 5 aplicações utilizando as 5 dosagens estabelecidas no projeto, aplicadas em intervalos de 10 dias. O biofertilizante não enriquecido a base de esterco bovino foi produzido, de forma anaeróbia, em recipiente plástico, com capacidade para 240 litros, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica transparente com água para retirada do gás metano produzido no interior do recipiente pela fermentação das bactérias anaeróbias. O material utilizado para produção do referido fertilizante constou de 70 kg de esterco verde de vacas em lactação e de 120 L de água, além de 5 kg de açúcar e 5 L de leite para aceleração do metabolismo das bactérias.

Os resultados da matéria seca do biofertilizante (Tabela I) foram analisados no Laboratório de Análise de Tecido de Planta da UFPB, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia - PB apresentando os seguintes resultados.

N	P	K	Ca	Mg	S	Fé	Cu	Mn	Zn	Na	B
----------gKg^{-1}----------						----------mg Kg^{-1}----------					
0,16	0,01	0,39	0,08	0,04	0,03	16,53	0,14	68,59	1,79	77,88	0,65

Tabela I. Composição química na matéria seca do biofertilizante aos 60 dias após o inicio da fermentação anaeróbia.

As variáveis estudadas foram: altura de planta, diâmetro caule, números de espigas por planta, peso de grãos por espiga e peso de grãos por planta. A avaliação do crescimento foi iniciada aos 10 dias, após a semeadura, sendo realizadas medições de crescimento de 10 em 10 dias. A altura de planta foi mensurada medindo-se a distancia considerada entre o colo da planta e a extremidade final de todas as plantas experimentais, utilizando-se uma régua graduada em centímetros. O diâmetro do caule foi medido utilizando-se um paquímetro graduado em milímetro. Essas medições foram iniciadas em outubro/2008 e finalizadas em dezembro/2008. A pesagem do milho colhido foi feita através de uma balança eletrônica com precisão de 5g. A colheita do milho teve início em janeiro/2009, utilizando-se sacos de papel devidamente identificados.

Os dados foram analisados e interpretados a partir da análise de variância (teste F) utilizando-se o programa estatístico SISVAR 5.0, sendo confrontadas as médias para análise qualitativa, pelo teste de Tukey, e realizadas análises de regressão para os fatores de variação quantitativos (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas das variáveis de crescimento não revelaram efeitos significativos das quantidades de esterco bovino (Q) e de dosagens de biofertilizante (D), pelo teste F, sobre altura de planta e diâmetro do caule (Tabela II). A interação Q x D não apresentou significância estatística para as referidas variáveis, indicando que as quantidades de esterco bovino se comportaram de maneira semelhante dentro das dosagens de biofertilizante e vice-versa. Os coeficientes de variação ficaram entre 6,47% e 26,48%, sendo considerados baixos, em se tratando de experimento em nível de campo, de acordo com Gomes (1990).

FONTE DE VARIAÇÃO		QUADRADOS MÉDIOS	
	GL	(AP)	(DC)
Quantidade de esterco Bovino (Q)	8	0,030	95,700
Dosagem de Biofertilizante (D)	4	0,005	225,352
Interação (QxD)	32	0,014	167,525
Resíduo		0,016	160,992
CV (%)		6,47	26,48
Fatores envolvidos		MEDIAS	
		(cm)	(mm)
Quantidade de Esterco Bovino (Q)			
Q_1 (0 kg/cova)		2,00	26,45
Q_2 (1 kg/cova)		2,00	32,25
Q_3 (2 kg/cova)		2,00	26,85
Q_4 (3 kg/cova)		2,00	26,80
Q_5 (4 kg/cova)		1,90	24,90
Q_6 (5 kg/cova)		2,00	26,60
Q_7 (6 kg/cova)		2,00	27,80
Q_8 (7 kg/cova)		2,05	28,75
Q_9 (8 kg/cova)		2,00	25,30
Dosagens de Biofertilizante (D)			
D_1 (0 ml/planta/vez)		2,00	31,72
D_2 (30 ml/planta/vez)		1,97	26,77
D_3 (60 ml/planta/vez)		2,00	26,25
D_4 (90 ml/planta/vez)		2,00	25,72
D_5 (120 ml/planta/vez)		2,00	26,02

OBS: ** e * significativos, aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste F, respectivamente; AP = Altura de planta; DC = Diâmetro do caule

Tabela II. Análises de variância das variáveis alturas de planta e diâmetro do caule, além das médias dos fatores envolvidos para o modelo estatístico utilizado.

As variações de altura de planta foram quase inexistentes, observando-se uma altura em torno de 2 metros (Figura I), com valores superiores em até 2,43% (7 kg/cova) é inferiores em até 5,26% (4kg/cova) aos da testemunha (0 kg/cova) em se tratando de quantidades de esterco bovino aplicadas (Figura I A), e redução de até 1,5% em relação a testemunha (0 ml/planta/vez), quando se aplicou dosagens de (30ml/planta/vez) de biofertilizante (Figura I B). Quanto ao diâmetro do caule (Figura II), observa-se que as variações foram um pouco maiores, embora não significativas, observando-se valores superiores em até 17,98% (1 kg/cova) e inferiores em até 5,86% (4 kg/cova) aos da testemunha (0 kg/cova), em se tratando de quantidade de esterco bovino aplicadas (Figura II A), e reduções de até 18,91%, em relação a testemunha (0ml/planta/vez), quando se aplicou dosagens de 90 ml/planta/vez de biofertilizante (Figura II B). Vale

salientar que as referidas variações não foram significativas, como já foi dito anteriormente, fato também verificado por Suassuna (2007) e Silva Filho (2007), após estudarem o crescimento e a produção do milho (Zea mays L.) sob diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação.

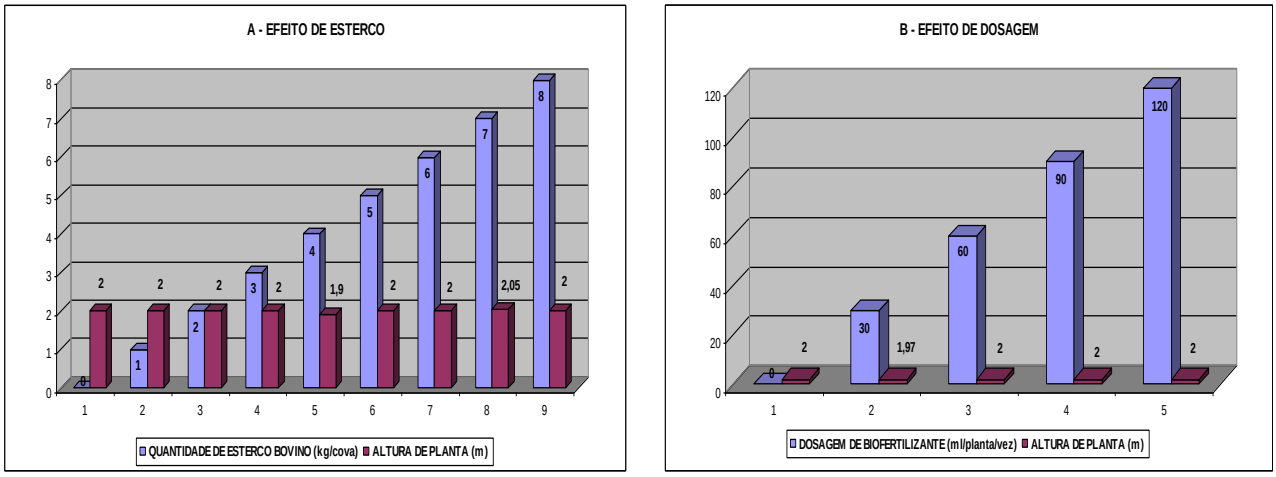


Figura I. Efeitos de quantidades de esterco bovino (A) e de dosagens de Biofertilizante (B) na altura de planta do milho. Escola Agrotécnica do Cajueiro em Catolé do Rocha – PB. Ano de 2009.

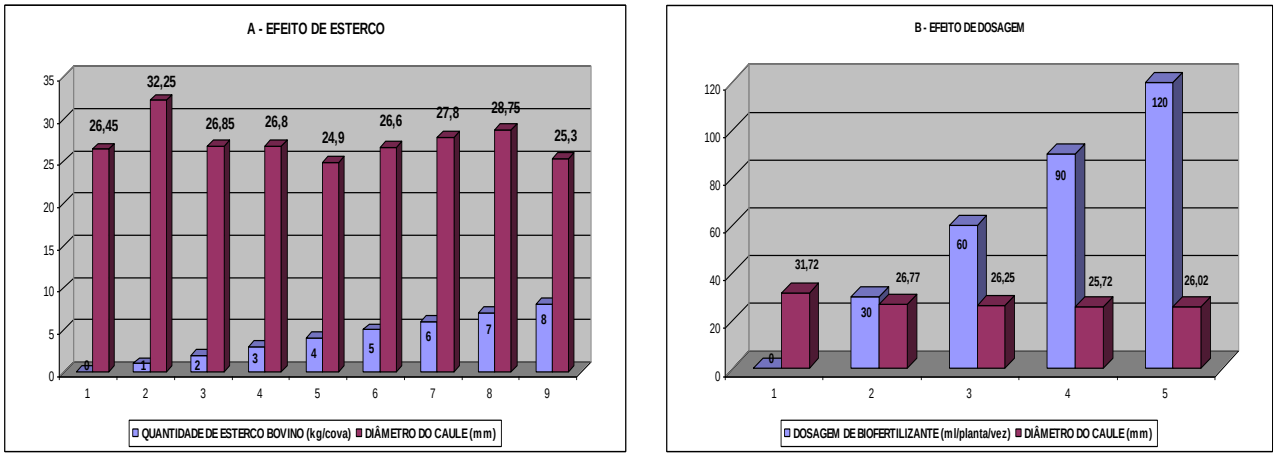


Figura II. Efeitos de quantidades de esterco bovino (A) e de dosagens de Biofertilizante (B) no diâmetro do caule do milho. Escola Agrotécnica do Cajueiro em Catolé do Rocha – PB. Ano de 2009.

As análises estatísticas das variáveis de produção não revelaram efeitos significativos das quantidades de esterco bovino (Q) e de dosagens de biofertilizante (D), pelo teste F, sobre o numero de espigas por planta, o peso de grãos por espiga e o peso de grãos por planta (Tabela III). A interação Q x D não apresentou significância estatística para as referidas variáveis, indicando que as quantidades de esterco bovino se comportaram de maneira semelhante dentro das dosagens de biofertilizante e vice-versa. Os coeficientes de variação ficaram entre 28,00% e 33,61%, sendo considerados medianos, em se tratando de experimento em nível de campo, de acordo com Pimentel-Gomes (1990).

FONTE DE VARIAÇÃO		QUADRADOS MÉDIOS		
	GL	(NEP)	(PGE)	(PGP)
Quantidade de esterco Bovino (Q)	8	0,263	460,218	4268,622
Dosagem de Biofertilizante (D)	4	0,202	1122,575	2171,994
Interação (QxD)	32	0,262	2372,896	6072,344
Resíduo		0,274	1653,092	5973,007
CV (%)		28,00	30,74	33,61
Fatores envolvidos		Medias		
		nº	(g)	(g)
Quantidade de Esterco Bovino				
Q_1 (0 kg/cova)		1,20	140,75	166,50
Q_2 (1 kg/cova)		1,35	130,85	168,75
Q_3 (2 kg/cova)		1,45	137,40	187,40
Q_4 (3 kg/cova)		1,40	129,70	174,70
Q_5 (4 kg/cova)		1,45	130,60	182,75
Q_6 (5 kg/cova)		1,40	136,30	185,05
Q_7 (6 kg/cova)		1,40	128,00	178,30
Q_8 (7 kg/cova)		1,20	126,20	150,10
Q_9 (8 kg/cova)		1,55	130,50	201,35
Dosagens de Biofertilizante				
D_1 (0 ml/planta/vez)		1,33	140,44	180,13
D_2 (30 ml/planta/vez)		1,27	134,86	163,41
D_3 (60 ml/planta/vez)		1,47	125,94	181,02
D_4 (90 ml/planta/vez)		1,38	129,30	179,50
D_5 (120 ml/planta/vez)		1,41	130,72	181,97

OBS: ** e * significativos, aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste F, respectivamente; NEP = Numero de espigas por planta; PGE = Peso de grãos por espiga e PGP = Peso de grãos por planta.

Tabela III. Análises de variância das variáveis, numero de espigas por planta, peso de grãos por espigas e peso de grãos por planta, alem das medias dos fatores envolvidos para o modelo estatístico utilizado.

As variações do numero de espigas por planta, peso de grãos por espiga e peso de grãos por planta, em conseqüência da aplicação de quantidades de esterco bovino e de dosagens de biofertilizante, não foram significativas, como já foi frisado, no entanto, as variações foram um pouco mais acentuadas para peso de grãos (Tabela III). Para o peso de grãos por espiga (Figura III), observa-se que houve reduções com a aplicação de esterco bovino e dosagens de biofertilizante, chegando a valores de até 10% para mais e para menos em relação à testemunha (Tabela III e Figura III A e B). Quanto ao peso de grãos por planta (Figura IV), observa-se que as variações foram um pouco diferenciadas das verificadas no peso de grãos por espiga, observando-se valores superiores em até 17,3% (8 kg/cova) e inferiores em até 9,85% (7 kg/cova) aos da testemunha (0 kg/cova), em se tratando da aplicação de quantidades de esterco bovino (Figura IV A), e valores superiores em até 1,01% (120 ml/planta/vez) e inferiores em até 9,3% (30 ml/planta/vez) aos da testemunha (0 ml/planta/vez) quando se aplicou dosagens de biofertilizante (Figura IV B), fato também verificado por Suassuna (2007) e Silva Filho (2007), após estudar o crescimento e a produção do milho (Zea mays L.) sob diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação.

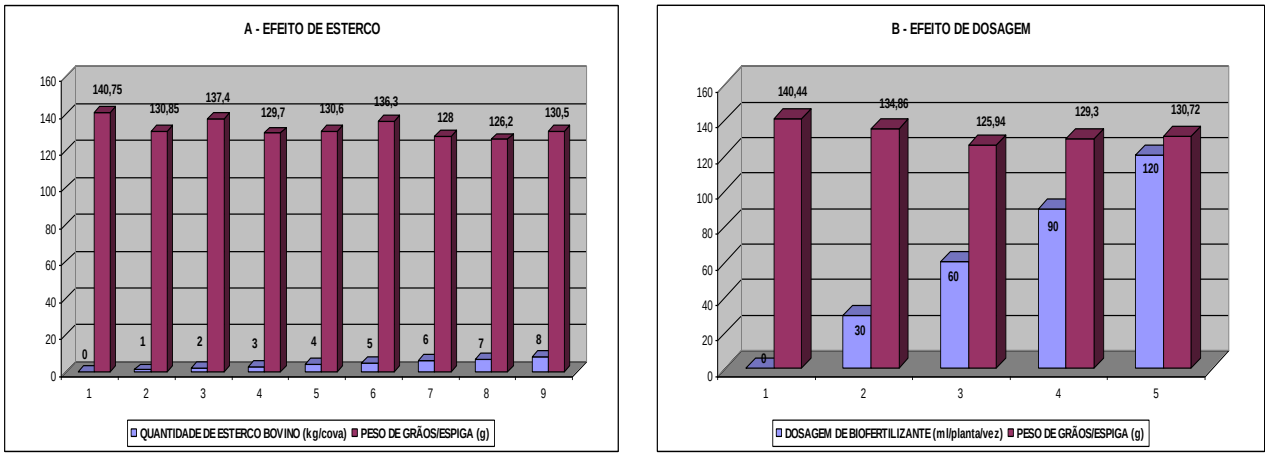


Figura III. Efeitos de quantidades de esterco bovino (A) e de dosagens de biofertilizante (B) no peso de grãos por espiga de milho. Escola Agrotécnica do Cajueiro em Catolé do Rocha – PB. Ano de 2009.

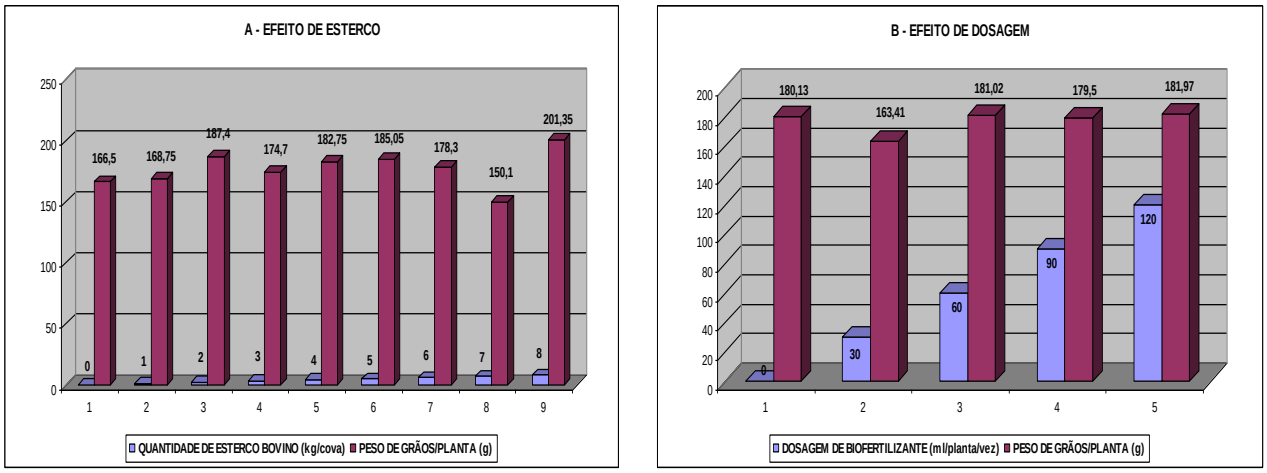


Figura IV. Efeitos de quantidades de esterco bovino (A) e de dosagens de biofertilizante (B) no peso de grãos por planta de milho. Escola Agrotécnica do Cajueiro em Catolé do Rocha – PB. Ano de 2009.

CONCLUSÕES

A quantidade de esterco bovino curtido de 7 kg/cova proporcionou maior altura de planta (2,05m);

A quantidade de esterco bovino curtido de 1 kg/cova proporcionou maior diâmetro do caule (32,26mm);

As variações do tamanho do caule causadas pelas dosagens de biofertilizante foram muito pequenas;

O aumento da quantidade de esterco bovino na adubação de fundação até o limite de 8 kg/cova e de biofertilizante aplicada na adubação de cobertura até o limite de 120 ml/planta/vez não contribuiu para um aumento significativo no peso de grãos por espiga de milho;

A produção do milho representado pelo peso de grão por planta, foi maior quando se aplicou a quantidade de esterco bovino curtido de 8 kg/cova na adubação de fundação;

O maior peso de grãos por planta milho foi proporcionado pela aplicação de biofertilizante via solo na dosagem de 120 ml/planta/vez.

REFERÊNCIAS BIBLOGRAFICAS

BRASIL, Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. *I Levantamento exploratório de reconhecimento dos solos do Estado da Paraíba*. II Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro - RJ: SUDENE,1972. 683p. (Série Pedologia, 8)

CENTEC. Centro de Ensino Tecnológico – *Produtor de milho*. 2 ed. Ver. – Fortaleza: Edições Demócrito Rocha; Ministério da Ciência e tecnólogo, 2004. 56 p.: il. Color. – (Cadernos tecnológicos).

FERREIRA, P. V. *Estatística experimental aplicada à agronomia*. 3 ed. Maceió: UFAl, 2000. 604 p.

FERNANDES, M. C. A.; LEAL, M. A. A.; RIBEIRO, R. L. D.; ARAÚJO, M. L.; ALMEIDA, D. L. *Cultivo protegido do tomateiro sob manejo orgânico*. A lavoura. Rio de Janeiro, v.3, n.634, p.44-45, 2000.

FILGUEIRA, F. A. *Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. In: Novo Manual de Olericultura. Viçosa: UFV, p. 239-240, 2003.

FIPLAN: *Potencial de irrigação e oportunidades agroindustriais no Estado da Paraíba*, v.1, João Pessoa: 1980 302p

GOMES, P. F. *Curso de estatística experimental*. 13ª. Edição. São Paulo: Nobel, 1990

KISS, J. Terra em transe: Globo Rural, n. 223, p. 34-42, 2004.

OELSEN, T.; MOLDRUP, P.; HENRIKSEN, K. *Modeling diffusion and reaction in soils*: VI. Ion diffusion and water characteristics in organic manure-amended soil. Soil Science, v.162, n.6, p.399-409, 1997

OLIVEIRA, I.P.; ESTRELA, M.F.C. *Biofertilizante do animal: potencial e uso*. In: ENCONTRO DE TÉCNICOS EM BIODIGESTORES DO SISTEMA EMBRAPA, 1983. Goiânia, *Resumos...* Brasília: EMBRAPA, 1984. p. 16.

PRAKASH, A.; MACGREGOR, D.J. *Environmental and human health significance of humic materials: an overview*. In: CHRISTIMAN, R.F.; GJESSING, E.T. (Eds.) Aquatic and Terrestrial Humic Materials. Woburn, p.481-494., 1983.

SANTOS, A. C. V. *A ação múltipla do biofertilizante líquido como fertifitoprotetor em lavouras comerciais*. In: HEIN, M. (org). Encontro de Processos de Proteção de Plantas: Controle ecológico de pragas e doenças, 1, 2001, Botucatu. Resumos... Botucatu: Agroecológica, 2001. p.91-96.

SANTOS, A. C. V. *Biofertilizantes líquido: o defensivo agrícola da natureza*. 2 ed., Niterói: EMATER – RIO,1992. 162 p. (Agropecuária Fluminense, 8).

SILVA FILHO, J. H. *Crescimento e produção do milho (Zea mays L.) sob diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação*. Catolé do Rocha-PB: UEPB/CCHA, 2007. 30p. (Monografia de Graduação).

SUASSUNA, J. S. *Crescimento e produção do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação. Catolé do Rocha-PB:* UEPB/CCHA, 2007. 27p. (Monografia de Graduação).

SCHNITZER, M. *Soil organic matter- the next 75 years*. Soil Science, v.151, n.1, p. 41-58, 1991.

STEVENSON, F.J. *Humus chemistry*. Somerset, John Wiley and Sons, 1982.

TESTER, C.F. *Organic amendment effects on physical and chemical properties of a sandy soil*. Soil Science Society of American Journal, v.54, p.827-831, 1990.

VIGLIO, E. C. B. L. *Produtos orgânicos: uma tendência para o futuro*: Revista Agronalysis, São Paulo, v.16, n.12, p. 8-11, 1996.

WILLER, H. *Organic* in Áustria, Germany, Luxembourg and Switzerland. lm: INTENATIONAL FOAM SCIENTIFIC CONFERENCE, 12 Proceedings… Tholey –theley: I FOAM. Mar del Plata, 1999, p. 51-56.

ZHANG, H.; HARTGE, K.H.; RINGE, H. *Effectiveness of organic matter incorporation in reducing soil compactibility.* Soil Science Society of American Journal, v.61, p.239-245, 1997.

RELAÇÕES DE PRODUÇÃO NA AGRICULTURA ORGÂNICA FLUMINENSE - O EXEMPLO DO SÍTIO DO MOINHO

Autor : Filipe Gomes Paulo
Bacharelando em Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro –UERJ
Orientador: Nilton Abranches Junior
Prof. Dr. Departamento de Geografia Humana
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar as relações de trabalho num sistema de agricultura orgânica empresarial, tendo como exemplo o Sitio do Moinho, avaliando e conhecendo a forma com que os produtores se relacionam com o solo, bem como as relações de trabalho na agricultura orgânica. As relações e condições de trabalho no campo adquirem uma nova importância no contexto atual no que diz respeito, principalmente, a valorização do homem no processo de produção, impondo transformações e redimensionamento as relações produtivas, sobretudo do campo, e alcançam novas dimensões na escala territorial do capital. Antes de discutir as novas relações de trabalho na agricultura orgânica é necessário que se analise a modernização da agricultura que modificou significativamente as relações de trabalho.

Palavras- Chave : Agricultura; Orgânica; trabalho

Introdução

Este trabalho procura analisar as relações de trabalho na produção da agricultura orgânica, como está organizada, desenvolvimento local e regional e a relação do homem com o solo.Tendo por objetivo entender as relações de trabalho, Percebendo a distribuição de renda entre a população envolvida no processo de produção e Conhecendo a forma como os produtores e trabalhadores se relacionam com o ambiente.

O Sítio do Moinho é formalmente constituído como pessoa física de médio a grande porte, produz e adquire produtos de outros pequenos produtores e comercializa estes produtos com sua própria marca por isso a escolha deste recorte espacial. Com esta produção diferenciada o sítio do Moinho redimensiona as forças produtivas no campo e valorizando o homem e o pequeno produtor no processo produtivo, alcançando uma nova dimensão na escala territorial. Os pequenos produtores diversificam sua produção criando vantagens de estabilidade da renda durante o ano, diminuindo a sua sazonalidade ao mesmo tempo em que melhora a sua segurança e melhoria da qualidade de vida. Esta agricultura orgânica no Sítio do Moinho é uma prática que incorpora a sustentabilidade nas dimensões econômicas, social, ecologia e cultural.

Sobre a Modernização da Agricultura no Brasil

Segundo Vicentino (2007), os meados do XX foram marcados pelas crises do capitalismo mundial decorrentes das duas grandes guerras mundiais e a grande depressão econômica. O período após o chamado de entre guerras, que vai do fim da segunda guerra, até meados da década de 1970, foi considerado como a era da prosperidade, sendo marcado por uma grande expansão da industrialização por todas as partes do mundo. O Brasil vivenciou um grande crescimento econômico, o que não eliminou os já existentes grandes problemas estruturais no campo, como a concentração fundiária. No decorrer dessas décadas o nível de expansão do PIB foi bastante superior ao da População Economicamente Ativa. Porém, a expansão do PIB não redundou no desenvolvimento nacional, porque o desenvolvimento só se faz quando se faz com " respeito aos recursos naturais e quando ocorre melhoria da qualidade de vida da maioria da população ", o que é bastante difícil de ocorrer, especialmente nos países em desenvolvimento.

Com a crescente liberalização do comércio internacional pelos países avançados do capitalismo aos países chamados "recém-industrializados", a economia brasileira volta-se parcialmente para fora, a partir de 1970, não mais como exportadora de produtos primários, mas de manufaturados.

Ao mesmo tempo, a agricultura brasileira conseguia ampliar sua entrada no comércio externo, em várias direções, através da diversificação das exportações de novos produtos e principalmente produtos

agrícolas elaborados e a substituição da importação de alguns produtos agrícolas, em especial, dos meios de produção para a agricultura

Para Kageyama, a modernização da agricultura é basicamente

> "... a mudança na base técnica da produção agrícola(...). que transforma a produção artesanal do camponês, à base da enxada, numa agricultura moderna, intensiva, mecanizada, enfim, numa nova maneira de produzir. [...] culmina na própria industrialização da agricultura. Esse processo representa a subordinação da Natureza ao capital que, gradativamente, liberta o processo de produção agropecuária das condições naturais dadas, passando a fabricá-las sempre que se fizerem necessárias." (1990, p. 114).

As inovações que seguem a melhoria tecnológica na agricultura, do ponto de vista do processo capitalista de produção foram consideradas por Graziano da Silva (1981) da seguinte forma: a) modernizações mecânicas, que transformam de modo característico a intensidade e o ritmo da jornada de trabalho. A mecanização da agricultura, ao contrário do que acontece na indústria, não modifica essencialmente o tempo de produção de uma certa mercadoria, e como diminui o tempo de trabalho, acaba por alargar o tempo de não-trabalho; b) modernizações físico-químicas que alteram as condições naturais do solo, aumentando e muito a produtividade do trabalho aplicado a esse meio de produção básico; os defensivos químicos não apenas diminuem o tempo de trabalho, mas também aumentam substancialmente a sua produtividade; as inovações físicas permitem as diferentes arranjos de espaçamentos, plantio em nível, rotação de cultivos e práticas dedicadas a melhorar ou conservar as condições naturais do terreno; c) inovações biológicas, que atingem sobretudo a velocidade de rotação do capital avançando no processo produtivo, por meio da redução do período de produção. O ponto decisivo das inovações biológicas é que elas põem a natureza a serviço do capital, permitindo a transformação da agricultura num parte da indústria. Elas formam a base do processo que leva o capital a exceder as barreiras naturais que encontra para seu desenvolvimento na agricultura. (GRAZIANO DA SILVA, 1981, p. 32/34).

Devido o aumento das relações entre agricultura e indústria e a constituição dos complexos agroindustriais levaram à industrialização da agricultura transformando-a numa parte de produção semelhante com uma indústria, como uma "fábrica", que compra determinados insumos e produz matérias-primas para outra parte de produção. A agricultura mecanizada passa a estar relacionada com outros ramos da produção. Para produzir ela depende dos insumos que recebe de certas indústrias; e não produz mais apenas bens de consumo final, mas essencialmente bens intermediários ou matérias-primas para outras indústrias de transformação. (KAGEYAMA, 1990) Esse processo modernizador representado pela modificação da base tecnológica, esteve vinculado a um movimento maior chamado Revolução Verde. Tal processo se caracteriza por se constituir em uma revolução excludente, com impactos negativos tanto nos aspectos ambientais e quanto nos sociais.

O ritmo da modernização foi acelerado e sua " abrangência espacial foi ampliada em razão da implantação de industrias de bens de produção e insumos básicos ", se processando de forma acelerada no centro-sul do Brasil, " por meio da conversão de latifúndio em modernas empresas rurais e de estímulo para a alteração da base técnica das explorações "(HESPANHOL)

Ao final dos anos 1960 surge o chamado Complexo Agroindustrial brasileiro (CAI), considerado por alguns autores, como marco da arrancada do processo de industrialização do campo. Esse processo define-se, essencialmente, pela implantação, no Brasil, de um setor industrial produtor de bens de produção para a agricultura.

A constituição de um ramo industrial de meios de produção para a agricultura e a modernização do ramo industrial de processamento de produtos agrícolas passa, basicamente, pela modernização de uma parte significativa da agricultura brasileira, feita sob os incentivos do Estado e levada tecnologicamente pela indústria, que transforma profundamente sua base técnica de meios de produção e as relações de trabalho no campo. (DELGADO, 1985).

A consolidação do processo modernizador da agricultura foi feita pela política econômica, sob apoio financeiro do Estado, finalizada por uma política tecnológica específica para agricultura e uma política fundiária que valoriza a grande propriedade e desprivilegia o pequeno produtor rural.

A modernização da agricultura brasileira foi consubstanciada pelo padrão de financiamento com crédito rural oficial a baixas taxas de juros que só foi se perdendo na década de 80, devido a instabilidade macroeconômica em decorrência do aprofundamento da crise fiscal do Estado.

Para que houvesse o desenvolvimento do campo foi crucial que o poder público atuasse de maneira efetiva na zona rural. Afinal, o país nunca havia disposto de um programa de desenvolvimento do campo que fosse efetivo, em que as políticas publicas devessem dirigir seu foco para o território " destacando a importância das políticas de ordenamento territorial, de autonomia e da autogestão, como complemento das políticas de descentralização ".(Hespanhol,2000)

Apesar de todo o processo hegemônico da modernização da agricultura brasileira, o campo brasileiro, atualmente, é bastante heterogêneo, apresentando grande multifuncionalidade. Cada vez mais estão presentes no campo as chamadas atividades rurais não-agrícolas. Estas atividades são importantes para o maior dinamismo econômico do espaço rural, causando alterações significativas no perfil socioeconômico da população do campo. O que leva a uma configuração de renda não exclusiva da agricultura, sendo a agricultura ainda a principal atividade econômica das áreas rurais.

Pensando o Trabalho no Campo Brasileiro

A modernização da agricultura brasileira é historicamente construída a partir de políticas de desenvolvimento rural que são socialmente excludentes. Valorizando a produção agrícola voltada à exportação não privilegia uma agricultura que produza uma variabilidade de gêneros alimentícios. Contudo a produção de gêneros alimentícios em pequena escala persiste.

Surge então a produção de gêneros orgânicos produzidos sustentavelmente como resposta a este modelos de modernização, como uma reestruturação produtiva do campo, sendo o inverso da tecnologia derivada da revolução verde.

Segundo Hardi (2000), a questão da sustentabilidade do desenvolvimento rural e agrícola pode ser apreendida a partir de idéias norteadoras focada no homem: que são, ambos, problema e solução. O principal cenário para a ação está na influência e na motivação do comportamento das pessoas (PRESCOTT-ALLEN, 2001).

Por meio da esfera normativa o Estado criou as bases contratuais sobre as quais se colocam as relações sociais no meio rural. A grande alteração normativa nos acordos rurais de trabalho foi o Estatuto do Trabalhador Rural (Lei nº. 4.214, de 02/03/1963), que se propõe a aumentar os direitos trabalhistas urbanos às relações de trabalho no campo. Com a alteração do regime político em 1964 foi anunciado o Estatuto da Terra (Lei nº. 4.504, de dezembro de 1964), que contém uma legislação agrária, por um lado, no princípio da reforma agrária, e, por outro, na estruturação de condições favoráveis ao empreendimento capitalista na agricultura. (DELGADO, 1985)

Com a alteração na base técnica da produção agrícola ocorreu um aumento da divisão do trabalho. O trabalho rural deixa de ser manual e passa a ser comandado pela cooperação simples, como na manufatura. O processo de trabalho deixa de ser individual para se tornar coletivo.

"A terra deixa de ser o laboratório natural, para se converter em mercadoria. Os equipamentos utilizados deixam de ser meros instrumentos de trabalho, para representar partes do capital a ser valorizado... A produção agrícola passou então a constituir um elo de uma cadeia, negando as antigas condições do complexo rural fechado em si mesmo e em grande parte as do complexo agro comercial prevalecente até os anos 60. Esse processo desemboca na constituição dos complexos agroindustriais, que também se efetivam a partir da implantação da 'indústria para a agricultura' e da estruturação da agroindústria processadora." (KAGEYAMA, 1990, p. 122).

Toda essa ação de modernização foi realizada com intensa diferenciação e exclusão de grupos sociais e regiões econômicas. O projeto modernizante da agricultura abrangeu basicamente os Estados do centro-sul brasileiro. As significativas parcelas de agricultores residentes em estabelecimentos pequenos passaram a fazer parte de uma força de trabalho mínima. Nesse sentido, as transformações no mercado de trabalho levadas pela industrialização do campo fizeram crescer uma massa de excluídos sociais, cuja absorção é restrita aos trabalhos temporários na esfera produtiva.

A industrialização da agricultura modificou as relações de trabalho no campo, ao quase acabar com o trabalhador individual que cuidava da plantação e colocar um conjunto de trabalhadores assalariados que trabalham coletivamente numa certa atividade. Passa-se a ter assim uma nova divisão do trabalho, onde o

trabalhador tem uma função específica. Assim, há trabalhador rural sem qualificação, o trabalhador técnico, com diferentes níveis de qualificação. (KAGEYAMA, 1990, p. 114)

Sobre o processo de penetração do capitalismo na agricultura do Brasil e a proletarização do trabalhador rural, Singer (1977) argumenta que

"... o capital só pode se assenhorear de um ramo de atividades, separando o produtor direto dos seus meios de produção.... A penetração do capitalismo na agricultura brasileira despojasse o camponês de seu acesso direto à terra, transformando-o de produtor independente em assalariado.

O trabalhador rural transformou-se em sua maioria de colonos, parceiros e moradores em trabalhadores diaristas ou bóias-frias. A respeito da transformação do trabalhador rural, Ianni (1984), observa que:

"enquanto lavrador, o trabalhador rural se encontra prática e ideologicamente vinculado à fazenda, ao fazendeiro, aos meios de produção, aos outros trabalhadores e suas famílias, à capela e à casa grande. Ele se compreende como membro de um nós fortemente carregado de valores e relações de tipo comunitário... Enquanto proletário, o trabalhador rural se encontra prática e ideologicamente divorciado dos meios de produção, da fazenda, da casa grande, da capela, do fazendeiro ou seus prepostos. Ele se encontra fora da fazenda, física e ideologicamente. O seu grupo, o seu nós, são principalmente os outros trabalhadores." (p. 131)

Agricultura orgânica fluminense: Caso do Sítio do Moinho

Na década de 1970, começou em Petrópolis o primeiro núcleo de produção orgânica do estado e durante estes anos o município vem, a cada ano, aumentando a área e o número de produtores dentro deste segmento. Com a especulação imobiliária em toda a cidade e com destaque nas áreas antes rurais, os agricultores do município têm que conviver com o custo elevado da terra, da mão-de-obra e dos insumos. As transformações socioespaciais mais recentes trazidas pela agricultura orgânica trazem maior dinamicidade ao meio rural, desenvolvendo atividades produtivas que asseguram a geração de renda para a população , assim como novas atividades agrícolas no caso, orgânica.

A organização do Sítio do Moinho surgiu em 1989 quando o proprietário contratou os serviços de uma consultoria agropecuária para orientar qual o melhor ramo de atividade agrícola seria possível ser desenvolvido em sua área. Os consultores mostraram que a agricultura orgânica estava prometendo ser uma boa opção. Em cima desta constatação, o proprietário iniciou suas atividades, a princípio visando atender somente cestas individualizadas e depois expandiu para atender aos supermercados. Com o aumento da demanda exigida pelos supermercados, o proprietário percebeu que para atender a demanda crescente, necessitaria de parceiros na produção. Então expandiu suas atividades pela região procurando parcerias com pequenos agricultores, gerando renda.

Os principais aspectos da agricultura orgânica nessa região segundo (Biano, 2003): são aumentar e manter a fertilidade dos solos por um longo tempo; abandonar o uso de pesticidas sintéticos e aditivos alimentares; desenvolver e adaptar tecnologias às condições sociais, econômicas e ecológicas da região e promover a diversificação da flora e da fauna.

Hoje, a organização possui mais de 700 clientes cadastrados. Nela temos uma grande empresa que compra os produtos de diversos pequenos parceiros, soma aos seus próprios produtos e distribui para os consumidores ora via supermercados, ora via cestas individualizadas além de fornecer, também para alguns restaurantes.

As parcerias com os agricultores familiares são formalizadas e procuram estabelecer uma política de preço estável durante todo o ano, independentemente das safras. Estas parcerias existem pela incapacidade da própria organização em produzir todos os produtos durante todo o ano.

A organização vende seus produtos basicamente para o município do Rio de Janeiro. Entrega os produtos para os supermercados, restaurantes e diversos domicílios através de cestas individualizadas.

Em relação a cooperação, a organização atua em diversas frentes. Aos parceiros/produtores ela presta uma forma de assistência destacando o fluxo de informações e conhecimentos. Já com os clientes, ela aprimora o atendimento e a qualidade dos produtos existentes e desenvolve novos. Com as outras organizações do arranjo, sempre há uma troca de produtos e transações

comerciais para compor as demandas. Outros importantes parceiros são as universidades de Agronomia de fora do arranjo que, constantemente, levam seus alunos para visitas, abrindo assim, vagas para estágios futuros.

As principais formas de cooperação realizadas são, em primeiro lugar, a compra de insumos com destaque para sementes e adubo orgânico e a capacitação dos agricultores parceiros. A Organização praticamente utiliza, para seus processos, as facilidades do local do arranjo, ou seja, emprega, consome os insumos e utiliza serviços lá existentes.

A Empresa Sítio do Moinho acredita, que através da cooperação tem melhorado, com resultados médios, a qualidade dos produtos, tem desenvolvido e melhorado os processos e produtos, melhorou as condições de fornecimento e distribuição (comercialização), aumentou a capacitação dos parceiros e promoveu a marca.

Bibliografia:

DELGADO, G. da. C. Capital financeiro e agricultura no Brasil. Campinas: Unicamp, 1985

HARDI, P., ZDAN, T. J. The Dashboard of Sustainability. draft paper, Winnipeg:

HESPANHOL,N.A. O Desenvolvimento do Campo no Brasil

IANNI, Otávio. *Origens agrárias do Estado Brasileiro*. São Paulo: Brasiliense, 1984

IISD,.2000.

KAGEYAMA, A. et al. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais. *In*: DELGADO, G. *et al*. (Org.) *Agricultura e política públicas*. Brasília, Ipea

KAGEYAMA, A. Mudanças no trabalho rural no Brasil, 1992-2002. *Agricultura em São Paulo*. São Paulo: V. 51, No. 2 p. 71-84, 2004.

PRESCOTT-ALLEN, R. The Wellbeing of Nations: a country-by-country index of quality of life and the environment. Washington: Island Press, 2001.

SILVA, José Graziano da. Progresso Técnico e Relações de Trabalho na Agricultura. São Paulo: Hucitec, 1981.

SINGER, Paul. Capital e trabalho no campo. In: PINSKY, Jaime (Org.) *Capital e trabalho no campo*. São Paulo: Hucitec, 1977

PESCA ARTESANAL NOS SERTÕES DE CANINDÉ - CEARÁ: MODO DE VIDA E CONSERVAÇÃO SUSTENTÁVEIS

Francisco de Assis Faustino de SOUSA
Prof. de Geografia da Rede Estadual de Ensino - Ceará
Especialista em Gestão de Recursos Hídricos – UFSC
assisfaustino@yahoo.com.br

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo analisar o modo de vida e as práticas da pesca artesanal no âmbito do território dos Sertões de Canindé - Ceará, e de que forma estas práticas favoreceram o uso equitativo dos recursos pesqueiros de água doce, de modo a garantir a sustentabilidade hídrica e de seu potencial como fonte de renda para as famílias, levando em consideração as 03 (três) dimensões fundamentais no que se refere à problemática pesqueira. São elas: a) dimensão da sustentabilidade (escassez de políticas públicas para o setor; ausência de pesquisas aplicadas e transferência de informações; falta de uma educação ambiental e de alternativas aos pescadores artesanais; e a possível degradação dos recursos hídricos); b) dimensão estrutural (sobretudo as desiguais relações de trabalho e as precárias condições de produção); c) dimensão social (a maioria encontra-se desprovida das políticas públicas de assistência social e acesso a crédito). Neste sentido, compreender como esta atividade insere-se num contexto de desenvolvimento social e ambiental. Além disso, como a pesca artesanal, apesar de sua dinâmica e raízes culturais históricas sobrevive às adaptações constantes e da ocorrência de mudanças substanciais do que era um pescador artesanal de décadas passadas para o pescador de hoje. Para tanto, a pesquisa foi fundamentada em uma metodologia que valorizasse os pescadores artesanais do território dos Sertões de Canindé enquanto sujeitos capazes de participar e transformar seu espaço.

PALAVRAS-CHAVE: Pesca artesanal, modo de vida, recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

Dois são os elementos que fazem da pesca uma atividade econômica ímpar: a exploração extrativista e o ambiente de incerteza. Enquanto atividade extrativista, a pesca deve ser feita de forma sustentada, isto é, respeitando regras biológicas e naturais. É bastante provável que o único elemento constante na pesca artesanal seja a incerteza. Pois, nunca se sabe o que, o quanto ou a qualidade do produto que uma embarcação trará a terra; tampouco, em que espaço de tempo. Essa conjugação extrativismo mais incerteza faz com que, em muitos países, a indústria pesqueira tenha, por parte do governo, tratamento diferenciado dos demais segmentos econômicos. Ou seja, em grande medida a competitividade do setor é dada pela prioridade que o governo lhe confere em termos de tratamento fiscal, creditício e de financiamento consonantes as especificidades do setor.

Se por um longo tempo o aumento na produção pesqueira teve como base a pesca marítima, nos últimos anos, particularmente a partir de 1989, a aquicultura teve um aumento significativo, principalmente aquela praticada em água doce, que segundo DIEGUES (1993, p. 25): “Esta é uma atividade geradora de renda e emprego; importante alternativa de vida para as comunidades de pescadores artesanais; elemento de fixação dos pescadores nas suas comunidades, fator de conservação de recursos pesqueiros e elemento estimulador da biodiversidade aquática”.

A pesca artesanal é aquela que usa frota composta por embarcações de pequeno porte (jangadas, canoas, botes etc.), atuando nas capturas com o objetivo comercial associado à obtenção de alimento para as famílias dos participantes, com o concurso predominante do trabalho familiar, ou do grupo de vizinhança. Tem como fundamento o fato de que os produtores são proprietários de seus meios de produção (redes, anzóis etc.).

É indiscutível a importância da pesca artesanal para a segurança alimentar das regiões continentais e para o futuro imediato das comunidades de pescadores artesanais, no entanto, são apontados uma série de problemas socioambientais ocasionados por práticas consideradas impactantes, em estreito paralelismo com as tendências observadas no desenvolvimento da pesca e da agricultura moderna.

É oportuno destacar que os açudes construídos no sertão nordestino são de fundamental importância para o abastecimento da população, e para uso na agricultura, e consequentemente para a

sobrevivência do homem no campo. Com isto, não somente melhorar a situação dos agricultores como dar condições àqueles que vivem no campo e implicaria uma melhora das condições das cidades interioranas.

Pensa-se que os reservatórios são a saída para os problemas calamitosos do povo do campo nordestino e, em especial, do semiárido cearense, que passa por dificuldades, fome e miséria. Portanto, a política de açudagem deve ser a solução para eliminar as dificuldades do homem do campo e deixá-lo no seu lugar de origem, trabalhando na agricultura com condições suficientes para manutenção e da família.

Considerando-se a importância da pesca artesanal, na economia regional e também nutricional, a pesca interior é insuficientemente discutida pela administração pública. A ausência de serviços no campo para a aplicação da regulamentação da pesca e a coleta de dados estatísticos é considerada parte das falhas do atual programa de desenvolvimento da pesca interior.

Portanto, a opção por trabalhar com a categoria de pescadores artesanais de água doce, ou pescadores de açudes como são conhecidos, fundamenta-se no significativo número de pessoas no Território dos Sertões de Canindé que vivem desta atividade. Todavia, estes se encontram à margem das políticas públicas. Desprovidos de ocupação permanente e, de renda satisfatória, tornam-se susceptível ao processo migratório.

O trabalho teve como objetivo analisar o modo de vida e as práticas da pesca artesanal no território dos Sertões de Canindé no Estado do Ceará.

METODOLOGIA

Tendo em vista a opção metodológica de trabalhar com dados qualitativos, ou seja, com as posições e opiniões dos atores sociais envolvidos no processo da pesquisa e, em particular o fato do pesquisador ter acompanhado durante o primeiro semestre de 2006, o processo de formação e capacitação dos Agentes de Desenvolvimento da Pesca Artesanal no Território dos Sertões de Canindé, foi escolhido as seguintes técnicas de pesquisa: I - Entrevistas; II – Observação Participante; III - Pesquisa Bibliográfica; IV - Pesquisa Documental.

As entrevistas tiveram como objetivo a obtenção de informações sobre o cotidiano dos pescadores. As mesmas foram realizadas de forma não estruturadas, “aquela que busca obter do entrevistado o que ele considera os aspectos mais relevantes de determinado problema: as suas descrições de uma situação de estudo” (RICHARDSON, 1999, p. 208).

Ainda, segundo SILVA (2004, p. 29), “esta é uma modalidade onde há um roteiro básico de tópicos relativos ao problema que se vai estudar e o entrevistador tem a liberdade de fazer outras perguntas, sondar razões e motivos, pode dá esclarecimentos, não obedecendo, a rigor, a uma estrutura formal”.

Quanto à escolha dos entrevistados, priorizaram-se aqueles em que foram identificados com maior capacidade de fazer o relato e de expressar a opinião sobre a política de pesca artesanal no Ceará. Neste sentido, entrevistaram-se os principais representantes da categoria de profissionais envolvidos com a pesca artesanal no território. Assim, na perspectiva de contribuir com a reflexão sobre o papel que a pesca tem na vida destas pessoas.

Os conteúdos das falas foram transformados em textos e adicionados à pesquisa, constituindo-se em categorias de análise: empíricas e teóricas, e procurando identificar como se caracterizam as relações pesca meio ambiente.

O contato, a aproximação do “objeto de pesquisa” foi ganhando forma na medida em que o contato com a temática começou a ser construído – tanto através dos estudos teóricos pertinente ao tema, como os levantamentos empíricos, através de reuniões e participação nos encontros de formação dos agentes, bem como observação *in loco,* em vários momentos, da realidade vivida pelas comunidades de pescadores artesanais.

Para o aprofundamento e compreensão dos pressupostos foram realizados estudos teóricos e conceitos bibliográficos, utilizando-se artigos, livros, teses e dissertações que ajudaram a entender e construir o objeto. Outra etapa utilizada foi à coleta de documentos e relatórios das instituições públicas e movimentos sociais. Esse material contribuiu para construir os resultados sobre a temática, bem como entender a história sobre os pescadores e as ações dos governos e as políticas de pesca e as intervenções dos atores sociais na defesa de seus interesses.

Complementando o estudo documental, buscaram-se nos jornais e na internet outras informações, já que a memória desta atividade não está devidamente registrada nas instituições que fizeram ou fazem à

gestão destas políticas. A exploração do acervo jornalístico revela que a discussão sobre a política pesqueira estava, na maior parte das reportagens, vinculada à pesca industrial. Só a partir de 1993 é que a pesca artesanal entra na pauta de forma mais constante — sendo tal fato decorrente das pressões dos movimentos sociais, mais do que pela inclusão da pesca artesanal nas políticas de pesca desenhadas pelos governos, tanto a nível estadual como federal.

O PESCADOR NOS SERTÕES DE CANINDÉ: Modo de vida, de produção e relações de trabalho.

Conforme DIEGUES (1996, p. 14), o estilo de vida das populações de pescadores artesanais apresenta características que as diferenciam, e muito, das populações típicas dos meios urbanos maiores e mais industrializados. Antes de tudo, suas atividades econômicas apresentam forte dependência em relação à natureza e aos recursos naturais renováveis, os quais são os mantenedores de seu modo particular de vida. Essa dependência, entretanto, longe de apresentar características de predação, aproxima-se, segundo o mesmo autor, dos processos biológicos de simbiose. Os participantes dessas populações, via de regra, são portadores de profundos conhecimentos sobre a natureza e sua dinâmica e os utilizam como suportes para as estratégias, que adotam, de uso e de manejo dos recursos naturais.

As relações dessas populações com o mercado externo ao seu meio, embora existentes, são reduzidas, pois suas atividades econômicas visam basicamente à produção de formas de subsistência. Em função disso, os participantes dessa categoria tendem a apresentar, quando o fazem, processos limitados de acumulação de capital.

Nessas populações, afirma DIEGUES (1996, p. 14), a unidade familiar, doméstica ou comunal e as relações de parentesco ou de compadrio, recebem grande importância, pois geralmente sustentam o exercício das atividades econômicas, sociais e culturais. Por outro lado, a tecnologia utilizada por essas populações é relativamente simples, com limitado impacto sobre o ambiente. A divisão técnica e social do trabalho também é reduzida, destacando-se as práticas artesanais, nas quais o produtor e sua família dominam todo o processo de trabalho. Em sua luta pela subsistência, essas populações tendem a combinar várias atividades econômicas, como a criação de animais para o consumo próprio, os pequenos roçados e a pesca.

Assim relata um pescador:

> *"A gente mora no interior, pé de serra e tem estes açudes né, é uma grande dificuldade que a gente tem na vida no período de estiagem né, quando tem seca e os açudes secam, muitas vezes acontecem mortalidade de peixes, e diminuem a quantidade de peixes da bacia e a gente passa pro um período mais difícil, a gente acha que encontra mais dificuldade no setor de pesca é isto ai, geralmente atrapalha. A parte boa é quando os açudes estão cheios, que a gente tem fatura, por exemplo, neste período agora que a gente ta no inverno e sabemos que os açudes não vão mais encher e nem sagrar, nos já peixamos os açudes, povoamos os açudes com alevinos e tamos respeitando o período do defeso, este período ai de 3 meses sem pescar é outra dificuldade. Neste período ai, e que temos que se virar com outras culturas né, com outro meio para a gente complementar o nosso orçamento que não é tão grande".*

O modo de trabalho dos pescadores ainda é bastante primitivo, utilizam-se instrumentos, como: anzóis, redes e tarrafas, também são utilizados barcos em sua maioria a remo e em pouca escala a motor quando o intermediário (quem compra o produto) subsidia alguns pescadores na busca de conseguir altos lucros nesse processo produtivo.

Numa pescaria, normalmente trabalham juntas quatro a cinco pessoas, visto que, é preciso conduzir o balaio com os peixes até o ponto de venda. Nestas atividades, às vezes é preciso duas pessoas. Para colocar e retirar a rede também é necessário pelo menos duas pessoas, devido ser relativamente muito pesado para uma só pessoa suportar o peso da mesma.

O processo de produção é artesanal, visto que, a sua tecnologia de pesca também é artesanal. Os produtos conseguidos são colocados no mercado local, de forma precária, falta orientação adequada pelo órgão responsável e encarregado de disciplinar à atividade da pesca e um processo de qualificação correta dos pescadores.

Cada grupo de pescadores vai ao trabalho, acompanhado por familiares, entretanto, alguns grupos têm a participação de outras pessoas fora da família, pagando uma parte do pescado aos membros que participam do processo de pesca, como se fosse uma economia baseada na troca.

O pagamento não é feito em dinheiro, ao considerar que os pescadores são pessoas pobres que ao chegarem de sua pescaria, retiram uma parte para seu autoconsumo e o restante faz pagamento às mercearias que lhes vendem fiado (espécie de crediário). Esses "bodegueiros" (donos de mercearias), como chamam no interior nordestino constitui os intermediários, que recebem baratos e vendem caros nas feiras livres, bares etc.

As relações de trabalho podem ser consideradas como familiares, porque em sua maioria, são pessoas da família que participam do processo de produção e a cooperação de pessoas estranhas à família é pequena ou inexistente. Às vezes o pescador trabalha para um agricultor amigo que lhe adianta todo o material de pescaria e recebe no fim do seu trabalho um pagamento, ou seja, uma parte em produto do que pescou e ela serve para fazer os seus pagamentos contraídos durante o dia, ou durante a semana de trabalho. Nesta ótica, verifica-se que a circulação de moeda é muito pouca, sendo a transação entre pescadores e dono de mercearia feita através de produtos de pesca. Como relata uma artesã de artefatos da pesca:

> *"O que eu sei fazer é galão, eu adoro fazer galão, porque é um trabalho muito bom e ajuda muito os pescadores, a gente faz o galão e vende pros pescadores, recebe um dinheirinho. A gente também pesca e também sou filha de pescador, aprendi a fazer também tarrafa. O galão serve para pegar peixe e é feito de linha, bóia e chumbo. Um galão pronto custa R$ 200,00, mais depende do tamanho. A tarrafa custa R$ 80,00. Na minha casa tem 7 mulheres e fazem galão, tarrafa e pescam, todos vivem da pesca e do artesanato da pesca".*

A pescaria em açude é uma atividade de subsistência, porém, não existem empresas de grande porte explorando em maior escala este setor. O que existe, são pequenos intermediários comprando à preços baixíssimos, devido o risco que incorre, executando seu processo de beneficiamento, para diminuí-lo, que é feito de maneira artesanal de salga, utilizando também, pequenas caixas de isopor e vendendo nos bares e feiras livres a um alto preço. Cada grupo de pescadores trabalha individualmente, isto é, cada grupo desempenha sua atividade sem a interferência dos outros grupos, pois só reservam os finais de semana para o descanso das atividades pesqueiras. Como relata outro pescador:

> *"Os pescadores trabalham alguns em grupos e individual também para manter as famílias, ai a gente trabalha alguns com venda direta, outros tem que pegar o peixe e sair pela cidade para procurar vender. O que sobra tem que levar também para o nosso consumo diário O Banco agora financia a gente para comprar material: canoa, frizzer, porque quando a gente pega muito peixe, quando não consegue vender perde, porque salga ou perde. Agora vai financiar frizzer, canoa, linha para a gente trabalhar. A gente pesca durante o dia e noite quando o açude é longe. No caso da distancia para não perder tempo, passa dois dias pescando e retorna. Eu mesmo agora no inverno, temos que plantar um roçadinho para podermos ajudar ou geralmente quando aparece alguma coisa, quando a gente não estiver pescando se não for uma boa renda, tem que fazer para ajudar na família. O ano todo a gente pesca, tem que tirar 2 dias para descanso, principalmente no final de semana é melhor, que a gente vai pra religião (igreja) na semana pra pesca"*.

No Território dos Sertões de Canindé estima-se existir cerca de 600 pescadores, entre eles os sazonais e os amadores. No entanto, não se dispõe na Colônia de Pescadores e na Associação dos Pescadores de Palestina - Canindé, de um cadastro real dos profissionais ligados à atividade. De acordo com o Presidente da Associação dos Pescadores de Palestina "na pesca artesanal atuam desde os pescadores que tem na atividade o seu principal sustento, os que tiraram carteira profissional para usar a rede para pescar, e até mesmo os desempregados, pois as cidades não absorvem toda a mão-de-obra existente, tornando a pesca, para muitos, como meio de sustento".

As colônias de pescadores, organizadas de acordo com os modelos adotados, têm pouca influência sobre as operações de pesca e as vendas são deixadas à iniciativa de cada pescador. O baixo padrão profissional e a pobreza da população de pescadores constituem, provavelmente, os mais sérios obstáculos para o desenvolvimento da pesca interior, que não são neutralizados pelos esforços empreendidos pelos setores de pesquisa e administração e controle.

Os resultados obtidos ao longo da construção desta pesquisa terão pouco valor se não forem implantados as finalidades de um projeto eficaz para os pescadores que lhes reconheçam como profissionais. Portanto, devem-se fazer todos os esforços no sentido de formar uma população eficiente de pescadores, com educação básica, suficientemente responsável e apta ao trabalho. Este seria o mais

importante instrumento do país para a boa exploração dos valiosos recursos pesqueiros de suas águas interiores.

Diante desse contexto, a Colônia de Pescadores Z-33 de Canindé, e como muitas outras, então sentido os reflexos das mudanças introduzidas nesta atividade, uma delas é a implantação do Seguro Desemprego para os pescadores de águas interioranas durante o defeso da piracema. A pesca nesse período afeta todo o processo de reprodução das espécies, bem como a renovação dos estoques.

O período de defeso foi instituído pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, durante os meses de março e abril, período de chuvas que provocam cheias dos rios, riachos e açudes da região semiárida cearense. É o momento da reprodução, daí manter o período sem atividade pesqueira.

Para serem beneficiados pelo Seguro-desemprego os pescadores precisam apresentar uma relação de documentos e comprovação de que são pescadores artesanais. Há exigência de comprovação de registro de pescador, na Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca - SEAP, declaração de inscrição na colônia de pescador, pagamento de anuidade, inscrição na Previdência Social, não estar aposentado e nem receber renda mensal superior a R$189,00 (cento e oitenta e nove reais). O Seguro-desemprego prevê o pagamento de duas mensalidades no valor de um salário mínimo. Em Canindé, no ano de 2005 foram beneficiados os pescadores dos açudes de São Mateus, Salão, Sousa e Caracas.

Os pescadores artesanais do território dos Sertões de Canindé são pessoas vulneráveis socialmente e de pouca instrução. Segundo o último senso da pesca, verificou que 81% dos pescadores profissionais são analfabetos. De acordo com ALBUQUERQUE (2001, p. 04), a pesca é a atividade econômica mais importante para 81% dos pescadores profissionais e 45% sobrevivem com menos de um salário mínimo por mês. Sobreviver da pesca está cada vez mais difícil, mas, apesar de praticamente a metade desses trabalhadores (48%) almejar mudar de profissão, uma parcela significante dos mesmos (42%), gostariam de continuar fazendo o que sempre fizeram: pescar.

Estimar o número exato de pescadores na região não foi possível, porque a facilidade de obter uma licença de pesca e o acesso a benefícios governamentais associados à condição de pescador. Por necessidade de sobrevivência, qualquer morador de cidade ribeirinha, ao perder o emprego, torna-se um pescador em potencial e o controle do número de pescadores, para assegurar uma pesca sustentável, passa a ser impraticável. Alia-se a isso o acesso a programas governamentais de apoio social, como segurança alimentar, no qual se cadastram para ter acesso a cestas básicas.

Ainda que haja pescadores dispersos na localidade, a maioria reside próximo aos açudes e circunvizinhança, onde compartilham problemas, necessidades e desafios comuns, a começar pelo provimento da subsistência. Enquanto produtores de alimentos, estes mantêm relações estreitas com a natureza. A atividade da pesca acaba por contribuir para certo isolamento, característica singular dos pescadores que se diferenciam de outros trabalhadores, como relata um deles:

"A gente ingressou neste mundo da pesca, como você sabe, o pescador muitas vezes sai de casa na parte da tarde e passa a noite nos açudes, levando mordidas de moriçocas, ferroadas, mas é uma atividade que ele adotou, acho bom e todo pescador que escolheu esta profissão, acha que aquela atividade além de ser uma atividade que relaxa, tem as vezes que está com alguns problemas, ali é uma coisa pura, bom, quando o açude é puro, porque com a destruição da natureza do jeito que está acontecendo nem todas as águas dos açudes estão puras, tem muitos poluídos e as atividades, muitas vezes passamos a noite levando chuva e dormindo em beira d' água".

Salvo alguns pontos de maior produção, os pescadores artesanais, de uma forma geral, têm que se adaptar como podem às condições ambientais de baixa produção pesqueira. E o fazem muito bem, resultando em uma enorme riqueza de invenções e adaptações. A diversidade é impressionante, cada localidade tem uma adaptação diferente, mas em geral o que se pode dizer é que o pescador artesanal usa embarcação de pequeno porte, sem motor, geralmente a remo. Também usam rede de emalhar, rede de arrasto, linhas de mão, armadilhas de diferentes materiais, e que a criatividade dos mesmos é enorme. Além disso, a pesca artesanal é muito dinâmica e tem raízes culturais históricas, que apesar das adaptações constantes e da ocorrência de mudanças substanciais do que era um pescador artesanal de décadas passadas para o pescador de hoje, o componente local/cultural não deixa de estar presente.

De acordo com DIEGUES (1996, p. 15), essas populações desenvolvem estilos de vida baseados em relações de proximidade com a natureza – é de fundamental importância para a sua sobrevivência o uso

sustentável dos recursos naturais, de forma a não esgotá-los. A manutenção daquele estilo de vida, então, longe de colocar em risco, favorece a preservação dos recursos naturais e da biodiversidade neles contida.

Assim, estudos detalhados sobre as formas como essas populações se adaptam ao ambiente, os conhecimentos que produzem a respeito do uso desse mesmo ambiente podem contribuir, juntamente com outras formas de conhecimento, para a preservação ambiental das regiões por elas ocupadas.

Os conhecimentos construídos por essas populações são compartilhados cotidianamente e fornecem a base da convivência daqueles indivíduos entre si e com seu ambiente. Dizendo de outra forma, esses conhecimentos não estão presentes apenas nos discursos, mas também nas práticas cotidianas dos participantes daquelas comunidades. Conhecimentos desse tipo são denominados por MOSCOVICI (2002, p. 176) de "representações sociais".

Pertencer a populações tradicionais, com apego ao estilo livre de vida, dependência e conhecimento aprofundado em relação aos ciclos naturais, importância dada à unidade familiar, reduzida acumulação de capital, utilização de tecnologias simples e fraco poder político, características apontadas por DIEGUES (1996, p. 15), não são fatos que se corroboram apenas em virtude de serem pescadores. Eles são populações tradicionais porque são, também, descendentes e herdeiros de população e cultura tradicionais. Eles ainda se mantêm, a seu modo, ligados aos valores e às formas de vida característicos dessas populações. Pois é, a atividade da pesca que tem propiciado a continuidade dessa população e de sua cultura na região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As populações locais, também denominadas populações tradicionais, possuem os conhecimentos e as respostas necessárias à sua sobrevivência no meio em que vivem. Com o aumento da velocidade das mudanças ecológicas, cresce também a necessidade de informação básica para direcionar as atividades de conservação e recuperação ambiental. No entanto, frequentemente, as informações são escassas. Contudo, existe uma fonte complementar de conhecimentos sobre os ecossistemas, mantida pelas populações humanas, cujas vidas encontram-se entrelaçadas de maneira complexa a algumas regiões particulares. Esse é um conhecimento muito rico, acumulado ao longo de muitas gerações, através da observação e das adaptações culturais dessas populações, num contexto de modificações ecológicas de longa duração (CASTELLA, 2006, p. 01).

Entre as populações locais destacam-se os agricultores-pescadores artesanais dos Sertões de Canindé. Eles são detentores de um conhecimento empírico extraordinário sobre a ecologia da região, que vem sendo acumulado e transmitido de pai para filho por muitas gerações.

Os pescadores identificam cardumes; conhece o habitat, horário ideal, época do ano, método e isca específicos para capturar as diferentes espécies de peixes; fabricam os próprios instrumentos de pesca, tais como canoas, tarrafas e anzóis; levantam acampamentos aproveitando os recursos locais; utilizam várias plantas nativas para remédios e aproveitam suas fibras; conhecem as propriedades de muitas madeiras para diversas finalidades e os hábitos de vários componentes da fauna da região, além de possuírem um acurado senso de orientação.

Em suma, os pescadores artesanais são os detentores de um saber tradicional que deve ser amplamente considerado nas decisões relacionadas ao manejo da pesca no território. Além disso, esse saber lhes confere um modo particular de vida e visão de mundo.

Os pontos críticos da pesca extrativista continentais no Estado do Ceará são, em alguns, aspectos, semelhantes aos apresentados a nível nacional. Esta atividade atravessa um momento delicado, com vários problemas e complexidades. Dentre os problemas destacam-se:

1) leis e portarias pouco claras, podendo levar diferentes interpretações,

2) higiene precária no preparo e conservação do pescado,

3) carência de políticas públicas de incentivo à implantação de entrepostos pesqueiros com infraestrutura mínima para limpeza, processamento e comercialização,

4) falta de organização associativa e maior apoio das colônias às comunidades de pescadores artesanais profissionais,

5) necessidade de fazer um cadastramento real do número de pescadores artesanais profissionais da região,

6) melhor aproveitamento dos resíduos produzidos no processamento do pescado,

7) conflitos entre a pesca profissional e a amadora, dentre outros.

Resolvendo estes problemas, além de promover o desenvolvimento da pesca de forma mais harmônica, estimula o incremento da produção pesqueira mais em termos qualitativos que quantitativos, ou seja, agregando valor ao produto da pesca, visa também à inclusão social, contribuindo para a segurança alimentar destas populações.

A ausência do Poder Público enquanto mediador e disciplinador da atividade permitiram o surgimento e/ou agravamento de alguns conflitos, originados, sobretudo, pela competição pelos recursos pesqueiros entre os diferentes grupos de usuários dos açudes.

Entre os conflitos estão os provenientes do cercamento da área do açude – nas grandes propriedades e nos assentamentos de reforma agrária; competição entre os pescadores da pesca de subsistência e da pesca comercial; competição entre os pescadores e membros de outros setores econômicos, para o aproveitamento dos recursos hídricos a outros fins; e, poluição dos recursos hídricos, oriunda do crescimento urbano, da implantação de lixões e do uso de agrotóxicos, dentre outros, que polui os rios e, consequentemente os açudes.

Os açudes são de fundamental importância para a região, a agricultura e para a pesca, bem como para a sobrevivência de sua população ribeirinha, devido ser reservatórios de água que servem para programar o convívio com o semi-árido.

Com isto, não somente melhora as condições do homem do campo, mas diminui o êxodo rural e, consequentemente as formações das favelas nos grandes centros urbanos. Portanto, a política de açudagem é uma das alternativas para eliminar as dificuldades de fome e de miséria do camponês e deixá-lo no seu lugar de origem, trabalhando com condições suficientes e dignas para sua manutenção e de sua família.

Por fim, esclarece-se que esta é uma pesquisa em seus primeiros passos, longe de esgotar o tema, que pretende aprofundar em outra oportunidade, esta e outras questões relacionadas á pesca artesanal continental. Desta forma, este estudo, constitui-se muito mais num esforço de sistematização de nosso aprendizado durante a realização deste do que na tentativa de dar respostas acabadas a temática estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F.F. Pesca no Mato Grosso do Sul: regulamentação e sustentabilidade. Brasília: Centro de Desenvolvimento Sustentável, UnB, 2001.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. *A economia pesqueira no Brasil*. Brasília: IBGE, 2000.

BERNARDINO, A. *O estado dos recursos pesqueiros: pesca extrativa e aquicultura*. São Paulo: SP, 2001. Mimeografado.

BEZERRA, H. E. R. *A Gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Curu*. Fortaleza: UECE, 1999. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual do Ceará, 1999.

BORGHETTI, J.R. OSTRENSKY, A. *Problemas e perspectivas para a pesca e para a aquicultura continental no Brasil*. São Paulo: Escrituras, 2002.

CATELLA, A. C. *Conhecimento ecológico tradicional e manejo da pesca*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006.

DIEGUES, Antônio C. S. *O Mito Moderno da Natureza Intocada*. São Paulo: Hucitec, 1996.

_____, Antônio C.S. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo: Ed. Atlas, 1983.

FERREIRA, R.A. *A pesquisa científica nas ciências sociais: caracterização e procedimentos*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1998.

FONTENELE, A. A. *Diagnóstico e perspectivas do setor pesqueiro artesanal do Estado do Ceará*. Fortaleza: UFC/LABOMAR, 1997.

GRANZIERA, M. L. M. *Direito de águas: disciplina jurídica das águas doces*. São Paulo: Atlas, 2001.

MORAES, S. C. de. *Colônias de pescadores e a luta pela cidadania*. Natal: UFRN, 2000. Mimeografado.

MOSCOVICI, S. *A Representação Social da Psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PAIVA, M. P. *Recursos pesqueiros e estuarinos do Brasil*. Fortaleza: EUFC, 1997.

REBOUÇAS, A. C. *Águas doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2ª ed. São Paulo: Escrituras, 2002.

REVISTA SEM FRONTEIRAS. *Pescadores do Ceará: navegar é preciso*. Fortaleza, nº 209, maio, 2000.

RICHARDSON, R.J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ. *A nova política de água do Ceará*. Fortaleza: SRH, 1992b.

SILVA, Jeffeson S. da. *A extensão pesqueira no desenvolvimento das comunidades litorâneas no Estado do Ceará*. 2003. 133 p. Dissertação (mestrado). PRODEMA, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

SILVA, Ubirajara P. A. *Análise da importância da gestão participativa dos recursos hídricos no Ceará: um estudo de caso*. 2004. 228 P. Dissertação (Mestrado). PRODEMA, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

TOMANIK, E. A. *Elementos sobre as representações sociais dos pescadores profissionais de Porto Rico*. Maringá: EDUEM, Nupélia, 1997.

PESCA ARTESANAL NO NORDESTE DO PARÁ: CONSIDERAÇÕES A PARTIR DA ANÁLISE DE CONTEÚDO

Francker Duarte de CASTRO
Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
E-mail: francker_duarte@yahoo.com.br
Jorge Eduado Lins OLIVEIRA
Professor Doutor do Departamento de Oceanografia e Limnologia da UFRN
E-mail:jorgelins@ufrnet.com

RESUMO

A pesca artesanal é uma atividade econômica importante para o Brasil e a região norte apresenta-se como uma das mais produtivas do país. Muitas comunidades tradicionais de pescadores conseguem através dessa atividade o sustento de suas famílias. Contudo, a partir da década de 1960, a pesca artesanal vem sofrendo profundas transformações que se repercutem na sociedade, na economia e no meio ambiente. Assim, essa pesquisa tem por objetivo analisar as transformações da pesca artesanal do nordeste do Pará por meio da análise de conteúdo de 16 artigos retirados do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas entre os anos de 2006 e 2007. Para tanto, metodologicamente, recorreu-se á pesquisa bibliográfica, a coleta de artigos no site do periódico e a análise de conteúdo. Os resultados apontam que a realidade presente na região do nordeste do Pará é encontrada em todo o país, uma vez que o descaso com os pescadores artesanais não é recente, pois o Brasil foi omisso quanto à formulação de políticas que assegurassem o desenvolvimento da pesca artesanal. Desse modo, a pesca artesanal ficou a deriva até encontrar as correntes do capital, cujos esteios alcançaram os pescadores artesanais que hoje sofrem as consequências de sua exploração.

Palavras-chave: Pesca artesanal, Sociedade, Meio ambiente, Análise de conteúdo, Capital.

INTRODUÇÃO

A Região Norte do Brasil tem-se mostrado, ao longo dos séculos, uma das áreas mais produtivas do país no que concerne à atividade pesqueira em virtude de suas características geográficas e bioecológicas. De fato, as condições naturais da região como, possuir a maior bacia hidrográfica do mundo (Bacia Amazônica) e um clima equatorial quente e úmido são fundamentais para a elevação do número de espécimes e o aumento da biodiversidade, garantindo assim uma maior quantidade de peixes, crustáceos, moluscos e etc. Outro fato que contribui para essa realidade é a pesca artesanal, modalidade de pesca desenvolvida nos moldes da pequena produção mercantil, com o uso de tecnologia relativamente modesta de pouca capacidade predatória e regime de trabalho autônomo, em que o pescador emprega amigos e familiares sob a égide da coletividade (DIEGUES, 1983).

A pesca artesanal é importante economicamente para o país, pois uma parcela significativa dos trabalhadores brasileiros tem nessa atividade ou em outras ligadas ao setor sua principal fonte de renda, sendo através dessa que os pescadores artesanais suprem as necessidades básicas do cotidiano familiar, além de constituir seu gênero de vida[20]. No entanto, a partir da década de 1960, com a abertura de estradas, industrialização e modernização da economia, a pesca artesanal vem sofrendo grandes mudanças que se repercutem na sociedade, na economia, nos modos de produção e no meio ambiente, ou seja, a pesca artesanal está sofrendo intensas transformações em sua estrutura e organização, onde os pescadores artesanais devem se adequar à nova realidade vigente para garantir a subsistência familiar. Assim, sob esse prisma, esta pesquisa busca analisar as transformações da pesca artesanal na região nordeste do estado do Pará por meio de artigos publicados no Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas entre os anos de 2006 e 2007. Esse periódico científico é um dos mais antigos do Brasil datando de 1984 e recentemente passou por reformulações ao ser publicado eletronicamente a partir de 2006. Dessa forma, é nos dois primeiros anos de publicação eletrônica que foca-se a pesquisa.

[20] Conforme Claval (1999, p. 51), "O gênero de vida corresponde ao tipo de sequências padronizadas que se evidenciam nas sociedades tradicionais: ali onde todos são agricultores, calendários e horários de trabalho são os mesmos para todos os homens [...]; é suficiente analisar uma família para conhecer a vida de todos.".

Essa pesquisa foi desenvolvida como proposta de investigação teórica acerca de conteúdos abordados em dissertação de Mestrado, com fins de ilustrar essa metodologia no percurso de uma disciplina Complementar do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN), *A Comunicação Científica*, no momento ministrado pela Professora Elineí Araújo[21].

Como forma de investigação do conteúdo informativo, recorreu-se à pesquisa bibliográfica, a coleta dos artigos no site do periódico, e a análise de conteúdo proposta por Moraes (2003) e Bardin (2010, p. 33), que consiste num "conjunto de técnicas de análise das comunicações". Ainda conforme Bardin, a análise de conteúdo busca conhecer o significado encontrado para além das palavras constituintes dos textos. Em relação a essa assertiva, Moraes (2003), assegura que a construção de teorias e afirmações a cerca do não dito ou do implícito é tarefa do pesquisador que deve se esforçar para encontrar as respostas nas entrelinhas dos discursos.

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, contudo não descarta a coleta de dados quantitativos, haja vista esses serem essenciais para evidenciar e esclarecer os fenômenos presentes na área de estudo. Desse modo, partindo de uma visão conjunta de dados qualitativos e quantitativos é que se estabelecem as bases para a análise de 16 artigos que constituem o universo da pesquisa. Os artigos foram encontrados por meio da palavra-chave "pesca artesanal" e, logo depois inseridos no rol de amostragem onde foram ordenados por um sistema alfabético aguardando a posterior análise.

DESCONSTRUÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DO *CORPUS*

Para Bardin (2010), o conjunto de documentos destinados a procedimentos analíticos constitui um *corpus*. Nessa pesquisa, como já foi ressaltado, o *corpus* é composto por 16 artigos retirados do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas nos anos de 2006 e 2007. De posse do *corpus* textual, parte-se então para a desconstrução dos textos. A desconstrução é o processo em que o texto vai ser analisado em seus elementos constituintes, ou seja, é como se os textos passassem por uma fase de desmontagem, cujos detalhes que são dotados de maior significação (unidades definidas) recebem ênfase. Para sua execução, realizou-se uma leitura cuidadosa dos textos buscando compreender o contexto das dissertações, as temáticas abordadas e as palavras mais freqüentes.

Após isso, tomou-se os elementos detentores de significados destacados e deu-se início a categorização que consiste na "comparação constante entre as unidades de análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes" (MORAES, 2003. p. 197). Tais agrupamentos são denominados de categorias (Tabela 01).

[21] A Professora Elineí Araújo de Almeida, docente e orientadora no PRODEMA/UFRN, vem ministrando parte do componente curricular A Comunicação Científica, incluindo, como pesquisa para os alunos, o enfoque da análise de conteúdo aplicada ao entendimento de questões emergentes em investigações diversas relacionadas aos temas das dissertações dos mestrandos. A proposta é aperfeiçoar o momento da sala de aula para a prática da construção e perspectiva de divulgação dos conhecimentos produzidos sobre meio ambiente.

Tabela 01: Categorias e freqüências do *Corpus* de documentos submetidos à análise.

	Categorias – (Frequências)								
Artigo	Homens	Mulheres/ crianças	Terra	Mar/ Rio	Turismo	Intermediário da Pesca	Indígenas	Indústria	Escassez
A	4	6	8	20	0	0	10	0	0
B	2	1	0	4	31	1	0	0	0
C	6	44	9	3	1	0	4	1	1
D	0	7	1	0	2	0	0	0	1
E	0	0	0	19	0	0	0	7	0
F	0	0	12	5	0	2	1	0	0
G	2	1	5	7	0	19	0	3	0
H	6	9	12	6	0	3	2	7	0
I	0	0	2	2	0	47	0	2	3
J	0	1	2	0	0	0	7	0	1
K	2	6	8	33	0	0	19	0	0
L	0	0	0	17	0	0	0	4	0
M	7	15	2	17	0	2	0	6	0
N	0	0	0	2	108	0	0	2	1
O	2	4	6	7	1	0	0	0	4
P	0	0	2	5	47	0	0	1	3
Total	31	94	60	147	190	74	43	33	14

O processo de categorização e o estabelecimento de categorias são fundamentais para a organização das ideias do texto a ser desenvolvido, pois garantem ao pesquisador extrair descrições e interpretações referentes às novas informações encontradas nos textos analisados.

De acordo com Bardin (2010), pode-se classificar a categorização presente na tabela anterior como semântica, isto é, calcada nos significados. Para sua formulação considerou-se o aparecimento nos textos de diferentes temáticas que abrangem o universo da pesca artesanal da área de estudo. Seu caráter de sistematização quantitativo ocorreu em virtude da contagem da freqüência de aparecimento das categorias nos textos.

Ao se realizar uma observação das categorias elencadas, percebe-se que algumas apresentam caracteres antagônicos como Homens X Mulheres/Crianças, Terra X Mar/Rio e outras como atividades decorrentes do processo de modernização nacional da econômica, a saber: Turismo, Indústria e Intermediário da Pesca. Enquanto isso, a categoria indígena se remete a conservação das tradições frente à modernização e a categoria escassez é oriunda de todo esse novo contexto no qual a pesca artesanal está inserida. Vale salientar que, na Região Nordeste brasileira as temáticas abordadas e o contexto também são os mesmos, diferindo-se em apenas poucos aspectos, os quais podem ser trabalhados em outra obra. Porém, no decorrer do escopo desta pesquisa é passível de se encontrar referências e menções acerca da pesca artesanal no Nordeste brasileiro, uma vez que as realidades tomam contornos e formas parecidas.

ANÁLISE, INTERPRETAÇÕES E INFERÊNCIAS: DESVELANDO O CONTEXTO ATUAL DA PESCA ARTESANAL NO NORDESTE DO PARÁ

Desse momento em diante, se tecerá análises, inferências e interpretações referentes à pesca artesanal no nordeste paraense, tendo como base os dados contidos na tabela (01) e as informações colhidas nos artigos analisados. A finalidade é mostrar o panorama das temáticas e assuntos discutidos nos textos acadêmicos e relacioná-los de forma a garantir uma visão geral e homogênea sobre a realidade pesqueira da área.

Ao aprofundar a observação da tabela construída, verifica-se de imediato que a categoria "Homens" apresenta menor frequência que a categoria "Mulheres/Crianças" (Gráfico 01). Ora, segundo os textos analisados, a pesca é concebida como uma atividade essencialmente masculina na área de estudo, sendo a mulher má vista ao adentrar nesse universo, uma vez que suas atribuições são relacionadas aos cuidados domésticos, à agricultura e à criação dos filhos e animais. Quanto às crianças, sempre que citadas aparecem junto à categoria "Mulher", daí a opção em agrupá-las num núcleo único.

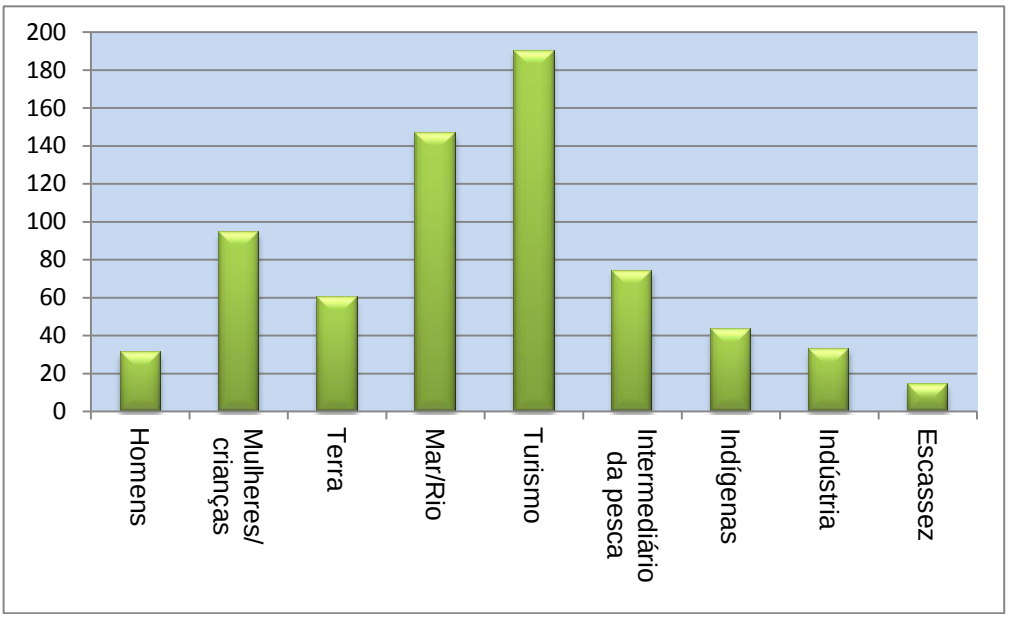


Gráfico 01: Frequência das categorias no *corpus* pesquisado.

Então, não seria uma contradição encontrar uma frequência maior da categoria "Mulher" nos textos pesquisados? Afinal, qual a importância da mulher para a pesca artesanal? A resposta para isso centra-se no fato das mulheres trabalharem na pesca de uma perspectiva e espacialidade diferente, haja vista seu domínio compreender a terra-firme, ou melhor, o entorno de sua residência. Em sua casa, além dos afazeres domésticos, as mulheres concertam as redes danificadas na pescaria, auxiliam seus companheiros na confecção artesanal dos instrumentos e ferramentas de pesca, tratam e limpam os peixes retirando suas vísceras e destinando-os ao consumo familiar, bem como para a comercialização. Desse modo, as mulheres, apesar de participarem comprometidamente das diversas fases da produção, não são consideradas como elementos importantes na pesca artesanal. Tal fato também é verificado no Nordeste brasileiro como preconiza Woortmann (1991) em seus estudos. No tocante a essa realidade, Woortmann (1991, p. 2) afirma: "O próprio discurso acadêmico, pois, relega ao silêncio o ponto e vista feminino, mesmo quando as atividades das mulheres são cruciais para a reprodução social do grupo como um todo". De fato, é apenas no artigo C que as mulheres saem do simples papel de coadjuvantes e adquirem de forma explícita uma abordagem direcionada para si, por se tratar de um texto que se reporta às pescadoras de camarão obtendo assim 44 menções. Ademais, as mulheres são citadas em cerca de dez artigos, enquanto os homens apenas em sete.

Com relação às categorias Terra e Mar/Rio, verifica-se a prevalência dessa última sobre a primeira e sobre todas as demais categorias, excetuando "Turismo". Por ser uma área situada na porção costeira e entrecortada por rios, fatores naturais, é no mar e nos rios que o pescador artesanal define seu gênero de vida e constrói a sua identidade. As águas permeiam o domínio do imaginário e do simbólico, levando o pescador artesanal a imprimir-lhes significados (DIEGUES, 1999; CUNHA, 2000). É das águas que surgem os mitos e fenômenos sobrenaturais usados para explicar a realidade nas comunidades tradicionais de pescadores. O território de poder dos pescadores se efetiva nesses espaços onde se sentem fortes e dispostos a controlar a natureza indomável (SILVA, 2009). Nesse âmbito, o espaço das águas constituí-se num geossímbolo. Para Bonnemaison (2002), o geossímbolo corresponde a um lugar, um itinerário que por razões de ordem políticas, religiosas ou culturais, alguns grupos sociais lhe atribuem uma nuance simbólica que lhes fortalece a identidade. Quanto a terra-firme, como já foi afirmado, é o domínio feminino, o espaço oposto aos dos mares e rios. No entanto, representa o porto seguro, o retorno ao recôndito familiar e o espaço das trocas comerciais. Essa divisão de espaços permeia os discursos dos artigos de modo implícito, ou explícito como no texto "H".

A categoria "Turismo" alcançou a maior frequência (190) sendo fortemente trabalhada nos artigos "N" (108), "P" (47) e "B" (31). Ora, não se pode trabalhar a categoria "Turismo" dissociando-a da categoria "Indústria", pois a primeira é decorrente da última. Assim, para se entender esse cenário é importante tecer considerações sobre a modernização e industrialização regional. Sabe-se que a partir da década de

1960 o Estado brasileiro passou a investir maciçamente na modernização e industrialização do país, realizando a abertura de estradas integrando todo o território nacional na malha rodoviária, destinando recursos para a abertura e instalação empresas e indústrias e no que tange ao setor pesqueiro implementando políticas para subsídios dessa atividade como os incentivos fiscais e o crédito rural. Dentre outras necessidades, o Estado pretendia modernizar a atividade pesqueira do país procurando dar-lhe moldes industriais (ABDALLAH; SUMAILA, 2007).

É através dessa modernização que o turismo se adensa na área de estudo, pois com a abertura de estradas o fluxo de pessoas, cargas e mercadorias se intensifica em virtude da fluidez. Com relação a esse processo, Santos (1998) afirma que os estados nacionais, a nível global, são obrigados por organismos financeiros hegemônicos mundiais a garantir a fluidez no território, baixar as fronteiras, melhorar os transportes e a comunicação e dissolver os entraves que si interpõem entre o dinheiro e a sua circulação. Dessa forma, a atividade turística já se coloca como o início desse processo de sujeição do Estado e de seus recursos ao jugo do capital internacional.

Com a fluidez garantida, os turistas passam a visitar as comunidades tradicionais com maior frequência e consequentemente influenciam no comportamento das populações locais. Em outras palavras, o relacionamento das populações tradicionais com os turistas causa o surgimento de uma nova lógica social em detrimento das condutas antigas. Algumas famílias de pescadores começam a trabalhar nos novos ofícios: as mulheres passam trabalhar nas casas dos veranistas fazendo faxinas e rotinas domésticas enquanto os homens trabalham como caseiros nas novas residências. Diante dessa nova realidade que também permeia o nordeste do Brasil, Woortmann (1991, p. 29) afirma:

O turismo é parte de um grande movimento do capital. Veranistas e turistas, impregnados de fantasias 'ecológicas', buscam o contato com a 'natureza pura' e com nativos 'autênticos'... apenas para se tornarem componentes de um novo ecossistema, e agentes de transformação do ambiente que existia antes de sua chegada. Alteraram o espaço da população 'autêntica'; ocuparam até mesmo suas casas; introduziram uma nova concepção de tempo, na medida em que trouxeram uma nova sazonalidade dada menos pela relação com a natureza que com o mercado; [...] fazem parte do processo global de integração a uma nova ordem econômica.

De fato, antes, a solidariedade imperava nas relações sociais uma vez que as ações eram efetuadas coletivamente para o bem comum, porém a atividade turística trouxe em seus esteios uma nova mentalidade marcada pelo individualismo e pela competitividade capitalista. Nessa mentalidade, a coletividade deixa de ser palco das relações sociais e o individualismo assume seu lugar por meio da pesca intensiva e predatória dos recursos naturais, especificamente os recursos pesqueiros em questão. Essa pesca predatória se dá pela introdução de novas técnicas de captura e o não respeito ao tempo natural de reposição dos estoques pesqueiros ocasionando a "escassez".

Logo, percebe-se que a categoria "escassez" é consequência da industrialização e passa a ser uma resposta natural do meio ambiente diante das novas técnicas e práticas adotadas pelas comunidades tradicionais. Antes da modernização, as ferramentas e aparatos utilizados na pesca eram artesanais e bastante rudimentares, porém respondiam as necessidades dos pescadores e de suas famílias no que concerne ao suprimento dos bens necessários ao cotidiano e a sobrevivência. Todavia, as novas ferramentas de trabalho possuem itens ou peças industriais e são predatórias. Dessa forma, nos primeiros anos de utilização pode ter existido um aumento nas capturas, porém ao longo do tempo a abundância pesqueira diminui e exige dos pescadores artesanais maior tempo de permanência no meio aquático, isto é, maior esforço para a pesca. Nessa interface Santos (1998, p. 20) afirma: "A técnica é a grande banalidade e o grande enigma, e é como enigma que ela comanda nossa vida, nos impõem relações, modela nosso entorno, administra nossas relações com o entorno". Em linhas gerais, o que Santos quer dizer é que antes a técnica era submetida pelo homem para realizar suas relações com o meio, porém, hoje, é ela quem submete o homem retirando sua liberdade e o enclausurando nas amarras do capital conforme seus ditames e imperativos.

Outra categoria chave nesse processo é o "Intermediário da pesca", denominado nos textos de atravessador, marreteiro ou barraqueiro. O intermediário é o elo existente entre os pescadores artesanais e o mercado dos grandes centros urbanos. Ao chegarem das pescarias os pescadores vendem o produto de

seu trabalho para o atravessador que muitas vezes paga muito pouco pelo produto. É importante ressaltar que, comumente, antes da pescaria ser realizada, o atravessador firma acordo com os pescadores financiando as pescarias em troca dos produtos e de sua fidelidade. Tal prática é designada pelas populações tradicionais como aviação. No acordo, os pescadores perdem o arbítrio de vender seus produtos pesqueiros para quem lhes propusessem uma melhor oferta e recebem do aviador a quantia que lhes quiser pagar. Essa relação é muito lucrativa para o aviador, pois compra o pescado por baixos preços e revende-o nos núcleos urbanos por um valor bem maior. Enquanto isso, o pescador é explorado e recebe uma parte ínfima na comercialização de seu produto.

Por fim, tem-se a categoria "indígena". Nos textos, percebe-se que alguns autores para explicar seus trabalhos sobre a pesca artesanal reportam-se ao Brasil colônia para elucidar a forma como a pesca era desenvolvida pelos povos indígenas e até mesmo revelar que muito dos costumes e hábitos praticados nas comunidades tradicionais da atualidade são oriundos da cultura indígena. Os textos apontam para muitos instrumentos artesanais de pesca como arpões, matapis, currais, dentre outros, como herança cultural desses povos. Além disso, reforçam o papel dos jesuítas na catequização indígena e a decorrente fixação dos europeus nos domínios amazônicos e miscigenação da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca artesanal na região nordeste do Pará continua sendo uma atividade econômica importante para as comunidades tradicionais locais apesar das atuais dificuldades impostas. Por meio da análise de conteúdo, observou-se que as estruturas e a dinâmica da pesca artesanal passaram por um processo de remodelação em virtude da ação do capital transvestido do turismo e da indústria. No entanto, ser pescador artesanal ainda implica ter um gênero de vida próprio que conduz a expressão de sua verdadeira identidade. As águas ainda continuam fazendo parte dos sonhos e mitos dessas sociedades, porém elas não mais possuem a abundância pesqueira de outrora que correspondia aos tempos de fartura. Hoje, a abundância faz parte da natureza passada.

O turismo, a indústria e o intermediário da pesca são os novos agentes que constituem a tríade consolidadora do atual contexto de exploração, submissão e transformação do pescador. Como visto, suas ações foram e continuam sendo bem articuladas em nome do progresso do individualismo e da competitividade capitalista que explora todos os recursos naturais e humanos disponíveis em prol do lucro causando a degradação social e do meio ambiente. Incapacitado para lutar, resta ao pescador artesanal somente vender sua força de trabalho nesse sistema desigual, pois de amigo, o pescador passou a ser agressor e logo vítima da natureza, sofrendo atualmente os dissabores de sua infidelidade.

Em suma, o contexto da pesca artesanal discutido nessa pesquisa perpassa a região norte e abrange todo o Brasil, haja vista que o descaso para com os pescadores não é de agora e parte, primeiramente, da esfera nacional sendo refletido em todo o país. Do norte ao sul, basta observar atentamente para uma comunidade de pescadores e logo as temáticas aqui tratadas se revelam no cotidiano da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLAH, Patrízia; SUMAILA, Ussif. An historical account of Brazilian public policy on fisheries subsides. *Marine Polyce*, v. 31, p. 444-450. 2007.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2010.

BONNEMAISON, Joël. Viagem em torno do território. In: CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDAHL, Zeny (Org.). *Geografia cultural:* um século (3). Rio de Janeiro: EdUERJ, 2002. p. 83-131.

CLAVAL, Paul. *A geografia cultural*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

CUNHA, Lúcia Helena de Oliveira. Significados múltiplos das águas. In: DIEGUES, Antonio Carlos Sant'ana (Org.). *A imagem das águas*. São Paulo: Hucitec, 2000. p. 15-25.

DIEGUES, Antonio Carlos. *Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar*. São Paulo: Ática, 1983.

_____. A sócio-antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. Etnográfica, v. 3, p. 361-375. 1999.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. Ciência & Educação, v. 9, n.2, p. 191-211. 2003.

SANTOS, Milton. Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Hucitec, 1998.

SILVA, Anelino Francisco da. Pesca artesanal: seu significado cultural. Ateliê Geográfico, Goiânia-GO, v.1, n.6, p. 119-136, abr. 2009.

WOORTMANN, Ellen. *Da complementaridade à dependência: a mulher e o ambiente em comunidades pesqueiras "pesqueiras" do nordeste*. Brasília, 1991. (Série Antropologia).

DIVERSIDADE E ALIMENTAÇÃO DA ICTIOFAUNA DO AÇUDE SÃO JOSÉ, SEMI-ÁRIDO PARAIBANO

Gabriela Marques PEIXOTO[1];
Jane Enisa Ribeiro TORELLI[2];
Randolpho Gonçalves DIAS-TERCEIRO[3]
[1]Mestranda em Ecologia e Monitoramento Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba, e-mail: gabriela.marquespd@gmail.com; 2Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zoologia pela Universidade Federal da Paraíba; 3Graduado em Ciência Biológicas (Bacharelado) pela Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

O conhecimento sobre a biodiversidade, especialmente das assembléias de peixes e dos seus padrões de variações espaciais e temporais,bem como da dieta alimentar, é de grande relevância para avaliar a qualidade ambiental e fornece subsídios para a regulamentação de uso dos recursos hídricos, possibilitando o desenvolvimento de alternativas para minimizar a degradação dos rios ou outros ecossistemas aquáticos. O trabalho teve como objetivo analisar a diversidade bem como descrever e determinar a alimentação das espécies de peixes mais freqüentes da ictiofauna do açude São José III, no semi-árido paraibano, as coletas foram realizadas nos períodos de estiagem de 2009 e chuva 2010. Foram capturados um total de 138 indivíduos, distribuídos em 4 famílias, 3 gêneros de 5 espécies: Família Prochilodontidae - Prochilodus brevis (curimatã); Família Cichlidae - Cichlasoma orientale (cará); Família Characidae - Astyanax bimaculatus (piaba do rabo amarelo) e A. fasciatus (piaba do rabo vermelho) e Família Erythrinidae - Hoplias malabaricus (traíra). Durante o período de estiagem, o açude São Jose, apresentou os maiores índices de diversidade, riqueza especifica e equitabilidade do que no período de chuva, que variaram entre (H' 1,089 e 0,439); (D'= 1,18 e 0,42); (J'= 0,67 e 0,39), respectivamente. A dieta alimentar foi determinada a partir das análises do conteúdo estomacal presente em 20% dos estômagos analisados das espécies que obtiveram maior freqüência de ocorrência no período do estudo, pode-se evidenciar que as espécies capturadas apresentaram variação na dieta alimentar de acordo com a disponibilidade de alimentos no ambiente e com a sazonalidade na região. A categoria trófica onívora, com tendência a herbívora, foi a mais abundante entre as espécies capturadas no ambiente estudado, demonstrando um caráter oportunista das espécies.

Palavras-chave: Peixes; Composição taxonômica; Dieta; Açude; Paraíba.

1. INTRODUÇÃO

Os corpos aquáticos de diversas regiões do mundo vêm apresentando uma significativa redução na diversidade de peixes nativos, devido principalmente à degradação dos habitats, sobrepesca dos estoques e a introdução de espécies exóticas, que juntos ocasionam a desestruturação das comunidades ou até mesmo a extinção local de algumas espécies.

Segundo Latini, (2001), apesar da grande diversidade de peixes, estima-se que este grupo já perdeu cerca de 20% da sua diversidade mundial.

As águas interiores do Brasil ocupam uma área inundada de aproximadamente três milhões de hectares, e estimam que esses ambientes sejam habitados por milhares de espécies de peixes (Britski *et al,* 1984). Os autores ressaltam ainda que o país contém a mais rica ictiofauna de água doce do mundo, porém, segundo Menezes (1996), a avaliação e compreensão dessa rica diversidade são negativamente afetadas pelo conhecimento incompleto de sua bioecologia.

Neste contexto, os peixes podem ser considerados verdadeiros indicadores ambientais, contribuindo para a interpretação das características da comunidade (diversidade, abundância, estrutura trófica e reprodução), de modo a avaliar as condições do ambiente no qual eles vivem (KARR, 1981; FAUSCH *et al*., 1990; JENNINGS *et al.,* 1995).

O conhecimento sobre a biodiversidade, especialmente das assembléias de peixes e dos seus padrões de variações espaciais e temporais, é de grande relevância para avaliar a qualidade ambiental e fornece subsídios para a regulamentação de uso dos recursos hídricos, possibilitando o desenvolvimento de alternativas para minimizar a degradação dos rios ou outros ecossistemas aquáticos (ANGERMEIER & KARR, 1984).

O Nordeste brasileiro consiste de diversos ecossistemas aquáticos com alterações em seus volumes de água durante todo o ano, isso é dado pelas características climáticas que se impõe nesta região, desse modo, a composição da ictiofauna se restringem as espécies capazes de subsistirem em condições adversas do meio, bem como a presença de espécies alóctones.

A presença das espécies alóctones ocasiona diversos impactos negativos sobre as populações nativas e os ambientes aquáticos, provocando a diminuição e até extinção de algumas espécies, devido à competição por recursos naturais, predação, hibridização, transferência ou introdução de agentes patógenos, que juntos podem levar, ao nanismo na população, a degradação genética e eutrofização do meio, provocando assim a desestabilização de cadeias tróficas e a degradação do ambiente (LATINI, 2001).

O desenvolvimento das espécies depende dos padrões alimentares e as relações tróficas, os quais têm sido objetos de intensos estudos nas duas últimas décadas, constituindo-se numa abordagem eficiente para o melhor entendimento da estrutura de comunidades (POLIS & WINEMILLER, 1996).

Assim, a partir do conhecimento da dieta alimentar de uma comunidade íctica, podem-se identificar as diferentes categorias tróficas, inferir acerca da estrutura populacional, avaliar o grau de importância dos distintos níveis tróficos, bem como, o entendimento das inter-relações entre os componentes da referida comunidade (PAYNE, 1996; POLIS & WINEMILLER, *op cit*.; AGOSTINHO *et al*., 1997).

No semi-árido paraibano, diversos estudos vêm sendo desenvolvidos em vários ecossistemas da bacia do Rio Taperoá, sobre a biodiversidade e dinâmica populacional de peixes (TORELLI *et al*, 2002, 2004; SIQUEIRA *et al* 2003; CARDOSO *et al*, 2003, 2005; MARINHO *et al*, 2004, 2005a, 2005b, 2006; CHAVES, 2004; MONTENEGRO, 2005; SILVA 2005; MONTENEGRO *et al*. 2007, entre outros). Entretanto, poucos trabalhos priorizaram os estudos acerca das relações entre os níveis tróficos de uma assembléia de peixes em um dado ambiente.

Diante do exposto o trabalho teve como objetivo analisar a diversidade bem como descrever e determinar a alimentação das espécies de peixes mais freqüentes da ictiofauna do açude São José III, no semi-árido paraibano, desta forma contribuindo para o manejo dos ambientes aquáticos da região.

2. METODOLOGIA

2.1. Local, período de estudo e identificação taxonômica das espécies capturadas

O estudo foi realizado no açude São José da bacia do Rio Taperoá, que tem capacidade máxima de acumulação de água de 156.000 m^3, e está situado entre as coordenadas geográficas, 7º22’56”S e 36º48’25”W, no município de São José dos Cordeiros, no semi-árido paraibano (Figura 1).

As coletas foram realizadas nos períodos de estiagem de 2009 e chuva 2010, utilizando como apetrechos de pesca, a tarrafas de malha 15 e 30 mm, e redes de espera de malhas 15, 25, 35 e 40 mm, entre nós adjacentes.

Os espécimes coletados foram identificados taxonomicamente no Laboratório de peixes: Biodiversidade e cultivo, do Departamento de Sistemática e Ecologia/CCEN/UFPB. Baseando em Britiski, *et al*, (1984), Vari, (1992), Nelson, (1994), Gomes-Filho, (1999), Nakatani *et al*, (2001), entre outros. Posteriormente, alguns representantes das espécies identificadas foram disponibilizados para o registro no Catálogo da Coleção Ictiológica da UFPB (Nº 7334 e 7335).

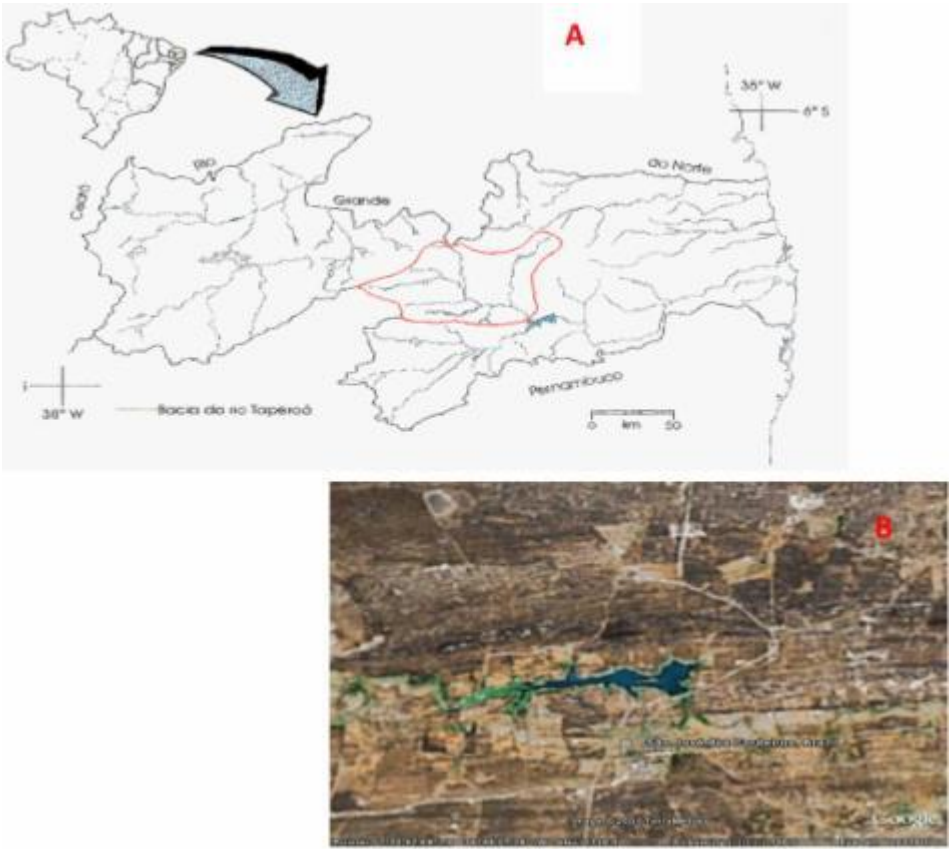


Figura 2 (A) Localização da Bacia Rio Taperoá. Fonte: Governo do Estado da Paraíba (1985). (B) Ambiente estudado. Fonte: Google Earth (2006)

2.2. Parâmetros analisados

2.2.1. Índices ecológicos de diversidade

Para a determinação da diversidade da ictiofauna do açude São José, aplicou-se os índices de Shannon (H'), Riqueza específica de Margalef (D) e de Equitabilidade (J) foi conhecido pelo índice de Pielou (PINTO-COELHO, 2000), tomando-se como base o *Software* Past© (HAMMER *et al.*, 2003).

Foi aplicado ainda, o *teste t de Student*, para as comparações entre os índices de diversidade, com o intuito de avaliar a diferença estatística entre esses e as estações do ano (POOLE, 1974).

2.2.2. Dieta alimentar das espécies mais frequentes

A dieta alimentar foi determinada a partir das análises do conteúdo estomacal presente em 20% dos estômagos analisados, os quais foram fixados em formol a 10%, para identificação dos itens alimentares, através das análises macro e microscópicas, com o auxílio de um estereomicroscópio Zeiss e um microscópio binocular, com capacidade de aumento de até 1000x, aplicando o método de freqüência de ocorrência (%) dos itens alimentares consumidos (ZAVALA-CAMIM, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Composição taxonômica das espécies

No açude São José, a composição taxonômica das espécies apresentou padrões diferentes de diversidade de peixes durante as estações do ano (chuva e estiagem). Foram capturados um total de 138 indivíduos, distribuídos em 4 famílias, 3 gêneros de 5 espécies: Família Prochilodontidae - *Prochilodus brevis* (curimatã); Família Cichlidae - *Cichlasoma orientale* (cará); Família Characidae - *Astyanax bimaculatus* (piaba do rabo amarelo) e *A. fasciatus* (piaba do rabo vermelho) e Família Erythrinidae - *Hoplias malabaricus* (traíra).

A família mais freqüente, tanto no período de chuva quanto de estiagem, foi a Família Characidae (*A. bimaculatus* e *A. fasciatus,* com um total de 120 indivíduos, enquanto que, as famílias com

menor captura foram: Família Erythrinidae (*H. malabaricus*) com 1 indivíduo e a Família Cichlidae representada pela espécie *C. orientale* com 5 indivíduos.

Resultados semelhantes de diversidade da ictiofauna foram constatados por Marinho (2009) e Montenegro (2007), em ambientes da bacia do Rio Taperoá, PB, bem como, por Hoffmann *et al*. (2005) no reservatório do Rio Paranapanema, bacia do Alto Rio Paraná, PR, e por Teixeira *et al*. (2005) para o Rio Paraíba do Sul.

Com relação às estações do ano na região, a ictiofauna durante o período chuvoso, apresentou um menor número de famílias (3) (figura 2), fato que pode estar relacionado com o sangramento do açude e a dispersão das espécies na região.

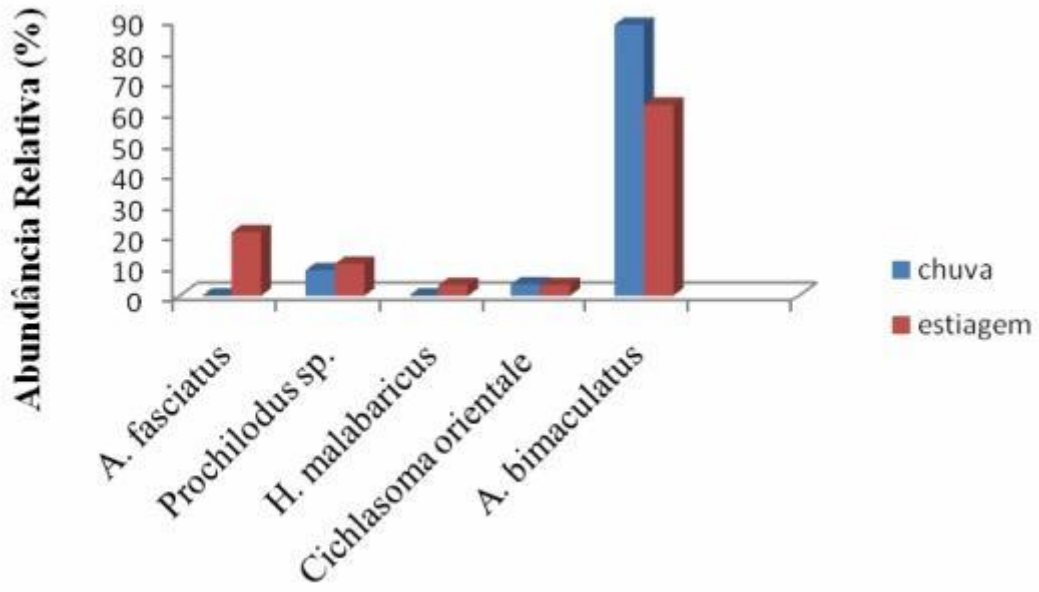


Figura 2. Abundância relativa das espécies coletadas nos períodos de estiagem (2009) e chuva (2010) no açude São José, semi-árido paraibano

Os dados obtidos diferenciaram dos citados por Marinho (2009) e Montenegro (2007), onde os mesmos observaram uma composição mais diversificada para os açudes para a mesma bacia da região estuda.

Segundo Agostinho *et al.* (2007), o número de espécies dominantes em reservatórios brasileiros é baixo, com variação entre 2 e 22 e média de 6 espécies em cada assembléia.

De acordo com os mesmos autores, a dominância da assembléia por um baixo número de espécies é fenômeno recorrente em reservatórios, onde espécies de comportamento flexível (oportunistas) se adaptam melhor ao novo ambiente e conseguem sobrepujar numericamente as demais.

Índices ecológicos de diversidade

Segundo Lemes & Garutti, (2002), a aplicação de índices de diversidade pode ser utilizada como uma ferramenta útil no entendimento da dinâmica de populações, apesar de ainda não ser muito utilizada em pesquisas com a ictiofauna Neotropical. Quanto menos uniforme é a ocorrência dos indivíduos entre as várias espécies, menores são os valores do índice de diversidade e de equitabilidade

A diversidade da ictiofauna do açude São José apresentou variações entre os índices e as estações do ano durante o período estudado.

Durante o período de estiagem no açude São Jose, apresentou os maiores índices de diversidade, riqueza especifica e equitabilidade do que no período de chuva, que variaram entre (H' 1,089 e 0,439); (D'= 1,18 e 0,42); (J'= 0,67 e 0,39), respectivamente (Figura 3).

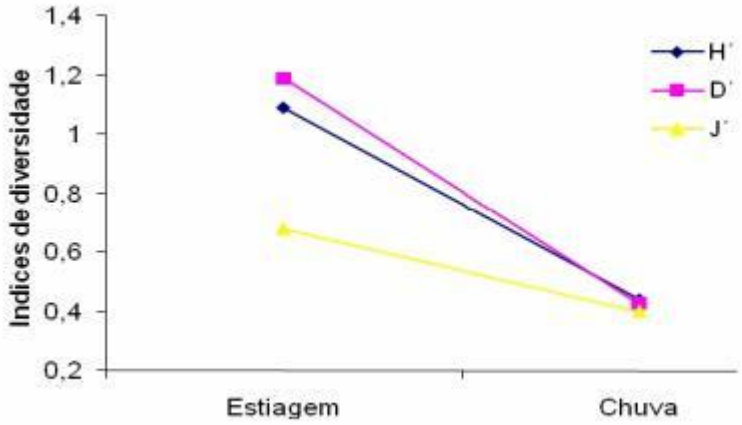


Figura 3 Índices de diversidade, equitabilidade e riqueza específica da ictiofauna do açude São José, semi-árido paraibano, nos períodos de estiagem 2009 e chuva 2010.

Resultados diferentes foi obtido por Marinho *et al*. (2004) e Marinho (2009) para um outro açude da bacia do rio Taperoá, durante o período chuvoso na região.

Segundo o teste t de Student, onde foi comparando os índices de diversidade (*H*') para avaliar a diferença estatística entre a diversidade entre as estações do ano, foi observado que houve diferença significativa entre o período de chuva e estiagem (t=3.1; p=0.003392).

Dieta alimentar das espécies mais freqüentes

No geral, considerou-se que a maioria das espécies de peixes do açude estudado são oportunistas.

Em um ciclo anual, os eventos fisiológicos da alimentação seguem o ritmo imposto pelas características sazonais do ambiente, as quais mudam diariamente ao longo do ciclo, fazendo com que tais eventos acompanhem essas mudanças (RABELO & ARAÚJO-LIMA, 2002), além da influência dos fatores bióticos (MARGALEF, 1983).

Espécie *Prochilodus brevis.* (curimatã)

A dieta alimentar de *Prochilodus brevis* foi bastante diversificada, sendo identificado no período de chuva um maior número de algas microscópicas representadas por Diatomácea e Cyanophyceae (figura 4A), enquanto que, no período de estiagem, o grupo taxonômico mais evidente foi a Chlorophyceae (figura 4B)

Resultados semelhantes foram constatados para a dieta alimentar de *Prochilodus brevis* no rio Gramame, Conde Paraíba (SOARES *et al* 1998).

Também fizeram parte da dieta alimentar desta espécie, os detritos, também mencionados por Montenegro (2007), seguidos de restos vegetais.

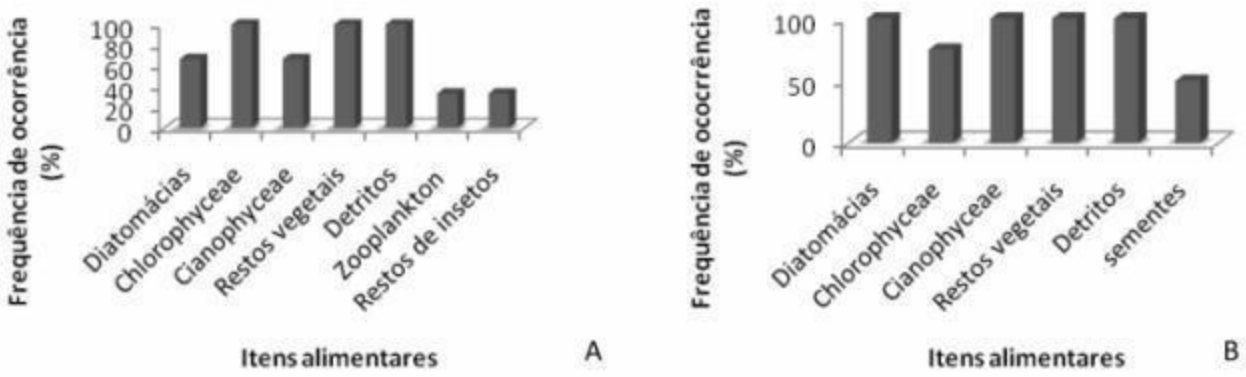


Figura 4. Freqüência de ocorrência dos itens alimentares presentes no conteúdo estomacal de *Prochilodus brevis*. (A) período de estiagem. (B) período de chuva.

Espécie *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus,1758)

A. bimaculatus apresentou uma dieta bastante ampla em todos os períodos analisados, sendo considerada onívora, mas com forte tendência a um regime de herbivoria. Segundo Agostinho *et al.* (2007), considera que esta espécie é generalista, podendo haver diferentes tipos de tendências, inclusive a herbivoria, dependendo do ambiente.

A dieta alimentar da espécie *A. bimaculatus* no açude São José constou de restos vegetais, seguido de Diatomácias, Chlorophyceae e detritos na estação de estiagem (figura 5). Resultados idênticos foram obtidos por Gurgel *et al.* (2005) no rio Ceará Mirim, em Umari, Taipu, Estado do Rio Grande do Norte.

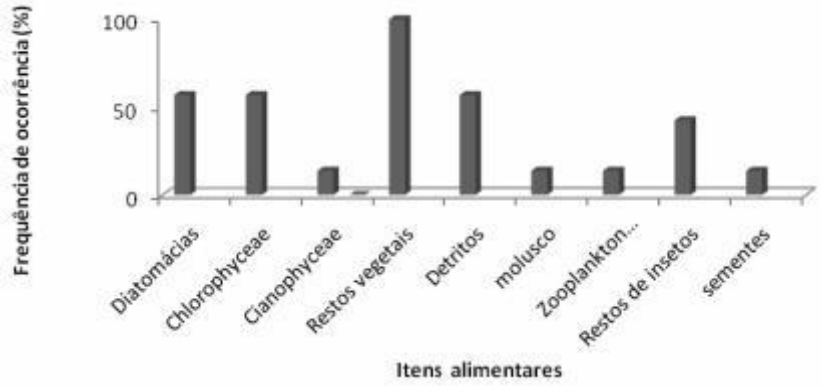


Figura 5 Freqüência de ocorrência dos itens alimentares presentes no conteúdo estomacal de *A. bimaculatus*, na estação de estiagem de 2009.

Já na estação chuvosa (2010), foi verificada uma grande quantidade de Cyanophyceae presentes na dieta dos indivíduos da mesma espécie (figura 6).

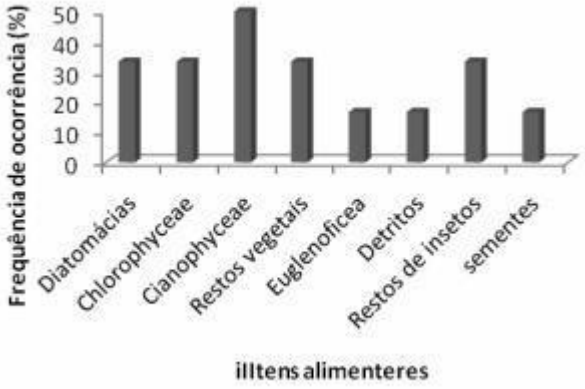


Figura 6 Freqüência de ocorrência dos itens alimentares presentes no conteúdo estomacal de *A. bimaculatus*, na estação de Chuva de 2010.

Espécie *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819)

Os espécimes de *A. fasciatus* utilizados nas análises foram capturados apenas na estação de estiagem, tendo como o item predominante na dieta, os detritos, seguidos de restos de insetos, Chlorophyceae e Restos de vegetais (figura 7).

Segundo Hahn *et al.* (1997a), na estiagem, a proporção entre os recursos alimentares altera-se modificando as interações bióticas, levando os diferentes organismos, incluindo os peixes, a respostas distintas frente às novas condições.

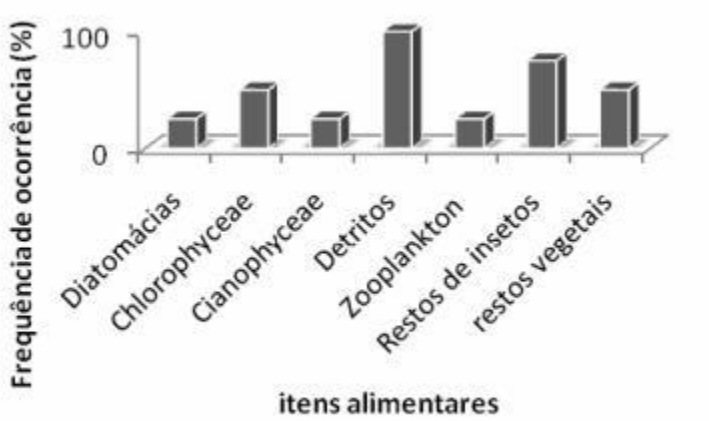


Figura 7 Freqüência de ocorrência dos itens alimentares presentes no conteúdo estomacal de *A. fasciatus*, na estação de chuva de 2010.

Em termos gerais, considerou-se que a maioria das espécies de peixes capturados no açude São José, é oportunista, corroborando com o trabalho de Lowe-McConnell (1987), que relata que em ambientes de água doce que passam por grandes instabilidades este fato é comum. Dados semelhantes foram citados por Dias *et al*. (2005) para o reservatório de Lajes, onde a maioria das espécies apresentou hábito alimentar onívoro (micrófago).

Segundo Medeiros (1999), analisando as espécies de peixes do rio Taperoá, registrou que períodos alternados de precipitações e secas, são característicos de regiões semi-áridas, podem provocar grandes flutuações de espaço, competição, concentrações de O2, uréia, e conseqüentemente, a disponibilidade de alimentos. Essas diferenças na abundância de alimento entre as estações de seca e chuva afetam diretamente as comunidades tropicais. Como uma resposta a estas variações, espécies oportunistas mudam suas dietas de acordo com a disponibilidade de alimentos (POMPEU, 1999). Este fato foi evidenciado no presente estudo, no qual foi verificado, de uma forma geral, diferenças entre as dietas alimentares das espécies analisadas durante os períodos de estiagem e chuva.

CONCLUSÕES

A diversidade da ictiofauna do açude São José apresentou variações entre os índices e as estações do ano durante o período estudado, tendo o período de estiagem os maiores índices de diversidade, riqueza e equitabilidade. As espécies capturadas apresentaram variação na dieta alimentar de acordo com a disponibilidade de alimentos no ambiente e com a sazonalidade na região tendo a categoria trófica onívora, com tendência a herbívora, a mais abundante entre as espécies capturadas no ambiente estudado.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. & PELICICE, F. M. *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil.* UEM, Maringá.

AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S.; GOMES, L. C. & BINI, L. M. Estrutura trófica. *In:* VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. *A planície de inundação do Alto Rio Paraná: aspectos físicos,biológicos e socioeconômicos.* UEM. 1997.

ANGERMEIER, P. L. & KARR, J. R. *Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams.* Env. Biol. Fish, v. 9, p. 117-135. 1984.

BRITISKI, H.A.; SATO, Y. & ROSA, A.B.S. *Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (Com chaves de identificação para os peixes da Bacia do Rio São Francisco).* CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca. Brasília/DF. 143p. 1984.

CARDOSO, M. M. L. *Avaliação da introdução da espécie exótica Oreochromis niloticus Linnaeus, 1758, (Perciformes: Cichlidae) (Tilápia-do-Nilo) em ambientes aquáticos do semi-árido paraibano*. Monografia. UFPB/DSE. 50p. 2005.

CARDOSO, M. M. L.; SIQUEIRA, R.; CHAVES, M. F. & TORELLI, J. *Dados comparativos do comportamento alimentar de Astyanax bimaculatus em açudes da bacia do Rio Taperoá, Cariris Velhos, Estado da Paraíba Resultados preliminares.* Resumo expandido 6º Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, CE. p. 341. 2003.

CHAVES, M. F. *Dinâmica populacional de Hoplias malabaricus (Bloch, 1794) (Osteichythyes, Erythrinidae), em três açudes da bacia do rio Taperoá, Paraíba*. Monografia. João pessoa – PB, 37p. 2004.

DIAS, A. C. M. L.; BRANCO, C. W. C. & LOPES, V. G. *Estudo da dieta natural de peixes no reservatório de Ribeirão das Lajes, Rio de Janeiro, Brasil.* Acta. Sci. Biol. Sci. Maringá, v. 27, n. 4, p. 355-364. 2005.

GOMES FILHO, G. *Characiformes (Actinopterygii: Ostariophysii) das bacias costeiras da Paraíba*. Dissertação de mestrado. Zoologia. UFPB/DSE. João Pessoa - PB. 1999.

GURGEL, H. C. B. ; SILVA, N. B. ; LUCAS, F. D. ; SOUZA, L. L. G. *Alimentação da comunidade de peixes do rio Ceará Mirim, em Umari, Taipu, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil*. Act. Sci. Anim. Sci. v. 27, n. 2, p. 229-233. 2005.

HAHN, N. S.; ANDRIAN, I. F.; FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L. *Ecologia trófica*. *In*: A. E. A. M. VAZZOLER, A. A. AGOSTINHO & N. S. HAHN (eds.), *A planície de inundação do Alto Rio Paraná : aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos.* Maringá - PR, UEM – Nupelia. 1997b.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. & RYAN, P. D. 2003. *PAST - Paleontolological Statistics ver. 1.12.* Disponível em: <http://www.folk.uio.no/ohammer/past>. Acesso em: 31/07/ 2010.

HOFFMANN, A. C.; ORSI, M. L. & SHIBATTA, O. A. *Diversidade de peixes do reservatório da UHE Escola Engenharia Mackenzie (Capivara), Rio Paranapanema, bacia do alto Paraná, Brasil, e a importância dos grandes tributários na sua manutenção*. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 95, n. 3, p. 319-325. 2005.

LATINI, A. O. *O efeito da introdução de peixes exóticos nas populações nativas de lagoas do Parque Estadual do Ri Doce, MG.* Dissertação de Mestrado. UFV. Belo Horizonte, MG. 2001

LEMES E,L.;GARUTTI, V. *Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil.* Iheringia, Serie Zoologia, v.92, n.3,p.69-78, 2002.

LOWE-McCONNELL, R. H. *Ecological studies in tropical fish communities.* Cambridge University Press. 382p. 1987.

MARGALEF, R. *Limnológia,* Omega. Barcelona. 1010p. 1983.

MARINHO, R. S. A. 2004. *Diversidade de peixes de ecossistemas represados das regiões do agreste e semi-árido do Estado da Paraíba, Brasil.* RESUMO 25 Congresso Brasileiro de Zoologia – Brasília- DF. p. 328.

MARINHO, R. S. A. *Caracterização da ictiofauna de dois ambientes aquáticos do semi-árido paraibano*. Monografia. UFPB/DSE. 49 p. 2009.

MARINHO, R. S. A.; MONTENEGRO, A. K. A.; TORELLI, J. E. & CRISPIM, M. C. *Composição dos recursos alimentares na dieta da Tilápia Nilótica (Oreochromis niloticus) no açude Namorados, semi-árido paraibano.* 14 Encontro de Iniciação Científica da UFPB, João Pessoa – PB. 2006.

MEDEIROS, E. S. F. *Efeitos das perturbações hidrológicas na diversidade, estabilidade e atividade reprodutiva de peixes em rios intermitentes do semi-árido brasileiro.* (Dissertação de Mestrado). CPGCB/DSE/CCEN/UFPB. João Pessoa, PB. 1999.

MENEZES, N. A. *Padrões de distribuição da biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste brasileiro: peixes de água doce. In* :*Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, Fundação S.O.S Mata Atlântica & Fundação André Tosello*, Workshop sobre padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil.. Campinas- SP. 1996.

MONTENEGRO, A. K. A., CARDOSO, M. M. L.; CAVALCANTI, D. D.; TORELLI, M & CRISPIM, M. M. *Ecologia trófica de peixes do açude Namorados, bacia do rio Taperoá, semi-árido paraibano.* 6 Encontro Unificado de Ensino, Pesquisa e Extensão – João Pessoa - PB. 2005.

MONTENEGRO, A. K. A.; CRISPIM, M. C.; TORELLI, J. & MARINHO, R. S. A. *The influence of the methodology in the results of food diet analysis of Steindachnerina notonota (Miranda-Ribeiro, 1937), in Taperoá II dam, PB - Caatinga*. Rev. de Biol. e Ciênc. da Terra, suplemento especial, n.1, p. 180-191, 2º semestre. 2007.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A.A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P.V.; MAKRAKIS, M.C. & PAVANELLI, C.S. *Ovos e larvas de peixes de água doce. Desenvolvimento e manual de identificação.* Maringá: EDUEM. 378p. 2001.

NELSON, J. S. *Fishes of the world*. John Wiley and Sons, New York. 600pp. 1994

PINTO-COELHO, R.M. 2000. *Fundamentos em Ecologia*. Porto Alegre: Artmed Ed. 252p

POMPEU, P. S. *Dieta da pirambeba Serrasalmus brandtii Reinhardt (Teleostei, Characidae) em quatro lagoas marginais do rio São Francisco, Brasil*. Rev. Brás. de Zool., Curitiba, v. 16, (Supl. 2.), p. 19-26. 1999.

POOLE, R.W. *Introduction to quantitative ecology.* Tokyo: Mc Graw-Hill, 1974. 532p.

RABELO, H. & ARAÚJO-LIMA, A. R. M. *A dieta e o consumo diário de alimento de Cichla monoculus na Amazônia Central.* ACTA Amazônica**,** v. 32, n. 4, p. 707-724. 2002.

SILVA, A. S.; MARINHO, R. S. A.; TORELLI, J.; CRISPIM, M. C. *Estrutura da população de Oreochromis niloticus em dois ambientes do semi-árido paraibano*. 6 Encontro Unificado de Ensino, Pesquisa e Extensão – João Pessoa - PB. 2005.

SIQUEIRA, R.. 2003*. Dados comparativos da diversidade, riqueza e dominância de espécies ícticas do açude Soledade, sub-bacia do rio Taperoá, Semi-árido paraibano, no período de transição da estação seca para a chuvosa.* (Resumo expandido) Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, CE. p. 343. 2005.

TEIXEIRA, T. P. et al*. Diversidade de assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul.* Iheringia, ser. Zool.. Porto Alegre, v. 95, n. 4, p. 347-357. 2005.

VARI, R. P. *Systematics of the Neotropical Characiform genus Steindachnerina Fowler (Pisces: Ostariophysi).* Smithonian Contributions to Zoology, n. 507, 118p. 1991.

ZAVALA-CAMIN, L.A. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes.* Maringá: EDUEM. 129p. 1996.

ESTRATÉGIAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA AGROECOLÓGICA[22]

Gerlane Dantas da SILVA
Graduada em Gastronomia e Segurança Alimentar e Pesquisadora do Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
gerlanedantas@gmail.com
Gabriela Valones Rodrigues de Araujo
Estudante de Engenharia Agrícola e Ambiental e Pesquisadora do Gampe da UFRPE,
gabivalones@gmail.com
Diogo Henrique Fernandes da PAZ
Estudante de Engenharia Agrícola e Ambiental e Pesquisador do Gampe da UFRPE,
diogo.henriquepaz@gmail.com

RESUMO

Compreendida como uma aplicação científica para a produção rural que se deriva em práticas sustentáveis de manejo agrícola, a Agroecologia tem sido pauta em diversas discussões relacionadas com os modos de produção agrícola, uma vez que se consolida como importante alternativa para garantia da segurança alimentar e por desenvolver uma agricultura comprometida com a sustentabilidade do planeta. Apesar de se desenhar como meio viável para sanar problemas de ordem econômica e social, esta precisa superar alguns entraves significativos nos que se refere às Políticas Públicas nacionais. Ela aparece oferecendo soluções de convivência no semiárido brasileiro, que apresenta graves problemas referentes à produção de alimentos, conservação ambiental, além de distorções no plano socioeconômico e cultural. Porém, para um fortalecimento das estratégias de convivência com a região, este trabalho propõe ser um auxílio para um repensar do planejamento da agricultura familiar contextualizada na compreensão da realidade local, às questões de qualidade de vida, ao resgate cultural, à dignidade do homem do campo, as relações de gênero e juventude presentes nas famílias e à elevação da organização social das comunidades rurais, pautados na filosofia dos novos princípios da Agroecologia, em práticas agrícolas que visem a sustentabilidade e o desenvolvimento rural.

Palavras-chave: Agroecologia. Sustentabilidade. Agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro apresenta graves problemas no campo da produção e do abastecimento de alimentos, no paradigma ecológico e na conservação dos recursos naturais, além de distorções no plano socioeconômico e cultural. Dentre as diversas soluções que contribuem com desenvolvimento sustentável da região semiárida, surge a Agroecologia como novo paradigma científico, impulsionando novas estratégias, capazes de dar suporte a uma transição para modos de agriculturas sustentáveis (CAPORAL e COSTABEBER, 2007), ou seja, uma ciência que estuda as dinâmicas ecológicas e suas interações e a utiliza para desenhar sistemas produtivos sustentáveis, além de respaldar a idéia de convivência com o semiárido baseado na agricultura familiar.

Porém, na agricultura familiar, muitos sistemas são negativamente afetados pela baixa produtividade, que em muitas situações os inviabiliza, como ressalta Buainain et al (2003). Isto é decorrente da degradação dos solos e ambiental em geral, provocada pelo encurtamento do tempo de descanso da terra, inadequação das técnicas de manejo, inexistência de assistência técnica contínua e pela adoção de práticas insustentáveis, como a utilização de agrotóxicos. Devido a falta de recursos e conhecimentos que levem a práticas de baixo impacto ambiental, a agricultura no semiárido compromete a produtividade da agricultura familiar.

Com o surgimento da Revolução Verde, no século passado, onde apareceram vários pacotes tecnológicos atrelados a discurso falaciosos de solução para a economia do meio rural e da formulação milagrosa para acabar com a fome do planeta, por meio de um aumento extraordinário da produção agrícola, esta atividade se viu refém de um pacote tecnológico que não dominava. Com essa evolução,

[22] Soraya Giovanetti EL-DEIR, Professora Orientadora, Pesquisadora Líder do Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe), Adjunto da Universidade Federal Rural de Pernambuco

paulatinamente foram surgindo novas soluções para agricultura, porém, enquanto ocorria esse avanço, também foram observados neste âmbito a degradação do solo e da água, devido a utilização exacerbada de defensivos agrícolas e adubação química. Estes produtos deixaram de ser exclusivos dos latifúndios para alcançar os agricultores familiares, os quais, por falta de instruções fizeram uso errôneo destes produtos, gerando assim problemas de saúde destes e dos consumidores, como também degradação da suas propriedades.

Com o decorrer do tempo pareceram correntes que se contrapunham a esse modelo de produção insustentável. A Agroecologia vislumbra o desenvolvimento rural de maneira sustentável, com respeito a cultura e características edafoclimáticas locais. O conceito de agricultura sustentável relaciona-se ao conjunto de práticas que proporcionam maior produtividade com melhor rentabilidade para o usuário, mantendo a potencialidade do solo e da água, sem degradar os recursos ambientais (EHLERS, 1994, 1999).

Segundo Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável:

"Podemos considerar o desenvolvimento rural sustentável como um processo que articula e busca conciliar os diferentes interesses de atores e grupos sociais, setores econômicos, práticas culturais, bem como diversas realidades e disponibilidade de recursos ambientais em nome de uma melhor qualidade de vida para esta e para as futuras gerações que vivem em regiões rurais (CONDRAF, 2008)".

Na busca da melhora na produção dos agricultores familiares a partir de práticas de manejos sustentáveis, a II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional previu "promover a agricultura familiar baseada na Agroecologia, em conexão com o uso sustentável dos recursos naturais e com a proteção do meio ambiente" (CONSEA, 2004). Com vistas a consolidação da Agroecologia, este trabalho objetiva discutir os diversos das práticas agrícolas sustentáveis e de base ecológica, como solução para a agricultura familiar do semiárido do Nordeste do Brasil.

2. METODOLOGIAS

A metodologia do trabalho consistiu no método clássico de observação "in loco" buscando conseguir informações de determinados aspectos da realidade dos fatos ou fenômenos que se deseja estudar. Foram realizadas visitas a propriedades que desenvolvem práticas agrícolas de bases ecológica ou encontram-se em processo de transição pautados dentro da filosofia dos princípios da Agroecologia, bem como participação em eventos com esta abordagem temática. As visitas ocorreram nos meses de maio, junho e julho de 2011, agendados antecipadamente com apoio e colaboração das Organizações Não Governamentais (ONGs) que prestam assessoria técnica a estes produtores familiares. A partir das visitas a estas localidades, foi possível realizar coleta de dados e de depoimentos dos agricultores, numa ação participativa, descrever e analisar como os princípios agroecológicos que eram desenvolvidos. Estes dados primários foram confrontados com dados secundários, levantados através de revisão bibliográfica e consulta em sítios de internet, livros e em publicações de órgãos que tratam da questão agrícola e desenvolvimento rural sustentável.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca da sustentabilidade nas atividades humanas vem sendo a tônica das preocupações contemporâneas em face da crescente consciência dos limites impostos pelo ambiente e da necessidade de se buscar o equilíbrio entre os parâmetros socioeconômicos e ecológicos. Ribeiro (2001) reelabora o conceito de ecodesenvolvimento, indicando estratégias planejadas de harmonização entre as atividades socioeconômicas e o trabalho de gestão do meio ambiente.

De acordo com Gliessman (1997) o termo Agroecologia busca designar uma disciplina científica ou campo de conhecimento que tem como objeto a aplicação de princípios ecológicos ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis. Os arranjos sociais e ecológicos identificados nos sistemas de produção agrícola tradicionais são vistos como uma referência importante na construção desse corpo de conhecimentos (SCHMITT, 2009).

Segundo Lócio (2000) que aponta a existência de áreas de elevada vulnerabilidade às atividades antrópicas, pois pela ausência do uso insustentável na zona semiárida, vem resultando na erosão e salinização dos solos, a poluição e na redução das reservas hídricas. Dentro desta perspectiva, Caporal e Costabeber (2007) compreendem a Agroecologia como ciência que estabelece as bases para construção de estilos de agriculturas sustentáveis e de estratégias de desenvolvimento rural sustentável. Neste sentido,

não pode-se confundir a Agroecologia como um modelo de agricultura, e sim como uma mudança de paradigma do modelo atual na expectativa de uma nova agricultura capaz de fazer bem ao homem e ao meio ambiente.

A Agroecologia surge para contribuir com desenvolvimento sustentável da região semiárida, impulsionando novas estratégias, capaz de dar suporte a uma transição de modos de agriculturas sustentáveis, corroborando para afirmação da ideia de convivência com o semiárido e ampliando seu grau de autonomia e capacidade de exercer a cidadania (CAPORAL e COSTABEBER, 2004, 2007).

Durante as entrevistas alguns agricultores traduziram sua relação com os principios agroecológicos adotados em seus espaços de trabalhado em frases registradas como:

"Na Agroecologia a roça é feia, há sujeira, muita matéria orgânica, mas traz bons resultados"

"Agroecologia é diversidade"

"Tenho certeza que comemos saúde e oferecemos para os nossos amigos e famílias saúde"

"A vantagem da Agroecologia é que todos os dias se tem um produto, quando se trabalha em outro sistema, tem hoje e não tem amanhã"

"A produção não precisa ser grande, precisa ser limpa"

"O que conseguir na propriedade não troco por emprego nenhum, além de ganhar com a diversidade, ganho ainda mais porque faço o beneficiamento".

Em uma perspectiva mais ampla, a transição agroecológica procura dar conta, com base em um enfoque sistêmico e em diferentes níveis de abrangência, dos múltiplos fatores envolvidos na transição para uma agricultura sustentável (SCHMITT, 2009). Pois devido aos métodos de manejos agrícolas tradicionais utilizados terminaram por gerar significativa incompatibilidade entre a intensidade de exploração dos recursos naturais e a capacidade de regeneração da fertilidade do ecossistema, comprometendo de forma decisiva a sustentabilidade ecológica dos agroecossistemas tradicionais. Dessa maneira fragilizam o setor agrícola familiar, ao estabelecer um circulo vicioso de insustentabilidade ambiental, econômica e social (SILVEIRA et al, 2002).

Princípios da Agroecologia

A transição Agroecológica tratar-se de um processo social por depender da intervenção humana, pois implica não somente na busca de uma maior racionalização econômico-produtiva, com base nas especificidades de cada agroecossistema, mas também na mudança das atitudes e valores dos sujeitos envolvidos em relação ao manejo e conservação dos recursos naturais (CAPORAL & COSTABEBER, 2004).

Observou-se que, no entorno das propriedades visitadas, as famílias que empregam os preceitos agroecológicos buscam influenciar para que vizinhos adotem os procedimentos ecológicos trabalhados no seu espaço, ou pelo anseiam que estes mudem as concepções formatadas pelo sistema convencional com uso de agrotóxicos para um sistema mais natural, com elevação da biodiversidade na propriedade e na produção.

> "... muitos não acreditam na Agroecologia porque pensam em quantidades, enquanto que a Agroecologia é diversidade".

Observou-se diversos princípios da Agroecologia, como a busca de uma melhor interação entre o sistema holístico de relações, das práticas de agriculturas sustentáveis com o meio ambiente e os seres humanos. Dentre estes princípios almeja-se uma produção economicamente viável e ambientalmente sustentável que preserve o meio ambiente utilizando equilibradamente os recursos naturais renováveis, preservando a saúde do consumidor e do produtor. Desta maneira estes produtores e consumidores se tornam mais sustentáveis, pois no processo de transformação da agricultura tradicional para a Agroecológica há uma tomada de consciência de ambos, levando a promoção do manejo adequado dos

recursos naturais e redução dos impactos sociais, econômicos e ambientais negativos, causados pela a agricultura moderna (CAPORAL & COSTABEBER, 2000). Aprender a conviver com a dinâmica natural do ecossistema, focar na conservação da biodiversidade e resgatar a agrobiodiversidade local, integrando a produção animal e vegetal também faz parte desse processo, sendo uma das premissas da Agroecologia.

A transdisciplinaridade e o diálogo de saberes dão suporte a diversos campos da ciência, incorporando dimensões mais amplas e complexas, que incluem tanto variáveis econômicas, socioambientais, como variáveis culturais, políticas e éticas da sustentabilidade, buscando promover a inclusão social e proporcionar melhores condições econômicas e de saúde aos agricultores. Caporal et al (2006) estam de acordo que esta ciência reconhece e se nutre dos saberes, conhecimentos e experiências dos agricultores(as), dos povos indígenas, dos povos da floresta, dos pescadores(as), das comunidades quilombolas, bem como dos demais atores sociais envolvidos em processos de desenvolvimento rural presente no "local", como também articula saberes exógenos, no momento da extensão rural. Nela ocorre a promoção do diálogo de diferentes saberes, valorização do conhecimento tradicional, ressaltando o protagonismo dos agricultores, empoderando dos atores locais e autonomia da produção. Dentro de sua visão mais ampla esta ciência trabalha a equidade de gênero e geração, além de promover a economia solidária para fortalecer os processos locais.

A partir dos princípios ensinados pela Agroecologia, passa-se a um novo caminho com mudanças referentes a um processo de evolução contínua e crescente no tempo para a construção de agriculturas de base ecológica ou sustentáveis.

Estágios e estratégias da transição agroecológica

Busca-se com a Agroecologia alcança um sistema holístico, desde o campo até a comercialização e consumidor final, ansiando um desenvolvimento participativo desde a produção até a circulação alternativa de seus produtos agrícolas, estabelecendo formas de produção e consumo que contribuam para encarar a atual crise ecológica e social (SEVILLA-GUSMÁN, 2001). A exemplo temos as feiras agroecológicas, locais onde há a comercialização dos produtos pelos próprios camponeses no comércio local de cada município onde produzem. Configurando-se num novo modo de vida rural, capaz de conjugar valores, qualidade de vida, trabalho, renda, democracia, emancipação política, em um mesmo processo (PÁDUA, 2001).

Silveira et al (2002) observa que a lógica complexa do sistema permite que diferentes interesses de natureza econômica, ecológica e social sejam compatibilizados, favorecendo, por um lado, a estabilização das produções do conjunto do sistema com a minimização dos riscos agronômicos e mercadológicos, e, por outro, a valorização dos recursos locais escassos, entre eles, a terra, a mão-de-obra familiar, a água e os nutrientes.

Das práticas verificadas nas localidades analisadas, os quintais produtivos configuram-se num espaço de produção, de aprendizagem e de experimentação familiar, das ONGs e das Universidades. Também representam o local onde os filhos e as filhas iniciam a sua relação com a agricultura e com a pecuária, além de ser um território lúdico. Trata-se de um espaço importantíssimo para a integração da unidade familiar e o amadurecimento individual.

Entretanto, a ausência de uma Política Pública de Assistência Técnica e Extensão Rural que responda integralmente as necessidades e características da Agroecologia, além de crédito específico voltado para as demandas das mulheres e dos jovens, continua sendo um grande entrave no desenvolvimento sustentável para os brasileiros que vivem no e do campo.

Dentre as observações analisadas nas observações "in locu" foram apontadas alguns pontos que poderiam ser abordados como estratégias entre os agricultores e assessoria técnica na extensão rural para uma transição agroecológica, como:

Formação contextualizada adequada a realizada de cada família, a partir da atividade produtiva de interesses do agricultor, onde desenvolvem o aprender-fazendo em seus espaços de experimentações;

Troca de saberes entre os agricultores, onde pode ser observado na participação dos mesmos em eventos relacionados com temática agroecológica e desenvolvimento rural, onde esses sujeitos passam por um processo de transformação onde se descobrem como sendo sujeitos-transformadores e empoderam-se de suas ações;

Envolvimento da família, perpassando pelas relações de gênero e geração, sem deixar de lado as relações sociais da sociedade constitutiva;

Desenvolver relação com o mercado para ampliar o escoamento da produção de maneira sustentável;

Assessoramento técnico que respeite as características locais e familiares;

Participações em associações de agricultores agroecológicos;

Planejamento sistêmico da propriedade.

Schmitt (2009) considera a promoção do diálogo de saberes como um desafio para Agroecologia, além de desenvolver um referencial teórico e prático capaz de dar conta da heterogeneidade do conhecimento, da agência humana e da complexidade das redes que dão suporte à produção de determinados modos de organização da agricultura e desenvolvimento rural.

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que para dar suporte aos agricultores familiares da região semiárida, algumas mudanças na forma de praticar a agricultura deverão se materializar para que o estabelecimento de maneiras alternativas de produção se desenvolvam. Junto às premissas do novo paradigma científico, a Agroecologia busca uma maior aproximação e integração entre conhecimentos ecológicos, sociais, econômicos e culturais, levando em conta distintas dimensões que dão sentido a um conceito mais amplo de sustentabilidade e afastando-se gradualmente daquelas bases científicas e tecnológicas que até agora têm apoiado o modelo agroquímico convencional.

O planejamento da produção dessas familias deve estar atrelado à compreensão da realidade local, às questões de qualidade de vida, ao resgate cultural, à dignidade do homem do campo e à inclusão da discussão de gênero e de juventude presentes nas famílias e nas organizações sociais das comunidades rurais. Esta deve estar focado nas práticas agrícolas sustentáveis, visto a importância de se desenvolver boas práticas de produção no semiárido brasileiro, assim como buscar formas de fixação do homem no campo. Também são imprescindíveis o acesso à terra, a disponibilização da assistência técnica contínua e de qualidade, a busca da sustentabilidade dos sistemas de produção com a determinação de logística de escoamento e venda da produção excedente.

Portanto, para reverter e mitigar os efeitos impactantes da atividade agrícola é necessário entender a agricultura em sua complexidade, que vai além de aspectos meramente econômicos para incluir as dimensões socioambientais e culturais. Políticas Públicas voltadas para tal realidade deveriam ter lugar para uma melhoria no padrão socioeconômico das comunidades rurais das diversas localidades do semiárido brasileiro. Mas, para se atingir este objetivo, esta agricultura deve atender requisitos sociais, considerar aspectos culturais, preservar recursos ambientais, considerar a participação política e o empoderamento dos seus atores sociais, além de permitir a obtenção de resultados econômicos favoráveis ao conjunto da sociedade, com uma perspectiva temporal de longo prazo, ou seja, uma agricultura verdadeiramente sustentável.

Fomento:

Ministério de Ciência e Tecnologia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

REFERÊNCAIS

BUAINAIN, A. M., ROMEIRO, A. R, GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. Sociologias, 2003, n. 10, 2003, p. 312 – 347.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e extensão rural. Contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER, 2007.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, Agroecologia: alguns conceitos e princípios. Brasilia: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma Nova Extensão Rural. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.1, n1, jan./mar.2000.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J.A.; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. Brasília (DF), 2006.

CONDRAF. 1ª Conferência Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário por um Brasil Rural com Gente: sustentabilidade, inclusão, diversidade, igualdade e solidariedade. Documento-base para as conferências estaduais. Brasília: março, 2008.

CONSEA - Conselho Nacional de Segurança Alimentar. II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional; 2004 mar. 17-20; Olinda

EHLERS, E. O que se Entende por Agricultura Sustentável. Dissertação. Universidade de São Paulo, 1994.

EHLERS, E. Agricultura sustentável. Origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo: Guaíba: 1999. 157 p.

GLIESSMAN, S.R. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Chelsea: Ann Arbor Press, 1997.

LÓCIO, A. B. Plano de desenvolvimento sustentável da bacia do rio São Francisco e do semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMI-ÁRIDO. Anais ... Mossoró: Fundação Guimarães Duque. 2000. p. 89-107.

PÁDUA, J.A. (org). Seminário preparatório ao Encontro Nacional de Agroecologia. Rio de Janeiro nos dias 27 e 28 de julho de 2001. Rio de Janeiro, agosto de 2001.

RIBEIRO, W. C. Desenvolvimento sustentável e segurança ambiental global. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, 2001, n. 312.

SCHMITT, C.J. Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira. In: Sergio Sauer e Moisés Villamil Balestro (Orgs.). Agroecologia e os desafios da transição agroecológica. São Paulo: Expressão Popular, 2009, cap. 5.

SEVILLA-GUZMÁN, E. Uma estratégia de sustentabilidade a partir da Agroecologia. In: Agroecologia e desenvolvimentos rural sustentável, vol. 2, n. 1, jan./mar. 2001.

SILVEIRA, L.; PETERSEN, P.; SABOURIN, E. Agricultura familiar e Agroecologia no semiárido: avanços a partir do agreste da Paraíba. Rio de janeiro: AS-PTA, 2002.

A VIABILIDADE DA INSERÇÃO DA DIMENSÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL NO MARCO PARA A AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE MANEJO DE RECURSOS NATURAIS INCORPORANDO INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE – MESMIS

Gerda Lúcia Pinheiro CAMELO
Universidade Federal de Campina Grande/PB – Doutoranda em Recursos Naturais. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
gerda.camelo@ifrn.edu.br
Gesinaldo Ataíde CÂNDIDO
Universidade Federal de Campina Grande - Professor Campina Grande/PB – Professor
gacandido@uol.com.br
Waleska Lira SILVEIRA
Universidade Estadual da Paraíba Campina Grande/PB – Professora
waleska.silveira@yahoo.com.br

RESUMO

A partir de uma discussão teórica – em torno do Desenvolvimento Sustentável, Agricultura Familiar, Indicadores de Sustentabilidade e, especialmente, do MESMIS - Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade – o artigo tem por objetivo avançar na construção do aporte teórico em torno da dimensão político-institucional e de sua inclusão no conjunto das dimensões – econômica, ambiental e social – no MESMIS, numa perspectiva de disseminar avanços e mudanças qualitativas em termos de governança. Diante da insustentabilidade do sistema vigente, as políticas voltadas para a agricultura familiar estabelecem bases para a construção de estilos e estratégias para o desenvolvimento rural sustentável. A partir das dimensões propostas por Caporal e Costabeber (2002) e por Sepúlveda (2005), verifica-se a consistência da abordagem teórica e a partir de então é possível compreender a viabilidade da dimensão político-institucional para o Desenvolvimento Sustentável, no entanto, a inclusão da referida dimensão no MESMIS requer a aplicabilidade nas etapas que permeiam o referido método numa perspectiva de legitimar a proposta em estudo.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável, Agricultura Familiar, Indicadores, Agroecossistemas, MESMIS.

1 INTRODUÇÃO

A crescente participação da sociedade civil, a consolidação dos movimentos organizados do campo, o incremento da pressão mundial para a construção de modelos de desenvolvimento que garantam a sustentabilidade da vida no planeta e o avanço da consciência da sociedade brasileira. Diante da busca de um modelo de desenvolvimento mais justo socialmente e equilibrado ambientalmente emerge do Estado uma articulação voltada para a construção de um Projeto Nacional que seja do interesse da maioria e não mais em função dos interesses das elites.

Na visão apresentada pela Comissão Brundtland em 1987, por meio de um acordo inédito entre os países ricos e os países em desenvolvimento e consagrada pela Agenda 21 na Conferência do Rio, originou-se a articulação efetiva das dimensões econômica, social e ambiental. Todavia, nos diferentes balanços realizados sobre os dez anos após a referida Conferência ficou claro que o desenvolvimento sustentável requer mecanismos de governança, conjunto de instrumentos que fortalecem a capacidade de governar e de expandir os instrumentos de gestão, ampliando a eficácia dos resultados e a mobilização dos atores sociais. (CAMARGO, 2008, pg.315).

O desenvolvimento sustentável, segundo Sachs (2007), deve ter como princípio norteador tanto a equidade social, como a prudência ecológica e a eficiência econômica. Abramovay (2006, p.60), apresenta a noção território como “o caminho para se obter um avanço do estudo do desenvolvimento, enfatiza a forma como os diferentes atores – privados, públicos e associativos – se relacionam no plano local”.

A agricultura familiar é um dos desafios instigantes na perspectiva ambiental de traçar novas estratégias sustentáveis, por meio da utilização dos recursos naturais na agricultura, com vistas a manter a

capacidade de resposta dos agroecossitemas no médio e longo prazo além da preservação do ambiente rural.

Neste sentido, Gliessman (2001) salienta a importância de utilizar ferramentas que permitam a análise do agroecossistema. Os indicadores de sustentabilidade são instrumentos norteadores das decisões dos setores, público e privado, e que atingem toda a sociedade, porém na visão de Van Bellen (2007), a complexidade do conceito, com suas múltiplas dimensões e abordagens, tem dificultado a utilização de ferramentas que procuram avaliar e mensurar a sustentabilidade. A aplicabilidade dos conceitos de indicadores na avaliação de sustentabilidade e sua operacionalização viabilizam o entendimento dos agroecossistemas e permite elaboração de novas propostas de desenvolvimento.

A ferramenta que Masera, Astier e López-Ridaura (1999) apresentam para avaliar com segurança a sustentabilidade dos agroecossistemas a partir de uma seleção de critérios de diagnósticos e de indicadores, possibilita avaliar o manejo dos recursos naturais e permite uma visualização do comportamento de uma unidade rural em uma forma mais ampla. Esta proposta de avaliação de sustentabilidade denominada de MESMIS - "Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade".

O modelo proposto por Masera; Astier; Lopez-Ridaura (1999), na década de noventa, apresenta-se como um ponto de partida para avaliação de sistemas de manejo de recursos naturais incorporando indicadores de sustentabilidade. Integram a sua estruturação as dimensões econômica, ambiental e social, conforme a base no desenvolvimento sustentável da época, todavia, no cenário atual conforme exposto a dimensão político-institucional apresenta-se como essencial na articulação entre os diversos atores sociais.

Diante do exposto, verificam-se lacunas no que se refere à análise da dimensão político-institucional. Este estudo tem por objetivo avançar na construção do aporte teórico em torno da dimensão político-institucional e de sua inclusão no conjunto das dimensões – econômica, ambiental e social – no MESMIS, numa perspectiva de disseminar avanços e mudanças qualitativas em termos de governança. Envolve a disposição institucional pela qual a autoridade é exercida, de modo a propiciar as condições financeiras e administrativas indispensáveis à execução dos arranjos que o governo adota. (SACHS, 2007); (SEPULVEDA, 2005).

A construção metodológica parte do levantamento bibliográfico norteador que responda a proposta do trabalho. Para Gil (1987) o estabelecimento do fundamento teórico se divide em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. Na construção do presente artigo optou-se pelas pesquisas exploratórias que visam "proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições". Entende-se que a proposta do artigo pode lapidar as idéias ou gerar novas indagações.

Além da introdução e considerações finais, este artigo apresenta mais cinco tópicos: o item 2 Desenvolvimento Territorial Sustentável; o item 3 Dimensões do Desenvolvimento Sustentável; o item 4 Agricultura Familiar; o item 5 Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossitemas; o item 6 Dimensões norteadoras do MESMIS com seus respectivos indicadores e para finalizar são apresentadas as referências utilizadas para embasar o artigo.

2 DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL

Segundo Vieira (2006), o enfoque territorial do desenvolvimento requer um processo de descentralização para os espaços regionais e locais, minimizando a atuação do âmbito federal. Para tal faz-se necessária maior participação dos atores sociais, assim como uma nova formatação do inter-relacionamento entre as esferas decisórias dos referidos espaços, integrando o planejamento e a gestão com as características locais.

Para Bonnal, Cazella e Maluf (2009), os territórios podem ser apresentados como: (a) território como unidade de atuação do Estado para controlar a produção de externalidades pela agricultura (uma abordagem político-econômica); (b) território como unidade de construção de recursos específicos para o desenvolvimento econômico (abordagem da economia territorial); (c) território como produto de uma ação coletiva (abordagem sócio-econômica); (d) território como componente fundamental das sociedades tradicionais (abordagem antropológica).

Já na concepção do Desenvolvimento Sustentável, os territórios modificaram os fóruns de negociação dos grupos sociais, diante das demandas existentes. O suporte dos técnicos do setor político – como esfera tangível que representa o Estado – cumpre, apenas, uma função como agentes de desenvolvimento. Todavia, ambas as partes (atores e agentes) podem chegar a formar equipes que promovem e executam propostas de desenvolvimento de acordo com as demandas existentes. Daí, a proposta conceitual de desenvolvimento requer o território como unidade de ação; portanto, a execução com êxito dessas propostas só será possível na medida em que se façam ajustes no sistema político e institucional, no âmbito nacional e regional, que sejam coerentes com um processo de descentralização e transferência do poder político, até as regiões e os governos locais na busca do empoderamento real da sociedade civil. (SEPULVEDA, 2005)

A transição da agricultura convencional para agricultura sustentável implicará na mudança de valores e no modo de vida das pessoas, inclusive nos hábitos alimentares e na adequação à reciclagem como forma primordial para um ambiente saudável. Este processo é lento e exige, além de pesquisas e extensão rural, um grau de conscientização mundial que passa por todos os níveis: sociais, econômicos, ambientais e político-institucionais.

Os avanços da agricultura familiar sustentável contribuirão na construção de novos conceitos, na busca de minimizar dificuldades existentes na relação agricultores e mercado competitivo.

3 AGRICULTURA FAMILIAR

O cenário da agricultura sustentável está relacionado com multifuncionalidade da agricultura familiar, que além de produzir alimentos e matérias-primas, gera mais de 80% da ocupação no setor rural e favorece o emprego de práticas produtivas ecologicamente mais equilibradas, como a diversificação de cultivos, o menor uso de insumos industriais e a preservação do patrimônio genético.

Segundo Schneider (1999), além das estratégias de ocupar a mão-de-obra familiar em atividades agrícolas e não-agrícolas, os agricultores familiares freqüentemente conciliam a mão-de-obra familiar com a contratada (temporária ou permanente) nas atividades produtivas dentro das propriedades, quando há carência de mão-de-obra familiar, sendo que isso geralmente ocorre em casos como quando os filhos não estão em idade de participar das atividades agrícolas, a mão-de-obra familiar já perdeu seu potencial produtivo (predominância de idosos) e quando a propriedade pratica atividade produtiva altamente intensiva em mão-de-obra.

Para Capra (1996) a mudança de paradigmas na agricultura requer novas maneiras de pensar e novos valores para que as tendências auto-afirmativas (pensamento racional, analítico, linear e reducionista) da cultura industrial ocidental sejam equilibradas com novas tendências do tipo integrativo (intuitivo, sintético, não linear e holístico).

O desenvolvimento da agricultura familiar pode ser um facilitador para a sustentabilidade territorial e para o desenvolvimento agrícola, sob as diversas dimensões: social, pela redução do êxodo rural; econômica, pelo desenvolvimento da produção, como forma de garantia de sobrevivência, sendo capaz de auxiliar no combate à pobreza e à miséria no campo; ambiental numa perspectiva de otimizar a utilização dos recursos naturais na agricultura e manter a capacidade de resposta dos agroecossitemas no médio e longo prazo; e político-institucional, articulação entre as posições políticas estabelecidas entre gestores, órgãos públicos e sociedade civil.

Para que os avanços socioambientais apresentem uma repercussão positiva e contínua no tempo para a melhoria da qualidade de vida da coletividade e contribuam para o desenvolvimento sustentável, as organizações devem ser capazes de medir não apenas o resultado de suas ações, mas dentro de uma perspectiva de analisar o presente e projetar o futuro.

4 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA AGROECOSSITEMAS

Os indicadores de sustentabilidade são ferramentas-chave para as tomadas de decisão dos diversos atores (gestores, políticos, membros da comunidade) que por sua vez, precisam se situar no processo de desenvolvimento sustentável. Os indicadores também se destacam pela possibilidade de despertar o interesse público à medida que podem sintetizar informações complexas de modo mais ilustrativo e também por evidenciar a necessidade de estabelecerem metas ao mesmo tempo em que auxiliam a avaliação do sucesso em alcançá-las (CÂNDIDO, 2004).

O engajamento dos atores sociais contribui na definição em conjunto dos indicadores de sustentabilidade, bem como no processo de aplicação. De acordo com Masera; Astier; Lopez-Ridaura (2000, p. 47) e Marzall (1999, p. 38-39) existem características importantes a serem consideradas na definição dos indicadores. O indicador deve: 1) ser significativo para a avaliação do sistema; 2) ter validade, objetividade e consistência; 3) ter coerência e ser sensível a mudanças no tempo e no sistema; 4) ser centrado em aspectos práticos e claros, fácil de entender e que contribua para a participação da população local no processo de mensuração; 5) permitir enfoque integrador, ou seja, fornecer informações condensadas sobre vários aspectos do sistema; 6) ser de fácil mensuração, baseado em informações facilmente disponíveis e de baixo custo; 7) permitir ampla participação dos atores envolvidos na sua definição; 8) permitir a relação com outros indicadores, facilitando a interação entre eles. É relevante ressaltar que para a escolha de indicadores serem coerente com os propósitos da avaliação, é necessário ter clareza sobre: O que avaliar? Como avaliar? Por quanto tempo avaliar? Por que avaliar? De que elementos constam à avaliação? De que maneira serão expostos, integrados e aplicados os resultados da avaliação para o melhoramento do perfil dos sistemas analisados?

O MESMIS é uma ferramenta que colabora na avaliação da sustentabilidade de sistemas de manejo de recursos naturais, voltado para a agricultura familiar com atuação local. Busca entender de maneira integral os fatores limitantes e as possibilidades para a sustentabilidade dos sistemas de manejo que surgem da intersecção de processos ambientais com o âmbito social e econômico. (MASERA, ASTIER E LÓPEZ-RIDAURA, 1999).

O referido método possui uma estrutura flexível capaz de adaptar-se a diferentes níveis de informação e de capacidades técnicas disponíveis localmente, propondo um processo participativo. Esta ferramenta está sempre em desenvolvimento e que, com a experiência do uso, pode ser melhorada. Desta maneira, procura colaborar com uma forma de organizar, mas não esgotar, a discussão sobre sustentabilidade e a forma de fazer a operacionalização do seu conceito (MASERA, ASTIER e LÓPEZ-RIADURA, 1999).

Sepúlveda (2008, pg. 11-14) apresenta um olhar voltado para o desenvolvimento rural sustentável numa perspectiva multidimensional: social com enfoque na equidade, ambiental com enfoque na sustentabilidade, econômica numa abordagem da competitividade e político-institucional enfatizando a governança.

Entre as dimensões propostas por Caporal e Costabeber (2002), caracterizadas em três níveis que precisam ser relacionados entre si: ecológico, econômico e social (primeiro nível); cultural e político (segundo nível); e ético (terceiro nível), identifica-se a variável política.

Diante da definição apresentada pelos autores do MESMIS - estrutura flexível com capacidade de se adaptar as técnicas disponíveis localmente, por meio de um processo participativo, e em contínuo desenvolvimento – e das abordagens teóricas norteadas por (GLEISMANN, 2001; SEPÚLVEDA, 2005 e 2008; SACHS, 2007; CAPORAL E COSTABEBER, 2002) verifica-se a pertinência da inserção da dimensão político-institucional na referida ferramenta, por viabilizar a geração de instrumentos políticos que incrementem a agricultura familiar. Por meio da referida dimensão, articulam-se posições políticas e se constroem processos para promover o desenvolvimento sustentável mediante a participação dos diversos atores (gestores, comunidades em geral, órgãos públicos e de fomento).

A partir da realização do trabalho de Verona (2008) a partir de (MASERA, ASTIER; LÓPEZ-RIADURA, 1999), identificam-se as etapas de aplicação do método MESMIS que foram seguidas e a partir da avaliação de algumas etapas surgem às indagações em torno da amplitude que as dimensões propostas apresentam: 1) Determinação do ambiente de estudo; 2)Determinação dos pontos críticos e/ou limitantes dos agroecossitemas; 3) Medição e monitoramento dos indicadores; 4) Apresentação e integração dos resultados; e 5) Conclusão e recomendação para os agroecossistemas: nesta última etapa de realização é feita uma síntese da avaliação e a partir daí são elaboradas as propostas de alternativas para fortalecer a sustentabilidade dos sistemas de manejo, assim como para melhorar o processo da própria avaliação em trabalhos futuros na região.

Na realização das etapas o estudo viabiliza avanços, numa perspectiva de novos entendimentos dos agroecossistemas e dos aspectos que demandam melhorias, apresentando sugestões com vistas a um novo formato dos agroecossistemas e ao monitoramento da sustentabilidade dos mesmos.

Diante do exposto, inicia-se um ciclo de estudos que possibilitará o monitoramento e o acompanhamento contínuo do agroecossistema conforme figura 01.

Figura 01: Ciclo de etapas do MESMIS e sua aplicabilidade no agroecossitemas
Fonte: Adaptado de Verona (2008)

Considerando que os sistemas tradicionais de avaliação nem sempre são capazes de refletir acomplexidade típica do desenvolvimento social, econômico e ambiental, por meio da aplicação do MESMIS, surge a possiblidade de redefinição dos problemas sob um ponto de vista qualitativo e a partir de então, a possibilidade de aprimorar o processo de gestão dos sistemas ecológicos e dos recursos naturais. É um processo cíclico. Toda a avaliação tem sido desenvolvida de forma dialogada com os atores sociais (agricultores). A participação é essencial, para apresentar com transparência o real cenário dos agroecossitemas em estudo. A inclusão da dimensão político-institucional permitirá a integração de outros atores sociais, integrantes do agroecossitema, e a capacidade de mensurar as ações políticas e institucionais ampliando, com isso, sua atuação na aplicabilidade do referido método.

DIMENSÕES NORTEADORAS DO MESMIS COM SEUS RESPECTIVOS INDICADORES

5.1 Dimensão Social

A dimensão social requer a busca contínua de melhores níveis de qualidade de vida e de acordo com (SACHS, 2007, p.288) a sustentabilidade social "aparece como uma preocupação relacionada à organização interna de cada sociedade humana e da comunidade mundial de nações cada vez mais independentes". Para o referido autor para a sustentabilidade social ser alcançada é necessário: atingirem um justo grau de homogeneidade social, ter uma distribuição eqüitativa de renda, ter condições de oferecer pleno emprego e/ou auto-emprego para a produção de meios de subsistência decentes e oferecer acesso eqüitativo aos recursos e serviços sociais.

Segundo (SEPÚLVEDA, 2005) a população, sua forma de organização e de participação nos processos de desenvolvimento, os grupos de interesse (que se reúnem em torno às necessidades comuns) e a relação que se estabelece entre a sociedade civil e as instâncias políticas, de qualquer natureza que sejam, constituem uma abordagem requisito essencial desta dimensão.

É importante acrescentar que o autor atenta para a relação de análise estabelecida, a qual é baseada no principio de que a população deve comandar seu próprio processo de desenvolvimento, retomando a diversidade inerente aos grupos humanos com um potencial que não impede a satisfação do bem estar comum.

5.2 Dimensão Ambiental

A recuperação e a manutenção dos recursos naturais constituem o ponto principal para alcançar índices de sustentabilidade em qualquer agroecossistema. De extrema relevância para a continuidade dos processos de reprodução sócio-econômica e cultural da sociedade, em geral, e de produção agropecuária, em particular.

Para Sachs (2007) o pré-requisito principal para a dimensão ambiental origina-se do respeito e do aumento da capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais. O autor apresenta que a dimensão ambiental se sobrepõe à dimensão social.

De acordo com Sepúlveda (2005) o futuro do desenvolvimento depende, em grande parte, da capacidade dos atores institucionais e dos agentes econômicos para compreender e articular de forma integral e dentro de uma perspectiva de longo prazo a dotação dos recursos naturais.

5.3 Dimensão Econômica

Essa dimensão se vincula com a capacidade produtiva e o potencial econômico dos territórios rurais, visualizados desde uma perspectiva multissetorial, que envolve as interfaces das atividades primárias com aquelas próprias do processamento e o comércio, assim como o uso das bases dos recursos naturais. Integram também as atividades intermediárias relacionadas ao processamento de produtos voltados para determinadas cadeias agroalimentares e, portanto, se incluem atividades produtivas primárias e secundárias de diversos setores da economia. (SEPÚLVEDA, 2005)

O autor ainda ressalta a capacidade de gestão dos produtores como um componente fundamental na transição das formas tradicionais a modelos mais modernos da produção. Contudo, o fator de capacidade de manejo eficiente e competitivo das unidades produtivas, no contexto de mudanças drásticas, desde a oferta (produção) como desde a demanda (mercados), é decisivo para garantir maiores possibilidades de êxito da transformação produtiva. Diante disso, devem-se considerar as características particulares dos atores sociais e dos agentes de desenvolvimento presentes no território, tanto em termos de sua participação real na produção agrícola dos territórios rurais, como em razão de sua potencial inserção.

Outro ponto relevante desta dimensão refere-se às relações econômicas e produtivas geradas nos mercados de cada unidade territorial e nos vínculos a mercados fora do território.

A obtenção da sustentabilidade como um pré-requisito necessário para o bom funcionamento de sistema político e econômico estável deve permitir a participação de toda a sociedade. Portanto, formular política para o desenvolvimento sustentável requer análise pormenorizada das diferenças entre a tecnologia, a estrutura de capital, a demanda final e o estado da natureza, tanto no presente quanto em relação à meta operacional. Diante do exposto, entende-se que o papel da política será de: garantir a adequada reestruturação do estoque de capital, excluir técnicas ultrapassadas e adotar novas técnicas; propor a "renovação" da natureza de modo que possibilite uma atividade econômica sustentável, mediante a mudança institucional. Diante disso a proposta de inserção da dimensão político-institucional.

6 INSERÇÃO DA DIMENSÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL

Considerando ser o desenvolvimento sustentável um processo com conflitos de interesses, contínuo de mudança nos modelos de desenvolvimento no qual a exploração de recursos naturais, as inovações tecnológicas, a aplicabilidade dos investimentos e a atuação das instituições devem manter interação entre as atuais e futuras gerações. Daí diante da complexidade dos fatores urge a necessidade de integrar a dimensão político-institucional entre as dimensões do desenvolvimento sustentável.

A dimensão política e institucional envolve o sistema institucional público e privado, as organizações não governamentais e as associações comerciais e outros grupos de inerentes ao processo. A descentralização do aparato público e o fortalecimento dos governos locais vêm sendo renovados pela democratização.

Para garantir o funcionamento das sociedades foram estabelecidos diversos regimes institucionais e políticos cujo objetivo é normatizar e orientar suas atividades e relações (dimensão político-institucional). (SEPULVEDA, 2005)

A dimensão política da sustentabilidade integra os processos participativos e democráticos desenvolvidos no contexto da produção agrícola e do desenvolvimento rural, por meio das redes de organização social e de representações dos diversos segmentos da população rural. Nesse contexto, o desenvolvimento rural sustentável considera concepções culturais e políticas próprias dos grupos sociais gerando uma rede de comunicação e de integração com a sociedade. Esta representação se faz presente nos espaços comunitários e/ou nos conselhos políticos e profissionais, integrantes nas dimensões de primeiro nível, de acordo com Caporal e Costabeber (2002), como integradoras das formas de exploração e manejo sustentável dos agroecossistemas.

De acordo com Sachs (2007) a sustentabilidade político-institucional deve considerar características da coesão social; capacidade de implementação de projetos do Estado em parceria com todos os atores sociais interessados; e, uma democracia na qual o conjunto de direitos humanos seja contemplado, desencadeando benefícios e garantia de direitos para a comunidade.

A realização de cada etapa do Método oportuniza a compreensão do agroecossistema em estudo, verificando os aspectos que necessitam de adequações gerando um novo ciclo de análise.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contextualização teórica, em relação às dimensões do desenvolvimento sustentável apresentada no decorrer do artigo por diversos teóricos reforça e convencem que a dimensão político-institucional, já integra o Desenvolvimento Sustentável como processo de interface com as demais dimensões: ambiental, social e econômica, assim como vital no processo de governança. Porém, a inserção da referida dimensão no MESMIS, apresentam pontos significativos e de essencial reflexão a ser explicitado.

Como ponto de partida e a partir da proposta inicial do MESMIS, os autores do referido método descrevem sua estrutura como flexível diante da capacidade de adaptação a diferentes níveis de informação e das capacidades técnicas disponíveis localmente. Por meio do processo participativo proposto, os autores acreditam que a ferramenta requer adaptações e está sempre em desenvolvimento e que, com a experiência do uso, pode ser melhorada.

Outro aspecto percebido emerge da compreensão de forma integral das ameaças e das oportunidades para a sustentabilidade dos sistemas de manejo que surgem da intersecção de processos ambientais com o âmbito social e econômico. Esse cenário faz do MESMIS uma ferramenta que colabora na avaliação da sustentabilidade de sistemas de manejo de recursos naturais, direcionada para a agricultura familiar com atuação local. Isto posto, comprova a significante importância dos atores sociais e econômicos no cenário em estudo, porém com a integração da dimensão político-institucional adequações podem ser feitas oportunizando melhorias nos processos.

Diante do exposto, vale ressaltar que os autores idealizadores do método demandam por colaborações consistentes que ampliem as discussões em torno da sustentabilidade, assim como, aprimoramento do seu conceito.

Enfim, a inserção da dimensão político-institucional no MESMIS torna-se viável a partir da compreensão da complexidade do Desenvolvimento Territorial Sustentável. Porém, na medida em que, se procura simultaneamente justificar sua inserção surgem questionamentos em torno de sua aplicabilidade. Somente por meio da prática, nas adequações ao cenário em estudo atenderá às demandas dos autores por novas propostas de aprimoramento no referido método. Dificuldades ou facilidades na sua aplicabilidade, somente os relatos de experiências práticas poderão comprovar. Vale considerar, que apesar do objetivo proposto ir ao encontro da proposta inicial dos autores do Método, porém numa perspectiva de aprimoramento do Método sua institucionalização só será validada após sua aplicabilidade e avaliação de viabilidade e pertinência em relação ao agroecossistema estudado.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. *O capital social dos territórios:* repensando o desenvolvimento rural. In: ABRAMOVAY, R. *O futuro das regiões rurais.* Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. p.83-100.

ABRAMOVAY, R. Para una teoría de los estudios territoriales. In: ANZANAL, M. & NIEMAN, G. *Desarrollo rural: organizaciones, instituciones y territórios.* (1a ed.) - Buenos Aires: Fund. Centro Integral Comunicación, Cultura y Sociedad - CICCUS. (2006).

BONNAL, P., CAZELLA, A., & MALUF, R. *Multifuncionalidade da Agricultura e Desenvolvimento Territorial:* Avanços e Desafios para a Conjunção de Enfoques. Rio de Janeiro: Estudos, Sociedade e Agricultura. 16(2), 185-227. (2009).

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da agroecologia. *Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável.* Porto Alegre, v. 3, n. 3, jul/set. 2002.

CAPRA, F. *A teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 1996.

CAMARGO, A. Governança. In: TRIGUEIRO, A. *Meio Ambiente no Século 21:* 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. 5ª. Ed. Campinas. São Paulo. 2008. Pág. 307-321

CÂNDIDO, G.A. *A aplicação das dimensões do desenvolvimento sustentável e os níveis da competitividade sistêmica***:** um estudo comparativo e os níveis de competitividade sistêmica: um estudo comparativo entre regiões produtoras de calçados no Brasil**.** 2004. 210f. Tese de Doutorado.

GIL, A. C**.** *Métodos e técnicas da pesquisa social.* São Paulo: 1987.

MARZALL, K. *Indicadores de sustentabilidade para agrossistemas*. Rio Grande do Sul, Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 130p. (Dissertação de mestrado).

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. *Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales:* el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa, 1999. 109p.

SCHNEIDER, S. *Agricultura familiar e pluriatividade*. 1999. 470p. Tese (Doutorado em Sociologia) – UFRGS, Porto Alegre, 1999.

SEPÚLVEDA, Sergio; EDWARDS, Richard. *Integrated natural resource management.* IICA. Coronado, Costa Rica. 2000.

SEPÚLVEDA, Sergio, CHAVARRIA, Hugo, CASTRO, Adriana, ROJAS, Patrícia. *Metodologia para estimar el nível de desarrollo sustenible em espacios territoriales.* Coronado: IICA, 2005.

SEPÚLVEDA S., Sergio *Biograma: metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios*. Sergio Sepúlveda. San José, C.R. : IICA, 2008.

VAN BELLEN, H. M. *Indicadores de Sustentabilidade*: uma análise comparativa. 2ª. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2007. 256p.

VERONA, Luiz Augusto Ferreira. *Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul.* 2008. 192p. (Tese Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS – Brasil.

VIEIRA, P. F. (2006). *Rumo ao desenvolvimento territorial sustentável*: esboço de roteiro metodológico participativo. e desenvolvimento territorial sustentável: conceitos, experiências e desafios teórico-metodológicos. Florianópolis, 4(especial), dezembro.

HOMEOPATIA RURAL: EXPERIÊNCIA DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

Gisele Bazzo PICCIRILLI.
Pós graduanda lato sensu, OpenUfla, Universidade Federal de Lavras, MG; estudante especial pós graduação strictu sensu, Universidade Federal Rural de Pernambuco, no Programa de Extensão Rural e Desenvolvimento Local, giseleapropria@gmail.com. Autora.
Vivian Maitê CASTRO.
Bacharela em Turismo. Mestranda em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal da Paraíba. E-mail: vivianmaite@hotmail.com. Co-autora.
Paulo César HARDOIM.
Professor Associado III, Dep. Engenharia da Universidade Federal de Lavras, pchardoim@deg.ufla.br. Orientador.

A homeopatia não é exclusividade médica. A homeopatia foi oficializada como recurso da produção orgânica e agroecológica no Brasil, portanto é permitida a pessoas que respeitam o ambiente e a vida (Resende, J.M, 1999).

RESUMO

O presente trabalho refere-se a experiência de agricultores atingidos pela Barragem de Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Serra do Facão – GO, com o uso da homeopatia para reduzir os impactos do manejo agropecuário em propriedades circunvizinhas ao reservatório da Barragem. A água do reservatório é utilizada para consumo humano, irrigação, dessedentação animal e criação de peixes. Esta experiência faz parte do Programa de Educação Ambiental (PEA) promovido pela Serra do Facão Energia S.A. que buscou, através de ações sócioeducativas, superar os desafios locais para a melhoria da qualidade de vida; preservar os recursos naturais; e manter a qualidade da água do reservatório da Barragem. Adotou-se a metodologia de Pesquisa Ação Crítica que favorece o diálogo, o protagonismo social e a construção coletiva de conhecimentos. A equipe do PEA apresentou os princípios e usos da homeopatia e o feitio dos preparados homeopáticos aos produtores que optaram por experimentar a técnica para o manejo de carrapato bovino, *Rhipicephalus microplus,* em duas propriedades piloto. Os produtores organizaram coletivamente a metodologia de aplicação e coleta de dados, tendo como base o Caderno de Homeopatia da Universidade Federal Viçosa - Minas Gerais, 2009. O trabalho resultou na prevenção e controle efetivos do carrapato, redução dos impactos dos agrotóxicos para a saúde humana e do ambiente**,** produção coletiva de conhecimento, menor custo de produção.

Palavras Chave**:** transição agroecológica, preparado homeopático, carrapato, educação ambiental, redução de impactos.

INTRODUÇÃO

A Hidrelétrica Serra do Facão, construída a partir de 2006, está localizada no rio São Marcos uma das nascentes do Rio Paraná, na divisa dos estados de Goiás e Minas Gerais.

O reservatório da Usina Hidrelétrica Serra do Facão tem 227 quilômetros quadrados de área e abrange parcialmente áreas de cinco municípios goianos (Catalão, com 72,8%; Campo Alegre de Goiás, com 22,4%; Cristalina, com 0,6%; Davinópolis, com 0,4% e Ipameri, com 0,1%) e um de Minas Gerais (Paracatu, com 3,7%) (ALCOA NO BRASIL, 2011).

O Programa de Educação Ambiental contido no EIA/RIMA e PBA (Estudo de Impacto Ambiental; Relatório de Impactos ao Meio Ambiente e Plano Básico de Ações), sob a responsabilidade da SEFAC - Serra do Facão Energia S. A, teve início em setembro de 2007 e término em novembro de 2010. Nesse período, realizaram-se ações de Educação Ambiental envolvendo professores, produtores rurais, organizações sociais e população em geral nos municípios de Catalão, Davinópolis e Campo Alegre de Goiás, todos no Estado de Goiás, totalizando 250 famílias envolvidas direta e indiretamente.

Partindo do diagnóstico da realidade local para identificar os principais problemas e potencialidades socioambientais da região, o Programa de Educação Ambiental teve como diretrizes de atuação a consolidação de espaços coletivos de diálogo e reflexão; a disseminação de conteúdos e práticas agroecológicas, envolvendo os participantes enquanto sujeitos na produção desse conhecimento, instrumentalizando-os como agentes multiplicadores.

Durante o desenvolvimento das atividades do Programa de Educação Ambiental, uma grande preocupação apresentada pelos produtores foi a infestação de *Rhipicephalus microplus.* (anteriormente Boophilus microplus), considerado o mais importante carrapato parasita de gado no mundo, pode ser encontrado em muitas criações incluindo bovinos, búfalos, cavalos, burros, cabras, ovelhas, veados, porcos, cães e alguns animais selvagens. Causam danos diretos na pecuária como a diminuição na produção do leite, diminuição do peso, e indiretos, como custos de mão-de-obra e infra-estrutura necessárias para o seu combate, compra de equipamentos, aquisição de carrapaticidas (Embrapa, 2010), e ainda o risco de intoxicação e prejuízo de morte do animal. Pode também transmitir a babesiose (causada por protozoários parasitas, *Babesia bigemina* e *Babesia bovis*) e anaplasmose (causada por *Anaplasma marginale*).

O Ivermectin, carrapaticida sistêmico mais utilizado pelos produtores da região age bloqueando a transmissão do impulso nervoso nos carrapatos, e, com isso, morrem paralisados. Não pode ser usado em animais em lactação e 30 dias antes do abate (Embrapa, 2000). Soma-se a estes aspectos a qualidade de vida da família produtora, a contaminação do rebanho, do solo e da água. De acordo com a empresa Genese Produtos Diagnósticos LTDA a Ivermectina, princípio farmacológico do Ivermectin, é uma droga excepcionalmente potente que exibe ampla atividade contra várias espécies de parasitas. Resíduos de ivermectina podem ser encontrados na musculatura, nas vísceras, na gordura e no leite dos animais tratados, sendo importante avaliar a sua veiculação para o homem através desses produtos, uma vez que esses resíduos poderão provocar efeitos indesejáveis à saúde do consumidor.

O sistema de produção das propriedades circunvizinhas ao reservatório é a monocultura, apenas o gado para consumo próprio e comercialização nos mercados próximos. Poucas propriedades possuem roçado, plantio de frutíferas e ou hortas, porém, a cada encontro os produtores compreenderam a necessidade de cuidar do meio ambiente, de diversificar a produção e do associativismo.

Na perspectiva da construção coletiva do conhecimento e na socialização de técnicas de manejo agroecológico, a equipe do PEA - SEFAC apresentou os princípios da homeopatia, feitio e uso dos preparados homeopáticos aos produtores que optaram por experimentar a técnica para o manejo de carrapato bovino, *Rhipicephalus microplus,* em duas propriedades piloto.

A prática apresentada aos produtores para manejar a infestação do carrapato e descrita no presente artigo é o Nosódio, que nada mais é do que uma Homeopatia preparada a partir do agente causador da doença ou desequilíbrio, ou ainda de secreções, excreções e partes do próprio organismo (animal, vegetal e mineral) acometido por uma determinada patologia. O Nosódio tem grande potencial de aplicação no meio rural, em razão de serem preparados na própria propriedade, o que propicia autonomia e independência.

A homeopatia como prática popular tem base legal na Instrução Normativa nº 7, publicada no Diário Oficial da União (19/05/99) que estabelece as normas da produção orgânica no Brasil e recomenda a aplicação da homeopatia pelos produtores rurais. O homeopata rural é o semeador e o responsável pelo uso correto da Homeopatia, significa estudar visando conhecer os princípios que regem a ciência e a tecnologia da homeopatia aplicada aos processos orgânicos de produção e à vida (Resende, J.M, 1999).

A Agroecologia se pauta em diferentes estratégias de manejo para um desenvolvimento sustentável do agroecossistema, assim, outras ações concomitantemente ao uso do Nosódio são importantes, como o controle do carrapato fora do animal que pode ser realizado por meio de rotação de pastejo, introdução de espécies de gramíneas com poder de repelência, a implantação de lavouras com o objetivo de recuperação de pastagens, etc.

MATERIAL E MÉTODO

O conceito utilizado na metodologia foi a pesquisa-ação crítica, decorrente de um processo que valoriza a construção cognitiva da experiência, sustentada por reflexão crítica coletiva, com vistas à emancipação dos sujeitos e das condições que o coletivo considera opressivas. A pesquisa-ação crítica não pretende apenas compreender ou descrever o mundo da prática, mas transformá-lo (KINCHELOE, 2007).

As reuniões preparatórias as experiências aconteceram em dois núcleos diferentes e mensalmente, na casa do produtor Alcides José da Silva, da Comunidade Rural Rancharia, Campo Alegre de Goiás, e na casa do produtor Silvio Correira de Mesquita, Comunidade Rural Fazenda Pires, Cartalão - GO.

As duas comunidades não possuem contato direto devido a distancia entre elas, mais de 150 km, apesar de constatado no encontro de socialização das experiências que algumas apresentavam certo parentesco.

Nos dois núcleos as outras famílias participantes do PEA - SEFAC decidiram esperar os resultados obtidos nas duas propriedades piloto. Adotaram o Caderno de Homeopatia**:** Instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso da homeopatia no meio rural, da Universidade Federal de Viçosa, 2009.

Na propriedade de Seu Alcides já se fazia uso de Neem para controle de carrapato, à dezoito meses, seco e triturado no sal, mas ele parou de aplicar para experimentar somente a homeopatia, em Silvio faz-se uso de Ivermectin e outros quimicos.

Para o controle do método colocamos o preparado nos cochos cobertos das vacas leiteiras misturado ao sal assim os bois soltos serviram de controle.

Materiais necessários para o preparo do Nosódio:
-Carrapatos;
-Álcool 70%;
-1 vidro escuro com tampa;
-6 vidros escuros de 30ml com conta gotas;
-açucar cristal.

O Nosódio age secando o carrapato que está sugando o animal, assim quebra o ciclo no hospedeiro e aos poucos vai equilibrando o bovino tornando-o resistente a novas infestações.

O preparado é feito a partir do carrapato vivo retirado do animal, perfura-se o carrapato com um palito ou agulha, coloca-se em um vidro escuro ou envolto por um papelão com álcool 70%. Mede-se na tampa uma parte de carrapato para cinco de álcool que no vidro fechado descansa durante 15 dias podendo ser chacoalhado levemente uma vez por dia. Após esse tempo côa-se a substância num pano limpo, esse produto é a tintura-mãe. Coloca-se cinco gotas dessa tintura no vidro de 30 ml com 20 ml de álcool 70%. Faz-se a sucussão, ou seja, bate no mesmo ritmo e percurso 100 vezes, assim está feito a 1CH(Centesimal Hanemman). Para fazer a 2CH pega-se cinco gotinhas da 1CH e faz-se o mesmo processo assim por diante até o 6CH. Usa-se a 6CH junto com o sal pulverizado no dorso do animal. Na presente experiência colocou-se no sal, mas, primeiramente, é necessário misturar a homeopatia em pequena quantidade de açúcar. É recomendado não utilizar açúcar úmido, e não utilizar vasilha de alumínio no preparo. (Resende, J.M., 2009). Podemos separar didaticamente a experiência em três fases de aplicação e coleta de dados:

1. Na primeira fase, na propriedade de Alcides, foram ministradas 45 gotas de preparado homeopático para 1kg de açúcar, esta quantidade foi misturada a 30 kg de sal durante 15 dias consecutivos, e só voltou a utilizar a prescrição quando infestou novamente. Essa repetição durou 3 meses. Na propriedade de Silvio começamos aplicando 01 vidro de 30ml a 30kg durante 45 dias.
2. Na segunda fase quando Alcides observou a re-infestação utilizou a mesma prescrição, em Silvio ministrou a Ivermectim.
3. Na terceira fase repetiu o processo na propriedade de Alcides e voltou a aplicar a Homeopatia na propriedade de Silvio com a mesma prescrição da primeira fase.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de 03 meses das experiências foram socializados em um encontro com os produtores experimentadores e as outras famílias participantes do PEA- SEFAC. A reunião aconteceu na casa de Silvio Correira de Mesquita, Comunidade Rural Fazenda Pires, Catalão- GO, aproveitou-se para socializar mais uma vez o modo de preparo do Nosódio e ainda discutir outros preparados como do solo, da mosca do chifre, que seu Alcides no momento já vinha aplicando, e outros.

Os resultados foram obtidos através da observação e experimentação dos próprios produtores experimentadores. A cada fase de aplicação diminuiu a infestação de carrapato progressivamente, nos animais de Alcides foi possível observar claramente, pois foi o único método utilizado durante os 03 meses. Na primeira fase de aplicação diminuiu 50%, na segunda fase dimuniui aproximadamente 70% e na terceira fase conseguiu eliminar 87% dos carrapatos. Seu Alcides convenceu

alguns produtores a utilizarem o produto e está fornecendo-o, a proposta foi que receberia um garrote de cada produtor no final do ano se surgisse resultado.

Seu Silvio apesar de ter usado químico, na fase 2, observou na 1º aplicação diminuição em 25% da infestação na vaca, e na 3º aplicação diminuiu 60%. Entendeu que teria que deixar o químico de lado para ter resultados satisfatorios e ser mais comprometido no feitio e aplicação da homeopatia. Veja tabela abaixo:

	1º fase	2º fase	3º fase
SeuAlcides	50%	70%	87%
Seu Silvio	25%	-	60%

Tabela 1- % da redução na infestação do carrapato com a aplicação do Nosódio de carrapato.

As demais famílias participantes ficaram muito entusiasmadas com os resultados obtidos e se dispuseram a experimentar desde que houvesse um acompanhamento dos agricultores que já haviam experimentado.

A satisfação dos agricultores experimentadores em relação ao uso da homeopatia perpassa pela redução no custo da produção, melhora na qualidade de vida, o conhecimento de tratamentos naturais para plantas, animais, solo e água, isto é, para todo agroecossistema.

CONCLUSÕES

As ações de educação ambiental realizadas junto às comunidade rurais dos municípios de Catalão (Paulistas, Anta Gorda e Fazenda Pires), Davinópolis (Fazenda Varão) e Campo Alegre de Goiás (Rancharia) envolveram 250 produtores rurais e familiares e professores, numero expressivo frente a uma realidade de pouco envolvimento e participação referente as questões que transpassam os limites da propriedade individual.

Reconhece-se que mudanças de atitudes, principalmente, no que tange a saberes e fazeres arraigados aos costumes tradicionais, demandam tempo para serem obtidas. Contudo, os resultados alcançados com a homeopatia rural, demonstram novas posturas.

As rodas de conversas informais, o acesso a novas informações, o conhecimento sobre práticas agroecológicas na agropecuária e a participação em espaços coletivos de diálogo sobre a realidade socioambiental, envolveram técnicos, vizinhos, amigos e familiares, representando um primeiro passo para o engajamento na busca da transição agroecológica em suas propriedades.

Dos produtores que participaram do processo, somente seu Alcides reconheceu a técnica como método de manejo de carrapatos, ele já apresentava interesse e compreensão de técnicas alternativas. Os demais apresentaram muita resistência em compreender e incorporar as sutilezas da homeopatia. Seu Alcides está sendo um grande multiplicador, colaborando para que outros produtores vizinhos utilizem a homeopatia, mas ainda se sente isolado e carente de trocar experiências e entender mais sobre o assunto. A SEFAC está organizando para setembro de 2011 uma visita aos produtores de Viçosa- MG que utilizam a homeopatia rural a mais tempo.

Essa experiência descrita, hoje isolada num contexto adverso a transição ecológica necessita de amadurecimento, acompanhamento e fortalecimento até que se possa concretizar uma rede local de produtores que visam a saude da família, do meio ambiente e produção de produtos variados e de qualidade.

BIBLIOGRAFIA

ALCOA NO BRASIL. Usina Hidrelétrica Serra do Facão Energia para o desenvolvimento. Disponível em: http://www.alcoa.com/brazil/pt/custom_page/environment_serradofacao.asp. Acesso em: 29 de julho de 2011.

CORDOVÉS, C.O. *Carrapato*: *controle ou erradicação*. 2.ed. Guaíba:Agropecuária, 1997. 130p.

EMBRAPA de Gado Corte Divulga. *Carrapato-de-Boi: prejuízo e controle.* Campo Grande, dez 2000. nº42, ISSN 1516-5558, versão online (2000). Disponível em: http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD42.html. Acesso em: 01 de novembro de 2010.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. *Atualização sobre o Controle Estratégico do carrapato de boi*. Campo Grande-MS. Comunicado Técnico nº123, ISSN 1983-9731, versão online (2010). Disponível em:

GENESE PRODUTOS DIAGNÓSTICOS LTDA, Copyright 1992-2011. Disponível em: http://www.gendiag.com.br/nossos_produtos/food-safety/5141IVER1p . Acesso em: 25 de julho de 2011.

http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT123.pdf, Acesso em: 01 de novembro de 2010.

KINCHELOE, J. L. A formação do professor como compromisso político: mapeando o pós-moderno. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

RESENDE, J.M. *Caderno de Homeopatia: Instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso da homeopatia no meio rural,* 3ª Ed. Universidade Federal Viçosa, Minas Gerais, 2009.

MAPEAMENTO DE ÁREAS CULTIVADAS COM ARROZ VERMELHO EM CINCO MUNICÍPIOS DO VALE DO PIANCÓ

Helder Carneiro Garrido Arruda de SOUZA
Eng° Agrônomo CCA/UFPB, helder_arso@hotmail.com
Franciezer Vicente de LIMA
Eng° Agrônomo CCA/UFPB, mestrando em Ciência do Solo UFPB, franciezer@hotmail.com
Guttemberg da Silva SILVINO
Prof° do Departamento de Solos e Engenharia Rural CCA/UFPB, guttemberg@cca.ufpb.br

RESUMO

A coleta de informações sobre a distribuição geográfica dos recursos naturais e das atividades antrópicas sempre foi uma parte importante das atividades das sociedades organizadas. Até a segunda metade do século passado, no entanto, as técnicas de levantamento de dados eram limitadas e os procedimentos de coleta de informações eram feitos utilizando-se apenas documentos e mapas em papel. Isto dificultava uma análise que combinasse diversas informações sobre a superfície terrestre. A partir do desenvolvimento simultâneo das tecnologias de informática tornou-se possível armazenar e representar tais informações em ambiente computacional, abrindo espaço para o aperfeiçoamento do geoprocessamento. Nesse contexto o objetivo desse trabalho foi efetuar um diagnóstico nas áreas cultivadas com Arroz Vermelho, em cinco municípios inseridos no Vale do Piancó, com o auxílio das ferramentas do Geoprocessamento na geração de mapas, buscando otimizar o planejamento rural. Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizados os seguintes materiais: dados bibliográficos, suporte computacional físico (hardware) e lógico (software) e suporte de campo (GPS – Sistema de Posicionamento Global). Durante a pesquisa realizou-se visitas de campo para atualização dos dados cadastrais e levantamentos de áreas cultivadas. Observou-se uma redução nos usuários que cultivam a cultura do arroz vermelho nos municípios de Nova Olinda, Pedra Branca e Santana dos Garrotes, e um aumento de usuários nos municípios de Itaporanga e Piancó, com maior percentual no município de Itaporanga. Os dados dos usuários cadastrados foram consistidos, informatizados e apresentados em um Banco de dados através de planilha eletrônica.

Palavras-chave: Arroz vermelho, sistema de informação geográfica, zoneamento.

INTRODUÇÃO

O arroz vermelho foi introduzido no Brasil pelos portugueses no século XVII. Após o processo de expansão do arroz branco a coroa portuguesa proibiu o cultivo de arroz de pericarpo vermelho, contudo, atualmente as áreas remanescentes de exploração deste tipo de arroz estão concentradas no Vale do Piancó, no sertão da Paraíba (Fonseca et al., 2005), no Vale do Rio do Peixe, também sertão da Paraíba e no Vale do Apodi no estado do Rio Grande do Norte. O cultivo do arroz vermelho vem sendo reduzido dramaticamente no estado da Paraíba. Atualmente a comunidade envolve cerca de 5.000 produtores de pequena escala, que cultivam em pequenas glebas (Pereira, 2004). Conforme Mendes (2006), parte do arroz plantado é consumido pelas famílias dos agricultores e o restante é vendido localmente.

Segundo Michelon (2006), são plantados menos de 10 mil hectares de arroz-vermelho no Brasil. Destes, cerca de 6 mil hectares estão na Paraíba, principalmente no Vale do Rio Piancó, uma bacia hidrográfica de solos naturalmente muito férteis, cujo isolamento geográfico e a complexa inexistência de tecnologia para esse cereal não permitiram até hoje a introdução de qualquer outro arroz. Este cenário, no entanto, faz com que seu valor de mercado seja bem superior ao arroz tradicional, criando um nicho de comercialização bastante interessante. Segundo Pereira (2006), o arroz-vermelho chega a valer o dobro do melhor arroz branco vendido no país.

Os produtores realizam o plantio em baixios úmidos, que são os terrenos mais baixos de uma "topossequência". Pereira (2004) considera que apesar desta cultura ser alvo de grande interesse para a agricultura familiar, a mesma se encontra em franco processo de extinção, em razão da forte concorrência da indústria do arroz branco e do despovoamento do meio rural. A falta dos principais fatores que limitam a obtenção de sucesso na cadeia produtiva do arroz vermelho destacam-se: a adoção de bancos de armazenamento e preservação de sementes; a padronização do produto e a agregação de valores.

A coleta de informações sobre a distribuição geográfica dos recursos naturais e das atividades antrópicas sempre foi uma parte importante das atividades das sociedades organizadas, até a segunda metade do século passado, no entanto, as técnicas de levantamento de dados eram limitadas e os procedimentos de coleta de informações eram feitos utilizando-se apenas documentos e mapas em papel. Isto dificultava uma análise que combinasse diversas informações sobre a superfície terrestre. A partir do desenvolvimento simultâneo das tecnologias e da informática tornou-se possível armazenar e representar tais informações em ambiente computacional, abrindo espaço para o aperfeiçoamento do geoprocessamento.

Neste contexto, o geoprocessamento é a área do conhecimento que utiliza técnicas e ferramentas para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente o planejamento rural no planeta.

O presente trabalho se justifica pela necessidade do desenvolvimento de trabalhos que possam resgatar esse valioso patrimônio alimentar e genético, e contribuir para a difusão da produção, processamento e consumo do arroz vermelho. A implantação de programas que aperfeiçoem a cadeia produtiva desta cultura será de fundamental importância do ponto de vista econômico, sócio-cultural e ambiental do vale do Piancó, uma vez que, são raros os projetos desenvolvidos com esta espécie na microrregião alvo desta proposta.

No caso em particular, os municípios de Itaporanga, Piancó, Pedra Branca, Nova Olinda e Santana dos Garrotes exploram com maior proporcionalidade a cultura do arroz vermelho que os demais municípios do Vale do Piancó, mesmo sem assistência técnica e com a falta de políticas que ajudem a aprimorar sua produção, a cultura é plantada em época de sequeiro. Também existe plantio em áreas irrigadas, cujas fontes hídricas são os açudes Queimadas e Saco, ambos localizados nos municípios de Santana dos Garrotes e Nova Olinda, respectivamente. A grande preocupação é saber qual a área total irrigada e como é feita a irrigação, pois precisa-se saber qual a demanda necessária de água para suprir as necessidades, para um melhor planejamento na regularização dos recursos hídricos disponíveis nos açudes.

Existe no Estado da Paraíba um órgão responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos, a AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, onde uma de suas atribuições é a emissão da Outorga de direito dos recursos hídricos, que é um instrumento de gestão o qual assegura ao interessado o direito de utilizar a água de uma determinada fonte hídrica, com uma vazão e finalidade determinadas e por um período definido vem sendo aplicado no estado.

O objetivo desse trabalho foi efetuar um diagnóstico nas áreas cultivadas com Arroz Vermelho, em cinco municípios do Vale do Piancó, com o auxílio das ferramentas do Geoprocessamento na geração de mapas, buscando aperfeiçoar o planejamento rural, efetuar análise de solo das áreas de cultivo e utilizar o SIG – Sistema de Informação Geográfica para formação do banco de dados geográfico com a geração de mapas temáticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A Sub-bacia do Rio Piancó localiza-se no sudoeste do Estado da Paraíba, limitando-se ao norte com as regiões do Médio e Alto Curso do Rio Piranhas, ao sul com o Estado de Pernambuco, a leste com o Estado de Pernambuco e a sub-bacia do Rio Espinharas e a oeste com o Estado do Ceará e a região do Alto curso do Rio Piranhas, entre os paralelos 6°43’52’’ e 7°50’28’’ Sul e meridianos 37°26’56’’ e 38°42’56’’ a Oeste de Greenwich. A sub-bacia abrange uma área aproximada de 9.205,17 km2.

A área de estudo localiza-se nos municípios de Itaporanga, Nova Olinda, Pedra Branca, Piancó, e Santana dos Garrotes e está inserida na sub-bacia hidrográfica do rio Piancó, (Figura 1) e tem como açudes principais: Açude Saco e Açude Queimadas, que regularizam os rios Gravatá, Canoas e Aroeira.

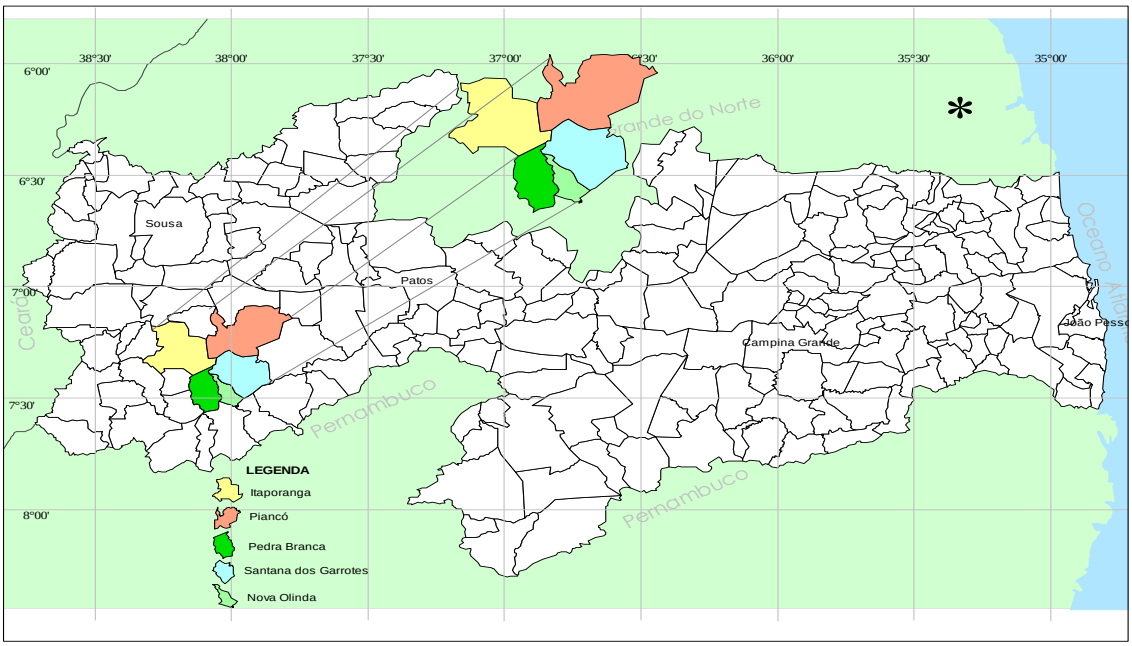


Figura 1. Localização geográfica da área de estudo.

Desenvolvimento do trabalho

No desenvolvimento deste trabalho, foram utilizados os seguintes materiais: dados bibliográficos, suporte computacional físico (hardware) e lógico (software), suporte de campo (GPS - Sistema de Posicionamento Global).

Para a coleta de dados foi utilizado o GPS Garmin 76 S, onde a partir dele foi possível gerar pontos e trilhas. Esta etapa do trabalho foi realizada na área de estudo com o objetivo de georeferenciar todos os produtores de arroz vermelho, bem como efetuar o mapeamento das áreas cultivadas com a respectiva cultura.

Os procedimentos, os quais serão descritos mais adiante, foram executados no Sistema Operacional Windows XP onde foi instalado o software MapInfo Profissional 10.0.

A transferência dos dados do equipamento GPS foi realizada a partir do software gratuito *GPS TrackMaker*® na versão 13.8, onde este software é um verdadeiro gerenciador de informações geográficas com interface para diversos tipos de GPS.

O programa GPS TrackMaker® atualmente é utilizado em dezenas de países e destina-se a usuários que desejam utilizar o GPS de forma profissional. O programa é capaz de desenhar mapas detalhados a partir dos dados fornecidos pelo GPS, tendo integração total com o Google Maps™ e Google Earth™, possibilitando utilizar imagens gratuitas de satélite.

Foi utilizado o software *MapInfo Profissional* que permite visualizar, consultar, explorar e analisar dados geográficos. O MapInfo Profissional é uma ferramenta de Sistema de Informação Geográfica –SIG, que pode exibir informações, ler e tabular informações espaciais provenientes de uma variedade de formatos de dados, acessar bancos de dados externos, elaboração de mapas temáticos, realizar consultas espaciais e informação espacial em contato com atributos de banco de dados fornecem várias ferramentas de análise e permite um alto grau de personalização.

Análises dos Solos

Na sub-bacia do rio Piancó, onde está inserida a área de estudo, verifica-se uma dominância de solos rasos com substrato cristalino, pedregoso, ou seja, os Luvissolos em combinação com os Neossolo litólicos, exceto aqueles derivados de aluviões, encontrados às margens dos rios.

Durante o período da pesquisa, foram coletadas amostras de solos nos cinco municípios inseridos na área de estudo. A coleta das amostras foi realizada nos primeiros 0,20 m do solo, e em seguida armazenada em embalagens plásticas. Posteriormente foram secas ao ar, e enviadas ao Laboratório de Matéria Orgânica do Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias da

Universidade Federal da Paraíba. Os parâmetros determinados em laboratório foram: pH, P, K^+, Na^+, H^++Al^{3+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, SB, CTC e M.O. Para P, K, Na; foi utilizado o extrator Mehlich, para o H^++Al^{3+}, o extrator acetato de cálcio 0,5M, pH em água, Al^{3+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, o extrator KCl 1M, e M.O. utilizou-se a metodologia de Walkley & Black.

Levantamento dos Dados Cadastrais

O levantamento dos dados cadastrais foi realizado pela AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba no ano de 2007, com a aplicação de um formulário, onde foram contemplados vários aspectos, tais como: sociais, econômicos e técnicos. Atualmente os dados da AESA encontram-se defasados, necessitando serem atualizado. A pesquisa teve caráter global e visou à formação de um banco de dados com informações características dos usos e usuários, bem como da situação do cultivo da cultura do Arroz Vermelho.

Os municípios visitados pela AESA foram: Nova Olinda, Pedra Branca e Santana dos Garrotes totalizando 178 usuários, sendo 82 usuários no município de Nova Olinda, 50 usuários no município de Pedra Branda e 46 usuários no município de Santana dos Garrotes. Durante a pesquisa realizou-se visitas de campo para atualização dos dados cadastras e levantamentos de áreas cultivadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a visita de campo, observou-se uma redução nos usuários que cultivam a cultura do arroz vermelho nos municípios de Nova Olinda, Pedra Branca e Santana dos Garrotes, mas nos municípios de Itaporanga e Piancó foram registrados vários usuários, principalmente no município de Itaporanga (Figura 3). Os dados dos usuários cadastrados foram consistidos, informatizados e apresentados em um Banco de dados através de planilha eletrônica.

Os usuários dos municípios de Nova Olinda, Pedra Branca e Santana dos Garrotes foram outorgados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, com a vazão de regularização dos açudes Saco e Queimadas. Observa-se que na situação atual, grande maioria encontra-se com as outorgas vencidas.

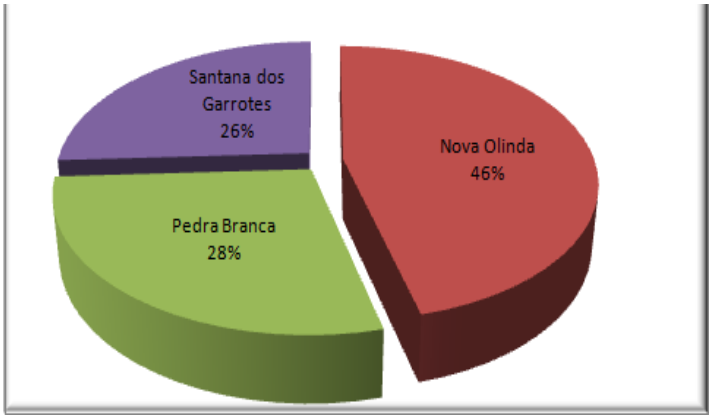


Figura 2. Usuários outorgados pela AESA para uso da água na cultura do Arroz Vermelho

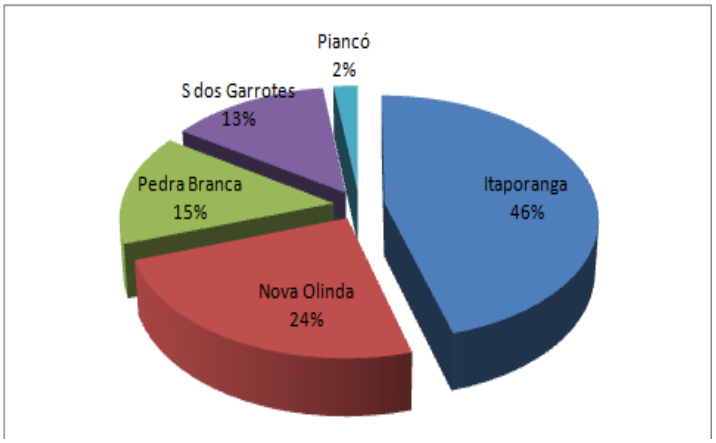


Figura 3. Usuários atuais que cultivam Arroz Vermelho

Análises de solos em Laboratório

A tabela 1 apresenta os resultados da análise química do solo, realizada nos cinco municípios em estudo. Com relação aos dados obtidos, pode-se realizar uma recomendação de adubação e/ou calagem para os solos em questão.

Tabela 1. Resultado das análises de solo

Produtor	pH[(1)]	P[(2)]	K[(3)]	Ca+Mg[(4)]	Ca[(5)]	Mg[(6)]	Al[(7)]	H+Al[(8)]	M.O.[(9)]	SB[(10)]	CTC[(11)]
1	8,34	0,60	85,5	4,37	0,67	3,7	0	0,34	14,77	4,39	4,74
2	6,88	0,57	64,8	1,55	0,2	1,35	0	1,38	8,68	1,57	2,95
3	6,83	0,65	19,9	0,67	0,04	0,63	0	0,82	3,28	0,67	1,50
4	8,51	0,54	57,5	2,55	0,34	2,21	0	0,24	8,95	2,56	2,81
5	7,13	0,45	10,8	4	0,53	3,47	0	2,39	16,09	4,00	6,39
6	6,77	0,43	117,0	4,11	0,75	3,36	0	2,82	27,06	4,14	6,96
7	7,35	8,83	45,3	2,37	0,42	1,95	0	0,94	8,37	2,38	3,32
8	6,83	4,52	60,4	4,52	0,81	3,71	0	2,12	23,89	4,53	6,66
9	6,83	7,79	97,6	2,9	0,52	2,38	0	1,61	17,33	2,92	4,54
10	6,54	0,41	36,5	4,42	0,65	3,77	0	2,19	13,73	4,43	6,62
11	7,02	0,81	86,6	3,37	0,5	2,87	0	1,09	11,00	3,39	4,48
12	6,82	0,65	46,9	4,82	0,74	4,08	0	1,93	16,94	4,83	6,76
13	7,22	0,79	51,9	2,35	0,45	1,9	0	1,00	9,45	2,36	3,37
14	7,27	1,30	28,4	3,39	0,56	2,83	0	1,68	11,08	3,40	5,08

[(1)]H_2O; [(2)]$mg.dm^{-3}$; [(3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10)]$cmol_c.dm^{-3}$; [(11)]$g.kg^{-1}$.

Na região em estudo, os agricultores não costumam realizar a análise de solo e/ou adubação ou correção do solo, devido à falta de incentivos, baixo conhecimento, ao aspecto cultural, distância do laboratório, falta de assistência técnica, dentre outros fatores como a falta de políticas públicas.

Formação do banco de dados

O banco de dados georeferenciado permitiu a associação dos atributos alfanuméricos aos atributos geográficos de cada um dos agricultores visitados (Figura 4), possibilitando a combinação de um conjunto de informações referentes a área cultivada (ha), às características do solo, associando os parâmetros: pH, P, K, Ca+Mg, Ca, Mg, Al, H+Al, M.O., SB e CTC.

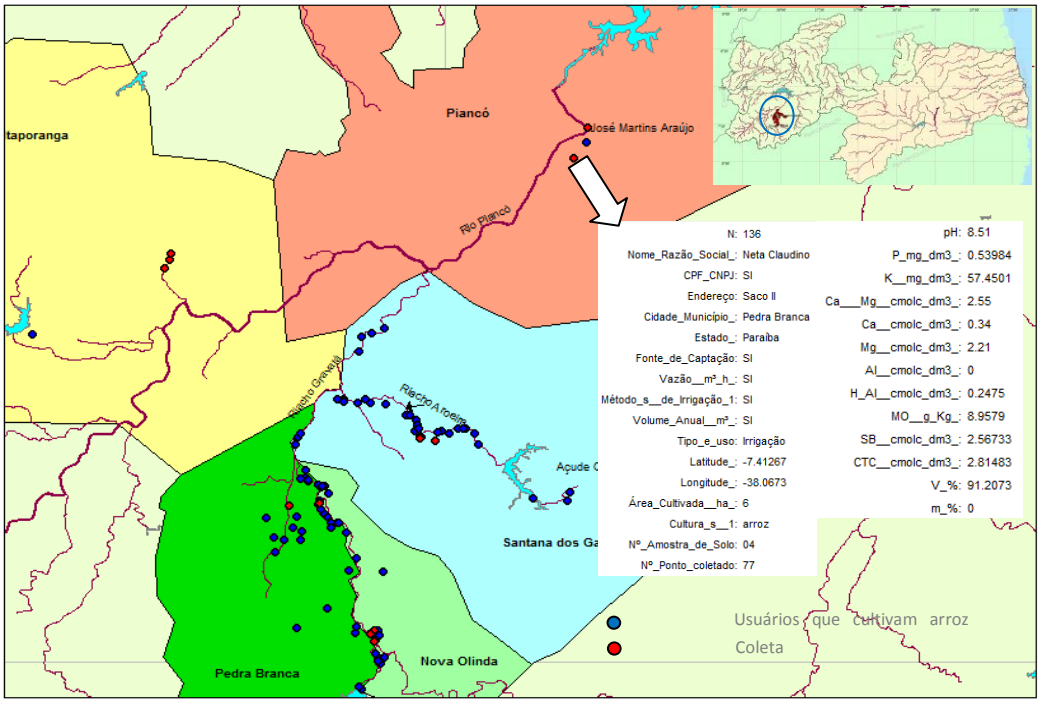


Figura 4. Banco de dados dos usuários e localização geográfica

Dentro do contexto do trabalho onde a pesquisa de material básico referente à área de estudo, como uso do geoprocessamento e todo equipamento, tanto lógico como físico, proporcionou um bom entendimento com os tópicos abordados durante a execução das tarefas, bem como respaldou o desenvolvimento das ações que nortearam o desenvolvimento do trabalho até a geração dos resultados previstos.

Os mapas das áreas exploradas com a cultura do arroz vermelho foram gerados a partir de levantamentos de campo com utilização de GPS, os quais serviram de apoio para a construção de uma base georeferenciada, onde o processamento dos dados vetoriais relativos aos mapas foram feitos a partir de um SIG – Sistema de Informações Geográficas.

CONCLUSÃO

Com o advento da análise de solo, introdução de novas variedades mais produtivas e com o uso de novas tecnologias possibilita o produtor ter um ganho em relação ao aproveitamento da sua propriedade, melhorando as características do solo, fazendo com que a cultura estabelecida no campo possa expressar o seu potencial máximo, obtendo assim um maior ganho na produção e conseqüentemente uma maior renda econômica para o produtor.

A tecnologia SIG utilizada neste trabalho mostrou-se adequada para a geração do banco de dados, uma vez que esse banco de dados georeferenciado proporciona acesso rápido e prático às informações constituindo-se assim em uma ferramenta importante na geração de novos conhecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FONSECA, J. R., PEREIRA, J. A., SILVA, S. C., RANGEL, P. H. N. BRONDANI, C. *Resgate de arroz vermelho (Oryza sativa L.) nos estados da Paraíba e Ceará.* Publicações: Embrapa/CNPA. Doc_196. 2005.

MICHELON, S. *Crescimento e desenvolvimento de genótipos de arroz cultivado (Oryza sativa L.) e de biótipos de arroz vermelho (Oryza sativa L.).* Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria, 2006, 92p.

MENDES, V. A. S. *Agricultura Familiar no Município de Itaporanga. Fundação Francisco Mascarenhas*. Faculdades Integradas de Patos. Programa de Pós- Graduação (Latu Sensu): Curso de Especialização em Geopolítica e História. 2006. 38 p.

PEREIRA, J. A. *O arroz-vermelho cultivado no Brasil*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 90 p.

CULTURA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: ATIVIDADES PRODUTIVAS DESENVOLVIDAS PELO POVO INDÍGENA CHIQUITANO

Hébia Tiago de Paula MONTEIRO.
hebia_tp@hotmail.com
Professora Mestre. Faculdade Indígena Intercultural da
Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT.
Elias JANUÁRIO. eliasjanuario@terra.com.br
Professor Doutor e Coordenador da Faculdade Indígena Intercultural da
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT.

RESUMO

A região de fronteira entre Brasil e Bolívia, nos municípios de Cáceres e Porto Esperidião, apresenta uma diversidade étnica e cultural que suscita a realização de pesquisas interessantes sobre a realidade local. Essa diversidade étnica e cultural é resultado do processo de ocupação, com a presença inicialmente dos ameríndios e, posteriormente, dos espanhóis e portugueses. Desde esse período, essa região é palco de conflitos entre diferentes grupos sociais, culturais e étnicos, revelando relações de alteridade conflituosas no cotidiano. Os índios Chiquitano da aldeia Acorizal habitam a fronteira Brasil-Bolívia no município Porto Esperidião. O objetivo deste trabalho de pesquisa com esta comunidade foi descrever os aspectos culturais em busca de elementos que possam subsidiar políticas públicas. Esta pesquisa é etnográfica sendo fundamentalmente qualitativa e por isso consiste numa micro abordagem, onde os dados foram obtidos através de observação participante e a utilização de entrevistas semiestruturadas e abertas. A interação com a natureza, retirando dela apenas elementos necessários à subsistência e a vinculação de elementos da natureza aos cultos religiosos e éticos, é característica de comunidades tradicionais, no caso da comunidade indígena de Acorizal a agricultura de subsistência é um exemplo de manejo para a conservação dos elementos naturais. A comunidade mantém práticas tradicionais de cultivos agrícolas que revela a interação do povo Chiquitano com a natureza e a preocupação em manter suas identidades, conhecimentos, saberes e os costumes fundamentados em uma relação muito forte com os valores e significados que a natureza representa.

Palavras Chaves: Identidade; Cultura indígena; Conhecimento tradicional; Povo Chiquitano.

ABSTRACT

The border region between Brazil and Bolivia, in the municipalities of Cáceres and Porto Esperidião, has an ethnic and cultural diversity that raises interesting researchs about local reality. This ethnic and cultural diversity results from the occupation, initially with the presence of indian people, and later, the spanishs and portugueses. Since this time, this is the conflicts scene between different social, cultural and ethnic groups, showing otherness conflicting relationships in everyday life. The Chiquitano Indians of the village Acorizal live on the border between Brazil and Bolivia, in the city Porto Esperidião. The aim of this research work was to describe the cultural aspects of this community, searching for elements that could support public policies. It is an ethnographic research, basically qualitative, and therefore, is a micro approach, where data were obtained through participant observation and using structured and open interviews. The interaction with nature, removing from it only subsistence elements and the linking of the nature elements with the ethics and religious worship, is characteristic of traditional communities and, in the case of the indigenous community of Acorizal, subsistence farming is an example of management for natural elements conservation. The community maintains traditional practices of crops that shows the interaction of Chiquitano people with nature and the concern to maintain their identities, knowledge, wisdom and morals based on a strong relationship with the values and meanings that nature represents.

Keywords: Identity; Indigenous culture; traditional knowledge; Chiquitano people.

INTRODUÇÃO

A região de fronteira do Brasil com a Bolívia, nos municípios de Cáceres e Porto Esperidião, apresenta uma diversidade étnica e cultural que suscita a realização de pesquisas interessantes sobre a realidade local. Para Januário (2004) a fronteira consiste numa região peculiar, onde convivem grupos sociais distintos (o brasileiro, o boliviano, o índio, o militar e o mestiço) formando um todo heterogêneo.

Segundo Januário (2004), o povo Chiquitano é o maior grupo étnico dessa região, sendo remanescente, dos indígenas do Oriente Boliviano que vivem na fronteira há décadas. Esta pesquisa será dedicada ao estudo das práticas culturais e a sustentabilidade desse grupo étnico.

Após este longo período de exclusão econômica, social e política os membros da etnia sobrevivem do cultivo de pequenas roças (milho, mandioca e banana) e do trabalho como diaristas nas fazendas da região, fazendo cercas, aceiros e roçadas. Grande parte do seu patrimônio cultural foi perdido no decorrer desse contato com a sociedade envolvente. Porém conservam-se ainda, na memória dos anciões, elementos indenitários que lhe garantem a identidade indígena – Chiquitano dessa maneira a cosmologia presente no imaginário dessas pessoas confere significados à vida cotidiana.

METODOLOGIA

Utilizando dos fundamentos de Geertz (1989), Oliveira (1998) e Minayo (2008) esta pesquisa tem caráter etnográfico, sendo fundamentalmente qualitativa. Por isso consiste numa micro abordagem, isto é, um estudo que caminha do particular para o geral.

Os dados dessa pesquisa foram obtidos através da observação participante e a utilização de entrevistas semiestruturadas e abertas, registradas com aparelho sonoro e posteriormente transcritas.

Para aplicar as ferramentas metodológicas adequadas e esse tipo de pesquisa foram necessárias dezesseis semanas de trabalho de campo distribuídas entre os meses de outubro de 2008 a julho de 2009, de convívio com os moradores da comunidade Acorizal.

Área de Pesquisa

A pesquisa foi realizada na Aldeia Indígena Acorizal, situada na Terra Indígena Portal do Encantado, localizado nos municípios de Pontes e Lacerda - MT, Vila Bela da Santíssima Trindade – MT e Porto Esperidião - MT. A via de acesso à aldeia é a rodovia estadual MT-265. A aldeia situa-se entre os destacamentos militares, do Exercito Brasileiro, Santa Rita e Fortuna.

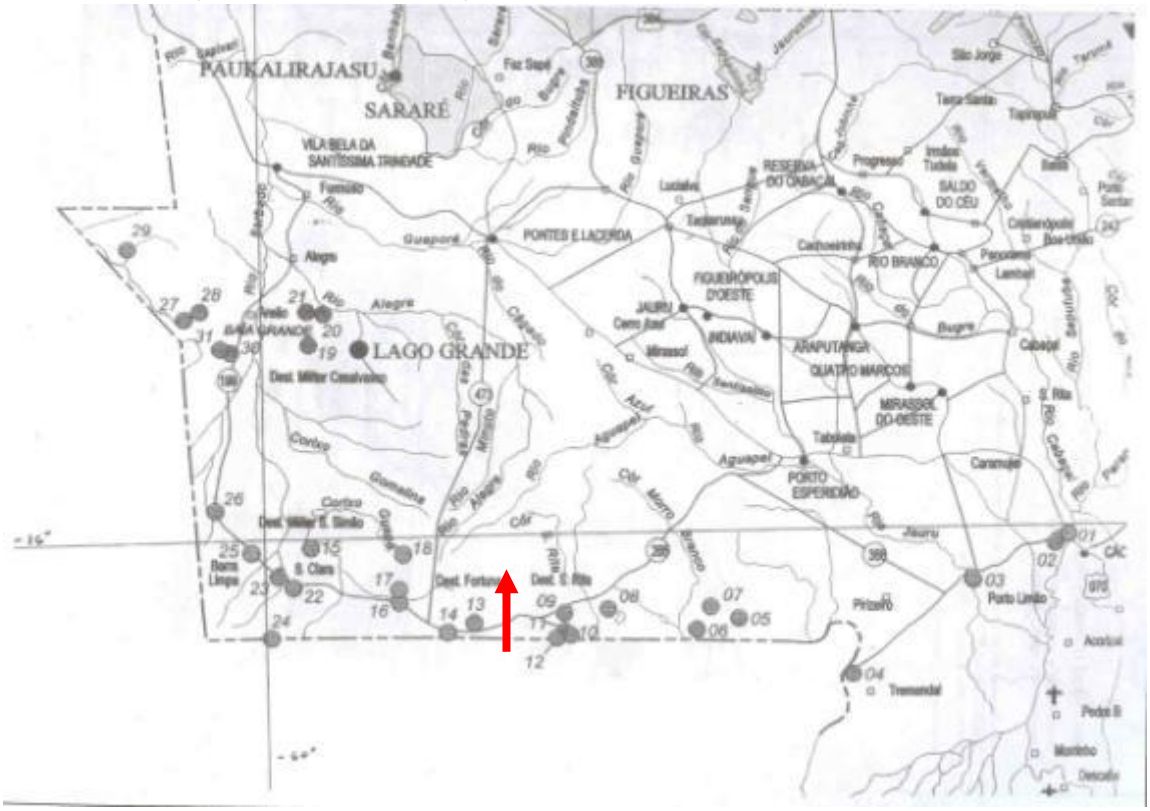


Figura 3 – A Comunidade Acorizal esta localizada no ponto 13 do mapa. Fonte: CINTRA, 2005.

Para se chegar à comunidade indígena Acorizal, localizada na Terra Indígena Portal do Encantado, é necessário deixar a MT 265 e percorrer seis quilômetros em uma estradinha margeada pela vegetação densa de cerrado onde o diâmetro das aroeiras impressiona e demonstra que a área é conservada há bastante tempo.

Casas de barro com cobertura de palha, latas de tintas com plantas ornamentais que enfeitam a porta de entrada e um vasto quintal com plantas frutíferas (manga, laranja, carambola, ata, goiaba). Esse é o cenário que se avista ao entrar na comunidade.

Essa comunidade indígena apresenta características distintas das outras comunidades Chiquitana pela sua organização social que foi estabelecida por dois patriarcas: Senhor Inácio e Dona Rosália, responsáveis pela continuidade da cultura Chiquitana em todo Portal do Encantado. Os dois são falantes da língua materna, conhecedores das rezas, dos mitos, das danças, dos remédios tradicionais entre outros traços culturais.

A ocupação do espaço da aldeia esta de alguma forma dividida de acordo com a relação de parentesco. Logo na entrada da aldeia casas de filhos e netos do Senhor Inácio. No centro da comunidade a Escola, o salão comunitário, o campo de futebol e uma construção inacabada da igreja. Depois na segunda metade do espaço a casa da Dona Rosália e seus descendentes. As outras famílias ocuparam o espaço mais afastado do centro e das casas do Senhor Inácio e Dona Rosália.

No fim de 2008 e início de 2009 a comunidade foi atendida pelo Programa do Governo Federal "Luz para Todos". Assim sendo é possível encontrar em algumas casas aparelhos de televisão ligados a uma antena parabólica, geladeira, aparelhos de som e outros eletrodomésticos. É comum no fim da tarde crianças e jovens reunirem-se na casa de uma tia ou primo para assistir a programação da televisão.

Além de energia elétrica a comunidade é atendida pelos Programas de assistência a saúde indígena da Fundação Nacional da Saúde – FUNASA, pelo sistema de ensino em nível básico.

Saneamento básico é uma das fragilidades da comunidade, haja vista que não possuem sistema de esgoto e de tratamento de água em condições adequadas para a manutenção da saúde. A água que serve os moradores da comunidade de Acorizal é proveniente de uma nascente próxima a serra. Por queda livre a água chega a uma caixa central e de lá é distribuída para as residências. Nas casas a água é armazenada em caixas e ou tambores que ficam no chão. Muitos se utilizam de baldes e canecas para retirar a água dos vasilhames para o consumo diário (lavar roupas, preparo da comida e para tomar banho).

As residências contam com estruturas para o banho, que ficam próximas da casa e outras mais afastadas que são utilizadas como sanitários (privada). A instalação de banheiros convencionais, segundo o responsável pela manutenção da rede de distribuição de água para a comunidade, deve-se ao fato de que na época da seca a disponibilidade d' água diminui consideravelmente.

Acostumados com pouca disponibilidade d' água os moradores utilizam-se esporadicamente do córrego para algumas atividades diárias como lavar roupas, banho e lavagem das louças da cozinha. As crianças (meninas) geralmente são encarregadas desses afazeres domésticos e aproveitam a tarefa para ir ao córrego pescar e se refrescar.

ATIVIDADES PRODUTIVAS E O MANEJO DO ECOSSISTEMA DA ALDEIA ACORIZAL

As culturas tradicionais mantêm suas identidades, conhecimentos, saberes e os costumes fundamentados em uma relação muito forte com os valores e significados que a natureza representa. Para Primack e Rodrigues (2001) as diversidades biológicas e culturais estão geralmente ligadas. A relação homem – natureza dentro de uma visão cosmológica é o alicerce das comunidades tradicionais (povos indígenas) para a apropriação dos bens e serviços oferecidos pela natureza.

A interação com a natureza, retirando dela apenas elementos necessários à subsistência e a vinculação de elementos da natureza aos cultos religiosos e éticos, é característica de comunidades tradicionais. Apesar da resignificação dos símbolos e a interferência de valores econômicos na vida cotidiana do povo Chiquitano é possível observar princípios culturais na forma de manejar os diferentes espaços naturais presentes no área do povo Chiquitano de Acorizal.

Os patriarcas e fundadores da aldeia Acorizal habitam a área reconhecida recentemente como Terra Indígena Portal do Encantado há pelo menos sessenta anos. Em tempos que a área era de domínio do Exercito Brasileiro, os Chiquitano moravam na terra em troca da conservação da área, evitando a invasão de fazendeiros e possíveis movimentos de grilagem. Da agricultura tiravam o sustento de suas famílias. De acordo com Moreira da Costa (2006), os Chiquitano da fronteira do Brasil com a Bolívia, desde a época da ocupação, são agricultores e cultivavam milho, dois tipos de mandioca, amendoim, abacaxi, abóbora e fumo, também arroz e cacau. A agricultura de subsistência era a principal atividade que mantinha economicamente os moradores da comunidade.

Atualmente com o aumento populacional e as mudanças nos costumes, trazidos pela dinâmica cultural, as produções agrícolas não têm gerado excedentes para reinvestir em seus sistemas produtivos, forçando os agricultores a diminuírem a área cultivada. Neste sentido, encontramos chefes de família que em vários momentos do ano são submetidos ao assalariamento em outras terras, ou em fazendas de gado, impossibilitando que o agricultor dedique-se a atividades agrícolas em suas terras.

Essencialmente a atividade produtiva praticada na Aldeia Acorizal continua sendo a agricultura de subsistência, devido aos custos atribuídos a pecuária de corte e/ou leiteira. A comunidade possui um rebanho bovino, de corte, em média cento e cinquenta animais, entre vacas, bois e bezerros. Apesar de ter proprietários diferentes, o gado de corte é manejado dentro de uma mesma área. Não existem divisões com cercas de arame para separar o gado. Cercas de arames são utilizadas apenas para bloquear a entrada do gado nos quintais e roças.

Existe apenas um morador da comunidade que possui gado leiteiro, e esse é mantido para o abastecimento da própria família.

Tendo em vista a limitação econômica para investir na aquisição e criação de animais, a atividade agrícola é preferida pelos moradores da comunidade Acorizal. Existem três tipos de produção de roças na comunidade, e estas são definidas como: roças comunitárias, roças particulares e roças no quintal das casas.

Através de movimentos de solidariedade os moradores da aldeia Acorizal tem produzido, nos últimos dois anos, roça comunitária. Essa tem sido uma maneira que possibilita aos agricultores da comunidade, que são forçados a trabalhar fora da aldeia ou em alguma atividade remunerada de dedicação exclusiva, o plantio e a colheita de produtos necessários para a subsistência como: arroz, milho, mandioca, banana e feijão. Não existe um líder desse sistema de produção comunitária, são realizadas reuniões periódicas para definir questões como: a escolha da área, o preparo da terra, o plantio, o manejo e a colheita.

Moradores da comunidade que não exercem atividades remuneradas ou trabalham fora da aldeia preferem fazer suas roças de modo individualizado, assumindo todas as responsabilidades do plantio, manejo e colheita. Estes contam com auxilio dos filhos, fora do horário da escola, para executar as atividades diárias na roça.

Além da roça comunitária e das particulares, tocadas geralmente por chefes de família, existem na comunidade as roças plantadas nos quintais das casas e essas são cuidadas geralmente pelas mulheres e filhos pequenos em idade escolar. A proximidade com a casa facilita o manejo, possibilitando que mãe e filhos conciliem atividades domésticas e as atividades agrícolas.

De modo genérico, as atividades produtivas são desenvolvidas através de um baixo nível de introdução de tecnologias em seus arranjos produtivos, tanto de tecnologias tradicionais quanto de tecnologias convencionais.

O preparo da terra por estes agricultores seguem as etapas dos procedimentos tradicionais de preparo do solo, em alguns casos associados a técnicas convencionais de preparo, como por exemplo: a gradeação e aração do solo através do uso de tratores.

O preparo da terra inicia-se pela escolha de áreas úmidas e com grande capacidade produtiva. Essa analise é feita por meio dos conhecimentos tradicionais. Segundo Dona Rosália[23] ela sempre plantou em terras de cor escura e que tem água, esses tipos de solo são encontrados próximos os cursos d'águas (brejos) e em baixadas.

Os agricultores produzem suas roças fazendo uso do sistema de rodízio de área, ou seja, utilizam uma determinada área até que esgotem os recursos produtivos do solo. Ao perceber que o solo está sendo compactado, o que ocasiona à baixa produtividade do cultivo, eles abandonam a área antes que ocorram prejuízos maiores como erosão ou desertificação. Fazendo uso dessa prática as roças são plantadas, no máximo quatro anos seguidos na mesma área.

Diegues (2000) ao falar da importância das práticas tradicionais da agricultura, como cultura itinerante, para a manutenção da diversidade biológica faz uso a trabalhos de pesquisa de outros autores:

Estudos recentes (Balée, 1988, 1992a; Gómez-Pompa, 1971, 1972 e outros) afirmam que a manutenção, e mesmo o aumento, da diversidade biológica nas florestas tropicais, está relacionado

[23] A roça de Dona Rosália produziu trinta sacas de arroz no ano de 2009.

intimamente com as práticas tradicionais da agricultura itinerante dos povos primitivos. A regeneração da floresta úmida parece ser, em parte, consequência das atividades do homem primitivo. O uso de pequenas áreas de terra para a agricultura e seu abandono após o decréscimo da produção agrícola (*shifting agriculture*) é semelhante à produzida pela destruição ocasionada das florestas por causas naturais. (Diegues, 2000, p.37)

A limpeza da área é feita de modo artesanal através de desmatamento (derrubadas). Após desmatar a terra e utilizar um percentual da madeira em construções de casas ou cercas, os agricultores passam para a etapa de limpeza do terreno, reunindo galhos, pedaços de raízes e vegetação de extratos menores que compõem o sub-bosque, como arvoredos, arbustos e semi-arbustos, fazendo leiras nas extremidades do terreno (figura 2). Geralmente nessas leiras são semeadas sementes de abóbora e melancia.

Em relação à introdução de nutrientes no preparo do solo, a maioria dos agricultores segue o método tradicional de deixar presente na área matéria orgânico resultante das atividades nela desenvolvidas anteriormente. Para os agricultores que plantam de modo artesanal, e tradicional, a queima da matéria orgânica é o método adotado para aumentar a fertilidade do solo, através dos nutrientes que compõe a cinza.

Vencida a etapa inicial de preparo do solo, utilizam como equipamentos para a efetivação do plantio, principalmente a enxada e a matraca. Uma característica das roças do povo indígena Chiquitano é o plantio consorciado de diferentes tipos de cultivo. Milho, arroz, feijão, amendoim, banana e mandioca são plantadas de modo a aproveitar o espaço, observando a produtividade individual. É dedicada maior parte da roça para o plantio de arroz e feijão, garantindo assim a base alimentar da família durante o ano todo.

O momento do plantio é onde ocorre uma participação maior das pessoas mais experientes e detentoras dos saberes para interpretar os sinais da natureza. São essas pessoas sábias que determinam o dia exato para iniciar o plantio com a garantia de boa produção. Sinais como: as fase da lua, a posição do pôr-do-sol e o comportamento dos animais são referências para os que mantêm a capacidade de interpretação e respeito dos sinais da natureza. De acordo com os agricultores existe uma fase boa para plantar cada tipo de cultivo. A lua crescente é boa para plantar mandioca, tem que ser na crescente ou na minguante, abóbora e melancia tem que ser na cheia. O certo é que na lua nova não se planta nada, porque não tem bons resultados.

A partir da certeza de que é hora de plantar, inicia-se o preparo das sementes, ramas e mudas. Essas geralmente são adquiridas através do sistema de troca entre os agricultores da comunidade. Amorozo (2002) considera que em situações de agricultura de subsistência, a circulação de propágulos entre parentes e vizinhos constitui praticamente um “seguro” contra perda de material de plantio para a próxima estação, de forma que é a comunidade como um todo que mantém o conjunto de germoplasma. As sementes de arroz, milho e feijão são selecionadas a partir da melhor produção do ano anterior.

Para Primack e Rodrigues (2001) a diversidade biológica e a diversidade cultural está diretamente ligada, uma vez que as espécies cultivadas pelas populações tradicionais mantém uma variabilidade genética diferente das cultivadas por outras populações.

> A diversidade cultural está fortemente ligada à diversidade genética de plantas de culturas. Em áreas montanhosas, em particular, as culturas isoladas geograficamente desenvolvem variedades de plantas locais conhecidas como “variedade selvagem”; estes cultivares são adaptados ao clima local, solos e pestes e satisfazem os gostos da população local. A variabilidade genética nessas “variedades selvagens” tem significância universal para a agricultura moderna por causa de seu potencial para a melhoria das espécies de cultivo. (Primack e Rodrigues, 2001, p.282)

A diversidade de espécies cultivadas por populações tradicionais, mencionada acima é encontrada nas roças da comunidade indígena de Acorizal. Em seus cultivos é comum encontrar duas espécies de milho, sendo uma utilizada para a manutenção dos animais domésticos e alimentação, ainda verde. Outra espécie, quando madura e seca, é destinada a alimentação durante todo o ano.

A presença de pragas não causa danos aos cultivos ao ponto de ser necessária a aplicação de defensivos agrícolas. Ervas daninhas são retiradas com enxadas, evitando assim qualquer tipo de prejuízo ao crescimento e produção do cultivo. São as aves e mamíferos que prejudicam a produção, geralmente as crianças são as responsáveis em afastar esses intrusos das roças.

As variedades cultivadas pelos agricultores da comunidade Acorizal são colhidas manualmente. Alguns agricultores armazenam os alimentos colhidos em um cômodo na mesma casa onde moram, sob justificativa de falta de condições orçamentárias para a construção de um espaço próprio.

A minoria dos agricultores armazena a colheita em paióis de paredes e assoalho construídos com madeira cerrada, sendo este suspenso do chão como forma de proteger o alimento da umidade e ampliar a sua durabilidade.

Os grãos como arroz, feijão e amendoim são armazenados em sacas, já o milho é conservado com a palha. As sementes de feijão selecionadas para o plantio do ano seguinte são armazenadas, depois de secas, em garrafas plásticas.

Toda a colheita antes de ser armazenada passa por um processo de secagem natural durante dias. Essa prática visa à conservação dos grãos por mais tempo.

A produção da roça comunitária é divida em partes iguais aos associados, desde que estes tenham participado assiduamente em todas as fases de cultivo, ou proporcionalmente aos dias de trabalho dedicado aos afazeres na roça.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao refletir as idéias do texto *Espaço, Lugar e Tempo: As Condições Culturais do Desenvolvimento Sustentável*, de Enrique Leff (2002) *in* Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder; percebemos que as condições culturais refletem e influenciam diretamente no modo que o homem apropria-se dos elementos que a natureza oferece.

Para ele os princípios de uma cultura ecológica estão arraigados em racionalidades culturais. E a racionalidade cultural é caracterizada pelas suas complexidades, por suas inter-relações sistêmicas, científicas, econômicas, sociais e políticas. Não é a expressão de uma lógica, mas o efeito de um conjunto de interesses e de práticas sociais que articulam ordens materiais diversas que dão o sentido e organizam processos sociais através de certas regras, meios e fins socialmente construídos.

O processo de globalização econômica trouxe consigo a necessidade de uma racionalidade econômica ou tecnológica que é caracterizada por sua capacidade de destruição, de entropia, de degradação dos ecossistemas e da maioria das populações. Diante disto o autor afirma:

A cultura está integrada dentro das condições gerais de uma produção sustentável; as identidades étnicas e os valores culturais, assim como as práticas comunais para o manejo coletivo da natureza foram e são a base para o desenvolvimento do potencial ambiental para o desenvolvimento sustentável de cada região e cada comunidade. (LEFF, 2005, p. 332).

As culturas tradicionais mantêm suas identidades, conhecimentos, saberes e os costumes fundamentados em uma relação muito forte com os valores e significados que a natureza representa. A relação homem – natureza dentro de uma visão cosmológica é o alicerce das comunidades tradicionais (povos indígenas) para a apropriação dos bens e serviços oferecidos pela natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMOROZO, Maria Christina de Mello*. Agricultura Tradicional, Espaços de Resistência e o Prazer de Plantar*. In: ALBUQUERQUE, U. P. et al (Org.). *Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia.* Recife: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2002.

DIEGUES, Antonio Carlos Sant'Ana (Org.). *Etnoconservação: Novos Rumos para a Proteção da Natureza nos Trópicos*. 2ª edição. São Paulo: Hucitec; Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2000.

GEERTZ, Clifford. *A Interpretação das Culturas*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1989.

JANUÁRIO, Elias. Caminhos da Fronteira. Cáceres: Unemat Editora, 2004

LEFF, Henrique. *Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. Petrópolis, Rio de Janeiro: 2ª Ed. Vozes/PNUMA, 2002.

LEFF, Henrique. *Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. Petrópolis, Rio de Janeiro: 4ª Ed. Vozes/PNUMA, 2005.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). *Pesquisa Social:Teoria, Método e Criatividade.* 27 edição. Petrópolis: Vozes, 2008.

MOREIRA DA COSTA, José Eduardo. *A Coroa do Mundo: Religião, território e territorialidade Chiquitano.* Cuiabá: EdUFMT, 2006.

OLIVEIRA, Roberto Cardoso. *O Trabalho do Antropólogo*. São Paulo: UNESP/Paralelo, 1998.

PRIMACK, Richard B. e RODRIGUES, Efraim. *Biologia da Conservação.* Londrina: Planta, 2001.

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS E SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO NA COMUNIDADE SÍTIO CARPINA NO MUNICPIPIO DE APODI-RN[24]

Jéssica Samara Soares de LIMA
Graduanda em Economia - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (FACEM/UERN) e Bolsista ITI – A do CNPq. E-mail: jessiksamara@hotmail.com
Ana Lúcia de LIMA
Graduanda em Economia – FACEM/UERN e Bolsista ITI - A do CNPq.
E-mail:lucia_lima@hotmail.com
Gerlânia Maria Rocha SOUSA
Graduanda em Economia – FACEM/UERN e Bolsista ITI - A do CNPq.
E-mail: gerlaniarocha@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar uma experiência de sucesso, tendo a sustentabilidade inserida na agricultura familiar na comunidade sítio Carpina no município de Apodi (RN). O objeto de estudo é formado por um grupo de produção de polpa de fruta que desenvolve suas atividades de acordo com os pressupostos agroecológicos, promovendo assim o desenvolvimento sustentável como uma forma de mostrar que as práticas da agricultura convencional podem comprometer a produtividade futura em favor da alta produção no presente. O estudo de caso foi realizado através de visitas exploratória com aplicação de questionários aos membros do grupo, através de um trabalho realizado grupo de pesquisa desenvolvimento regional e petróleo. O resultado é a amostra positiva de uma experiência de pequenos agricultores familiares que obtiveram êxito através do desenvolvimento econômico sustentável tendo como base práticas agroecológicas de produção.

Palavras Chave: Agricultura Familiar, Práticas Agroecológicas, Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

As práticas agroecológicas de produção podem encontrar-se intrinsecamente ligado a agricultura familiar promovendo em conjunto o desenvolvimento sustentável. Esse tipo de desenvolvimento tem como princípio norteador o equilíbrio entre a tecnologia e o meio ambiente sendo um dos seus objetivos promover o crescimento econômico por meio da preservação ambiental, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

Tem-se fortemente presenciado as várias discussões que norteiam esse tema, devido ao descaso que está ocorrendo com o meio ambiente, sendo gradativamente degradado em números absurdos. Um dos pontos positivos da produção agroecológica é a reunião dos princípios ecológicos, econômicos e culturais, abrangendo o sistema agrícola como um todo.

Nesse sentido, esse estudo objetiva ampliar o debate acerca do potencial da agricultura familiar para o desenvolvimento sustentável com práticas agroecológicas. Esta constituída por famílias de agricultores que utilizam sua força trabalho para produzir alimentos os quais abastecem grande parte do mercado de consumo. Estes são dependentes do fator de produção terra o qual é um recurso limitado, que não pode ser reproduzido. É fundamental que os agricultores cuidem bem dela usando práticas agroecológicas, de tal forma que não prejudiquem suas futuras produções.

Com as tecnologias socialmente e ecologicamente apropriadas é possível reduzir o tempo de trabalho necessário do agricultor no processo produtivo, sem diminuir o seu valor agregado. A agricultura ecológica, na agricultura familiar, seria a forma mais avançada de tecnologia na produção de alimentos. Dessa forma, é possível produzir alimentos mais saudáveis, para o mercado. De inicio os agricultores familiares seriam favorecidos, em função da melhoria de sua qualidade de vida. E posteriormente aumentaria a produção de alimentos para além das necessidades dos agricultores, contribuindo para a

[24] Este trabalho é fruto de uma pesquisa desenvolvida pelo grupo de pesquisa *Desenvolvimento Regional: agricultura e petróleo* da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte- UERN (www.uern.br), financiado pelo CNPq através do edital 033/2009 e foi orientado pelo Prof. Dr. Emanoel Márcio Nunes. Departamento de Economia, Faculdade de Ciência Econômicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN. Doutor em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGDR/UFRGS). E-mail: emanoelnunes@uern.br.

melhoria da qualidade de vida de toda uma região, tendo o trabalho familiar como base de uma nova relação com a natureza e o capital.

Ao se pensar que o agricultor familiar torna-se capaz de desenvolver e adaptar os diferentes processos de produção como uma fonte de renda percebe-se a necessidade de incentivar esses agricultores a perceber a importância das bases ambientas como pressupostos de desenvolvimento que visam a proteção ao meio ambiente.

O presente trabalho vem como uma forma de analisar a agroecologia e o desenvolvimento sustentável dentro da comunidade Sítio Carpina a qual é composta por agricultores familiares que praticam as técnicas agroecológicas de produção. Esse estudo foi realizado através de visitas exploratórias do grupo de pesquisa na própria comunidade que buscou analisar suas principais atividades e formas de manejo que geram o desenvolvimento sustentável. O principal objetivo é analisar a comunidade dentro do contexto da sustentabilidade e da agroecologia no âmbito da agricultura familiar e da economia.

Embasado nas informações contidas acima, esse trabalho está organizado da seguinte maneira: no primeiro item tem-se a presente introdução, no segundo segue a metodologia usada na pesquisa, no terceiro estão introduzidas alguns conceitos e discussões sobre agroecologia, desenvolvimento sustentável e agricultura familiar no item quatro é apresentado o estudo de caso analisado no presente artigo e por último, quinto e sexto serão mostradas as considerações finais e referências bibliográficas, respectivamente.

2 METODOLOGIA

O método usado na pesquisa de campo para o estudo de caso das técnicas agroecológicas e economicamente sustentáveis na comunidade sítio Carpina no município de Apodi (RN) consistiu na aplicação de um questionário contendo informações sobre os processos utilizados na produção de polpa de fruta, as técnicas de cultivo, as práticas agroecológicas, formas e locais de comercialização, lucro, renda mensal dos integrantes do grupo, valor investido na unidade e as dificuldades encontradas pelos próprios membros, além de algumas visitas exploratórias à unidade produtiva.

A amostragem objeto de análise consiste em um grupo composto por dez famílias formadas por agricultores familiares que fazem parte da comunidade sítio Carpina na qual ousaram em montar uma unidade de processamento de polpa de fruta que já vigora desde 2009. Esse estudo faz parte de um trabalho desenvolvido pelo grupo de pesquisa “Desenvolvimento Regional: Agricultura e Petróleo” do Departamento de Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

3. PRESSUPOSTOS AGROECOLÓGICOS

O termo agroecologia começou a vigorar a partir da década de 1970 principalmente nos países desenvolvidos, reunindo princípios ecológicos, ambientais, sociais, econômicos e culturais, tomando conta de todo o sistema agrícola e da sociedade em geral. Segundo Altiere (2009), a agroecologia utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional, como a genética, agronomia e edafologia, incluindo dimensões ecológicas e sociais.

Ela surgiu como uma forma de diminuir e evitar os danos ambientais causados pela revolução verde, que se desencadeou na década de 1940 com o objetivo de elevar a produção agrícola através do desenvolvimento de pesquisas em sementes, fertilização do solo, uso de pesticidas e agrotóxicos para o controle das pragas e utilização de máquinas no campo que aumentassem a produção e economizasse tempo. Dessa forma, os grandes produtores e agroindústrias, produziriam mais em menos tempo, atraindo o consumidor de uma forma errônea com produtos de boa aparência, porém contaminados com vários compostos químicos.

Inicialmente a Revolução Verde pode vir a ser determinada como um modelo tecnológico que tinha como propósito elevar a produtividade das plantações viabilizando o tempo de plantação e colheita. Porém, a partir da década de 1970 o modelo passou a apresentar os sinais de exaustão vindos na forma de problemas ambientais, como a degradação do solo, econômicos, na forma de queda da produtividade graças às péssimas condições do solo e das culturas plantadas e problemas de cunho social, excluindo os pequenos agricultores familiares e abrindo as portas para as grandes agroindústrias capitalistas.

A partir de então, tem-se a necessidade da criação de um novo modelo que esteja moldado nos padrões ecológicos, tecnológicos e economicamente sustentáveis, criando uma agricultura mais sustentável preocupada com o meio ambiente e com o bem-estar do consumidor. A agroecologia busca um sinergismo entre o homem e todos os componentes do ecossistema, dessa forma, se tudo estiver em equilíbrio haverá um meio ambiente saudável podendo resistir há alguns contratempos que ocorrem na agricultura. De acordo com Altiere,

Ocasionalmente, os agricultores que empregam métodos alternativos podem ter de aplicar medidas mais drásticas (isto é, inseticidas botânicos, fertilizantes alternativos) para controlar pragas específicas ou deficiências do solo. A agroecologia engloba orientações de como fazer isso, cuidadosamente, sem provocar danos desnecessários ou irreparáveis. (Altiere, 2009, pg. 24)

Percebe-se então que o modelo agroecológico procura reparar as perdas causadas no solo com o uso de técnicas advindas da revolução verde, além da luta contra as pestes, perca das plantações e degradação do solo.

A agroecologia não surgiu apenas para apoiar a mudança do modelo de agricultura convencional que logo começa a mostrar sérios problemas causados pelo uso de química nas plantações, afetando desde a terra e a qualidade de vida das pessoas ao ar que respiramos e as futuras terras cultivadas, para uma agricultura mais sustentável com mais durabilidade e menos agressão ao meio ambiente. Ela veio no sentido de preservação da diversidade cultural, que nutre as agriculturas locais de forma sustentável e economicamente viável.

Os princípios agroecológicos e as práticas de agricultura tradicionais tentam ao máximo preservar os solos e a biodiversidade, tendo cuidado também com as áreas que não são utilizadas. Segundo Altiere,

Muitos agroecossistemas tradicionais encontram-se em centros de diversidades genéticas, contendo, portanto, populações de plantas cultivadas locais, variadas e adaptadas, bem como de parentes selvagens e silvestres destas diferentes culturas.(Altiere, 2009, pg. 30)

Como percebe-se, nesses agroecossistemas ainda existem muitas espécies diferentes de plantas e animais e com o uso das práticas agroecológicas pode-se preservá-los para uma melhor utilização no futuro conservando sempre a identidade local e cultural, trazendo uma melhoria nos hábitos alimentares dos indivíduos com um produto orgânico e de baixo custo.

Atualmente, principalmente nos países subdesenvolvidos a sustentabilidade ainda não é o ponto principal da pauta de formulação das políticas econômicas. O governo financia órgãos que produzem sementes e produtos em laboratórios e não subsidiam e incentivam práticas agroecológicas e sustentáveis de produção. Como cita Altiere,

Os subsídios que incentivam o uso ineficiente de insumos e recursos, as práticas produtivas que degradam os recursos naturais, e os programas de apoio à renda que restringem as rotações de cultura podem todos, prevalecer válidos socialmente. De fato, todos eles implicam altos custos sociais. (Altiere, 2009, pg. 81)

De fato, seria mais viável economicamente e socialmente que o governo direcionasse suas políticas e análises econômicas para formas agrícolas sustentáveis, promovendo programas que incentivassem cada vez mais os agricultores familiares a usar os métodos agroecológicos de produção e os consumidores a demandarem produtos orgânicos que apesar de não possuírem a aparência perfeita de um produzido por sementes feitas em laboratórios, possuem mais nutrientes e qualidade de vida além de que quem consumir estará ajudando a melhorar o ambiente em que vive conservando uma terra de qualidade e variedade das culturas.

Muitos países já sofreram com os danos advindos de falta de conhecimento e negligência na aplicação das técnicas agrícolas, a humanidade e o ecossistema já vêm sendo prejudicados há séculos, não se deve sacrificar mais ainda os recursos que serão utilizados futuramente, de acordo com Altiere (2009), os recursos necessários para o futuro não devem ser esgotados para suprir o consumo de hoje.

3.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: A CONSTRUÇÃO DE UM NOVO MODELO

O termo sustentabilidade vem ganhando espaço nas discussões na maioria dos países, principalmente com aqueles que se preocupam com as gerações futuras, já que o meio ambiente vem sendo degradado sem respeito à continuação da sua existência. Toda a população passa por transformações para compor em suas melhorias, assim como aconteceu na década de 50 onde começou a

separar o termo crescimento e desenvolvimento, o qual esse passou a ser essencial para gerar a qualidade de vida humana. Hoje esse termo encontra-se também associado ao Desenvolvimento Sustentável. Neste contexto torna-se necessário encontrar um conjunto de práticas que conservem o meio ambiente, onde a produção presente não prejudique as produções futuras. Segundo VEIGA, é preciso uma economia que respeite o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

São muitas as discussões sobre o conceito de Sustentabilidade, mas de uma forma geral ele pode ser entendido como a capacidade de ser extraído matérias primas da natureza, mas mantendo a capacidade para futuras outras extrações. No desenvolvimento sustentável as necessidades presentes precisam ser atendidas sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades. É preciso promover a exploração de áreas ou dos recursos existentes no planeta (naturais ou não) de forma a prejudicar o menos possível o equilíbrio entre o meio ambiente, a sociedade e toda a biosfera que dele dependem para existir.

O objetivo em questão não é a "salvação do planeta", como muitos falam, mas o encurtamento do prazo de validade da espécie humana. A ênfase que se dá ao debate de sustentabilidade segundo VEIGA, é a esperança de que a humanidade deixe de abreviar o prazo de sua nevitável extinção se souber cuidar da biocapacidade dos ecossistemas dos quais depende. Umas das alternativas para esse problema seria a prática de um consumo consciente, buscando a maximização dos impactos positivos e a minimização dos impactos negativos, de forma a contribuir para a construção de um mundo melhor.

Para se chegar ao desenvolvimento sustentável é necessário abandonar o consumo sem necessidade, extrações demasiadas, queimadas e destruição das fontes das matérias-prima. É preciso adotar algumas atitudes como: limitar o crescimento populacional, garantir à alimentação em longo prazo, a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas, a diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que admitem o uso de fontes energéticas renováveis, aumento da produção industrial nos países não-industrializados à base de tecnologias ecologicamente adaptadas, controle da urbanização selvagem e integração entre campo e cidade.

Na agricultura familiar, se tem uma relação direta com a natureza e, por isso, os problemas ambientais passam a ser um problema social. Dessa forma, é expresso o interesse que essas pessoas devem ter em relação à preservação do solo, o plantio, a produção, a colheita e o destino dos resíduos nas suas plantações, para assim gerar o desenvolvimento sustentável e não comprometer suas futuras produções, já que a maioria deles vivem do que produzem. E devido a isso os agricultores familiares têm uma maior necessidade de produzirem produtos de uma excelente qualidade com base em uma boa relação com o meio ambiente.

Para aumentar a qualidade do produto é importante que ele seja produzido de uma forma mais saudável, adquirindo uma maior valorização pelo consumidor final. Isso é possível agregando elementos da agroecologia na agricultura familiar. Os insumos químicos foram introduzidos pela agricultura capitalista como ferramenta para o aumento da produção, esquecendo que essas práticas podem comprometer a produção futura, além dos mesmos, apresentar perigo à saúde dos indivíduos que compõem a classe trabalhadora.

3.2 AGRICULTURA FAMILIAR NO CONTEXTO DA AGROECOLOGIA

A agricultura familiar é uma forma de produção diferenciada e caracterizada pela integração da mão-de-obra de indivíduos que compõe uma família, assim como unidades produtivas que se organizam com base em relações de parentesco. Para uma conceituação geral, Lamarche, explicita que "A exploração familiar, tal como a concebeu, corresponde a uma unidade de produção agrícola onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família". (Lamarche, 1993, p. 15).

Por muitas décadas tem sido comum caracterizar a agricultura familiar como uma economia primitiva vista como um setor atrasado do ponto econômico, tecnológico e social voltado para uma lógica de produção de subsistência predominantemente em países subdesenvolvidos. Porém, é notória a eficácia da experiência de países desenvolvidos apresentando um traço em comum: a agricultura familiar como essencial para combater as desigualdades sociais.

De fato, muitos países são hoje desenvolvidos por conta da evolução técnica e produtiva da produção camponesa e após a segunda guerra mundial, alguns países europeus conseguiram se restabelecer e garantir sua alimentação básica tornando os mesmos grandes exportadores agrícolas.

Tornando a produção da agricultura familiar não apenas para subsistência, mas como uma nova forma de produção que vem ganhado força ao longo do tempo.

A produção simples de mercadorias tem vantagens comparativas em relação à produção capitalista maximizadora de lucro, assim o pequeno produtor familiar não obtém um salário fixo e não contabiliza seu tempo, pois o mesmo utiliza sua força de trabalho e dos membros da família, fazendo com que os custos e preços de seus produtos sejam inferiores aos das empresas capitalistas.

Neste sentido uma das formas dos pequenos agricultores familiares se fortalecerem e serem incluídos no mercado é por meio do coletivismo, como uma forma diferenciada de valorizar a produção e fornecer aos seus sócios melhores condições de trabalho, renda e modo de vida onde a igualdade e o respeito ao próximo como primordial, diferentemente da sociedade capitalista em que vivemos que visam o lucro exacerbado e o crescimento da própria empresa, não proporcionando oportunidade ao trabalhador de crescimento, assim explorando sua força de trabalho.

Assim a agricultura familiar torna-se importante como fator de geração de renda e empregos para os pequenos agricultores que não possuem muitas oportunidades e ainda enfrentam grandes dificuldades que não estão superadas, como o acesso aos mercados, a desvalorização de seus produtos resultando na baixa remuneração dos seus produtos sendo transferência de renda para os intermediários ou atravessadores, como o isolamento nos períodos de chuva dificultando a comercialização.

Além de buscar valorizar a adoção de sistemas que permite uma maior diversificação e a alocação dos recursos disponíveis para produzir parte dos alimentos que consomem e da matéria-prima utilizado na unidade de produção. Os pequenos agricultores familiares vêem mostrando nos últimos anos uma nova forma de produção: a sustentável que

nas comunidades que adotam essa forma de produção vincula à capacidade dos agricultores familiares conservarem ou aumentarem sua qualidade de vida mantendo e garantindo recursos para as próximas gerações.

Atualmente é comum a discussão entre estudiosos sobre um novo formato denominado agricultura alternativa. Essa agricultura é hoje considerada sustentável e indica a construção de um novo caminho baseado nas condições ecológicas e econômicas da agricultura. Essa nova forma de denominar como: agricultor alternativo, ou sustentável, que não privilegia a razão econômica. Como não releva apenas os princípios éticos da questão ambiental. Este é um debate aberto tratando que:

“um agricultor com dupla orientação, que considera a razão técnico-econômica e ao mesmo tempo a questão ambiental, envolvendo outros elementos de ordem cultural ou subjetiva, isto é, um agricultor que tende a construir um projeto de vida segundo uma razão socioambiental ou eco-social”. Nesse sentido, as mudanças não tenderiam a reorganizar a agricultura segundo um novo paradigma de mudanças, mas seriam; “uma forma de organização da produção que ao incluir elementos de um outro padrão técnico de produção forma um outro personagem na agricultura: o agricultor alternativo-sustentável” (BRANDENBURG, 1999, p. 264).

Mas será possível desenvolver uma produção sustentável? É possível perceber parte da humanidade tem ao seu dispor inúmeros recursos naturais em quantidades quase infinitas, o que permitiria o crescimento (da produção e do consumo) continuado através do tempo relacionado às nossas capacidades de resultar em um processo de “substituição sem fim” dos recursos naturais renováveis.

4 O ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE SÍTIO CARPINA (APODI-RN)

O município de Apodi, no Rio Grande do Norte, localizado a 328 km da capital Natal é composto por várias comunidades que desenvolvem a agricultura familiar, dentre elas o sítio Carpina que abrange um grupo formado por dez famílias integrando a Unidade de Processamento de Polpa de Fruta, tendo sua criação a partir do ano 2009, onde toda produção é embasada em práticas agroecológicas e sustentáveis do plantio à colheita.

O grupo produz vários tipos de polpa de fruta, as quais são cultivadas na própria unidade de processamento. Os insumos utilizados na produção são somente a fruta natural não contendo adicionais de água, açúcar ou conservantes químicos, deixando o produto totalmente natural e com uma qualidade e sabor superior aos que são produzidos nas agroindústrias. As práticas utilizadas para o plantio são totalmente de forma orgânica, não é utilizado nenhum tipo de produto químico ou sementes manipuladas

em laboratórios. Após a colheita a produção é realizada, na forma de mecanismo industrial, através de máquinas e equipamentos que melhoram e facilitam o processo produtivo.

O grupo busca aplicar o modo de vida sustentável objetivando uma melhor integração entre o homem e a natureza, visando não apenas a produção imediata, mas também em longo prazo. Dessa forma, eles utilizam as frutas colhidas para a produção de polpa e tentam reduzir os desperdícios utilizando o excedente de sua produção como uma forma de adubação, alimento para os animais, cobertura morta para o solo e criação de mudas, ajudando a reduzir os impactos ambientais. Assim, não ocorre um comprometimento das extrações futuras e do solo, mantendo os recursos naturais reaproveitáveis, melhorando a qualidade de vida dos indivíduos, plantações e animais.

O combate as pragas no pomar é realizado através do controle biológico natural ou artificial, na qual consiste a redução das populações de determinado inseto-praga por meio da natureza ou da introdução no ambiente de seus inimigos naturais (insetos, pássaros, ácaros, etc.). Como não há controle químico, não ocorre o desgaste e a má formação das culturas plantadas. As principais vantagens do uso do controle biológico em relação ao químico são: a redução de exposição dos produtores aos pesticidas, a ausência de resíduos nos alimentos, o baixo risco de poluição ambiental e a apreciação pelo público que demanda produtos livres de agrotóxicos.

O preparo do solo é feito através da cobertura morta, onde o grupo utiliza os resíduos de animais, restos de frutas e palhas para a adubação e produção de mudas. Esse tipo de preparo da terra é uma maneira grosseira de reaproveitar materiais orgânicos reutilizáveis na agricultura, transportando recursos orgânicos de outros locais, como cascas, sabugos, palhas, serragem entre outros. A espessura da camada deve ser suficiente para formar uma barreira física capaz de impedir a emergência das invasoras, dessa forma, estimulando o desenvolvimento das plantas tornando-as capazes de absorver água e nutrientes do solo. Essa é uma condição favorável de desenvolvimento e reprodução sustentável dos recursos naturais disponibilizados pelo meio ambiente.

A comercialização das polpas é realizada na feira semanal da agricultura familiar (No próprio município), nas formas de entrega a domicílio, encomendas e venda para cooperativas onde proporciona um maior lucro. O preço médio de venda gira em torno de R$ 4,00 (Preço ao nível de Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB) por pacote, contendo quatro unidades, vendendo a um valor menor do que as polpas produzidas de forma convencional pelas grandes indústrias. Pode-se perceber que há um largo diferencial entre os dois tipos de polpas. As produzidas de forma agroecológica, têm uma melhor qualidade e sabor, a um preço menor e as produzidas de forma convencional são mais caras e em sua maioria tem uma qualidade inferior, demonstrando os benefícios da produção ecológica e sustentável.

Os principais problemas enfrentados pelo grupo são: as dificuldades de acesso ao centro urbano (Cidade de Apodi-RN), devido principalmente as más condições das estradas; a falta de recursos para investimentos na unidade de produção; além das péssimas qualidades de infra-estrutura e a dificuldade de inserção no mercado de consumo. Desde sua formação, eles procuram utilizar o lucro obtido apenas para investir na propriedade, melhorando os equipamentos, instalações e estendendo a produção.

Através do trabalho dos membros e do bom desempenho do grupo, o presidente da associação da comunidade que também faz parte do Conselho do Fundo Municipal de Apoio as Associações Comunitárias (FUMAC) foi contemplado com três prêmios BNB: Melhor cliente BNB do estado em relação à unidade familiar inserida agricultura familiar, Um caso de sucesso na unidade familiar ao longo dos anos e um prêmio de reconhecimento pelo excelente trabalho na ótica da agricultura familiar na região, todos têm como referência o ano 2010.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração os princípios do desenvolvimento sustentável e práticas agroecológicas de produção inseridos no contexto econômico e social da agricultura familiar é perceptível a eficácia dos benefícios adquiridos através das formas de uso e manejo dos recursos naturais. O beneficiamento da polpa de fruta é um complemento da renda familiar dos envolvidos no processo e com isso, eles podem administrar o próprio negócio, sem depender do trabalho assalariado nas grandes indústrias conseguindo montar o próprio sistema produtivo de uma forma econômica e sustentável.

Um dos aspectos positivos que se pode retirar dessa situação é o benefício que esses agricultores encontraram em unir-se na forma de grupo, atuando na própria comunidade, gerando renda, crescimento

e emprego, movimentando os mesmos a buscarem soluções quanto aos problemas provocados ao meio ambiente e os inserindo no mercado de consumo, altamente concorrido.

Através da feira semanal eles conseguem realizar uma dinâmica com a comunidade, tendo a oportunidade de mostrar a qualidade dos seus produtos, adquirindo confiança e credibilidade para com seus demandantes. Dessa forma, eles conseguem vários compradores fornecendo seus produtos de boa qualidade até para programas governamentais como Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e merenda escolar, proporcionando ao público alvo qualidade de vida e incentivando a preservação ambiental.

É possível observar, que quando o coletivismo e o trabalho em grupo são levados a sério podem ser colhidos bons frutos pela sociedade. A ação social na agricultura familiar é viável para todos que a compõem e é nesse contexto que se vêm elevando o desenvolvimento regional, onde os pequenos agricultores associados a grupos, associações ou cooperativas estão buscando se manter no mercado e garantir o desenvolvimento sócio-econômico além de qualidade de vida da comunidade inserida no processo.

Portanto, é notável observar o caso da unidade de processamento de polpa de fruta na comunidade sítio carpina e seu desempenho desde 2009. Essa é uma experiência de sucesso, visando formas que equiparem bem-estar ambiental, produtivo, econômico e social, não apenas formas que tragam lucro acrescido de estrago ambiental.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Carlos. Sustentabilidade? O que é sustentabilidade? Disponível em: <http://www.atitudessustentaveis.com.br/sustentabilidade/sustentabilidade/>. Acesso em: 15 jun. 2011.

ALTIERI, Miguel. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. – 5ª edição- Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2009.

ANDRIOLI, Antônio. Agricultura familiar e sustentabilidade ambiental. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/089/89andrioli.htm>. Acesso em: 15 jun. 2011.

BRANDENBURG, Alfio. Agricultura familiar, ONGs e desenvolvimento sustentável. Curitiba: Editora da UFPR, 1999, 326p.

GOMES, Ivair. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. Disponível em: <http://www.agro.unitau.br:8080/dspace/bitstream/2315/137/1/Roxane_AF.DS.pdf> Acesso em: 14 jun. 2011.

LAMARCHE, Hugues (Coord.). A agricultura familiar: comparação internacional. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993.

MEDEIROS, Daniely. Agricultura familiar, competitividade e economia Solidária: um estudo de caso na coopercaju e sua dinâmica no mercado internacional. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/578/350>. Acesso em: 15 jun. 2011.

O que é sustentabilidade? Disponível em: <http://www.sustentabilidade.org.br/>. Acesso em: 12 jun. 2011.

SCHNEIDER, Sergio. Agricultura familiar e industrialização: pluriatividade e descentralização industrial no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Editora da Universidade, UFRGS, 2003.

TEODORO, Paulo. Agricultura familiar: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável. Disponível em: <http://cac-php.unioeste.br/projetos/gpps/midia/seminario2/trabalhos/economia/meco05.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2011.

VEIGA, José Eli. Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor. São Paulo, Editora SENAC, 2010.

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO RURAL COM CONSERVAÇÃO AMBIENTAL - IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM PEQUENAS PROPRIEDADES FAMILIARES NO AGRESTE MERIDIONAL DE PERNAMBUCO

Jonas de Melo BORGES
Graduando do curso de Medicina Veterinária da UFRPE - UAG.
jonas_borges1@hotmail.com
Luciano Pires de ANDRADE
Professor Orientador UFRPE - UAG.
lucianoandrade@uag.ufrpe.br
Universidade Federal Rural de Pernambuco / UFRPE
Unidade Acadêmica de Garanhuns / UAG
Av. Bom Pastor, S/N, Bairro Boa Vista, Garanhuns-PE, CEP 55.290-901

RESUMO

O trabalho avaliação da produção rural familiar dos municípios do Agreste Meridional Pernambucano. Que sofrem com o uso indiscriminado de produtos químicos e a falta de orientação no manejo de suas lavouras e criações prejudicam a saúde dos agricultores familiares, outra consequência é a mal distribuição de renda ao longo do ano dado as produções de monoculturas, além da degradação do patrimônio florestal e escassez dos recursos naturais, alavancados por explorações extrativistas. A parti desta problemática surge a proposta para região de uma produção Agroflorestal, que utiliza os princípios da agroecologia, na produção aliada a conservação ambiental, estão envolvidos no trabalho agricultores familiares de 13 municípios do agreste meridional de Pernambuco a metodologia foi baseada em três principais eixos que avaliam as condições de ambiência das propriedades bem como preocupação ambiental de cada agricultor, segunda parte foi a realização de oficinas temáticas com temas que ajudassem ao agricultor no manejo de suas áreas e terceira parte foi a implantação de Sistemas Agroflorestais-SAF nas propriedades familiares. Assim o trabalho observou que maior parte das propriedades familiares tem áreas degradadas e seus recursos naturais estão desprotegidos, na maioria das propriedade não existe uma reserva legal delimitada, mas há por parte dos agricultores uma preocupação de conservação e recuperação. No intuito de trocar experiências e orientar os produtores nos seus manejos foram realizadas oficinas temáticas com diversos temas. Outro dado é a implantação de 13 áreas de SAF nos municípios atendidos pela proposta.

PALAVRAS CHAVE: Educação Ambiental; Agricultura Familiar; Sistemas Agroflorestais.

ABSTRACT

The job evaluations of rural production family of municipalities Agreste Meridional pernambucano. Suffering from the indiscriminate use of chemicals and the lack of guidance in the management of their crops and creations are damaging the health of family farmers, another consequence is the bad distribution of income throughout the year as the productions of monocultures, and degradation of the forest heritage and scarcity of natural resources, leveraged by extractive farms. The parti this issue comes up the proposal for Agroforestry production region, which uses the principles of Agroecology in production combined with environmental conservation, are involved in the work of family farmers of Agreste Meridional 13 municipalities of Pernambuco, the methodology was based on three main axes that evaluate the conditions of ambience of the properties as well as environmental concern of each farmer, second part was the thematic workshops with themes that would help the farmer in the management of their areas and the third part was the deployment of Agroforestry-SAF in family properties. So the work noted that most of the familiar properties has degraded areas and their natural resources are protected, most of the property does not exist a legal reserve bounded, but farmers there is a concern for conservation and restoration. In order to exchange experiences and guiding producers in their managements thematic workshops were held with various themes. Other data is the deployment of 13 areas of SAF in the municipalities served by the proposal.

KEY WORDS: Environmental Education; Family Agriculture; Agroforestry Systems.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar no Brasil ocupa espaço de destaque, segundo dados do IBGE, 2006, a agricultura familiar ocupa uma área de 80,25 milhões de hectares sua produção é destinada ao consumo da família e outra parte é vendida, representam 78% de tudo que é consumido na mesa dos brasileiros. A produção da agricultura familiar é base econômica de diversos municípios brasileiros. È uma agricultura tradicional onde a mão de obra utilizada é a mão de obra familiar. O uso de produto muito utilizados na agricultura patronal como os agrotóxicos tem causado muitos desequilíbrios ambientais e nas nos últimos anos a produção família tem sido voltada para uma monocultura principalmente nas regiões do nordeste. Isso vem ocorrendo dado a alguns fatores como a falta de mão-de-obra no campo, facilidade as cidades, diminuição do preço de defensivos agrícolas devido a proibição de seu uso em outros países.

No agreste meridional pernambucano se caracteriza como uma região forte no cultivo da batata-doce, banana, feijão, mandioca e milho de sequeiro; tendo outro ponto de destaque a pecuária leiteira que movimenta fortemente a economia local. Estas atividades são a base da economia rural da região deixando está produção das famílias susceptíveis a fatores climáticos, pragas e doenças e empresas da região que monopolizam o preço dos produtos. Para isso algumas medidas estão sendo usadas como o uso de agroquímicos e medicamentos no controle de pragas e doenças o que vem contaminando os solos, as fortes de água e a população que se alimenta desses produtos. O uso indiscriminado e a falta de orientação prejudicam a saúde dos agricultores familiares que manipulam os agroquímicos e medicamentos.

Alem desta problemática um fator grave é a mau distribuição de renda para as famílias ao longo do ano. Por se tratar de uma agricultura frágil e de sequeiro a renda provinda da atividade agrícola é concentrada na época de colheita, mas outras épocas do ano estas famílias alugam seu trabalho ou vivem de ajudas de programas assistenciais do governo. Nesse sentido, o monocultivo seria um problema para a agricultura familiar, pois não gera valor durante o ano todo (ANDRIOLI, 2008).

Deslumbrando a realidade de outras áreas que tinham este ponto como entraves para o desenvolvimento rural familiar, a busca por uma proposta agroecológica que trazer uma valorização das áreas de produção, conservação ambiental e das fontes de água da propriedade e diversidade da produção para ajudar na distribuição da renda familiar uniforme durante todo o ano. Surge a proposta da produção Agroflorestal que alia em uma mesma área de produção agrícola, pecuária, silvícola relacionando a produção também a melhoria ambiental e conforto paisagístico para os agricultores familiares.

A produção em Sistemas Agroflorestal (SAF) é baseada no cultivo de espécies de mata juntamente com uma exploração agrícola e/ou pecuária, coletivo de todos os sistemas e práticas de uso da terra, combinando diferentes espécies num mesmo espaço físico e temporal (YONG, 2007). Surgem como uma alternativa de resgate dessas áreas, trazendo entre outros benefícios a recuperação do meio ambiente. Tem como base uma classificação de acordo com o nível de exploração empregado na propriedade tem-se o sistema agrossilvicultural que se apresenta o cultivo agrícola junto a uma produção silvícola; o sistema silvipastoril que traz uma criação animal aliada a produção silvícola e outro nível de exploração está no sistema agrossilvipastoril que integra em uma mesma área produção agrícola, pecuária e silvícola. As espécies a serem implantadas nos sistemas também respeitam uma classificação quando a velocidade de crescimento e tempo de vida da espécie, sendo assim classificadas como: pioneiras, secundaria iniciais, secundarias finais e clímax ou primarias, e nos sistemas silvipastoris e agrossilvipastoril a presença de gramíneas e leguminosas forrageiras que são utilizadas na alimentação dos animais que integram o SAF.

Na região do semi-árido nordestino e de zona da mata pernambucana há grupos de agricultores familiares que já trabalham utilizando a tecnologia agroecológica dos sistemas agroflorestais apoia dos principalmente pelas ONGs alocadas nestas regiões. Dentro dessas regiões há exemplos de produtores familiares que melhoram as condições ambientais das propriedades, melhor distribuição de renda ao longo do ano para família e aliou uma exploração agrícola com preservação ambiental, melhorando assim as condições de vida das famílias ali residentes.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco a parti do campus Garanhuns implantou um trabalho de pesquisa financiado pelo CNPq, junto com parcerias dos municípios, sindicatos, IPA e Pro-rural e Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural, vem dando difundindo a proposta de uma produção ambientalmente correta e economicamente viável para agricultura familiar. A fim de trazer para região

experiências exitosas de áreas que aliam estas duas variáveis da conservação ambiental da exploração agrícola familiar. Para isso traz como iniciativa do projeto a discussão das espécies nativas, diversidade de produção, conservação do solo e recursos hídricos, distribuição de venda e aproveitamento de subprodutos, não uso de agrotóxicos, transição agroecológica e implantação de Sistemas Agroflorestais em pequenas propriedades do agreste Meridional de Pernambuco.

METODOLOGIA

Foram selecionados 13 agricultores familiares da região do Agreste Meridional de Pernambuco localizado nas cidades de Angelim, Correntes, Jupi e Palmerina. A escolha destes agricultores foi realizada em comum acordo com os parceiros do projeto que lidavam diretamente na zona rural, como os sindicatos, Instituto Agronômico de Pesquisa (IPA) e Conselho municipal de Desenvolvimento Rural.

Foi feita a visita as propriedades e aplicado um questionário semi-estruturado buscando o ponto de vista dos agricultores sobre a sua produção, níveis de tecnologias e práticas empregadas na produção, atividade principal da área de produção e conservação dos recursos naturais presentes na propriedade (solo, reserva legal e recursos hídricos).

Um segundo contato foi a realização de oficinas e palestras temática sobre Sistemas Agroflorestais realizadas nos municípios para sensibilizar os agricultores sobre a produção sustentável e ecologicamente correta, também foi realizada oficinas de conservação de semente crioulas, medicamentos alternativos, biofertilizantes e compostagem.

As organizações dos SAF's a serem implantadas nas áreas de produção foram discutidas juntos aos agricultores, sendo observados três pontos principais, primeiramente qual a classificação de SAF escolhido para as propriedades rurais, segundo foi visto a lista de espécies e plantas a serem colocados na área juntamente com os cultivos e criações já praticadas na propriedade e por último preservação das fortes de água, áreas de proteção permanente e reconstituição do patrimônio florestal.

Na realização da implantação participaram 13 agricultores, sendo 3 do município de Angelim, 3 do município de Correntes, 4 do município de Jupi e 3 do município de Palmeirina. Todos os municípios presentes na região do Agreste Meridional de Pernambuco. Para participação do projeto os agricultores deveriam estar inseridos dentro de alguns critérios como: se membro atuante de associações de produtores rurais, terem como principal atividade a agricultura familiar, disponibilizar área mínima de 0,5 hectares em sistemas agrossilviculturais e 1,0 hectares nos sistemas agrossilvipastoris e silvipastoris para implantação do SAF. Dos agricultores familiares 7 trabalham exclusivamente com agricultura (53,84 %), 5 trabalham exclusivamente com pecuária (38,46 %) e 2 trabalham agricultura e pecuária (7,7 %).

Depois da montagem dos desenhos e modelos para cada propriedade foi agendado com cada produtor o dia de implantação do SAF os agricultores acompanharam as implantações. Nos SAF as espécies implantadas em cada área seguem a classificação das espécies, sendo colocadas nas áreas plantas clímax, secundárias iniciais e finais, e pioneiras, compondo ainda os arranjo com os leguminosas e gramíneas forrageiras e cultivos anuais. Cada SAF foi adequado para o relevo e condições das áreas. A diversidade de espécies variando conforme os arranjos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na escolha dos agricultores familiares participante foi visto juntamente com os parceiros produtores que estão inseridos no contexto associativo como outros agricultores a fim de relatarem os benefícios e melhorias ocorridas em suas propriedades, sendo divulgadores da proposta de produção ecologicamente correta e sustentável.

No estudo foi observado que todos os agricultores querem melhorar sua área de produção, por visualizarem uma diminuição na produtividade da área. Com os agricultores familiares que trabalham com a agricultura 100 % deles sofre com ataque de pragas e/ou doenças nas suas lavouras. Os que têm criações na sua área de produção têm como principal fonte de alimentação a pastagem, as áreas de pastos das propriedades estão sofrendo com a degradação do solo, dado ao alto nível de pisoteio por não realizarem a divisão do pasto em lotes e realizar um rodízio, os animais permanecem por tempos prolongados na mesma área.

Em entrevistas semi-estruturadas um percentual de 76,9 % doa agricultores relatam que em sua área possuía uma maior diversidade de produção, nas com a dificuldade mão-de-obra e baixo preço

das mercadorias levaram o predomínio de monocultura de milho, feijão, mandioca e banana nas propriedades. O manejo integrado de animais e produção agrícola nas propriedades que realizam as duas atividades não ocorre, sendo duas atividades distintas, levando a agricultura como fonte de renda extra em uma determinada época do ano. Na maioria das propriedades não ocorre plantio de culturas forrageiras fora as gramíneas de pastejo, em duas propriedades das sete que trabalham com pecuária o que equivale a apenas 28,57 % tem a produção de capim elefante ((*Pennisetum purpureum*) para complementar a alimentação animal.

Na perspectiva ambiental os agricultores relatam da diferença das áreas de mata da região, como também o desaparecimento das mesmas substituindo por lavouras produtivas ou pastagens, e relato dos agricultores o desaparecimento de fauna concomitante a substituição das áreas de mata por lavouras ou pastagens, bem como o aumento de pragas e doenças nas áreas.

Cerca de 53,84 % dos agricultores acompanhados na pesquisa, relatam que os mananciais de água como olhos de água, riacho tem diminuído sua vazante, alguns deixado de ser perenes e ocorrendo apenas em períodos de chuva e outros desaparecendo por completos da propriedade. Os mananciais ainda existentes se encontravam desmatados sem proteção dentro das áreas produtivas. Outro ponto de destaque na entrevista com os produtores foi quanto as áreas de reservas legal que em 76,92 % não apresentavam esta área delimitada na propriedade e os restante que tinham esta reserva delimitada (23, 08 %) utilizavam de sua madeira para benfeitorias e consertos nas propriedades.

As oficinas e palestras foram realizadas nas associações de agricultores familiares onde foi atendido um publico de aproximadamente 56 agricultores familiares dos municípios, no município de Angelim a oficina foi realizada na casa do seu Manuel Valdemar da Silva presidente da associação de agricultores do sitio São José. Já no município de Jupi as oficinas ocorreram no escritório do IPA no município, as oficinas de divulgação e discussão da proposta de implantação de SAF tem com proposta o debate de produção consciente, mostrando a possibilidade de produção aliado a preservação, gerando um desenvolvimento socioeconômico ambiental para agricultores familiares dos municípios.

Na implantação dos SAF nas 13 áreas foram dividas da seguinte maneira 7 deles no sistemas silviagrícolas , 4 sistemas silvipastoris e 2 sistemas agrosilvipastoris . Nos sistemas silviagrícolas foram implantadas espécies lenhosas da mata atlântica juntamente com espécies frutíferas aliando-as com cultivos de milho, feijão, batata-doce, banana e outros cereais e frutíferas, em alguns arranjos também forma implantados canteiros para produção de hortaliças. Nos sistemas Silvipastoris procurou diminuir o custo com as cercas com a implantação de cercas-vivas utilizado leucena, gliricidia e sábia, também nestas áreas foram implantados os chamados banco de proteínas que são uma coleção de espécies utilizadas para alimentação animal como leguminosas, gramíneas e cactáceas. Nos sistemas agrossilvipastoris foi realizado na área de produção agrícola uma organização como de um sistema silviagrícola, mas em ¼ da área foi destinado a implantação do banco de proteína.

As área implantadas estão no processo de reposição das mudas que morreram e estabilização dos SAF's, bem com o plantio de cultivos agrícolas e de plantas forrageiras, visto o dinamismo do sistema que está sempre com a entrada e saída de espécies.

CONCLUSÕES

No trabalho foi visto que os agricultores recorrem a uma produção alternativa dado ao aparecimento praga e/ou doença, bem como diminuição da produção por problemas de manejo e solo e não por uma consciência ambiental de produção. Mas o processo de sensibilização utilizando palestras e oficinas dão condições para entender o processo de produção sustentável, bem como o entendimento do funcionamento de um sistema agroflorestal e conhecendo da sua classificação e a importância da diversidade de espécies que o compõem.

Na perspectiva da organização e manejo do SAF é previsto no trabalho junto aos agricultores oficinas de manejo e beneficiamento dos produtos produzidos no SAF. É também proposta a implantação e acompanhamento de outras áreas com objetivo de ter uma produção agroecológica regional nos diversos municípios a fim de melhorar as condições ambientais da região alindo-a melhoria de vida.

Com o intuito de resgatar o patrimônio florestal e preservação dos recursos dentro das propriedades rurais familiares, vem através do trabalho buscando tornar conhecido na região do Agreste

Meridional de Pernambuco os Sistemas Agroflorestais, pois está forma de produção quer agregar para o agricultor familiar uma produção rural sustentável com cuidado ao ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. *Agricultura Familiar e novas oportunidades de acesso à terra, Gazeta Mercantil*, 30 nov. 2000.

ABREU, M. B.; COSTA NETO, C. *Sustentabilidade agroecológica entre agricultores familiares assentados: um estudo da produção animal no assentamento Fazenda Fidélis - Rio de Janeiro*, 2006. Disponível em: www.cnpat.embrapa.br

ALTIERI, M. *Agroecologia. A dinâmica produtiva da agricultura sustentável.* 3.ed.(S.l.}:Editora da Universidade. Universidade Federal do Rio Grande do Sul,2001. 110 p

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. *Bases agroecológica para una agricultura sustentable* (p.13 – 43). In: Agroecologia: Teoría y prática para uma agricultura sustentable. (1 ed.). Serie de Textos Basícos para la Formação Ambiental (4), 2000.

ANDRIOLI, Antônio Inácio, *Agricultura familiar e sustentabilidade ambiental,* Revista Espaço Acadêmico, nº 89, outubro de 2008.

BARBOSA, T. A. *Pequena produção no Brasil e suas perspectivas.* Informe Agropecuário, Belo Horizonte, V. 14, n. 157, p. 5 – 10, 1988.

CAPORAL, F. R. *Superando a Revolução verde: a transição Agroecológica no estado do Rio Grande do Sul*, Brasil. Santa Maria – RS, 2003 / Disponível em : www.agroecologia.vema.br

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. *Segurança alimentar e agricultura Sustentável: uma perspectiva agroecológica.* Ciencias & Ambiente, V. 1, n. 27, p. 153 – 165, 2003 IBGE, *Censo Agropecuário 2006*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

MOURA, L. G. O. *O ecossistema como referência para o sistema produtivo da agropecuária orgânica e o mercado orgânico*. In: OLIVIERA, M. E., NASCIMENTO, M. P. S. C. B., BANDEIRA, L. M. R., LOPES, J. B., LEAL, J. A., VIERA, R. J. CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2º. VIII Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes, 8º, 2000, Teresina. Anais... Teresina, Piauí, 2000. v.1, p.155-164.

YOUNG, A*. Agroforestry for soil manegement*. Nairóbi (Kênia): ICRAF, 320p. 1997.

ESTUDO ETNOICTIOLÓGICO DOS PESCADORES DO BANCO DA VITÓRIA, ILHÉUS, BAHIA: TRADIÇÃO E SOBREVIVÊNCIA.

Patrícia de Souza RIBEIRO; pathobahia@hotmail.com / Engenheira Ambiental.
Fábio dos Santos MASSENA; UESB / fabiomassena@gmail.com / Engenheiro Agrônomo.
Josana de Mello DANTAS; Faculdade Pio X; josana@josanamello.com.br; Gestão Ambiental

RESUMO

Pela forte presença de pescadores artesanais e contribuição da atividade de pesca para a economia local, o Banco da Vitória, Ilhéus-Bahia constitui-se o objeto de estudo desta pesquisa, que teve por objetivos: realizar o estudo etnoecológico com pescadores artesanais do Banco da Vitória, identificando as principais espécies de peixes capturadas, bem como o conhecimento dos informantes quanto a ecologia das mesmas, além disso registrar os potenciais impactos na atividade. Ao longo da investigação foi possível perceber que os pescadores possuem uma compreensão própria do modo de vida dos peixes e das relações ecológicas que envolvem sua atividade. Além disso, demonstram considerável preocupação com a preservação dessas relações para a manutenção de sua atividade profissional e sobrevivência. A transmissão desse conhecimento tem sido interrompida pela falta de interesse dos jovens e das crianças o que pode ocasionar na extinção deste tipo de prática artesanal, caso não seja dada a devida atenção para o problema.

Palavras-chave: Etnoicniologia; Etnoecologia; Conhecimento tradicional; Pesca Artesanal

1 INTRODUÇÃO

Estudos que levem em consideração o conhecimento das populações locais sobre o meio ambiente são de suma importância para administração dos recursos naturais de forma sustentável. Por isso, o Banco da Vitória, Ilhéus-Bahia, foi escolhido para realização deste trabalho e por ser importante para economia pesqueira da região. Além disso, os pescadores sustentam suas famílias e tentam passar informações de geração para geração visando a manutenção de sua tradição de pesca artesanal. Os estudos com comunidades e ambiente levam em conta dois principais componentes inter-relacionados e interdependentes: as situações práticas de vida da comunidade estudada, atentando para a cultura e tradição locais e a utilização sustentável dos recursos naturais locais.

Com isso, os objetivos deste trabalho são: realizar o estudo etnoecológico com pescadores artesanais do Banco da Vitória, Ilhéus, BA; identificar as espécies capturadas, registrar o conhecimento sobre a ecologia e comercialização do pescado, observando as ações impactantes no meio ambiente.

A área de estudo situa-se à cinco quilômetros do centro de Ilhéus, no trecho da rodovia Ilhéus-Itabuna. Ainda possui dentre seus habitantes uma quantidade considerável de pescadores artesanais.

Visando atender os objetivos, utilizou-se ferramentas metodológicas como: observação, que foi registrada através de máquina fotográfica e entrevista, quando o registro efetuou-se com o auxílio de gravador portátil e anotações. A coleta de dados foi realizada nos meses de março a junho de 2008. Os informantes foram escolhidos com base em sua experiência, ou seja, os agentes pesquisados foram aqueles reconhecidamente “informantes especialistas” que possuem o maior tempo de exercício da profissão, todos com mais de 30 anos de atividade, totalizando seis especialistas. Os nomes dos pescadores foram substituídos por códigos, visando evitar a exposição dos colaboradores do estudo. Os símbolos utilizados foram: p1 (pescador 1), p2 (pescador 2), p3 (pescador 3), p4 (pescador 4), p5 (pescador 5), p6 (pescador 6). Para se identificar esses informantes, a técnica de Bola de Neve, demonstrou-se uma ferramenta muito eficiente.

2 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS DOS PESCADORES DO BANCO DA VITÓRIA

Apesar de Ramires, Molina e Hanazaki (2007) identificarem em seu estudo que os pescadores que moram nas comunidades caiçaras realizam outras atividades para complementar sua renda familiar, verificou-se neste trabalho que os pescadores do Banco da Vitória, apesar de todas as dificuldades, não possuem outra ocupação.

Foi possível perceber que todos os pescadores adquiriram o conhecimento da profissão através de familiares que já praticavam e isso ocorreu desde a infância, comprovando que a experiência é passada de

geração para geração, conforme transcrições abaixo: “[...] eu pesco desde que tenho 11 anos, eu me criei pescando [...]” (p3), “[...] se eu cresci aqui e me criei aqui, desde 10 anos eu pesco [...]” (p4).

A faixa etária dos entrevistados varia entre 52 e 65 anos. Apesar da idade avançada, todos eles continuam pescando, pois necessitam da pesca para a manutenção da renda familiar.

Todos são afiliados a colônia de pescadores Z-34, recebendo benefícios importantes, principalmente nos períodos em que a pesca fica proibida.

3 CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADOS E ARTE DE PESCA

Identificou-se um total de oito espécies pescadas, sendo elas: Tainha *(Mugil curema)*, Carapeba (*Diapterus rhombeus)*, Aguado, Robalo (*Centropomus ssp)*, Tilápia (*T. rendalli)*, Pacu *(Mylossoma spp)*, Tambaqui *(Colossoma macropomum)* e Dourado (*Salminus maxillosus)*, verificando-se variações entre quantidade e valor econômico.

Dentre elas, o *Centropomus* ssp caracteriza-se como a espécie que possui maior valor econômico e também que apresenta maior demanda, segundo os próprios pescadores. “[...] o robalo tratado chega a quinze reais no verão e no inverno o preço cai [...]” (p4). Informação corroborada por Junior, (2007), quando afirma que o robalo é a espécie mais procurada, por apresentar excelentes características para consumo humano como: cor, sabor e textura da sua carne.

A espécie *Mugil curema*, de todas, é a que possui o menor preço de mercado, considerado peixe de segunda, em contrapartida é o peixe mais capturado, conforme transcrição abaixo: “[...] o peixe que nós mais pesca é a tainha, que vem mais na rede [...]” (p2).

3.1 FAMÍLIAS

Os pescadores do Banco da Vitória relatam que existem três espécies de robalo. Foram citados: o robalo barriga- mole, o robalo- bicudo, o robalo-ripa e o robalo-cambiaçu, sendo o último o mais capturado, conforme transcrição abaixo: “[...] agora o que mais nois pesca é o cambiaçu, é o que da mais aqui [...]” (p2).

Na região de Peruíbe e Ubatuba as espécies de robalo encontradas pelos pescadores segundo Barrella; Clauzet e Ramires (2005), são diferentes do que capturados pelos pescadores do Banco da Vitória, sendo apenas dois: o robalo-peba (*Centropomus ssp)* e o rubalo-flecha (*Centropomus ssp)*, apresentando uma menor quantidade de espécies.

Já em relação as tainhas *(Mugil curema)* foram citados quatro tipos: tainha –olho- de- fogo, tainha-sauna, tainha-taiti e tainha-baitinga. Já as demais espécies não foram citados outros tipos.

3.2 TAMANHO E ALIMENTAÇÃO DAS ESPÉCIES

Os pescadores diferenciam os peixes adultos dos filhotes, unicamente pelo tamanho, isso pode ser observado a seguir: “[...] eu sei quando é adulto quando eles tá grande e o filhote quando eles é pequeno [...]” (p4). Uma característica interessante é a denominação dada de acordo com o tamanho, onde o robalo grande (4 a 5 Kg) é chamado de “robalão” e a tainha média de “charutão” (1,2 a 1,5 Kg) (p3).

Segundo os informantes, cada espécie apresenta um tipo de alimentação, sendo que o robalo alimenta-se de peixes menores e camarão, enquanto a tainha consome lama e limo e a carapeba também limo.

Rojas (1975); Vasconcellos Filho et al. (1980) e Ramos-Porto e Vasconcellos Filho (1978) citados por Barroso (2002), em um estudo realizado no conteúdo estomacal do robalo verificou-se a presença de espécies de peixes sem seletividade, além disso relatam que complementam sua dieta com crustáceos, moluscos, ovos de peixes e insetos, classificando-o como carnívoro.

Em relação as demais espécies (Aguado, Tilápia, Pacu, Tambaqui e Dourado), foi verificado uma divergência sobre o tipo de alimentação, onde cada um apresentou um tipo de alimentação diferente, com características bastante divergentes, não sendo possível evidenciar o conhecimento dos pescadores no caso delas.

3.3 ESTAÇÕES ANO

Quanto as estações do ano os pescadores do Banco da Vitória relatam duas: o verão e o inverno. Sendo que a primeira vai de outubro a fevereiro e a segunda de maio a agosto conforme transcrição abaixo: "[...] nóis aqui tem duas estação: a do inverno e do verão [...]" (p5).

A escassez dos peixes na época do inverno é devido a chuva, que carrega com ela uma grande quantidade de lixo. Segundo os pescadores, por causa das águas sujas, os peixes acabam morrendo ou procurando outro *habitat.* "[...] com a chuva desce muita sujeira do Rio Cachoeira e acaba matando os peixes por falta de oxigênio. E se eles não tem como viver aqui eles vão procurar outro lugar [...]" (p4).

O termo "águas sujas" é referido a poluição do rio, onde são descartadas as matérias orgânicas e as inorgânicas. Os fatores do nível de poluição do Rio Cachoeira são: as descargas dos esgotos dos municípios e descartes de lixo dos moradores que residem na beira do rio.

Esses fatores acabam provocando a eutrofização nos rios que, de acordo com Tundisi (2005) é o resultado proveniente dos despejos de esgotos domésticos e industriais e da descarga de fertilizantes aplicados na agricultura.

Além dos problemas de os peixes morrerem e procurarem outro *habitat* no inverno, gerando a escassez da espécie, um outro fator observado foi a redução no valor comercial. O robalo tem um aumento de preço de até 20% no verão enquanto a tainha chega a 50%. Na estação do verão, os peixes possuem seu valor comercial aumentado, em função do incremento do turismo, onde aumenta o consumo e há uma maior procura por parte dos turistas e dos donos de restaurantes, conforme transcrição abaixo: "[...] no verão é bom porque Ilhéus tá cheio de turista, e aí os restaurante compra mais [...]". (p6)

Barrela; Clauzet e Ramires (2005), verificaram que com o turismo, o valor comercial do pescado aumenta, pois os turistas pagam o preço oferecido pelo pescador, sendo melhor do que repassar para o mercado de peixes.

3.4 DESOVA

A Lei nº 7.679, de 23 de novembro 1988, afirma em seu artigo 1° e inciso I que está proibida a pesca em cursos d`água, nos períodos em que ocorrem fenômenos migratórios para reprodução e, em água parada ou mar territorial, nos períodos de desova, de reprodução ou de defeso, que no caso do Bahia acontece entre maio e julho para o robalo.

A mesma Lei, atribui punições para os pescadores que desobedecerem esta lei, estando sujeitos a multas, suspensão de atividades por trinta a noventa dias, perda do produto da pescaria, e os aparelhos e apetrechos utilizados na pesca.

Pelas observações realizadas e pelas verbalizações proferidas por alguns dos informantes, foi possível perceber que existe respeito ao período de defeso no local, conforme transcrição a seguir: "[...] nóis num pesca de jeito nenhum, se vem na rede nóis joga no rio de novo, essa época nem pensar [...]" p5.

A norma que proíbe a pesca do robalo (*Centropomus ssp)* é a Portaria nº 49-N de 13 de maio de 1992, onde descreve que fica proibido a pesca dessa espécie na Bahia e no Espírito Santo a partir do dia 15 de maio a 31 de julho, mas tendo tolerância até o dia de 16 de maio. E estabelece no Art. 1° e no inciso 2°, que está vetado o transporte, a comercialização, o beneficiamento e a industrialização de robalo capturado durante o período do defeso.

Em um estudo realizado em Santa Cruz, segundo Netto; Nunes, Albino, (2002) períodos de pausas na pesca de determinadas espécies em reprodução, possuem falhas. Estas falhas são atribuídas à desconsideração de problemas regionais específicos e do conhecimento tradicional da população em contato direto com recurso que se deseja manejar.

3.5 HABITAT

Um fator importante para a pesca é o conhecimento sobre o *habitat* dos peixes, pois cada um possui o seu. Segundo os pescadores do Banco da Vitória, o robalo habita normalmente pedras e galhos, a tainha na lama e no areal enquanto a carabeba encontra-se em pedras.

Como o robalo (*Centropomus* ssp) costuma usar tocos de árvores, galhadas, pedras, embarcações naufragadas ou semi submersas, pilares de pontes, velhos atracadouros, cercos, lajes submersas e quebra mares para buscar seu alimento, estes são os locais ideais para a sua captura. A época ideal para a pesca é novembro e dezembro, contudo, no restante do ano o robalo é também capturado. Confirmando o conhecimento etnoictiológico dos pescadores através de entrevista, conforme transcrição abaixo: "[...]

aonde pode achar o robalo (*Centropomus ssp)* é perto de pedra e pau, por isso é bom pescar ele de anzol, se não a rede da tarrafa engancha nas pedras [...]"p4

Mas em relação a Tainha *(Mugil curema)* Castellani et.al, (2007), afirmam que os pescadores usam as dunas para localização dos cardumes e por esses se habituarem próximos ao areal, confirmando o conhecimento dos pescadores do Banco da Vitória.

3.6 TÉCNICAS DE PESCA

A técnica de pesca mais utilizada pelos pescadores entrevistados é a de tarrafa, apesar de conhecerem outras técnicas como rede de espera, anzol e jereré.

A tarrafa é uma rede utilizada para a captura de peixe quando a maré está baixa. O pescador vê um cardume passando, se aproxima e lança a rede, que se abre e cai sobre o cardume. As chumbadas nas extremidades da rede, levam-na ao fundo. Esta rede é lançada em canais e poças em cima dos arrecifes. Grande parte é confeccionada pelos próprios pescadores.

Apesar de utilizarem muito a tarrafa para a pesca, eles têm conhecimento que cada espécie pode ter duas ou mais técnica para captura, como por exemplo: para a pesca do robalo pode-se utilizar tarrafa ou anzol, da tainha a tarrafa ou rede e da carapeba tarrafa e rede também. O pescador p1 confirma quando diz : "[...] o robalo mesmo nós pescamos de tarrafa ou anzol [...]".

Mas um grande impacto ambiental foi percebido em relação a malhagem da tarrafa. Por ser muito fina, os peixes menores são capturados. Estes peixes, como não tem valor comercial, são distribuídos para os animais que ficam na beira do rio à espera dos pescadores.

3.7 INFLUÊNCIAS DA NATUREZA: LUA E MARÉ

Os pescadores vivem sob a influência dos ciclos naturais ou ciclos do tempo, que são definidores da pescaria. Os ciclos dos fenômenos naturais que definem a temporalidade da pescaria, são percebidos pela população por determinarem horários de pesca e a disponibilidade de certos tipos de pescado, o que constantemente modifica a rotina dos moradores da vila (DIEGUES, 1994 citado por MENDES, 2002).

Os pescadores artesanais do Banco da Vitória, respeitam a lua e a maré no momento em que vão capturar os peixes. Há um consenso local que, três dias antes da lua nova, aumenta a produção dos peixes, ou seja, tem uma facilidade maior para captura. Mas já na lua cheia, como a noite clareia muito, não é um bom período para a pesca, conforme transcrição abaixo: "[...] a lua cheia é ruim porque dá claridade e os peixes vê a rede e fogem, ai agente não pega nada [...]" p3.

Segundo Souza (2004), os pescadores artesanais da Barra do Ribeira, Jairê, Carijó, Porto Cubatão e Pedrinhas atribuem o fracasso ou sucessos das atividades pesqueiras a algumas variáveis relativas com as condições ambientais: as fases de lua, os níveis de maré e a presença ou não de chuva.

Com relação a maré, eles estabelecem em relação "maré vazante" e "maré baixa". Notou-se que os pescadores se deslocam para o ponto de pesca quando a "maré está vazando". Quando eles se deslocam para o local da pesca, a maré esta esvaziando ou seja, o rio esta secando, ajudando-os a se locomover até a Sapetinga (local onde pescam). Os peixes são capturados na maré baixa e na volta ao Banco da Vitória, onde a maré está enchendo, facilitando chegar ao ponto de origem.

4 IMPACTOS AMBIENTAIS

Nota-se o conhecimento empírico dos pescadores no que se refere a poluição do rio Cachoeira, que utilizam como fonte de renda e alimentação, uma vez que relacionam o lixo e o esgoto lançado com a diminuição na quantidade e mortalidade de peixes. "[...] um grande problema que a gente sofre é o rio sujo, que os peixes sai tudo daqui [...]" p6.

Outro fator de grande impacto citado pelos pescadores através de entrevista, foi o uso de agrotóxicos por parte dos fazendeiros locais, que possuem suas propriedades próximas às margens do rio, conforme transcrição abaixo: "[...] os fazendeiros joga os remédios e com a chuva desce tudo pro rio e acaba matando os peixes [...]" p3.

O que ocorre nesse caso é a erosão e lixiviação que segundo Fontes et. al. (2004) é o carreamento do herbicida em solução para baixo, no solo, por meio da força gravitacional, das características físico-químicas dos herbicidas (do gradiente de pressão de vapor e difusão), do tipo de solo e

das condições climáticas. A mobilidade e persistência de herbicida no solo são os principais indicadores de seu potencial para contaminação de corpos de água e do lençol freático.

Mas o fator mais destacado pelos pescadores foi o matadouro que, situado na comunidade e próximo ao rio, prejudica a atividade pesqueira, quando lança seus dejetos na água. "[...] quando eles matava um boi, agente não agüentava de tanto fedor, pois caia aqui no rio e ficava fermentando" p2.

E este matadouro foi interditado, pois segundo o Ministério Público (2008), faltava cuidado na higiene, segurança e desrespeito ao meio ambiente. Os pontos negativos do matadouro foram referidos no laudo de inspeção da Delegacia Federal de Agricultura na Bahia (fls. 07/13), dos quais podem ser destacados: a) localização inadequada, posto que próximo a fontes produtoras de mau cheiro, de depósito de lixo e de área de manguezal; b) ausência de curral de observação, com tronco para exame clínico, de curral de matança, de plataforma de desembarque e de inspeção *ante mortem*, de local de lavagem e desinfecção de veículos; c) a sala de matança não apresenta os itens exigíveis, como dimensões suficientes, canaleta de sangria, sistema de movimentação das carcaças por trilhos lavatórios, água a vapor para higienização; d) não existem câmaras de resfriamento e de estocagem; e) não há dependências apropriadas para os subprodutos, como miúdos, cabeças, bucharia, triparia, charque, f) a água de abastecimento não recebe tratamento apropriado e seu volume é insuficiente; g) o esgoto é lançado sem tratamento prévio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pescadores do Banco da Vitória, Ilhéus – BA, ainda preservam suas atividades de pesca com características tradicionais, como aprenderam com seus pais e avós, sendo esta a sua principal fonte de renda.

Um dado preocupante no que se refere a manutenção desta cultura é a falta de interesse dos jovens e das crianças da comunidade, justificado principalmente pela privação econômica que a atividade impõe. Muitos dos que exercitam a profissão, caracterizam-se pelo baixo grau de escolaridade, que não e um pré-requisito para a prática.

Várias espécies são capturadas, porém o robalo é o objeto principal da maioria devido seu valor comercial e demanda. A tainha pode ser caracterizada como uma fonte alternativa de renda mais estável, pois é uma espécie capturada o ano todo.

Os pescadores possuem um conhecimento etnoictiológico considerável, uma vez que empiricamente reconhecem características fisiológicas, alimentares, de reprodução, habitat, influência do meio e impactos ambientais da e na atividade.

O conhecimento ecológico local sobre os recursos naturais demonstrados pelos pescadores estudados são detalhados e bastante compatíveis com a literatura científica, pois os pescadores sabem a importância e necessidade do rio limpo, tanto para evitar a escassez dos peixes quanto da água.

Este estudo não pretendeu esgotar ou mapear todas as atividades da comunidade do Banco da Vitória, uma vez que ela possui uma gama de outras características importantes e que merecem atenção. Fica claro que informações sobre o conhecimento de comunidades pesqueiras locais sobre o uso dos recursos naturais, são uma importante ferramenta, tanto de preservação das espécies da fauna e da flora, quanto da própria cultura ribeirinha que com o advento do capitalismo vem se dissipando e/ou sofrendo mudanças significativas. Além disso, esse tipo de dado é fundamental para a elaboração de planejamentos adequados e potencialmente mais eficientes, no que se refere a gestão sustentável dos recursos naturais do local e da região

REFERÊNCIAS

BARRELLA, W; CLAUZET, M; RAMIRES, M. *Pesca Artesanal e Conhecimento Local de Duas Populações Caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no Litoral de São Paulo.* Revista: A linguagem da Ciência. 4 de maio 2005.

BARROSO, M.V; CASTRO, J.C; AOKI, P.C.M; HELMER, J.L. *Valor nutritivo de alguns ingredientes para o Robalo (Centropomus parallelus.* Revista Brasileira Zootecnia. V.31, n.6, p. 2157, 2002;

CASTELLANI, T.T. et. al. *Diagnóstico da vegetação e do uso da duna frontal durante a pesca da Tainha*, Praia do Pântano Sul, Florianópolis, Santa Catarina Revista Biotemas 20 de dezembro de 2007.

FONTES, J. R. A; SILVA, A.A; VIEIRA, R.F; RAMOS, M.M. *Lixiviação De Herbicidas No Solo Aplicados Com Água De Irrigação Em Plantio Direto.* Planta Daninha. Viçosa- MG. v.22, 2004.

JUNIOR, J.L.S.G; ALMEIDA, V.G; FILHO, J.J.S. *Adaptação de juvenis selvagens de Centropomus undecimalis* (Block, 1972) (Pisces, Centropomidae) ao ambiente controlado. Revista Virtual Candombá. V.3, n.1, p.15. 2007.

MENDES, L.P. *Etnoecologia Dos Pescadores E Marisqueiras Da Vila De Garapuá/Ba.* Ciências Biológicas. Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, 2002.

MINISTÉRIO PÚBLICO. Ministério Público pede fechamento de abatedouro clandestino. Jus Navigandi, Teresina, ano11, n. 1487, jul. 2007. Disponível em: <http://uol.com.br/pecas/texto.asp?id=793. Acesso em 01 de jul, 2008.

NETTO, R. de F; NUNES, A. G; ALBINO, J. *A Pesca Realizada Na Comunidade De Pescadores Artesanais De Santa Cruz-ES – Brasil.* São Paulo: Boletim do Instituto de Pesca, 2002.

RAMIRES, M; MOLINA, S; HANAKAZI, N. *Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca.* Revista Biotemas. 13 de março de 2007.

SOUZA, M. R. *Etnoconhecimento Caiçara e Uso de Recursos Pesqueiros por Pescadores Artesanais e Esportivos no Vale do Ribeira.* 2004. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agrossistema). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". São Paulo, 2004.

TUNDISI, J. G. *Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez*. São Paulo: RiMa, IIE, 2.ed., 2005.

INCENTIVO A PRODUÇÃO E AO CONSUMO DE HORTALIÇAS ORGÂNICA NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E DOMESTICA

José Wilson da Silva BARBOSA
Mestrando em Engenharia Agrícola/UFCG
jwilsonematerpb@hotmail.com
Caciana Cavalcanti COSTA
Eng. Agrônoma, Professora Adjunto da UAGRA/CCTA/UFCG
costacc@ccta.ufcg.edu.br
Maria José NÓBREGA
Assistente Social I/EMATER-PB, U. O. de Pombal-PB
maze.nobrega@hotmail.com

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi descrever a experiência sistematizada da atividade desenvolvida com hortaliças no Município de São Domingos de Pombal-PB. O Extensionista Rural l, José Wilson da Silva Barbosa do Escritório Local da EMATER/PB do Município de São Domingos de Pombal, vem desenvolvendo um trabalho com alguns associados das comunidades Cachoeira dos Jacó e Base Física, desde janeiro de 2010, na área de olericultura com produção agroecológica. A atividade é tida como uma nova ocupação para a comunidade e, os seus produtos servem para a diversificação da alimentação escolar e doméstica, com o consumo de hortaliças sem o uso de agrotóxicos. As áreas produtivas estão localizadas próximas a riacho e poços de onde os produtores retiram a água para irrigar. Após análise e divulgações três associados desenvolvem a produção de repolho, couve, coentro, alface, jerimum, tomate e pimentão, que consomem, comercializam e fornecem ao programa do PNAE. No entanto, concluí-se que para a consolidação do projeto há a necessidade de maior apoio a estes produtores na compra de insumos e equipamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Olericultura, Merenda, Agroecologia, Comercialização

INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças é uma atividade quase sempre presente em pequenas propriedades familiares, seja como atividade de subsistência ou com a finalidade da comercialização do excedente agrícola em pequena escala (MONTEZANO; PEIL, 2006). As hortaliças são parte integrante da dieta da população mundial. No Brasil, o consumo é ainda pequeno, em média, 43 kg^{-1} per $capita^{-1}$ ano^{-1}(FAO, 2007). São alimentos indispensáveis para a dieta equilibrada e seu consumo é de vital importância para a saúde, pois são fontes de fibras e sais minerais (KADER, 2001). Os nutrientes fornecidos pelas hortaliças auxiliam na prevenção de algumas doenças, como obesidade, diabetes, problemas cardiovasculares, hipertensão, osteoporose e câncer (CARVALHO et al., 2006). É sabido também que a promoção da saúde, através de uma boa nutrição, permite que as pessoas adquiram maior controle sobre sua própria qualidade de vida. E que através da adoção de hábitos saudáveis, os indivíduos conseguem modificar também os costumes alimentares das suas famílias e comunidade (RECINE et al., 2004).

No Brasil, devido às grandes desigualdades sociais existentes, há necessidade de programas e ações governamentais voltadas ao acesso de alimentos para a população; políticas de combate à pobreza e à miséria, com objetivo de reverter às mazelas produzidas pelas altas taxas de crescimento populacional ocorridas por décadas, agravando o fluxo migratório do meio rural para os grandes centros, nos quais as ofertas de trabalho são mínimas, gerando, desta forma, desníveis consideráveis na distribuição de renda (SOUZA et al., 2009). Assim, a realização de hortas pode ser uma atividade agrícola de inclusão social, pela sua importância econômica, geração de emprego e de renda que ela pode proporcionar aos que dela fazem seu meio de vida.

O Município de São Domingos está localizado na Mesorregião Sertão Paraibano e Microrregião de Pombal. As coordenadas geográficas da sede são de 6°48’52’’ de latitude sul 37°59’30’’ de longitude oeste, e uma altitude de 190m. A sede do Município dista 400 km da capital do Estado, João Pessoa. Tem uma área territorial de 169 km^2. Seu território é cortado pelo Rio Piranhas na direção Oeste-Leste e Rede Ferroviária, inaugurada em 1932. O clima é Tropical semiárido com temperaturas entre 17 e 38°C e

precipitação média de 700 mm anuais. O relevo é plano com pequenas ondulações e o solo de predominância areno-argiloso.

O Município limita-se ao Norte com o Município de Pombal; ao Sul com São José da Lagoa Tapada; ao Leste com o Município de Pombal e a Oeste com o Município de Aparecida. Quanto a hidrografia o Município é cortado pelo Rio Piranhas semiperenizado, na direção Oeste-Leste e pelos riachos: Mineiro, Mofumbo, Águas Belas, Riachão, Figueras dentre outros. Os Açudes: Navio, Nova Acauã, Figueira, Paissandu, Humaitá, Santo Amaro e Grotão, merecem destaque pelo volume de água acumulada. A Serra do Tigre com 532 m de altitude é o ponto culminante do Município e está localizada a margem da BR –230 entre Riacho de Pedra e a localidade Tigre. A Serra do Logradouro tem uma altitude de 362 m e está localizado entre Jurema, logradouro e Curupati. A Serra da Timbauba localiza-se na fronteira Sudoeste do município nos limites com Pombal e São José da Lagoa Tapada. As Serras do Tigre e Logradouro não são propriamente serras, são montes, porém na nossa linguagem local denominamos Serras.

A economia Municipal é baseada na agropecuária, na qual explora-se as culturas do algodão herbáceo, milho e feijão macassa, sendo que o algodão é a cultura principal na economia do município o que já lhe garantiu destaque como um dos maiores produtores do Estado, nas suas áreas produtivas também há produção do algodão colorido. Nos últimos anos vem se destacando com a produção de feijão irrigado, com uma produção média de 1800 kg/ha. Na pecuária explora-se a bovinocultura extensiva e semiextensiva, sendo que a bovinocultura de leite também encontra-se em franca expansão. Assim, como a Caprinovinocultura que vem crescendo sua exploração em conseqüência das linhas de crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

Dentre as Comunidades Rurais do Munícipio merece destaque a Comunidade Cachoeira dos Jacó por seus trabalhos comunitários, os quais já foram reconhecidos a nível estadual como a confecção de artesanatos, recentemente divulgada pelo TV Paraíba, filiada à Rede Globo, no quadro Paraíba Rural. Está localizada em área de sequeiro do município as margens da BR 230 no Km 432, sentido Pombal/Sousa ao Norte da sede do município.

Segundo a Presidente da Associação a Srª Adeilza, tudo começou quando com o passar do tempo as chuvas foram ficando cada vez mais escassas, e as famílias da comunidade passaram a buscar outra forma de sustento, além da agricultura. A Associação foi criada em 09 de outubro de 1997, quando a comunidade sentiu a necessidade de se organizar para conseguir se desenvolver e adquirir recursos dos programas sociais. Diante disso, ocorreram diversas mudanças devido às políticas agrícolas implantadas, com destaque para a vocação ao artesanato que foi logo transformada em uma nova atividade econômica para a localidade, com isso os agricultores produziam e comercializavam no mercado do Município de Aparecida.

Juntamente com as políticas agrícolas, veio o acesso ao crédito rural através PRONAF, financiando a aquisição de linha de crochê, máquinas de costura, cadeiras para salão de cabeleireiro, dentre outros insumos. A EMATER Local vem dando apoio, através de capacitações voltadas para a produção de doces, bisqui, licores, onde esses produtos estão sendo comercializados na própria comunidade e circunvizinho. Com estas aquisições e incentivos a comunidade vem de forma intensificada diminuindo a migração das famílias para a cidade.

OBJETIVOS

Objetivos Gerais

Estimular e apoiar as iniciativas à produção e ao consumo de hortaliças na alimentação escolar e caseira, sem o uso de agrotóxicos.

Objetivos Específicos

Desenvolver, juntamente com os agricultores (as) familiares, atividade que fortaleça a produção e o consumo de hortaliças local;

Ampliar a participação dos agricultores (as) nos processos de políticas públicas;

Apoiar e incentivar a produção e comercialização de hortaliças, criando melhores formas de competitividade, gerando ocupação e fonte de renda.

DESENVOLVIMENTO

Descrição da experiência

O extensionista da EMATER, José Wilson Barbosa da Silva, fez algumas visitas e reuniões em busca de uma comunidade com perfil para produção de hortaliças e aberta a novas experiências. Uma vez, que foi constatado que a maioria das hortaliças de São Domingo é proveniente de localidades do município de Pombal e, portanto, há uma demanda local por estes produtos.

Ao percorrer várias localidades foi identificado que a Comunidade Cachoeira dos Jacó e Base Física (Figuras 1 e 2), possuem características para exploração de hortaliças, como mão-de-obra familiar, solo e água disponível.

Figura 1. Vista aérea da Comunidade Cachoeira dos Jacó.

Figura 2. Vista aérea da Comunidade Cachoeira dos Jacó.

Principalmente por que um dos associados já desenvolvia a atividade (Sr. Acácio), mesmo que de forma convencional, rudimentar, empírica e sem assistência técnica (Figuras 3 e 4), onde o mesmo fazia suas agoações sem nenhuma preocupação com o meio ambiente, desperdiçando água e escoamento superficial do solo, uma vez que a agoção era feita na boca do cano.

Figura 3. Vista aérea da área produtiva de hortaliças da Comunidade Cachoeira dos Jacó.

Figura 4. Canteiro suspenso para produção de hortaliças na Comunidade Cachoeira dos Jacó.

A partir daí houve a iniciativa de investir na divulgação desta exploração agrícola junto à comunidade durante os encontros, visitas e reuniões. Porém, viu-se de imediato que essas comunidades precisavam ser acompanhadas nesta atividade.

A Comunidade Cachoeira dos Jacó é composta por 30 famílias rurais, as quais têm como atividade principal o artesanato e a agricultura de subsistência (arroz, feião e milho). No entanto, outra atividade que vem sendo incentivada na comunidade pela EMATER-PB é a olericultura. A busca de mais uma opção para a produção agrícola se deu por que as culturas de subsistência foram gradativamente substituídas e os hábitos alimentares tornaram-se cada vez mais urbanizados, com a compra de grande parte dos itens de alimentação, vestuário, insumos e sementes em estabelecimentos comerciais do local e de municípios vizinhos. Assim, a agricultura familiar vinha perdendo sua identidade, portanto, foi preciso fazer algo que pudesse reverter este processo, principalmente para que o jovem percebesse no meio rural, um local onde pudesse desenvolver suas atividades, gerar riquezas, construir sua família de maneira digna, sendo um cidadão respeitado como tal pela sociedade.

As primeiras ações metodológicas foram discutir o tema e as possibilidades com os associados, dos quais alguns se mostraram interessados. No entanto, para servir de modelo inicialmente foi escolhido à

área do Sr. Acácio, e o mesmo passou a colocar em prática as orientações recebidas da EMATER Local (Figura 5 e 6).

Figura 5. Sulcamento de canteiro na Comunidade Cachoeira dos Jacó.

Figura 6. Semeadura de coentro na Comunidade Cachoeira dos Jacó.

Como o Sr. Enoque que vem passando por um processo de transição da produção convencional para agroecológica; hoje desenvolvem a atividade com fins comerciais, juntamente com o seu Genro Diego Nobre Almeida. Ambos iniciaram o trabalho no mês de fevereiro de 2010, seguindo as orientações do técnico local (Figura 7). As hortaliças que estão sendo exploradas são alface, tomate, jerimum, macaxeir(Figuras 8, 9 e 10).a, além do repolho, couve, coentro, e pimentão

Figura 7. Visita e Assistência técnica aos produtores da Comunidade Base Física.

Figura 8. Plantio de tomate.

Figura 9. Frutos de jerimum.

Figura 10. Colheita de macaxeira.

A irrigação era feita com aspersores/canhões sem nenhum controle, provocando grandes desperdícios de água e escoamento superficial do solo e seguindo as orientações os mesmos passaram a trabalhar com o que se tinha na propriedade, com redução de custos. Para tanto foi improvisado um sistema facilitador, em um cano de 25 mm colocou-se na ponta um bico de regador simulando uma chuva, assim as aguações passaram a diminuir o desperdício de água e escoamento superficial do solo, como também evitando erosão surperficial (Figuras 11 e 12).

Figura 11. Adaptação no sistema de irrigação da Comunidade Base Física.

Figura 12. Acompanhamento do manejo na Comunidade Base Física.

Entre as práticas culturais acompanhadas nas áreas produtivas estão:

a) Preparo do solo e levantamento dos canteiros: com limpeza da área, preparação manual dos canteiros com dimensões de 1 metro de largura, com o comprimento de até 5 metros e intervalo de 50 cm entre eles.

b) Adubação orgânica: realizada após o levantamento do canteiro, incorporando na sua camada superficial (10 cm) cerca de 3 L de esterco bovino curtido por metro.

c) Preparo das sementeiras: as mudas serão preparadas e quando atingem de 10-15 cm de altura, com três a quatro folhas definitivas são transplantadas para os canteiros.

d) Semeadura direta: para a culturas que não necessitam da produção de mudas, a semeadura é realizada em sulcos diretamente nos canteiros, preferencialmente no final da tarde, com solo molhado, a profundidade sendo de acordo com a cultura (Figuras 5 e 6).

f) Cobertura: as culturas de semeadura direta recebem uma proteção com folhas de coco.

g) Capinas: consiste na retirada manual das plantas daninhas, com o objetivo de minimizar os efeitos da competição por água e nutrientes no solo.

h) Controle de pragas e doenças: O controle de pragas e a prevenção de doenças nas culturas são por meio do uso de caldas, agroecologicamente aceitas.

i) Irrigações: Serão realizadas regas nos canteiros diariamente.

l) Colheita: ao atingir o ponto ideal de colheita os produtos são retirados e passados pelo processo de lavagem.

Com referência a comercialização, parte da produção esta sendo absorvida pela, merenda escolar local através do programa do PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), uma vez que os produtores se enquadram na agricultura familiar. Para tanto, foi montado um plano de trabalho para atender a demanda de consumo tanto da escolar como da vizinhança. Este plano teve como objetivo, traçar um escalonamento da produção, fazendo com que não deixasse faltar o produto aos consumidores, sejam particulares ou do programa PNAE.

RESULTADOS

Apresentação e análise dos resultados

Os produtores estão satisfeitos com a atividade e a cada dia aumentando sua área explorada.

O projeto trouxe para as comunidades mais uma opção econômica, promovendo ocupação, renda e maximização do uso das terras agricultáveis das mesmas.

As propriedades estão servindo de exemplo para os outros associados e outras comunidades circunvizinhas, pois as pessoas buscam informações e questionam as atividades agrícolas e os modos de produção.

Além de que o uso destes produtos pelas famílias produtoras, comunidade e alunos da escola promovem a diversificação alimentar e nutricional e serve de incremento alimentar que aos poucos pode um dia a vir a mudar os hábitos alimentares que são constituídos de um cardápio calórico e pouco nutricional por outro mais saudável, uma vez que as hortaliças são fontes de nutrientes, fibras e minerais.

Potencialidades

Pela experiência iniciada constata-se que as comunidades têm potencialidades enormes para dá continuidade a atividade com agregação de maior número de associados. Através dela pode-se haver um interesse também, por parte das demais comunidades em se ingressar na atividade. Principalmente, porque o município tem potencial para a irrigação e isso favorece a ampliação dessa atividade agrícola.

Além do uso dos produtos na merenda escolar, a divulgação da importância do consumo das hortaliças para a saúde em palestras, vídeos e declarações pode possibilitar o aumento do uso das hortaliças na alimentação, trazendo mudança no habito alimentar da comunidade.

O desenvolvimento destas potencialidades aliado a busca de locais apropriados para venda fará a atividade desenvolver e abastecer o mercado local do município que absorverá toda a produção.

Limitações

Por se tratar de uma experiência recente, existem sérias ameaças, principalmente porque os produtores se sentem inseguros e é preciso a presença constante do técnico na comunidade, necessitando para isso gasto com combustível e condições de infra-estrutura para fazer o acompanhamento e prestar de maneira continuada uma assistência técnica digna e de qualidade. O incentivo deve ser expandido também para pessoas que possam fornecer mão-de-obra para a atividade.

Como ainda não tem um grupo de pessoas representativas nestas comunidades, à busca por incentivos fica prejudicada, uma vez que estes podem desanimar-se e desistirem de continuar.

Com o modelo assistencial empregado pelas políticas públicas nacionais os associados esperam apoio dos setores públicos com mais recursos financeiros para estruturar a horta (Compra de semente, insumos e implementos e equipamentos para desenvolverem os manejos corretos), melhorar a questão de transporte e comercialização (boas estradas e estruturação de feiras livres), além de abrir novos canais de comercialização (maior absorção dos produtos é através do PNAE e o PAA). Por tanto, é preciso um maior apoio das autoridades, principalmente da região e do município, a exemplo da secretaria de agricultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise e divulgações, três associados desenvolvem a produção de repolho, couve, coentro, alface, jerimum, tomate e pimentão, que consomem, comercializam e fornecem ao programa do PNAE. No entanto, concluí-se que para a consolidação do projeto há a necessidade de maior apoio para estes produtores na compra de insumos e equipamentos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, P. G. B.; MACHADO, C. M. M.; MORETTI, C. L.; FONSECA, M. E. N. Hortaliças como alimentos funcionais. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 24, p. 397-404. 2006.

FAO. FOAD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2007. Faostat. Disponível em http:// faostat. Fao.org./default. Aspx. Acessado em 08 de dezembro de 2008.

KADER, A. A.; PERKINS-VEAZIE, P.; LESTER, G. E. *Nutritional Quality of Fruits, Nuts, and Vegetables and their Importance in Human Health*. Perishihables Handling: Quartely. 2001.

MONTEZANO, E. M. PEIL, R. M. N. *Sistemas de Consórcio Na Produção de Hortaliças*. 2006. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br>. Acesso em: 16 out. 2007.

RECINE, E.; IRALA, C. H.; FERNANDEZ, P. M. *Horta.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2, 2004. Belo Horizonte. 2004.

SOUZA, E. R.; SANTANA, M. F.; COSTA, J. C.; OLIVEIRA, R. G.; SANTOS, E. P.; FRANÇA, RENATA C. P. *Educação não-formal:* descrevendo práticas em horta comunitária na cidade do recife. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, IX, 2009. Recife-PE. Disponível em <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0005-1.pdf>. Acesso em 16 de mar de 2010.

STEINDORF, R. H. Contribuição da extensão rural para o desenvolvimento da olericultura no Brasil. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.15, p. 227-229. 1997.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL POPULAR E AGROECOLOGIA: INVESTIGANDO UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA DE JEQUERI, MINAS GERAIS

Juliana LOUREIRO
Universidade Federal Rural de Pernambuco. Mestranda do programa de Pós-Graduação em Ecologia
loureiroju@hotmail.com
Juliana LINS
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Mestranda do programa de Pós-Graduação em Botânica
Letícia Oliveira Gomes de FARIA
Bióloga

RESUMO

A Educação Ambiental Popular entende que a transformação das relações dos grupos humanos com o meio ambiente está inserida dentro de um contexto de transformação da sociedade. Esta é realizada na perspectiva das camadas populares, visando a participação na sociedade das principais vítimas do atual modelo de desenvolvimento econômico. Nesse contexto, a presente pesquisa procurou investigar a repercussão das ações de Educação Ambiental Popular junto aos jovens educandos de 7ª e 8ª séries de uma Escola Família Agrícola situada na Zona da Mata de Minas Gerais, que fizeram parte do Projeto de Extensão "Educação Ambiental: Um Trabalho Interdisciplinar na Escola Família Agrícola de Jequeri - Comunidade Fazendinha. Jequeri - MG" promovido por estudantes da Universidade Federal de Viçosa em parceria com a Divisão de Extensão. Quatro temas foram investigados, trabalhados na escola na forma de oficinas pedagógicas: percepção ambiental, questão campo/cidade, agrotóxicos e solos e princípios agroecológicos. Foi utilizada a metodologia de pesquisa qualitativa, envolvendo a observação participante e a análise dos materiais produzidos durante as oficinas. Podemos afirmar que os objetivos quanto à realização de um trabalho de Educação Ambiental Popular foram cumpridos. Os jovens educandos trazem consigo suas significações e entendimentos sobre as questões relacionadas ao campo, sendo este o meio em que vivem, e entendem a relação deste com o meio urbano. Conhecer a realidade dos sujeitos contribui para melhores resultados em trabalhos de Educação Ambiental. No entanto estes trabalhos fazem parte de um lento processo e dependem de fatores não só ambientais, mas também políticos, econômicos e sociais, devendo envolver todas as esferas da sociedade, necessitando de continuidade por parte da escola.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Ambiental Popular, Escola Família Agrícola, Agroecologia, Oficinas Temáticas.

INTRODUÇÃO

A preocupação em torno dos problemas ambientais e das suas consequências para o planeta é uma questão recente na sociedade atual. A Educação Ambiental surge como forma de trabalhar a consciência e a sensibilidade acerca do meio ambiente e dos problemas a ele associados. Nesse contexto, o termo Educação Ambiental Popular surge com o objetivo de propiciar a participação da sociedade nas questões ambientais, bem como recuperar o potencial crítico dos movimentos ecológicos (Reigota, 1991). De acordo com Reigota, a Educação Ambiental Popular "deverá ser realizada prioritariamente com os movimentos sociais, associações e organizações ecológicas, de mulheres, de camponeses, operários, de jovens, etc, procurando fornecer um salto qualitativo nas suas reivindicações políticas, econômicas e ecológicas".

Dessa forma, a escola representa um ambiente propício para desenvolver o conhecimento, valores, atitudes e atributos favoráveis ao meio, sendo a Educação Ambiental fundamental para interagir neste processo. Há então a necessidade do desenvolvimento de projetos educativos para impedir que a maior parte da população fique fora dos debates ligados à conservação da natureza. As Escolas Família Agrícola (EFAs) se propõem a ser um espaço de mediação, através da educação libertadora, onde os jovens obtêm uma formação cidadã, integral e articulada com os valores humanos, ambientais e culturais (Franca et al, 2004). Esse tipo de escola utiliza a Pedagogia da Alternância, que Silva (2008) afirma ser um processo de formação que combina e articula períodos de vivência no meio escolar e no meio familiar. Assim, a escola é vivida em dois momentos integrados, distintos e complementares: o *tempo escola*, no qual os estudantes permanecem na escola em regime de internato, com aulas práticas e teóricas; e o *tempo comunidade* no

qual os estudantes voltam às suas comunidades e lá são realizadas atividades de pesquisa da realidade, de práticas que permitem a troca de conhecimento e vivências de situações concretas no meio familiar e socioprofissional (Barbosa, 2004). As EFAs se aplicam bem ao princípio da Educação Ambiental Popular, pois além de trabalharem com a Alternância Educativa, têm entre seus princípios a formação integral da pessoa, que segundo Marirrodriga et al. (2007), proporciona uma formação contextualizada para os educandos, dando sentido à sua permanência no espaço rural e criando condições para que vivam e atuem neste espaço.

Este trabalho teve a finalidade de investigar a repercussão de uma experiência de Educação Ambiental Popular realizada com jovens educandos de 7ª e 8ª séries da Escola Família Agrícola de Jequeri (EFAJ), bem como descrever as oficinas realizadas durante o projeto A pesquisa foi articulada ao Projeto de Extensão "Educação Ambiental: Um Trabalho Interdisciplinar na Escola Família Agrícola de Jequeri - Comunidade Fazendinha. Jequeri - MG", vinculado à Universidade Federal de Viçosa.

METODOLOGIA

Área de estudo

A Escola Família Agrícola de Jequeri (EFAJ) está localizada na Comunidade Fazendinha, Distrito de Piscamba, Jequeri, Minas Gerais, na região da Zona da Mata. A área da escola é de 333 hectares. A EFAJ é uma escola de Ensino Fundamental e recebe educandos de 5ª à 8ª séries.

As oficinas temáticas

A realização dessa pesquisa contou com trabalhos relacionados a temas do cotidiano dos educandos, na forma de oficinas pedagógicas. Alguns temas foram escolhidos previamente, outros foram escolhidos ao longo de nosso trabalho na escola, a partir da realidade dos jovens educandos, e segundo a demanda de discussões que achávamos necessárias ocorrer na escola. Assim, os temas trabalhados incorporaram dimensões socioeconômicas, políticas, culturais e históricas. Foram estes: percepção ambiental, questão campo/cidade, agrotóxicos, solos e princípios agroecológicos. Para a realização dessa pesquisa, foi investigada a repercussão do Projeto de Extensão apenas com os educandos de 7ª e 8ª séries.

Pesquisa qualitativa e pesquisa-ação: métodos e técnicas de coletas de dados

Para a coleta de dados dessa pesquisa foram utilizados métodos baseados na Pesquisa Social com abordagem qualitativa, descrita por autores como Minayo et al (2002, 2000) e Gil (1999). Dela fazem parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação de estudo. Foram feitas observações em torno das discussões geradas durante as oficinas, conversas informais, além de observações no comportamento dos jovens dentro da escola e dos relatos das vivências dos mesmos dentro de suas comunidades. Os relatos foram descritos e registrados em caderno de campo. Também foram feitos registros fotográficos das atividades desenvolvidas durante as oficinas com o objetivo de ilustrar e retratar alguns momentos do trabalho.

Ao longo das oficinas, foram produzidos materiais (desenhos, redações, cartazes e textos) que contribuíram para os resultados da pesquisa a partir da análise etnográfica. Segundo André (1997), diversos estudiosos das questões educacionais a utilizam como forma de retratar o ambiente diário das escolas, buscando revelar a complexa rede de interações que constitui a experiência escolar e mostrando como se estrutura o processo de produção de conhecimento em sala de aula.

Planejamento dos temas e realização das oficinas

Tema 1 - Percepção Ambiental

Objetivos: verificar o conceito de natureza dos educandos; identificar os elementos que compõem a visão de natureza dos mesmos; reconhecer como se dá a relação dos educandos com o meio ambiente; verificar como eles vêem a relação ser humano-natureza (se eles percebem o ser humano como parte da natureza); trabalhar a percepção do ambiente.

Metodologia utilizada: A manhã começou com um alongamento, com o objetivo de ressaltar a importância do exercício do corpo, e para começar o dia com mais disposição. Foi realizada uma dinâmica de apresentação, onde cada um apresentou um colega, falando o nome, a que comunidade pertence e o que ele mais gosta de fazer. Foi feita a pergunta "o que é natureza?" e solicitado que a representassem na

forma de um desenho. Os desenhos foram recolhidos e os educandos foram para fora da sala de aula. A música "Terra Nossa Mãe", provinda do saber popular indígena, foi cantada por todos juntos: "A Terra é nossa mãe, devemos cuidar dela. A Terra é nossa mãe, devemos cuidar dela. Unidos, todos juntos somos um, unidos, todos juntos somos um. O solo é sagrado e sobre ele andamos, o solo é sagrado, e sobre ele andamos. Unidos, minha gente somos um, unidos, minha gente somos um". Intervalo. Após o intervalo, sentamos em roda no pátio da escola e embaralhamos os desenhos com a dinâmica do "Escravos de Jó". Cada um ficou com um desenho que não era o seu, então nesse momento pedimos aos jovens que tentassem explicar o que o (a) colega quis representar com o desenho. Discutimos na roda, com todo o grupo, o que é natureza. Dividimos a turma em cinco grupos para terminar a discussão sobre "o que é natureza": cada grupo sistematizou a discussão escrevendo algumas frases chave, que depois foram apresentadas para todos da turma. Pausa para o almoço. Voltamos com a dinâmica do indiozinho (contar a história de um indiozinho que, muito curioso, foi passear na floresta. Enquanto a história foi narrada, todos fizeram a sonorização com o corpo (palmas, barulhos, estalos), representando os elementos narrados. Percepção da natureza: vendamos os olhos dos jovens, e guiamo-os, de mãos dadas, em fila, passando por terra, grama, água, ouvindo barulhos (chocalho, tambor). Tiramos a venda dos olhos e fizemos uma pequena discussão sobre o que eles sentiram, quais as formas de perceber e sentir a natureza. Separamos a turma nos mesmos cinco grupos da manhã e pedimos que discutissem entre eles a sensação que tiveram durante a dinâmica. Pedimos aos grupos que fizessem um cartaz representando as formas de perceber a natureza. Os cartazes foram apresentados para toda a turma, seguido de debate. Avaliação da oficina: a turma foi dividida em cinco grupos diferentes dos anteriores. Cada membro da equipe ficou responsável por relatar as impressões dos educandos sobre a oficina: o que gostaram, o que não gostaram e sugestões. Terminamos a oficina realizando o plantio de uma muda da árvore Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*).

Tema 2 - Questão campo/cidade.

Objetivos: diagnosticar a relação dos educandos com os movimentos sociais; diagnosticar o conhecimento dos educandos sobre sindicatos, monocultura, latifúndio e observar qual a relação dos mesmos com estes temas; verificar qual a relação dos jovens educandos com o meio urbano.

Metodologia utilizada: Iniciamos a manhã com um alongamento, com o objetivo de incentivá-los a exercitar o corpo e para trazer disposição para iniciar as atividades. Começamos a oficina com uma atividade em grupo, dividindo os jovens em cinco grupos. Cada grupo recebeu um cartaz, cola, canetinhas coloridas e figuras, já recortadas, de revista e jornal, com fotos de monocultura, frases, fotos de latifúndios, pequenos agricultores rurais, movimentos sociais, cidade. Pedimos aos estudantes que fizessem uma relação entre as figuras e a vida deles, discutindo o que cada uma representa. A discussão foi sistematizada por eles, construindo um cartaz com os materiais fornecidos. Foi feita a apresentação do que foi discutido nos grupos para toda a turma e logo após um debate sobre a questão campo/cidade. Intervalo. Após o intervalo, realizamos com os jovens um júri simulado, levantando a questão: todos vivem juntos e devem decidir onde vão morar a partir de agora: no campo ou na cidade? A turma foi dividida em três grupos: um grupo defendeu a cidade, um grupo defendeu a vida no campo e o último foi o grupo de juízes que decidiram a causa. A cada grupo foi fornecido um cartaz, onde foram colocados os argumentos utilizados durante o júri. Para avaliação da oficina, pedimos que cada educando escrevesse em um papel os pontos positivos e os pontos negativos da oficina, sem que assinassem o mesmo. No geral, todas as avaliações continham pontos positivos, alguns pediram mais brincadeiras e mais música, e disseram que aprenderam coisas novas.

Tema 3 – Agrotóxicos.

Objetivos: diagnosticar o conhecimento dos educandos sobre os agrotóxicos, latifúndio e monocultura; verificar qual a relação deles e de suas famílias com os agrotóxicos (se utilizam e porque utilizam); expor os perigos e riscos da utilização dos agrotóxicos para o meio ambiente e para os agricultores; sensibilizar os educandos para a utilização de uma agricultura ecológica.

Metodologia utilizada: iniciamos as atividades com um alongamento. Fomos para a sala de aula, onde foi feita a seguinte questão: o que são agrotóxicos? Realizamos um debate sobre o tema. Pedimos aos educandos para contar histórias sobre agrotóxicos, relacionados com eles, algum membro da família ou casos que eles escutaram no meio rural. Logo após, dividimos a turma em quatro grupos e pedimos aos

jovens que pensassem em uma história envolvendo agrotóxicos, para representarem em forma de um pequeno teatro. Fornecemos vinte e cinco minutos para o ensaio, e logo após, cada grupo apresentou o teatro para todos da turma. Intervalo. Exibição de um vídeo de pequena duração com imagens de monocultura, agrotóxicos, latifúndios, cidade e desigualdade social. Exibição de uma apresentação de slides confeccionada pela equipe do projeto mostrando o histórico, os perigos e riscos da utilização dos agrotóxicos e outra apresentação de slides envolvendo conceito de monocultura, suas conseqüências e algumas fotos. Foi feito um debate sobre os temas apresentados nos slides. Realização de uma caminhada ao redor da escola, para observar o que a escola tem e o que eles acham que falta na escola. Pausa para o almoço na escola. Oficina de tinta de solos: levamos papéis, pincéis e três tipos de solos de cores diferentes; mostramos a eles como fazer as tintas. Depois, estes fizeram desenhos com as tintas de solo. Depois da apresentação, fizemos a avaliação da oficina. Escrevemos algumas perguntas no quadro, entregamos uma folha em branco para cada um da turma e pedimos que respondessem, individualmente: 1)Vocês acharam importante a oficina de hoje? Por quê? 2) Vocês aprenderam algo novo? O que? 3) O que vocês mais gostaram? 4) O que menos gostaram? 5) Dê sugestões para as próximas oficinas. De modo geral, as avaliações traziam pontos positivos em relação à metodologia e ao conteúdo da oficina, mas as opiniões divergiram muito. Alguns gostaram do teatro, outros não. Alguns gostaram das dinâmicas, outros não. Escreveram que aprenderam sobre os perigos, as consequências e sobre o uso dos agrotóxicos.

Tema 4 - Solos e princípios agroecológicos.

Objetivos: diagnosticar o conhecimento dos educandos referentes à formação do solo e sua importância para a agricultura e para as plantas; verificar os conceitos dos educandos sobre agroecologia, sistemas agroflorestais, matéria orgânica e temas relacionados; aplicar a técnica permacultural do “canteiro instantâneo” na escola e verificar a reação dos educandos diante dessa técnica.

Metodologia utilizada: fizemos a dinâmica de “apanhar o café” (simulando) como se fosse um alongamento. Realizamos um diagnóstico utilizando um jogo de dados. Cada um dos seis lados do dado tinha uma cor, e cada cor tinha três perguntas referentes (escritas em tarjetas coloridas, com as mesmas cores do respectivo lado do dado). Foram dezoito perguntas no total. Sentamos em roda, e cada educando foi convidado a jogar o dado. O mesmo deveria ler uma das perguntas das tarjetas coloridas, referentes à cor que saiu no dado (que tem uma ordem estabelecida pela equipe - primeira, segunda e terceira pergunta a ser lida de cada cor). Todos podiam responder a pergunta, não necessariamente o educando que a lesse. Após o diagnóstico, dividimos os educandos em grupos por comunidade (os que moram na mesma comunidade ficaram no mesmo grupo). Pedimos para cada um desenhar a sua propriedade. Colocamos no quadro algumas perguntas direcionadoras, como: o que tem plantado na casa de vocês? Como é o acesso à água? Que bichos têm em casa? O que fazem com o lixo? Tem mata em volta? É perto? Pra onde vai o esgoto da casa de vocês? Usam agrotóxicos? Comem tudo o que plantam? O que comem de fora? Socialização dos desenhos: os educandos foram convidados a apresentarem seus desenhos para toda a turma, explicando o que desenhou. Dividimos a turma em três grupos. Cada grupo visitou um lugar da escola: perto do pomar, horta e plantação de abacaxis. O objetivo foi discutir o solo de cada lugar, verificando as cores e o porquê de cada cor, as texturas, umidade, presença ou ausência de organismos e matéria orgânica. Coletamos algumas amostras e levamos para comparar com o solo dos outros lugares visitados pelos grupos. Socialização dos grupos: como é o solo de cada lugar? Porque eles têm essas características? Fizemos junto com a turma um canteiro instantâneo, técnica que tem como objetivo melhorar as características do solo de algum lugar e acabar com o mato sem utilizar venenos. Consiste em, após escolher um local adequado, colocar cinza de fogão, esterco, papelão, composto orgânico e muita água. O objetivo aqui foi relacionar os temas e conceitos que foram discutidos na oficina com a elaboração do canteiro instantâneo. Avaliação: pedimos para cada educando escrever, individualmente, o que achou da oficina, respondendo: do que mais gostou? Do que menos gostou? O que sugerem para o nosso próximo encontro?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início deste trabalho, os educandos manifestavam uma tendência a reconhecer a natureza de forma harmônica e bela. Percebemos isto nas discussões e também nos desenhos produzidos

pelos mesmos. Nestes desenhos, havia elementos como o sol, árvores, pássaros, água, montanhas. O ser humano não estava presente nessa percepção. A maioria dos jovens já trazia consigo a questão do lucro e do desenvolvimento da sociedade como causas da degradação ambiental, mas ainda não incorporavam o ser humano como parte da natureza. À medida que discutimos "o que é natureza", tentamos desenvolver junto a eles uma visão sócio-histórica da mesma, sendo a natureza fruto da relação do ser humano com o meio em que vive, estando, portanto, em constante processo de transformação. Dessa forma, atuamos na construção e reconstrução do conceito de natureza dos educandos, um conceito chave em Educação Ambiental, o que possibilitou à equipe do projeto de extensão compreender seu papel político e social na construção de um conhecimento.

Percebemos também que os educandos já possuíam um bom conhecimento acerca das questões relacionadas ao campo, como as consequências dos agrotóxicos para o ambiente e para aqueles que os utilizam. Relacionaram monocultura e latifúndio com a evasão do ser humano para a cidade em busca de empregos, uma vez que as máquinas haviam substituído a mão de obra camponesa do ser humano. Isso pôde ser percebido ao analisarmos a elaboração dos cartazes junto com a apresentação dos mesmos. Porém, a relação dos jovens da EFAJ com os movimentos sociais é muito pequena ou quase nula; muitos não sabiam o que eram e não conheciam seus objetivos. O tema solos pareceu muito bem compreendido pelos jovens educandos, ao analisarmos as respostas do diagnóstico na forma do "jogo de dados", bem como a caminhada para comparação dos diferentes tipos de solos da escola. Por sua vez, o conceito de agroecologia e sistemas agroflorestais ainda estava vago.

Podemos concluir que as ações do Projeto foram bem aceitas pela escola, tanto por parte dos educandos quanto pelos monitores[25] e diretoria. Fomos sempre muito bem recebidas e bem acolhidas, percebendo o carinho por parte de todos ali dentro. As avaliações após as oficinas foram em sua grande maioria muito positivas. As temáticas trabalhadas foram elogiadas.

Na última oficina ouvimos alguns comentários dos jovens sobre a relação destes com a escola. Alguns jovens reclamaram da falta do que fazer nos finais de semana e de algumas regras impostas pela coordenação que estes não concordam. No entanto, diziam não se sentir totalmente à vontade para falar com os monitores e com a coordenação, e pediram nossas opiniões quanto à essas questões. Tentamos não opinar para não influenciar atitudes, pois entendemos que os próprios educandos devem tomar suas decisões. Concluímos que este pode ser um indício de que estes jovens estão prestes a tomar atitudes referentes à escola, mudando alguns aspectos que, de certa forma, julgam incertas e injustas para com eles. Seria isto uma consequência de nosso trabalho? Provavelmente, despertamos em alguns a vontade de agir e mudar uma realidade que os envolve diretamente. Analisando alguns princípios propostos por Reigota (1991) citados na revisão de literatura desta pesquisa, podemos concluir que cumprimos nossos objetivos quanto à realização de um trabalho de Educação Ambiental Popular na EFAJ, pois nosso foco envolveu uma classe social que muitas vezes fica excluída de decisões por parte dos governantes, que costumam privilegiar classes sociais mais altas. Além disso, os temas trabalhados na EFAJ envolveram não só as questões ambientais, mas também as questões políticas, econômicas e sociais que estão relacionadas à humanidade. Um trabalho de Educação Ambiental com educandos de uma escola rural pode ser muito importante para atingir uma mudança de atitudes naquele lugar, no entanto não atinge seus objetivos completos se não tiver ao seu lado toda a escola participando, intervindo, acompanhando as discussões e oficinas, trabalhando junto à equipe do projeto. Esperamos que estas observações e análises do projeto possam contribuir para futuros trabalhos na área de Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. *Tendências atuais da pesquisa na escola*. Caderno CEDES, Campinas, v. 18, n. 43, 1997.

BARBOSA, W. A. et al. Alternância educativa: saberes em movimento. In: BELTRAME, S.; FREITAS, H.; LENZI, H. L. (Org.). *Educação de Jovens e Adultos.* 1. ed. Florianópolis: NUP/CED/UFSC, p. 89-107, 2004.

FRANCA, Marinalva Jardim; BEGNAMI, João Batista; SANTOS, Idalino Firmino dos. *Escola Família Agrícola: construindo educação e cidadania no campo*. Belo Horizonte. O Lutador, 2004.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

[25] Nas Escolas Famílias Agrícolas os professores são chamados de monitores.

MARIRRODRIGA, Roberto Garcia; CALVÓ, Pedro Puig. *Formación em Alternancia Desarrollo Local: El Movimiento Educativo de los CEFFA em El Mundo*. AIMFR- Colección AIDEFA, Rosário, Santa Fé-Argentina, 2007.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.); DESLANDES, Suely Ferreira; CRUZ NETO, Otávia; GOMES, Romeu. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2000.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.); DESLANDES, Suely Ferreira; CRUZ NETO, Otávia; GOMES, Romeu. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 20. Petrópolis: Vozes, 2002.

REIGOTA, Marcos. *Fundamentos teóricos para a realização da educação ambiental popular.* Brasília. Em aberto, v.10, n.49, pag.36, 1991.

SILVA, Lourdes Helena da. *Educação do Campo e Pedagogia da Alternância. A experiência brasileira*. Sísifo. Revista de Ciências da Educação, 5, p. 105-112. Consultado em [outubro, 2008] em http://sisifo.fpce.ul.pt. 2008

OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA NATUREZA REALIZADA NO MANEJO COM AS ROÇAS INDÍGENAS.

BELTZ, Leilacir.
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso – Cáceres – MT.
e-mail: Leila-bio@hotmail.com Bolsista CAPES
JANUÁRIO, Elias.
Dr. em Educação, docente do programa de pós-graduação em Ciências Ambientais e Antropólogo da Universidade do Estado de Mato Grosso – Cáceres – MT. Coordenador da Faculdade Indígena Intercultural, Barra do Bugres. e-mail: eliasjanuário@terra.com.br Bolsista da CAPES

RESUMO

Cultivar e cuidar das plantas, preservar a natureza em comunidades indígenas, é algo que se aprende muito cedo na vida, à medida que as crianças acompanham os adultos às roças e tomam parte nas tarefas cotidianas. Quem acostuma a plantar, dificilmente deixa de exercer tal atividade, pois aprende que cultivando a roça irá colher os frutos que a terra, tão sagrada para si, fornecerá para a sua sobrevivência perante a mesma. Este trabalho teve o objetivo de identificar no manejo das roças indígenas os processos de ensino e aprendizagem da natureza. A metodologia aplicada teve caráter qualitativo, através de análise documental, pesquisas em trabalhos produzidos sobre o tema pelos alunos da Faculdade Indígena Intercultural na Área de Ciências Natureza e da Matemática, que se encontram arquivados na sede da Faculdade, no Campus Universitário da UNEMAT, no município de Barra do Bugres e também com entrevistas com aluno da Faculdade indígena Intercultural. Independente da etnia, os processos de ensino e aprendizagem acontecem da mesma forma, sendo os ensinamentos feitos nas atividades cotidianas da roça, através da participação e observação das crianças, também são ensinados através dos anciões das aldeias que transmitem seus conhecimentos aos mais jovens. Apesar da ressignificação cultural que tem modificado algumas práticas indígenas, ao estudar as roças de toco das sociedades indígenas do Estado do Mato Grosso, percebe-se que as práticas dos ensinamentos ainda se fazem presente na cultura indígena, onde os mais jovens aprendem como fazer uma roça e interagindo harmonicamente com o meio ambiente. Desse modo, identificamos várias práticas culturais que revelam a estreita relação existente entre o manejo das roças e o meio ambiente, nesta relação fica evidente o imenso respeito que os povos indígenas têm com a natureza.

Palavras - chaves: Manejo, Cultura, Meio Ambiente, Roças, indígenas.

ABSTRACT

Cultivate, care of plants, finally, to preserve nature in indigenous communities, is something you learn very early in life, as children accompanying adults to the gardens and take part in daily tasks. And who gets used to plant, can hardly fail to engage in this activity because it learns that cultivating the garden will reap the fruits of the earth, so sacred to you, provide for their survival before it. This study aimed to identify plots in the management of indigenous processes of teaching and learning from nature. The methodology was qualitative, through analysis of documents, research papers produced by students on the theme of Intercultural Indigenous Area School of Mathematical Science and Nature, which are filed at the Faculty of the University Campus Unemat in municipality of Barra do Bugres and also interviews with Indian School of Intercultural student. Regardless of ethnicity, the processes of teaching and learning happen in the same way, and made the teachings in daily activities in the fields, through participation and observation of children are also taught by the elders of the villages that transmit their knowledge to younger people. Despite the cultural redefinition that has changed some indigenous practices, by studying the fields of play of the indigenous societies of the State of Mato Grosso, it is clear that the practices of teaching are still being present in Indian culture, where youngsters learn how to make a farm and interacting harmoniously with the environment thus identified several cultural practices that reveal the close relationship between the management of the gardens and the environment, this relationship is evident the immense respect that indigenous peoples have with nature.

Key - words: Lessons, Culture, Daily Life, Participation, Observation.

INTRODUÇÃO

O Decreto Federal nº 6.040/2007, de 7 de fevereiro de 2007, institui a política nacional de desenvolvimento sustentável dos povos e comunidades tradicionais, que inclui as comunidades indígenas. Segundo o instrumento legal acima citado, entendendo-se também por comunidade tradicional:

> Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

Para o Tratado de Educação Ambiental para Comunidades Sustentáveis e de Responsabilidade Global, a educação ambiental para uma sustentabilidade equitativa é um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservam entre si relação de interdependência e diversidade.

Para as comunidades indígenas, o referido Tratado, destaca que:

> A educação ambiental deve recuperar, reconhecer, respeitar, refletir e utilizar a história indígena e culturas locais, assim como promover a diversidade cultural, linguística e ecológica. Isto implica uma revisão da história dos povos nativos para modificar os enfoques etnocêntricos, além de estimular a educação bilíngue. E ainda, que a EA deve, valoriza as diferentes formas de conhecimento. E que este é diversificado, acumulado e produzido socialmente, não devendo ser patenteado ou monopolizado.

Seguindo este pensamento, os conhecimentos tradicionais das comunidades indígenas no que se refere as suas relações homem/natureza, adquirem cada vez mais um importante significado no cenário da crise ambiental em que se encontram todas as demais sociedades.

Nas reflexões de Leff (2001), em sua obra "Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade e Poder", o mesmo demonstra que sustentabilidade e Educação Ambiental (EA), estão interligadas, sendo a EA um instrumento para se alcançar a sustentabilidade.

> A educação ambiental adquire um sentido estratégico na condução do processo de transição para uma sociedade sustentável (Leff, 2001. p. 251).

Esse mesmo pensamento pode ser evidenciado em suas discussões em sua obra "A Complexidade Ambiental", onde o autor afirma que o mundo está imerso em uma crise ambiental, e que para mudar este cenário, é preciso que as sociedades passem por um processo de transição e aprendizagem, os quais levarão a Sustentabilidade, sendo a EA o caminho para esta meta.

> Aprender a complexidade ambiental implica um processo de desconstrução e reconstrução do pensamento; remetem ás suas origens, à compreensão de suas causas; a ver os "erros" da história que se arraigaram em certezas sobre o mundo com falsos fundamentos (Leff, 2003, p.16).

Seguindo esta mesma linha de pensamento o autor afirma ainda que:

> Aprender a aprender a complexidade ambiental implica uma revolução do pensamento, uma mudança de mentalidade, uma transformação do conhecimento e das práticas educativas para construir um novo saber e uma nova racionalidade que orientem a construção de um mundo de sustentabilidade, de equidade, de democracia. É um re-conhecimento do mundo que habitamos (Leff, 2003).

Assim, Leff (2001), orienta para que se alcance a sustentabilidade, é necessário que a sociedade passe por uma transformação de seus conceitos aprendidos, e que tal pensamento fica explicito nos princípios de criação da EA, elaborados pela UNESCO/PNUMA na Conferência de Tbilisi em 1977, os quais foram:

- Uma nova ética que orienta os valores e comportamentos sociais para os objetivos de sustentabilidade ecológica e equidade social.

- Uma nova concepção do mundo como um sistema complexo levando a uma reformulação do saber e a uma reconstituição do conhecimento.

Um exemplo da relação estabelecida com o meio ambiente nas comunidades indígenas é a prática da roça de toco, também conhecidas como: pousio, roças itinerantes ou coivara.

Muñoz (2003) apoiada nas ideias de Bellón (1993), sustenta que os manejos tradicionais dos recursos e a agricultura das comunidades indígenas podem ter papel importante na geração de novas tecnologias que resultem eficientes, sustentáveis e apropriadas para os camponeses.

Para Leff (2002), as condições culturais refletem e influenciam diretamente no equilíbrio do ambiente natural. A cultura está integrada dentro das condições gerais de uma produção sustentável; as identidades étnicas e os valores culturais, assim como as práticas comunais para o manejo coletivo da natureza foram e são a base para o desenvolvimento do potencial ambiental para o desenvolvimento sustentável de cada região e cada comunidade.

Segundo Sato (2004), "um dos princípios da Educação para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global é que a educação ambiental deve recuperar, quando necessário, valorizar e respeitar a história indígena e culturas locais, assim como promover o respeito às diferenças culturais".

Segundo Sato e Passos (2004) há três esferas multidimensionais dentro da EA, "o indivíduo, a sociedade e a natureza". A EA, portanto, não está somente relacionada às ciências sociais; e nem só nas relações dos seres vivos com seu ambiente, como propõe a ecologia. "Ela é um diálogo aberto, como um passaporte de trânsito livre que circunda as diversas fronteiras da interação eu outro- mundo".

Para Diegues (2002), Natureza e cultura estão indissociavelmente ligados há milhares de anos uma reforçando a outra. Sendo assim, a proteção das culturas indígenas e tradicionais dentro de seus ecossistemas possibilita alcançar, ao mesmo tempo, os objetivos de conservar as diferenças culturais e a biodiversidade.

Assim, a educação ambiental deseja dialogar com os diversos saberes e identidades, sem a imposição de uma visão de mundo. Levando em conta e valorizando a cultura de referência dos povos indígenas e das comunidades locais.

Para o trabalho proposto a metodologia aplicada teve caráter qualitativo, através de análise documental, pesquisas em trabalhos produzidos sobre o tema pelos alunos da Faculdade Indígena Intercultural na Área de Ciências Natureza e da Matemática, que se encontram arquivados na sede da Faculdade, no Campus Universitário da UNEMAT, no município de Barra do Bugres. Também através de entrevistas semi-estruturadas com alunos de diferentes etnias presentes na Faculdade indígena Intercultural e também em algumas aldeias indígenas do estado de Mato Grosso, buscando analisar o maior número de etnias indígenas possível.

Embasando-se na descrição densa proposta por Geertz (1989), utilizei da etnografia para descrever com a maior riqueza de detalhes possíveis o processo de fazer uma roça e as suas implicações com o meio ambiente local.

Segundo Muñoz (2003) etnografia como método é uma valiosa ferramenta da antropologia para o estudo do meio ambiente sob a perspectiva da cultura.

Para Ludke e André (1986)

A entrevista representa um dos instrumentos básicos para a coleta de dados, sendo uma das principais técnicas de trabalho em quase todos os tipos de pesquisa utilizados nas ciências sociais (Ludke e André, 1986, p. 33)

Ainda segundo as autoras a grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos.

DISCUSSÕES E RESULTADOS

Cultivar e cuidar das plantas, preservar a natureza em comunidades indígenas, é algo que se aprende muito cedo na vida, à medida que as crianças acompanham os adultos às roças e tomam parte nas tarefas cotidianas. Quem acostuma a plantar, dificilmente deixa de exercer tal atividade, pois aprende que cultivando a roça irá colher os frutos que a terra, tão sagrada para si, fornecera para a sua sobrevivência perante a mesma. Sem dúvida, a cultura em relação às crenças e mitos sobre as roças ou

alimentos indígenas varia muito de etnia para etnia, mas o que é certo é que seja qual for a etnia indígena, as crianças aprendem desde cedo o valor do trabalho através do cultivo dos alimentos nas roças e o que é mais certo ainda, é que eles aprendem também a importância de fazê-lo de forma a não prejudicar a natureza.

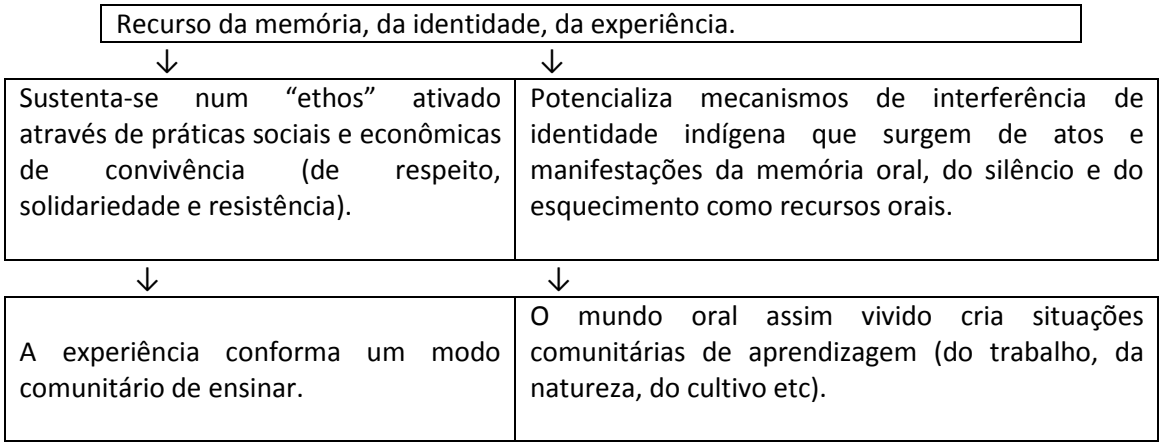
Segundo Magalhães (1994), as sociedades indígenas têm uma relação diferenciada com seu meio ambiente, e esta diversidade está intimamente relacionada a diferentes formas de organização social desses povos, e que tem implicado, ao longo do tempo, em sua relação com a natureza.

Independente da etnia, os povos indígenas procuram ao longo das gerações, transmitir aos seus descendentes os seus conhecimentos tradicionais orientando-os como devem se relacionar com o seu meio ambiente, no processo de cultivo das roças indígenas no Estado de Mato Grosso, identifica-se uma similaridade de processos de ensinamentos e aprendizagens entre as etnias pesquisadas.

Muñoz (2003), ao estudar o saber indígena e meio ambiente, identificou formas da memória organizada em atos que se ativam em saberes. Segundo a autora o mundo oral rememora mediante a representação, reproduz e intercambia conhecimentos através de experiências que, ao se transformarem em comunitárias, conformam redes de saber coletivo.

> A ação mediante a qual são colocadas em prática conforma uma série de estratégia, de habilidades, que bem podem ser entendidas como uma pedagogia comunitária, já que se baseiam principalmente na experiência e nas práticas de ensinar que fazem do trabalho e que dão sentido aos saberes (Muñoz, 2003 p. 286).

A autora afirma ainda que, o saber indígena vem de práticas comunitárias do saber ser, saber estar, saber dar uso, de um mundo que se reconhece na convivência e nas práticas. A partir disso a autora define um sistema de referência dos saberes indígenas, como mostra a seguir:



Segundo a autora os sistemas de saber indígena funcionam como mapas da memória, em que confluem noções da memória ancestral e experiências de diversas origens como sonho-revelações, práticas e ensinos que adquirem valor através de diversas habilidades identitárias.

Nesse processo de construção de conhecimentos, os anciões e os pais, por meio de contos, histórias e práticas cotidianas exemplares, ensinam os mais jovens e a seus filhos como devem trabalhar no cultivo do seu alimento e ao mesmo tempo usufruindo e interagindo harmonicamente com os elementos da natureza.

> Da interação com o meio ambiente, a pessoa comunitária extrai saber; um saber ser; saber estar ou saber fazer que através da convivência vai expressando o modo ético comunitário de estar no meio (Muñoz, 2003 p. 286).

"O conhecimento da cultura das roças tem sido transmitido para as novas gerações através dos anciões, eles explicam para os mais jovens o processo todo, sobre o calendário (constelação). Os pais também são responsáveis por ensinar os filhos, por isso as crianças e os jovens devem participar do cultivo para aprenderem o processo" (Awajatu Aweti).

Do outro lado, nesse mesmo processo de construção de conhecimentos, temos os aprendizes, que aqui são representados pelos jovens, filhos, netos e sobrinhos. Estes através da observação participante assimilam os ensinamentos tradicionais vivenciados no cotidiano.

"A cultura das roças são ensinados oralmente pelos adultos e anciões e também observando o que os adultos fazem" (Cecílio – Paresi).

"Nós temos uma casa que é só para os homens então senta lá e fala para eles, ou pode ser no pátio da casa, ou na casa da família mesmo" (João – Rikbaktsa).

"Eles vão com a gente na roça e a gente conversa muito com eles e vai mostrando na prática" (Isidoro – Rikbaktsa).

Para Muñoz 2003, a vida que os índios reconhecem na natureza é tão diversa como a humanidade mesma; nela identificam formas de representação e sentido com as quais a humanidade indígena interatua, e da convivência surgem situações de aprendizagem e intercâmbio.

"Isso daí vem da própria importância da alimentação, daí toda família participa, a criança acompanha os pais e tudo vem da experiência observando e participando" (Loike - Kalapalo).

"A gente sempre ensina a criança levando ela na roça para ela ver como é, ela tem que acompanhar o pai, o avô, tem que ensinar a cultura para quando chegar a hora ela saber fazer e dar continuidade no que os pais tem feito" (Durval – Bakairi).

O saber cotidiano, não somente como aprovação isolada de técnicas e conhecimentos, mas por que também envolve a pessoa e o seu meio, a natureza, a vida vegetal e animal: nessa convivência pratica-se o respeito, que ensina diversas estratégias de apropriação do entorno, da natureza (Muñoz, 2003).

Muñoz (2003), ao estudar comunidades indígenas, identifica a noção de "aprendizagem" e a sua importância comunitária com base na observação do mundo da vida social, em que a comunidade indígena revela ao olhar antropológico uma diversidade de experiências compartidas que vão conformando o sentido e identidade, arraigado a esse mundo próprio em que a pessoa aceita e conota saberes e um sentido compartido de aprender e conhecer em solidariedade. A autora relata ainda que:

> Desenvolvo o conceito a partir da observação desse mundo em convivência, onde aprender é iniciar-se no mundo comunitário e os seus rituais. A comunidade comparte a educação como uma responsabilidade de todos, que se arma na convivência; na transmissão e na aquisição de uma técnica ligada às práticas. A tarefa é iniciada na infância e transcorre através da vida da pessoa (Muñoz, 2003 p. 313).

Segundo Muñoz (2003), para os índios a educação é tida como um processo consciente de iniciação e abertura de saberes. Através da vida as experiências estreitamente compartilhadas reúnem a essa humanidade com o mundo da natureza e os seus fenômenos, de maneira que partes importantes das aprendizagens estão relacionadas com o campo e a vida vegetal e animal.

Diante das mudanças culturais que vem ocorrendo nas comunidades indígenas de Mato Grosso, se torna fundamental que os professores indígenas trabalhem temas relacionados com seus conhecimentos tradicionais, manejo das roças de toco, suas crenças e mitos, os alimentos cultivados, com o objetivo de resgatar e incentivar as práticas culturais dentro das próprias comunidades.

Os professores podem trabalhar nas escolas indígenas temas relacionados aos manejos das roças e seus produtos, através de pesquisas feitas com os anciões da aldeia, também podem estar abordando os benefícios que os produtos cultivados na roça trazem para a saúde, isto pode ser feito através pesquisas em livros, literaturas ou referencial bibliográfico. Através dessas atividades os professores podem incentivar o consumo de alimentos produzidos na própria aldeia. Este trabalho feito pelos professores é

importante para demonstrar aos alunos indígenas a importância dos conhecimentos tradicionais de seu povo.

Com os resultados destes trabalhos pode ser confeccionada uma cartilha com atividades práticas de Educação Ambiental a serem desenvolvidas nas escolas indígenas. Com o intuito de auxiliar os professores indígenas em suas atividades em sala de aula, foram elaboradas algumas atividades de Educação Ambiental relacionadas com o manejo das suas roças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sociedades indígenas do Estado do Mato Grosso são diversificadas, cada uma possui uma cultura própria e uma história específica. Habitam diferentes áreas ecológicas e experimentam situações particulares de contato e troca com outros grupos humanos indígenas e não índios.

No manejo das roças de toco indígenas observam-se uma imensa riqueza cultural, representada através dos mitos, crenças, rituais, espécies cultivadas e formas de transmissão de conhecimentos, até mesmo da divisão do trabalho estabelecido entre os homens e as mulheres. Cabe ressaltar que a ressignificação cultural que vem ocorrendo com as comunidades indígenas pode levar ao desaparecimento de algumas práticas culturais, trazendo prejuízos não somente para os povos indígenas, mas também para as demais sociedades, pois através dessa ressignificação pode haver muitas perdas de conhecimentos tradicionais, os quais poderiam trazer muitos benefícios para toda a humanidade.

Apesar da ressignificação cultural que tem modificado algumas práticas indígenas, ao estudar as roças de toco das sociedades indígenas do Estado do Mato Grosso, identificamos várias práticas culturais que revelam a estreita relação existente entre o manejo das roças e o meio ambiente, nesta relação fica evidente o imenso respeito que os povos indígenas têm com natureza e a pratica dos ensinamentos ainda se faz presente na cultura indígena, pois esta é realizada nas atividades cotidianas, onde os pais ensinam os mais jovens como devem interagir com o meio ambiente, estes ensinamentos também são feitos através dos anciões das aldeias.

Os métodos usados pelos indígenas para a construção das suas roças propiciam uma interação harmônica com o meio ambiente, visto que ao longo dos tempos os indígenas vêm adquirindo e desenvolvendo técnicas, pelas quais os mesmos buscam retirar da natureza somente o necessário para a sobrevivência de seu povo, sem agredir ou causar grandes danos ambientais.

Cabe ressaltar aqui que as comunidades indígenas há muito tempo estão sendo indicadas, como sociedades exemplares, pela relação estabelecida com a natureza e pelos conhecimentos tradicionais que as mesmas detém, mas para que toda a humanidade possa usufruir dos benefícios oferecidos pelas sociedades indígenas, torna-se necessário que estes conhecimentos tradicionais sejam revitalizados, reconhecidos e valorizados, antes que os mesmos se percam no tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLÓN, Mauricio. Conocimiento tradicional, cambio tecnológico y El cultivo de variedades de maiz em um ejido Del estado de Chiapas, México. In: LEFF, E.; CARABIAS, J. (Eds) Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales. V. II. México: CIIH _ UNAM/Parrúa, 1993.

DIEGUES, Antonio, Carlos. O mito moderno da natureza intocada - 4ª ed. São Paulo. Annablume: Hucitec: Núcleo de Apoio a Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2002.

GEERTZ, Clifford. A Interpretação das Culturas. Rio de Janeiro: Zahar, 1989.

LEFF, Enrique. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade/poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEFF, Enrique. Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder. Petrópolis, Rio de Janeiro: 2ª Ed. Vozes/PNUMA, 2002.

LEFF, Enrique. A complexidade ambiental: Pensar a complexidade ambiental. São Paulo: Ed. Cortez, 2003.

LÜDKE, Menga. & ANDRÉ, Marli. E. D. A; Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MAGALHÃES, Antonio, Carlos. Sociedades indígenas e transformações ambientais. Belém. NUMA – UFPA. 1994.

MUÑOZ, Maritza, Gómes. Saber indígena e meio ambiente: experiências de aprendizagem comunitária. In: A complexidade ambiental/Enrique Leff, (coord.) - São Paulo: Ed. Cortez, 2003.

SATO, Michele. Utopias ecológicas e sociais. In: MATO GROSSO – SEDUC. Projeto de Educação Ambiental - PreA: Conceitos em Educação Ambiental. Cuiabá: Tanta Tinta, 2004.

SATO, Michele; PASSOS, Luiz Augusto. Biorregionalismo: identidade histórica e caminhos para a cidadania. In LOUREIRO, Carlos Frederico; LAYARGUES, Phiilippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza (Orgs.). Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2004.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGROECOLOGIA NA COMUNIDADE COQUEIRO DO LAGAMAR: RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA

Leilane Oliveira CHAVES - Universidade Federal do Ceará
leilane_chaves@hotmail.com
Graduanda do curso de Licenciatura em Geografia
Francisco Kennedy Leite FELIX - Universidade Federal do Ceará
kennedyfelix_ufc@yahoo.com.br
Graduando do curso de Licenciatura em Geografia
Prof. Dr. Edson Vicente da SILVA - Universidade Federal do Ceará
cacau@ufc.br
Orientador / Pesquisador do CNPq

RESUMO

O presente trabalho resulta das ações desenvolvidas pelo projeto "Educação Ambiental Integrada no Coqueiro do Alagamar, Pindoretama – Ceará: Estratégias Agroecológicas e Educativas para Melhoria da Qualidade de Vida", tendo como objetivo principal integrar práticas agroecológicas e educação ambiental, no sentido de possibilitar melhoria na qualidade de vida da comunidade do Coqueiro do Alagamar. O projeto vem sendo desenvolvido desde janeiro de 2010, sendo inicialmente estruturado em três etapas, na 1º etapa buscou-se realizar o nivelamento do conhecimento da equipe de trabalho através do curso de capacitação em Permacultura e Ecoalfabetização, na 2º etapa deu-se inicio a estruturação do Diagnóstico Socioambiental Participativo e na 3º etapa trabalhou-se com a inserção de oficinas temáticas na comunidade, neste momento foram realizadas oficinas de longa duração como o teatro e a horta e oficinas de curta duração como: reciclagem, pinturas naturais, arte em retalhos, fogão solar, adornos, reaproveitamento de alimentos, economia doméstica e economia solidária. Com as ações já consolidadas, buscou-se em 2011 dar inicio ao diagnóstico socioambiental participativo, onde ocorreram visitas as secretárias do município no intuito de obter informações sobre a atual situação do município de Pindoretama, paralelamente ocorreram oficinas de confecção de máscaras, reciclagem de resíduos, gastronomia e de elaboração de horta. Os resultados obtidos preliminarmente foram satisfatórios tendo em vista o interesse e preocupação com as práticas desenvolvidas na comunidade, há um grande envolvimento não só dos adolescentes, mas também dos adultos e idosos da comunidade. Hoje já é possível constatar a presença de multiplicadores dessas que só tem contribuído para o desenvolvimento sustentável da comunidade.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Agroecologia e Qualidade de Vida.

Introdução

O presente trabalho resulta das ações desenvolvidas pelo projeto de extensão do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, intitulado "Educação Ambiental Integrada no Coqueiro do Alagamar, Pindoretama – Ceará: Estratégias Agroecológicas e Educativas para a Melhoria da Qualidade de Vida", tendo como objetivo principal a integração das práticas agroecológicas e de educação ambiental, no sentido de possibilitar melhoria na qualidade de vida da comunidade do Coqueiro do Alagamar.

Como já mencionado anteriormente as atividades do projeto foram desenvolvidas na comunidade do Coqueiro do Alagamar (Figura 1), inserida no município de Pindoretama, sendo este distante cerca de 45 km de Fortaleza.

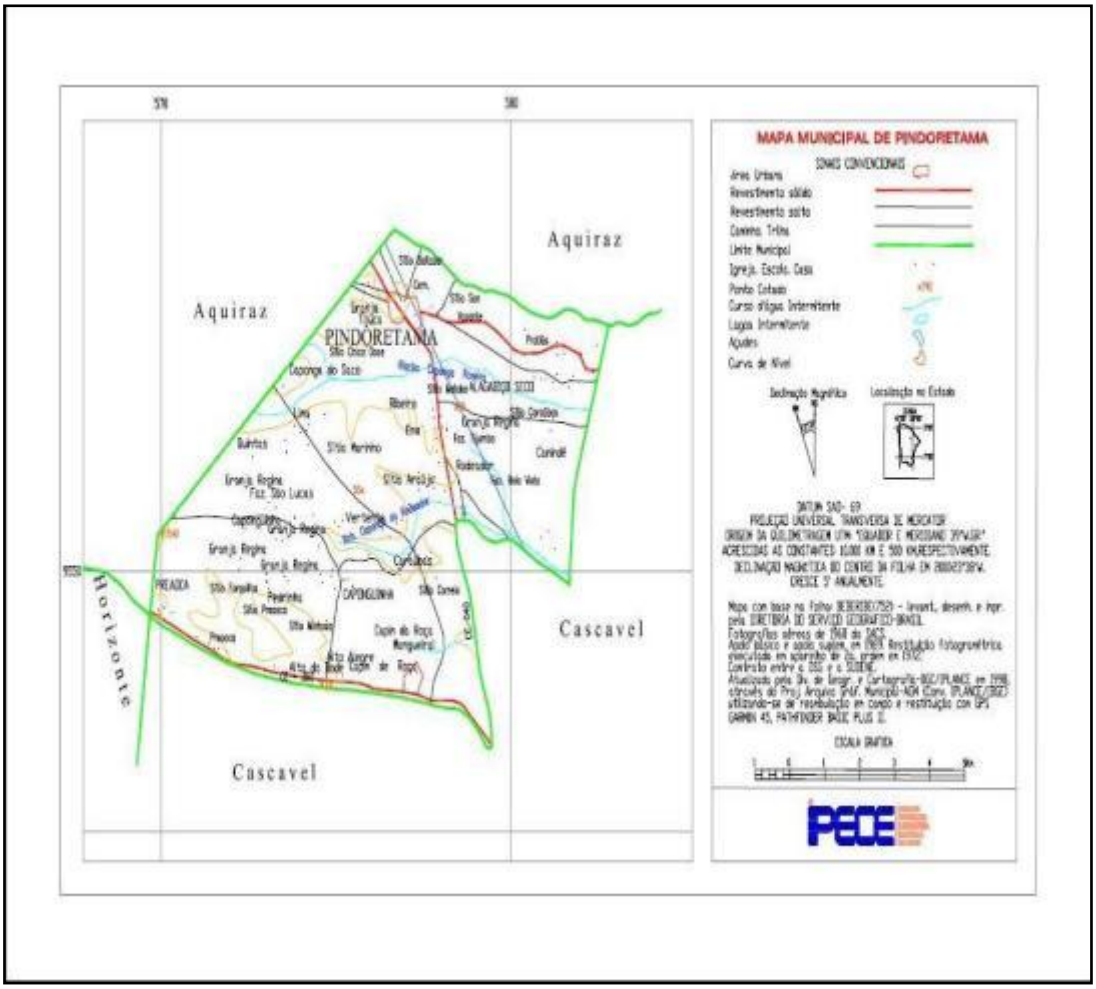


Figura 1: – Mapa de localização da comunidade Coqueiro do Alagamar.
Fonte: IPECE, 2007, adaptado.

As ações foram desenvolvidas buscando interligar os conhecimentos tradicionais dos moradores da comunidade com os saberes técnico-científicos dos professores e alunos universitários. Além disso, tem-se nos conhecimentos agroecológicas e na educação ambiental uma importante ferramenta, para o desenvolvimento sustentável da comunidade, possibilitando uma nova visão de como se relacionar com o meio ambiente possibilitando assim uma melhor qualidade de vida.

A prática de educação ambiental deixou de ser vista como atos isolados, passando a estar interligada no cotidiano das pessoas, temos na Educação Ambiental "um processo contínuo de educação visando à construção de uma consciência crítica sobre as relações históricas entre a sociedade e a natureza, capaz de promover a transformação de valores, hábitos e atitudes necessários a uma reorganização destas relações." (PEACE – Programa de Educação Ambiental do Estado do Ceará).

Na agregação dessas ações tem-se também a agroecologia como,

> [...] uma prática educativa baseada em metodologias participativas que permitam a reconstrução histórica das trajetórias de vida e dos modos de produção, de resistência e de reprodução, assim como o desvendamento das relações das comunidades com o seu meio ambiente. Tais metodologias devem ajudar na identificação e compreensão, individual e coletiva, dos sucessos e insucessos dos estilos de agricultura praticados, assim como a identificação e análise dos impactos positivos e negativos do modelo dominante sobre a comunidade e o seu entorno. (BRASIL, p. 15)

Dessa forma entende-se que tanto a Educação Ambiental como a Agroecologia possibilitam aos moradores da comunidade, não só um melhor convívio com os elementos naturais, mas também proporciona um resgate cultural, além de colaborar para o desenvolvimento de ações coletivas. Portanto, as ações do projeto junto à comunidade através da Educação Ambiental e da Agroecologia vêm sendo

realizada de forma interdisciplinar entre as diferentes vertentes dos saberes tradicionais e do conhecimento técnico-científico.

Educação Ambiental e Agroecologia: contribuindo para mudanças de hábitos

> Há diferentes formas de se incluir a temática ambiental no dia-a-dia da comunidade, as ações do projeto se consolidaram na interligação da Educação Ambiental e da Agroecologia possibilitando assim, o desenvolvimento de ações integradas, pois entende-se que ambas assumem um papel fundamental na mudança das mentalidades e na incorporação dos fundamentos do pensamento ambientalista considerando a integração dos sistemas ambientais, socioeconômicos e culturais. SATO (2004, p. 17) destaca que a Educação Ambiental "[...] afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservem entre si relação de interdependência e diversidade. [...]".

A Educação Ambiental surge por volta da década de 1970, com base em uma série de eventos, como a Conferência de Tbilisi, o Relatório de Brundtland (1987), entre outros e mais recentemente no Brasil com a Rio-92. Esses acontecimentos contribuíram para a difusão das preocupações a cerca das questões ambientais no mundo, apesar de ainda hoje essas discussões andarem a passos lentos.

Com esse mesmo pensamento sustentável e em busca de alternativas para a agricultura surge a agroecologia, como "uma agricultura menos agressiva ao meio ambiente, que promove a inclusão social e proporciona melhores condições econômicas para os agricultores de nosso estado. [...]". (CAPORAL; COSTABEBER, p. 13). Destaca-se ainda que a agroecologia

> [...] reconhece e se nutre dos saberes, conhecimentos e experiências dos agricultores(as), dos povos indígenas, dos povos da floresta, dos pescadores(as), das comunidades quilombolas, bem como dos demais atores sociais envolvidos em processos de desenvolvimento rural, incorporando o potencial endógeno, isto é, presente no "local". (BRASIL, p.)

Dessa forma, tem-se na Educação Ambiental e na Agroecologia o desenvolvimento de diferentes ações, sendo estas vertentes presentes nos cursos, oficinas e nas demais ações educativas e de caráter produtivo, implementados através de atividades vinculadas à agroecologia e educação ambiental.

Nessa perspectiva o projeto vem sendo desenvolvido na comunidade desde janeiro de 2010, sendo inicialmente estruturado em três etapas, na 1º etapa buscou-se realizar o nivelamento do conhecimento da equipe de trabalho através do curso de capacitação em Permacultura e Ecoalfabetização, na 2º etapa deu-se inicio a estruturação do Diagnóstico Socioambiental Participativo, com a realização de caminhadas buscando identificar a área de atuação do projeto, além disso, nesse momento também foi realizado o reconhecimento de espécies nativas e análise das atividades agropastoris tradicionais da comunidade, com o objetivo de construir o diagnóstico socioambiental. Nesta atividade conta-se com o envolvimento de toda a equipe de trabalho, além dos moradores da comunidade que tiveram participação fundamental principalmente nos relatos dos antigos moradores.

Na 3º etapa trabalhou-se com a inserção de oficinas temáticas na comunidade, neste momento foram realizadas oficinas de longa duração como o teatro e a horta e oficinas de curta duração como: reciclagem, pinturas naturais, arte em retalhos, fogão solar, adornos, reaproveitamento de alimentos, economia doméstica e economia solidária. Com as ações já consolidadas, buscou-se em 2011 dar inicio a realização do diagnóstico socioambiental participativo, onde ocorreram visitas às secretárias do município no intuito de colher informações sobre a atual situação do município de Pindoretama (Figuras 2, 3 e 4), para que a partir desses dados obtivéssemos conhecimento da atual situação da comunidade do Coqueiro do Lagamar.

Figuras 2, 3 e 4: Secretária de Infra-estrutura, Secretária de Educação e Secretária de Saúde (respectivamente).

Fonte RABELO, 2011.

Paralelamente a elaboração do diagnóstico as oficinas continuaram ocorrendo de acordo com a demanda da comunidade, foram realizadas oficinas de máscaras para que pudessem utilizar os adereços na oficina de teatro (Figura 5), oficinas de brinquedos a partir de resíduos que a comunidade descarta (Figuras 6 e 7). Também foram realizadas oficinas de gastronomia (Figuras 8, 9 e 10) no intuito de estar inserindo os alimentos produzidos pela comunidade, na merenda escolar e até mesmo no dia-a-dia da comunidade e oficina de horta (Figuras 11, 12 e 13), buscando aprimorar o que vem sendo produzido na comunidade, além do acompanhamento dos alimentos cultivados.

Figuras 5, 6 e 7: Oficinas de máscaras e de brinquedos.
Fonte: TEIXEIRA, 2010

Figuras 8, 9 e 10: Oficina de gastronomia.
Fonte: CHAVES, 2011.

Figuras 11, 12 e 13: Acompanhamento das atividades na horta.
Fonte: CHAVES, 2011.

Considerações Finais

Como podemos observar o despertar para a consciência ambiental não está limitado ao ambiente escolar, mas está se inserindo em diversos ambientes da sociedade. Tomando como base as etapas estabelecidas pelo projeto, destaca-se, que os resultados obtidos preliminarmente foram satisfatórios, tendo em vista o envolvimento não só dos líderes da comunidade, mais também dos jovens e moradores de uma forma em geral, que mesmo possuindo uma tradição cultural diretamente relacionada com o ambiente natural, compreendem a importância de trazer essas discussões para a comunidade.

Além disso, também destaca-se o envolvimento de diversos profissionais na execução das atividades, pois além de contarmos com o auxilio dos professores e alunos do Departamento de Geografia, as atividades foram realizadas com o apoio dos cursos de Agronomia, Economia Doméstica, Gastronomia e Gestão Ambiental, possibilitando realizar diversas pesquisas para produções de publicações acadêmicas, além de edição e impressão de materiais didáticos (livros e cartilhas), contribuindo assim para a divulgação das atividades desenvolvidas pelo projeto.

Houve êxito também na aceitação da execução do projeto na comunidade, sendo possível perceber um envolvimento nas atividades que foram propostos, além de uma fácil assimilação dos conteúdos e práticas pedagógicas desenvolvidos nas oficinas, palestras e também nos cursos de capacitação, em função da forma como era exposto o conteúdo sempre se remetendo à realidade e ao cotidiano dos moradores da comunidade.

Portanto, destaca-se a importância dessas ações junto à comunidade do Coqueiro do Alagamar, buscando sempre respeitar os conhecimentos já existentes na comunidade. Acredita-se que o projeto de extensão do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq possibilitou uma melhor inserção social da comunidade, despertando e resgatando seus valores culturais.

Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. *Agroecologia*: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002.

BRASIL, Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. *Juventude, cidadania e meio ambiente: subsídios para a elaboração de políticas públicas*. Brasília: Unesco, 2006.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. *Agroecologia. Enfoque científico e estratégico*. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.3, n.2, abr./junh.2002.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 2004.

IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará; SEPLAG (Secretaria de Planejamento e Gestão). *Perfil básico municipal*: Pindoretama. Fortaleza, 2007.

LEFF, Enrique. *Agroecologia e saber ambiental*. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.3, n.1, jan./mar.2002

LEGAN, Lucia. *A escola sustentável: eco-alfabetização pelo ambiente.* São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 2007.

MOREIRA, Rodrigo Machado; CARMO, Maristela Simões do. *A agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável*. Rev. Bras. Agroecologia, v.2, n.1, fev. 2007.

NUTTALL, Carolyn. *Agrofloresta para crianças: uma sala de aula ao ar livre*. Tradução, Rogério C.E. Santo. Salvador: Instituto de Permacultura da Bahia, 2008.

SATO, Michelé. *Educação Ambiental*. São Carlos: Rima, 2004.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM DIGESTA BOVINA SOBRE A PRODUÇÃO DE CAPIM-BUFFEL *(Cenchrus ciliares)*[1]

Lenildo Teixeira Souto FILHO
Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola na UFCG (Universidade Federal de Campina Grande – PB). Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário. CEP 58.429-140, Campina Grande-PB, lenildosouto@bol.com.br
Anderson Santos da Silva
Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola na UFCG (Universidade Federal de Campina Grande – PB). Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário. CEP 58.429-140, Campina Grande-PB. andersonirrigacao@gmail.com.br
Geovergue Rodrigues De Medeiros
Pesquisador do INSA (Instituto Nacional do Semiárido).Instituto Nacional do Semiárido, Av. Floriano Peixoto nº 715. Centro.CEP 58400- 165 Campina Grande-PB. .geovergue@uol.com.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes fontes de adubação sobre a produção do capim buffel (*Cenchrus ciliaris)*. Foi utilizado um delineamento em blocos ao acaso, com seis tratamentos (adubações) e quatro repetições, com medidas repetidas no tempo. Os tratamentos foram: SA - sem adubo (testemunha); AQ-adubo químico na dose equivalente a 200 kg/ha de N-P-K (formulação 10:40:40); EB1- esterco bovino na dose equivalente a 5,5 t/ha.; EB2 – esterco bovino na dose equivalente a 11t/ha.; DB1- digesta bovina na dose equivalente a 6,5t/ha.; DB2 digesta bovina na dose equivalente a 13t/ha. Foi realizado corte de uniformização a uma altura de 20 cm do solo e em seguida realizou-se três cortes em períodos diferentes (22 de abril, 6 de junho, 21 de julho/2008). Foram determinadas as produções de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA). Observou-se que as produções de MS, MM e PB, aumentaram (P<0,05) ao longo dos cortes para todos os tratamentos. Para a produção da FDN e a FDA não houve efeito significativo (P>0,05) para os cortes e também não houve o efeito dos tratamentos na FDN e FDA.

Palavras-Chave**:** adubação orgânica, época de corte, valor nutritivo, variáveis climáticas

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of different sources of fertilizer on the production of buffel grass *(Cenchrus ciliaris).* We used a design in randomized blocks with six treatments (fertilization) and four replications, with repeated measures over time. The treatments were: SA-without fertilizer (control), AQ-fertilizer at the rate equivalent to 200kg/ha of NPK (formulation 10:40:40), CB1-cattle dung in the dose equivalent to 5.5 t / ha; CB2 – cattle dung in the dose equivalent to 11t/ha; BD1-bovine digesta in the dose equivalent to 6.5 t / ha; BD2 bovine digesta in the dose equivalent to 13t/ha. Cutting was performed at a uniform height of 20 cm of soil and then it took three cuts in different periods (April 22, June 6, July 21/2008). Were determined the production of dry matter (DM), crude protein (CP), mineral matter (MM), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF). It was observed that the production of MS, MM and GA, increased (P <0.05) over the cut for all tratamentos. For the production of NDF and ADF no significant effect (P> 0.05) for cuts and also there was the effect of treatments in NDF and ADF.

KEYWORDS: organic fertilizer, the harvest date, nutritional, climatic variables

INTRODUÇÃO

A agroecologia é uma ciência nova, multidisciplinar e multifacetária. Busca alternativa para o desenvolvimento de uma agricultura e pecuária viáveis, que propõe o fornecimento de alimentos a toda a população mundial, com o mínimo possível de agressão o meio ambiente (BOFF; MACHADO FILHO, 2005). Nesse contexto há pessoas envolvidas na busca de técnicas alternativas de melhor uso da terra, promovendo o uso prolongado desse recurso não renovável, permitindo a fixação do homem no campo, evitando o êxodo rural, problema muito comum no país.

A deposição de dejetos é um grave problema, que afeta todo mundo, e exige cada vez mais dos governos a geração de tecnologias avançadas que contribuam para diminuir a poluição, através do destino adequado aos dejetos que todos os dias são produzidos pelas indústrias, residências e pelo setor rural.

Entre os dejetos que representam problemas são os encontrado por empresas do ramo de abatedouros de bovinos com suas grandes quantidades de efluentes gerados. Segundo Espinoza (1998), este tipo de indústria gera um efluente líquido por animal processado de 1,1 a 2,9 m^3.

No Brasil são abatidos cerca de 30 milhões de bovinos por ano (IBGE, 2008). Cada animal abatido pode conter no seu trato gastrintestinal, em torno de 35 kg de digesta úmida. Multiplicando-se esse valor pelo número de animais abatidos, obtêm-se uma produção anual de 1.050.000 mil toneladas desse resíduo que, certamente, está sendo pouco utilizada racionalmente. Para amenizar os impactos da livre deposição dos dejetos no ambiente, a alternativa é a utilização desses dejetos como fonte orgânica de adubação de culturas, seja através da compostagem ou aplicação direta no solo.

Uma forma de fazer uso desses efluentes gerados, como é ocaso da digesta bovina é a sua utilização na adubação do capim-buffel (*Cenchrus ciliaris)*, cultura forrageira nobre, pois é fonte de alimento dos animais no período de estiagem na região semiárida brasileira que de acordo com Oliveira (1993), esta forrageira de origem africana e encontrada em outros países, foi introduzida no Estado de São Paulo e posteriormente trazida para o semi-árido brasileiro. Após passar por algumas avaliações iniciais, demonstrou possuir várias características consideradas de importância fundamental para essa região, como boa capacidade produtiva, resistência a longos períodos de estiagem, baixos índices pluviométricos, além da capacidade de permanecer no campo, como feno-em-pé um longo período, sem se decompor, como acontece com as espécies nativas. Devido à importância dessa cultura e de se encontrar alternativas de dar destino a produtos como a digesta bovina que até então vem causando poluição de rios e lagos, este trabalho tem por objetivo avaliar a digesta, juntamente com outras fontes de adubo sobre a produção e composição bromatológica do capim-buffel.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental do Instituto Nacional do Semi-árido, localizada no município de Campina Grande, PB. Foi utilizada uma pastagem de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* cv. Molopo) já implantada. Para a caracterização físico-química do solo da área experimental foram coletadas amostras na profundidade de 0 - 20 cm, as quais foram conduzidas ao Laboratório de Análise de Solos e Água da UFCG. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH= 6,3; P = 14 $mg.kg^{-1}$; K = 80 $mg.kg^{-1}$; H = 1,63 $cmol_c.kg^{-1}$; Al = 0,05 $cmol_c.kg^{-1}$; Ca = 1,37 $cmol_c.kg^{-1}$; Mg = 0,77 $cmol_c.kg^{-1}$; MO = 19 $g.kg^{-1}$. Com base nestes resultados não foi necessário fazer a correção da acidez, a área total utilizada no experimento foi dividida em 24 parcelas de 4 m^2 cada, com linhas de bordaduras de 1 m. Durante todo o período experimental foi avaliado as variáveis climáticas (tabela 1).

Tabela 1. Variáveis climáticas registradas na Estação Metereológica do Instituto Nacional do Semi-Árido, durante o período experimental.

Variáveis climáticas	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Precipitação ($mm.mês^{-1}$)	0,7	407,3	56,9	83,4	47,5	96,2
Temperatura (ºC)	27,6	26,3	24,6	23,9	22,3	24,9
Nebulosidade	7,1	6,9	7,9	8,2	7,9	8,3

Utilizou-se um delineamento experimental de blocos completos ao acaso, com quatro repetições, arranjado em um esquema de parcelas subdivididas no tempo, sendo que os tratamentos representaram as parcelas, que receberam as seguintes denominações: DB1: digesta bovina dose equivalente a 6,5 t/ha; DB2: digesta bovina dose equivalente a 13 t/ha; EB1: esterco bovino dose equivalente a 5,5 t/ha; EB2: esterco bovino dose de 11 t/ha; AQ: adubo químico e SA: sem adubo), e a época de colheita representando as subparcelas.

A digesta ruminal foi obtida de um abatedouro do município de Campina Grande-PB e transportada para a Estação Experimental do INSA, onde foi desidratada ao sol, antes de ser utilizada. O esterco bovino curtido foi obtido na própria Estação Experimental do INSA. Amostras da digesta ruminal e do esterco bovino foram encaminhadas ao Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal da Campina Grande para determinação do teor de fósforo e ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de

Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, para análise de nitrogênio total, matéria seca e matéria orgânica. O esterco bovino apresentou os seguintes valores N-0,78%; P-0,87%; K-0,33% e MO-15,94%, para a digesta ruminal obtiveram-se os seguintes valores N-2,0%; P-2,0%; K-1,0 e MO-38%.

Pelo fato da digesta ruminal e o esterco bovino apresentaram teores diferentes de matéria seca 68% e 84%, a quantidade total a ser aplicada foi ajustada de modo a atingir as doses preconizadas com base na matéria seca. Para a adubação mineral foi utilizado adubo com a seguinte formulação N-P-K: 10:40:40, sendo utilizado 200 kg da mistura por hectare.

O experimento teve duração de 123 dias, compreendendo o período da estação chuvosa, que foi de março a julho. Os intervalos entre cortes foram de 45 dias, e cada corte foi realizado a 20 cm do solo. No dia 07 de março de 2008, início do período chuvoso foi realizado um corte de uniformização a 20 cm do solo e efetuadas as adubações.

Após o tempo experimental no campo, foram coletadas amostras do capim buffel por parcela, as quais foram pesadas, identificadas, homogeneizadas, armazenadas em freezer a -15 ºC para posteriores análises bromatológicas. Em seguida, as amostras foram pré-secas em estufa de circulação forçada a 55 ºC por aproximadamente 72h no Laboratório de Nutrição Animal do **Departamento de Zootecnia do CCA/UFPB,** onde foram moídas em moinho de facas tipo Willey, em peneiras com crivos de 1 mm.

No Laboratório de Nutrição Animal da UFPB, foram realizadas análises bromatológicas em todo o material coletado, para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). Para determinação da fibra em detergente neutro (FDN) foi utilizada, a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991) e recomendada pelo fabricante do aparelho ANKOM Technology®, com modificação em relação aos sacos, que foram de polipropileno (Tecido-não-tecido, gramatura 100 g/m^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferentes formas de adubação não promoveram efeito significativo (P>0,05) sobre a composição do capim buffel (Tabela 2). Em termos absolutos, a matéria seca (MS) variou de 20,88 a 21,88%. A proteína bruta (PB) também demonstrou pouca variação, com média de 8,15%. Os valores das fibras em detergente neutro (FDN) também variaram de 67,79 a 71,49%. Esses valores estão condizentes com os encontrados na literatura para o capim buffel (DANTAS NETO et al, 2000).

Tabela 2. Valores médios da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) do capim buffel sobre diferentes formas de adubação

	SA[1]	AQ	EB1	EB2	DB1	DB2	CV%
MS(%)	20,88	20,79	20,50	21,33	21,84	21,49	7,83
PB(%)	8,18	8,23	8,06	8,56	7,93	7,98	14,01
FDN(%)	69,88	71,49	69,70	69,53	70,55	67,79	6,32

Cortes.				
	21 Abril	06 Junho	21 Julho	CV%
MS (%)	17,86b	24,01a	21,44a	17,54%
PB (%)	9,29a	7,15b	8,07b	14,94%
FDN (%)	70,13	73,38	68,15	6,85%

[1] SA= sem adubo; AQ= adubo químico; EB1= esterco bovino (5,5t/ha); EB2= esterco bovino 2 (11t.ha^{-1}); DB1= digesta bovina 1(6,5t.ha^{-1});DB2 = digesta bovina 2(13t.ha^{-1}).

No que se refere ao corte, observa-se efeito significativo (P<0,05), na variação das concentrações dos elementos MS, MM e PB, obtendo-se aumento na concentração de matéria seca (MS) de 17,86% no primeiro corte para 24,01% no segundo corte, havendo diminuição no terceiro corte em relação ao segundo (21,44%). Em termos de proteína bruta, houve mínima redução de concentração, com valores de 9,29; 7,15 e 8,07% nos três respectivos cortes. O manejo de cortes adotado neste estudo proporciona um teor de PB na pastagem do capim buffel que atende aos requisitos mínimos de 7% de proteína bruta na dieta de ruminantes para manutenção das atividades da microbiota ruminal, como reportado por Coelho da Silva & Leão (1979), Czerkawski (1986) e NRC (2001).

As variações observadas nos percentuais de MS e PB podem ser atribuídas ao regime pluviométrico registrado na Estação Experimental e ao estímulo de crescimento provocado pelo corte de uniformização (07/03/2008). No mês de março registrou-se uma precipitação de 407,3 mm. Esse volume de chuvas manteve a umidade do solo até a época do primeiro corte (abril) que teve uma precipitação de 56,9 mm. Portanto, no período compreendido entre o corte de uniformização e o primeiro corte (45 dias de idade), essa condição de umidade proporcionou um ciclo vegetativo normal para a gramínea, favorecendo o crescimento do capim buffel com maior teor de umidade, em torno de 82,5%, através do aparecimento de novos perfilhos com maior relação lâmina/colmo e concentração de nitrogênio tecidual.

Com a redução da pluviosidade nos cortes subseqüentes, o capim antecipou seu ciclo vegetativo através da emissão das inflorescências e liberação de sementes, a fim de garantir a sobrevivência da espécie na pastagem. Nessa situação, geralmente ocorre o processo inverso, em que há o aumento do teor de carboidratos estruturais em detrimento ao teor nitrogênio nos tecidos da planta.

Não houve efeito significativo (P>0,05) para a FDN ao longo dos cortes (Tabela 3), as quais apresentaram valores de 70,13; 73,88 e 68,15% e de 46,19; 48,09 e 45,46% para o primeiro, segundo e terceiro cortes, respectivamente. Esses valores estão relacionados com a periodicidade dos cortes que ocorreram a cada 45 dias e são similares aos mencionados por Valadares Filho et al. (2006). Gramíneas tropicais como o capim buffel, em geral, apresentam altos valores de constituintes da parede celular, como fator adaptativo de sobrevivência nos ambientes semi-áridos.

A produção de matéria seca do capim buffel variou (P<0,05) de 1,15 a 1,87 t/ha, obtendo-se maiores produções nos tratamentos com adubação química (AQ), esterco bovino (EB2) nas doses de 11 toneladas por hectare e de digesta bovina (DB2) na dose de 13 toneladas por hectare, como demonstrado na Tabela 4.

No entanto, essa produção de matéria seca pode ser considerada baixa, devido ao intervalo de cortes adotado (45 dias). Esses valores são similares aos observados por Dantas Neto et al. (2000) quando realizaram cortes aos 35 e 50 dias de idade e obtiveram médias de produção de capim buffel irrigado que variaram de 564 a 2.113 kg de matéria seca em diferentes lâminas de água. Esses autores concluíram que o máximo rendimento de matéria seca estimada ocorre com a idade de corte aos 80 dias com uma lâmina total aplicada de 334 mm.

Tabela 4. Produção de matéria seca (kg) em relação às diferentes fontes de adubação

	Cortes			Interação
Tratamentos	21Abril	06Junho	21Julho	Adubação x corte
SA[1]	772,63 a	1480,78a	1571,22a	NS
AQ	1329,60ab	1767,49a	1791,19a	*
EB1	1152,21ab	1788,65a	1788,85a	*
EB2	1472,37b	1771,94a	1756,47a	*
DB1	1279,73ab	1478,63a	1451,14a	*
DB2	1288,79ab	1858,27a	1873,83a	*
Médias[2]	1215,89B	1690,96A	1705,45A	

Médias seguidas de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

[1]SA= sem adubo; AQ= adubo químico; EB1= esterco bovino (5,5 $t.ha^{-1}$); EB2= esterco bovino (11,0 $t.ha^{-1}$); DB1= digesta bovina (6,5 $t.ha^{-1}$); DB2= digesta bovina (13,0 $t.ha^{-1}$)[2]. Médias dos cortes.

Ressalta-se que apesar da produção do esterco bovino e digesta ruminal nas doses de 11 e 13 toneladas por hectare, respectivamente, terem apresentado valores superiores de produção de matéria seca, deve-se levar em consideração a disponibilidade, distância onde se encontra o adubo e o local a ser adubado, pois esses fatores podem elevar os custos devido ao transporte.

Ainda na Tabela 4, verifica-se que a produção de matéria seca elevou-se (P<0,05) com os cortes utilizados, os quais proporcionaram médias de 1215,89; 1690,96 e 1705,45 kg de matéria seca (MS) para o primeiro, segundo e terceiro cortes, respectivamente. A interação adubação *vs.* corte foi significativa (P<0,05) para todos os tratamentos, com exceção do tratamento sem adubação (SA). Fatores como o estímulo dos cortes para o perfilhamento do capim; a disponibilidade de nutrientes devido à decomposição

dos adubos e solubilização de nutrientes ao longo do tempo e as precipitações ocorridas durante o período do estudo contribuíram para o aumento da produção de matéria seca.

A precipitação acumulada no período de março a julho foi de 691,3 mm, com destaque para o mês de março, quando se registrou em torno de 407,3 mm de chuva, época do corte de uniformização da pastagem para, em seguida, ocorrer acentuada redução do volume das chuvas nos meses subseqüentes, chegando a valores de 56,9; 83,4, 47,5 e 96,2 mm, nos meses de abril, maio, junho e julho, respectivamente.

Esta variação no regime pluviométrico parece ter estimulado o crescimento e a maturação mais precoce do capim buffel, como mecanismo de defesa da espécie em condições de estresse hídrico, ocorrendo um aumento no alongamento de folhas e hastes e rápida inflorescência para a liberação das sementes, contribuindo significativamente ($P<0,05$) para esse aumento da MS.

Santos et al.(2005) e Moreira et al.(2007) reportaram redução na produção de matéria seca de capim buffel de 2750 para 1392 kg/ha e de 5908,1 para 3118,6 kg/ha, nos períodos inicial e final da estação seca, respectivamente.

Essas fontes de adubos orgânicos, normalmente dispõem de quantidades expressivas de minerais como cálcio e o fósforo, notadamente a digesta ruminal, por ser um material que está em processo de digestão no rúmen e não sofreu a redução dos nutrientes minerais através da absorção do trato digestório bovino. Além da concentração mineral da forragem que está em digestão, acrescenta-se a esse material a saliva dos ruminantes que é rica em fósforo e carbonatos.

Portanto, a adubação do capim buffel com essas fontes alternativas disponibiliza nutrientes para o solo que permitem satisfatório crescimento vegetativo e deposição de minerais no tecido vegetal dessa gramínea. Além dessas vantagens, reduz os impactos financeiros e, principalmente, os ambientais pelo uso mais racional desses dejetos.

Em relação à produção da FDN não houve efeito ($P>0,05$) dos tratamentos, cortes e da interação adubação *vs.* cortes. As médias de FDN registradas para os cortes foram de 837,93, 1193,21 e 1196,98 kg/ha (Tabela 7). Vendramini et al.(1999) não verificaram efeito da maturidade da planta sobre a produção de FDN do capim Tifton 9. Geralmente ocorre diferença no teor de FDN quando há variações climáticas, principalmente em relação à estação do ano, que não foi o caso do referido experimento, onde as avaliações foram feitas apenas no período chuvoso. Nunes (2004) observou diferenças pequenas nos teores de parede celular, em que a FDN teve um pequeno aumento na época seca comparada com a chuvosa.

A produção de FDA teve comportamento similar à da FDN, pois os tratamentos, os cortes e a interação adubação *vs.* corte, não foram significativos ($P>0,05$). As produções médias entre os três cortes foram de 563,15; 822,29 e 777,88 kg/ha (Tabela 8).

De acordo com Hodgson et al. (1981), citado por Vendramini et al. (1999) a diminuição nos valores de FDN e FDA nos últimos dias de crescimento, pode estar relacionado às perdas por senescência, em "stands" submetidos a crescimento ininterrupto.

Os valores dos constituintes da parede celular podem variar de acordo com adubação e com os nutrientes já existentes no solo, como mencionam Oliveira et al. (2004) que relataram efeito linear crescente ($P<0,05$) das doses de P, sobre o aumento da das concentrações de FDN e FDA do capim buffel.

CONCLUSÕES

A digesta é fonte alternativa de fornecimento de nutrientes para o capim buffel;

Os cortes ao longo do período experimental promoveram aumento da produção da matéria seca, como também da proteína;

As diferentes formas de adubo não promoveram aumento na concentração da FDN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOFF, P.; MACHADO FILHO, L.C.P. *Apresentação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROCOLOGIA. 3. CD... (Resumo expandido)* Florianópolis. SC. 2005.

COELHO DA SILVA, J.F., LEÃO, M.I. *Fundamentos da nutrição dos ruminantes.* Piracicaba: Livroceres, 1979, 380p.

CZERKAWSKI, J.W. *An introduction to rumen studies.* Oxford. Pergamon Press Ltd., 1986, 236p.

DANTAS NETO, J.; SILVA, J.F.A.S.; FURTADO, D. A. et al. *Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim-buffel.* Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 9, p. 413-420, 2000.

ESPINOZA, M. W. et al. *Índices para o Cálculo Simplificado de Cargas Orgânicas e Inorgânicas Presentes em Efluentes Industriais.* In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1998, Porto Alegre. AIDIS/ABES, 1998.

EZEQUIEL, J. M. B.; FAVORETTO, V. *Efeito do Manejo Sobre a Produção e Composição Química de Perfilhos do Capim-Colonião* (*Panicum maximum* Jacq.) Revista Brasileira de Zootecnia. 29(6):1596-1607, 2000.

HODGSON, J.; BIRCHAM, J.S.; GRANT, S.A; KING, J. *The influence of cutting and grazing management on herbage growth and utilization.* In: SYMPOSIUM ON PLANT PHYSIOLOGY AND HERBAGE PRODUCTION, Nottingham, 1981, Proceedings. Belfast: British Grassland Society, 1981. p.125-173.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. *Estatística da Produção Pecuária.* www.ibge.gov.br/ Acesso em 12/out/2008.

MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; ARAÚJO, G. G. L. ; SILVA, G. C. *Potencial de produção de capim buffel na época seca no semi- árido pernambucano.* Revista caatinga (Mossoró, Brasil), v.20, n.3, p.22-29, julho/ setembro 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL- NRC*. Nutrient requirements of the dairy cattle*. 7. ed. Washington: D.C. 363p. 2001.

OLIVEIRA, T.N.; DA PAZ, L.G.; SANTOS, M.V.F et. al. *Influência do fósforo e de regimes de corte na produtividade e no perfilhamento do capim-de-raiz (Chloris orthonoton Doell).* Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.1, p.60-67, 2004.

OLIVEIRA, M.C. *Capim-buffel: produção e manejo nas regiões secas do Nordeste.* Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1993. 18p (Circular Técnica, 27).1993.

SANTOS, G.R. et al. *Caracterização do Pasto de Capim-Buffel Diferido e da Dieta de Bovinos, Durante o Período Seco no Sertão de Pernambuco*. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.2, p.454-463, 2005.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A**.** C. *Análise de Alimentos – métodos químicos e biológicos*. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - MG. *Sistema de análises estatísticase genéticas*–SAEG. Viçosa, MG: 2001. 301p.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.R. et al. *Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos*. 2.ed. Viçosa: UFV; DZO; DPI, 2006. 329p.

VENDRAMINI, J. M. B.; HADDAD, C. M.; CASTRO, F. G. F.; VIEIRA, A. C.; HEISECKE, O. R.P. ; TAMASSIA, L. F. M.; . *Matéria seca, digestibilidade in vitro e composição químico-bromatológica do capim (Paspalum notatum) cv. 'tifton 9' com diferentes idades*. Scientiae agrícola, v.56 n.3 Piracicaba July 1999.

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. *Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition.* Journal of Dairy Science, v.74, p.3583-3597, 1991.

PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DA UFRPE-UAG SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Luciano Pires de ANDRADE
Professor Orientador UFRPE - UAG. Email: lucianoandrade@uag.ufrpe.br
Ana Erundina de Luna Moraes LEITE
Graduanda do curso de Medicina Veterinária da UFRPE - UAG. E-mail: aninha_lunaml@hotmail.com
Endereço: Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Unidade Acadêmica de Garanhuns /UAG: Av. Bom Pastor, S/N, Bairro Boa Vista, Garanhuns-PE, CEP 55290-901.

RESUMO

A educação ambiental é uma forma educativa que tem o objetivo de criar uma consciência de preservação do meio ambiente, ela deixou de ser vista apenas como mais um tema a ser discutido e passou a ser devidamente observada como sendo a trama da própria vida. Com o intuito motivar a reabilitação de toda a flora e fauna ainda existente, estão sendo estudadas diversas maneiras que conciliem sustentabilidade com as práticas de criação e cultivo de animais e plantas, que pelo modelo tradicional agride o meio ambiente, estes estudos estão trazendo a alternativa dos Sistemas Agroflorestais (SAF), que são exemplos promissores deste engajamento necessário. Os SAF são sistemas de uso da terra e dos recursos naturais que combinam a utilização de espécies florestais, agrícolas, e ou, criação de animais numa mesma área, de maneira simultânea e, ou, escalonada no tempo. O presente trabalho buscou aferir o grau de interação que os alunos dos cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFRPE-UAG, têm com relação aos sistemas florestais como sendo uma alternativa de sustentabilidade para o nosso planeta e de geração de renda para os agropecuaristas. Foi aplicado um questionário perguntando se os alunos sabiam o que eram Sistemas Agroflorestais (SAF); o que era sustentabilidade; qual a importância dos SAF dentro do seu curso; se este Sistema era viável economicamente para o pequeno produtor e o porquê, se sim ou se não; e por fim, se o SAF era uma alternativa sustentável. Obteve-se diversos resultados levando em consideração algumas variáveis como o sexo dos alunos, se eles eram ingressantes ou pré-concluintes nos cursos em estudo e ainda diferenciou o desempenho de cada curso individualmente.

PALAVRAS-CHAVE: sistema, agroflorestal, meio ambiente, educação

ABSTRACT

Environmental education is a form of education that aims to create an awareness of environmental preservation, it is no longer seen as just another topic to be discussed and came to be duly observed as the weft of life itself, for it We must reeducate ourselves regarding the protection of the environment, this requires much effort from all citizens, it is necessary to promote change in all our behaviors, attitudes and thoughts mainly motivated by the rehabilitation of all flora and fauna still exists, so are being studied various ways to reconcile sustainability with the practice of breeding and cultivation of plants and animals, that the traditional model is environment friendly, these studies are bringing the alternative of Agroforestry (SAF) which are promising examples of this engagement necessary. The SAF are systems of land use and natural resources that combine the use of forest species, agricultural, and or, in the same breeding area, and simultaneously, or staggered over time. This study aimed to assess the degree of interaction that the students of Veterinary Medicine, have in relation to forest systems as an alternative to the sustainability of our planet and generating income for the herders. We administered a questionnaire asking if the students knew what they were Agroforestry (SAF), which was sustainability, how important are the SAF inside your course, if this system was economically feasible for the small producer and why, if so or if not, and finally, if the APS was a sustainable alternative. We obtained different results taking into account some variables such as gender of pupils, whether they were freshmen or graduating in the pre-study courses and further differentiate the performance of each course individually.

KEY WORDS: system, agroforestry, environment, education

INTRODUÇÃO

A palavra educação, do latim *educatione*, tem por definição “o conjunto de normas pedagógicas tendentes ao desenvolvimento geral do corpo e do espírito; ação de educar; cortesia polidez”

(Dicionário da Língua Portuguesa Soares Amora). A educação segundo Stuart MILL, citado por Émile Durkheim, compreende "tudo aquilo que fazemos por nós mesmos, e tudo aquilo que os outros intentam fazer com o fim de aproximar-nos da perfeição de nossa natureza. Em sua mais larga acepção, compreende mesmo os efeitos indiretos, produzidos sobre o caráter e sobre as faculdades do homem, por coisas e instituições cujo fim próprio é inteiramente outro: pelas leis, formas de governo, pelas artes industriais, ou ainda, por fatos físicos independem da vontade do homem, tais como o clima, o solo; a posição geográfica".

A educação está presente em todas as áreas de estudo, desde os primórdios até os tempos de hoje, seja nas ciências exatas e humanas, seja nas ciências agrárias, sempre constituindo o papel fundamental de disseminar o conhecimento entre as pessoas, fazendo-os crescer intelectualmente. O Meio Ambiente é o conjunto de fatores físicos, químicos e bióticos ao qual, cotidianamente, nos referimos como natureza. Em outras palavras, é o lugar em que vivemos, do qual dependemos para a nossa sobrevivência e o qual nos envolve e nos cerca. Um meio dinâmico, marcado por interações, ao qual, devido ao nosso enorme poder de modificá-lo, constantemente temos que nos readaptar.

No mundo em que vivemos da elevada industrialização, dos altos níveis de tecnologia e da grande competitividade, todos estão à procura de obter mais lucros por meio de seus investimentos e isto implica diretamente na poluição do meio ambiente, por diversas atividades executadas sem o respeito pelo nosso planeta. Nessa nova era lutamos constantemente contra o tempo e acabamos por perder muito da sensibilidade de observar e ter amor à natureza, que nos proporciona nossos alimentos e tantas outras coisas a qual somos totalmente dependentes, estamos acabando por destruí-la e as nossas matas, animais e até mesmo nós, pedimos socorro ao ver todos os desastres naturais, que são apenas um reflexo dos maus tratos de nós, seres humanos, à nossa mãe-natureza.

O objeto da educação ambiental é de fato, fundamentalmente, nossa relação com o meio ambiente. Este tipo de educação deixou de ser vista apenas como mais um tema a ser discutido e passou a ser devidamente observada como sendo a trama da própria vida, por isto devemos nos reeducar quanto à proteção do meio ambiente, isto requer muito esforço de todos os cidadãos, pois é necessário promover a mudança de todos os nossos comportamentos, atitudes e principalmente pensamentos, motivados pela reabilitação de toda a flora e fauna ainda existente.

A educação ambiental implica uma educação para a conservação e para o consumo responsável e para a solidariedade na repartição equitativa dentro de cada sociedade, entre as sociedades atuais e entre estas e as futuras. Trata-se de gerir sistemas de produção e de utilização dos recursos comuns, tanto quanto sistemas de tratamento de resíduos e sobras. (Lucie Sauvé, Université du Québec à Montréal, maio/ago. 2005)

Estão sendo estudadas diversas maneiras que conciliem sustentabilidade com as práticas de criação e cultivo de animais e plantas, respectivamente, para mantermos a economia extrativista, pecuária e agrícola atendendo as necessidades da população, proporcionando o mínimo de prejuízo para os ecossistemas do nosso planeta, os Sistemas Agroflorestais (SAF) são exemplos promissores deste engajamento necessário.

Os SAF são sistemas de uso da terra e dos recursos naturais que combinam a utilização de espécies florestais, agrícolas, e ou, criação de animais numa mesma área, de maneira simultânea e, ou, escalonada no tempo. Estes sistemas têm por objetivo a preservação ou mesmo a restauração (em caso de áreas poluídas e erosivas) do meio ambiente em consórcio com a agricultura, o extrativismo e a pecuária, dependendo do SAF aplicado, estes servindo como uma forma de renda para o agricultor, por meio do comércio de madeira ou de culturas e ainda a comercialização de produtos advindos da pecuária, da ovinocultura ou ainda da caprinocultura, por exemplo.

No entanto um produtor na maioria das vezes só se interessara em plantar um SAF, ou permitir que outros o façam em sua propriedade, se este Sistema for lucrativo para ele, pois “o dirigente da propriedade se preocupa, de um lado, em reduzir custos e, do outro lado, otimizar o uso dos fatores de produção (terra, mão de obra, capital e tecnologia). Tudo isso para aumentar a renda gerada na propriedade. Disto se observa que o objetivo básico do gestor é obter ganhos, fundamentalmente os financeiros, considerando-se o postulado de quanto mais renda, melhor” (Dossa, D. 2000).

Os modelos mais comuns de sistemas agroflorestais são: o silviagrícola, que combina árvores com culturas agrícolas; o agropastoril combina culturas com a criação de animais; o silvipastoril (SSP) há o

consórcio de árvores e animais e por fim o agrossilvipastoril, onde é consorciada a criação de animais junto com árvores e ainda culturas agrícolas.

De acordo com Franke, I. L. e Furtado, S. C. os SSPs podem ser classificados de acordo com o tipo de arranjo e finalidade: árvores dispersas na pastagem, bosquetes na pastagem, árvores em faixas nas pastagens, plantio florestal madeireiro ou de frutíferas consorciado com animais, cerca viva, banco forrageiro e quebra-vento.

Este trabalho tem por objetivo identificar o nível de conhecimento sobre o tema, de turmas dos cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG), no Agreste pernambucano, tendo em vista que o tema abordado, Educação Ambiental e Sistemas Agroflorestais, ainda é novo para muitas pessoas, sendo assim uma maneira de esclarecê-lo a fim de instigar uma consciência ambiental a estas pessoas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de caso foi conduzido na Universidade Federal Rural de Pernambuco, na Unidade Acadêmica de Garanhuns, onde há alunos do próprio município, como também de cidades vizinhas e ainda de diferentes estados do Brasil. Garanhuns é uma cidade distante 228 km da capital pernambucana, Recife. Localizando-se na região montanhosa do Planalto da Borborema, é também conhecido como a Suíça Pernambucana, por causa de seu clima ameno no verão e temperaturas baixas no inverno, atípico para o resto da região. Outras alcunhas são Cidade das Flores ou Cidade da Garoa. Garanhuns foi à terra natal do ex-presidente do Brasil, Luiz Inácio Lula da Silva, que nasceu quando o atual município de Caetés era um distrito integrante.

O presente trabalho buscou aferir o grau de interação que os alunos dos cursos avaliados, têm com relação aos sistemas florestais como sendo uma alternativa de sustentabilidade para o nosso planeta e de geração de renda para os agropecuaristas. Foram estudadas algumas variáveis a fim de saber se estas interferem no grau de conhecimento dos alunos sobre o assunto, tais como: o sexo do indivíduo, qual o curso universitário, se Zootecnia ou Medicina Veterinária e qual o período que eles pertencem, se são recém-ingressados ou pré-concluintes.

Para a coleta de dados foi utilizado um método estatístico de Amostra Aleatória ou Casual, na qual os elementos são retirados ao acaso da população e possuem igual probabilidade de serem amostrados. (Vieira, S. 1999).

Foi aplicado um questionário em uma amostra de 14,63% da população total de alunos dos dois cursos em estudo. Do curso de Zootecnia a amostra representativa dos alunos foi de 17,24%. Do curso de Medicina Veterinária o total de alunos pesquisados compreende 12,86% da quantidade geral de alunos.

A partir do questionário foi feita as seguintes perguntas:

1º) Você sabe o que são Sistemas Agroflorestais (SAF)? 2º) Você sabe o que é Sustentabilidade? 3º) Qual a importância dos SAF dentro do seu curso? 4º) Para você, este Sistema é viável economicamente para o pequeno produtor? 5º) O SAF é uma alternativa sustentável?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um total de aproximadamente 342 alunos matriculados no curso de Medicina Veterinária da UFRPE – UAG, foram pesquisados 12,86% destes, sendo esta o tamanho da amostra que servirá de base para os resultados seguintes. Destes 12,86% de alunos 50% são do sexo feminino e 50% do sexo masculino. No curso de Zootecnia se tem aproximadamente 232 alunos matriculados, dos quais 17,24% foram pesquisados sendo esta o tamanho da amostra. Como no curso de Medicina Veterinária a amostra de Zootecnia era composta em 50% mulheres e 50% homens. O total global dos alunos pesquisados foi de 14,63% dos aproximadamente 574 discentes matriculados dos cursos estudados.

De aproximadamente 173 discentes matriculados no curso de Medicina Veterinária 11,56% destes foram pesquisados, compondo a amostra. Na questão 3 do questionário foi perguntado sobre a importância do SAF dentro do curso universitário em questão, os alunos que souberam responder, falaram que este Sistema é de grande importância, pois seria uma forma de conscientizar os agropecuaristas da criação dos rebanhos e do cultivo de plantas para fins alimentícios (para animais e humanos) sem se fazer necessário a degradação do meio ambiente, sendo possível a conciliação da preservação ambiental com as atividades agropecuárias, instituindo uma alternativa sustentável de criação animal. Na questão 4 foi

indagado se o Sistema Agroflorestal é viável economicamente para o pequeno produtor, os alunos que responderam positivamente justificaram sua resposta dizendo que o SAF explora a agricultura e a pecuária na pequena área do produtor, melhorando sua renda em longo prazo, alguns expuseram ainda que o Sistema é viável economicamente não só para o pequeno como também para o grande produtor; os discentes que responderam negativamente alegam que o produtor terá mais gastos que benefícios para preparar a área onde o SAF será implantado. O percentual de alunos que não souberam responder as questões deve-se principalmente ao fato de que a grade curricular destes, durante os períodos pesquisados, não dá ênfase as questões agroecológicas onde os Sistemas Agroflorestais estão inseridos. Dados na tabela 1.

Perguntas	Souberam responder/Responderam que SIM	Responderam que NÃO	Não souberam responder
1ª	45%	55%	---
2ª	95%	5%	---
3ª	50%	---	50%
4ª	15%	10%	75%
5ª	40%	0%	60%

Tabela 1: Análise dos alunos ingressantes de Medicina Veterinária - 1º ao 5º período, com os percentuais obtidos através da pesquisa realizada, referentes às indagações do questionário aplicado.

Outro grupo de alunos de Medicina Veterinária foi entrevistado, compreendendo 14,20% dos aproximadamente 169 alunos matriculados no curso, entre os períodos 6º ao 11º. Como pode ser observado na Tabela 2 apenas 50% dos amostrados sabem o que é SAF e 100% sabem o que é sustentabilidade, mais uma vez este baixo percentual se deve a pouca ênfase dada pela grade curricular deste curso as questões agroecológicas. Na questão 3 os alunos que não souberam responder a importância do SAF no seu curso tem a justificativa de desconhecerem o assunto abordado, os 50% dos alunos que souberam responder explicaram que a importância do Sistema Agroflorestal é em oferece um melhor rendimento da área onde este seria implantado, pois nela coexistiria a preservação ambiental e a criação de animais e/ou cultivo de plantas, tendo algum controle da temperatura durante o pastejo destes animais, além de servir como um tema de extensão rural. Na próxima pergunta os 50% dos entrevistados entre o 6º e o 11º período do curso, que responderam ser viável justificaram que o pequeno agricultor ou produtor teria com o Sistema Agroflorestal uma nova fonte de renda com a venda da madeira ou de frutas (em caso de árvores frutíferas), além de proteger outras espécies de plantas e mesmo os animais, com a sombra, por exemplo, oferecendo algum bem estar animal para os que estiverem na área de SAF, como também uma maior qualidade de vida para este agropecuarista, sendo estas a explicação, também, para o fato de nenhum dos amostrados terem respondido que este Sistema seria inviável para o pequeno produtor. Na 5ª questão os discentes que responderam positivamente para o SAF ser uma alternativa sustentável, mostraram ter o conhecimento sobre o assunto, ao contrario dos que não souberam responder por não entenderem o que são Sistemas Agroflorestais e/ou não saberem o que é sustentabilidade.

Perguntas	Souberam responder/Responderam que SIM	Responderam que NÃO	Não souberam responder
1ª	50%	50%	---
2ª	100%	0%	---
3ª	50%	---	50%
4ª	50%	0%	50%
5ª	54,16%	0%	45,83%

Tabela 2: Resultados obtidos do grupo de alunos pré-concluintes – 6º ao 11º Períodos, do curso de Medicina Veterinária referentes às perguntas do questionário.

Do total de mulheres entrevistadas do curso de Medicina Veterinária de todos os períodos (1º ao 11º) 63,64% delas não souberam o que são Sistemas Agroflorestais, enquanto que um menor percentual dos homens não conhecia o significado do tema, 40,90% deles. Esta diferença nos percentuais entre homens e mulheres pode ser atribuída ao fato de o sexo masculino ainda ter mais oportunidades de vivencia de campo que as mulheres, devido a algum preconceito velado com relação aos indivíduos do sexo feminino. Também foi observado neste curso, que a quantidade de alunos ingressantes (1º-5º períodos) que entendiam o que é SAF foi de 45% da amostra e dos pré-concluintes (6º-11º períodos) este número foi de 50%, mostrando com isto que a variável ingressante ou concluinte não é o único fator de influência no conhecimento dos Sistemas Agroflorestais no curso de Medicina Veterinária.

Como falado no início, também foi pesquisado um grupo de alunos do curso de Zootecnia, o qual, como no curso anterior, foi dividido em dois, os ingressantes e os pré-concluintes. Os ingressantes deste curso compreendem aproximadamente 154 alunos matriculados dos quais foi amostrado um percentual de 12,98%. Os resultados negativos referentes a questão 1 é explicado por estes alunos ainda não terem passado por cadeiras disciplinares mais específicas que justificassem o entendimento do que são Sistemas Agroflorestais.

Perguntas	Souberam responder/Responderam que SIM	Responderam que NÃO	Não souberam responder
1ª	30%	70%	---
2ª	95%	5%	---
3ª	30%	---	70%
4ª	25%	0%	75%
5ª	30%	5%	65%

Tabela 3: Zootecnia – Tabulação dos dados obtidos referentes as perguntas respondidas pelos alunos ingressantes (1º ao 5º período) do curso de Zootecnia

Na interrogativa sobre a importância dos Sistemas Agroflorestais no curso de Zootecnia, os discentes que acreditam que este Sistema tem importância no seu curso alegaram que esta é uma alternativa sustentável frente à criação de animais e cultivo de plantas, obtendo um melhoramento do solo e aumentando a produção e a preservação ambiental, além de poder conhecer a realidade do produtor; o alto percentual de alunos que não souberam responder a indagação é devido a estes serem do grupo dos ingressantes, ainda não tendo um bom conhecimento das possíveis áreas de atuação do zootecnista. A próxima indagação era sobre a viabilidade econômica do SAF para o pequeno produtor, onde 75% do grupo não souberam responder por desconhecimento sobre o tema, os alunos que responderam positivamente alegaram que este é uma fonte de renda para produtor, pois a produção aumentava e com isto os lucros, embora haja gastos para implantação desse Sistema, o retorno econômico os compensa. 65% dos amostrados não souberam responder se o SAF é uma alternativa sustentável, este número mais uma vez deve-se ao desconhecimento sobre o tema abordado.

O próximo e último grupo pesquisado foi o dos alunos pré-concluintes do curso de Zootecnia, 6º ao 10º período, estes compreendem aproximadamente 78 alunos matriculados, dos quais obteve-se a amostra em um percentual de 25,64%. Os dados obtidos seguem na Tabela 4.

Perguntas	Souberam responder/Responderam que SIM	Responderam que NÃO	Não souberam responder
1ª	100%	0%	---
2ª	100%	0%	---
3ª	100%	---	0%
4ª	70%	5%	25%
5ª	95%	0%	5%

Tabela 4: Zootecnia – 6º ao 10º período (grupo dos pré-concluintes). Percentuais obtidos referentes às perguntas do questionário.

Os resultados das três primeiras questões foram animadores, pois todos os amostrados responderam positivamente para ambas. Na terceira pergunta justificaram o SAF como sendo uma forma de produzir mais e com maior qualidade em menos tempo e espaço territorial, diminuindo também a agressão ao meio ambiente, ou seja, os impactos ambientais com a diminuição do desmatamento, além de proporcionar ao cliente um melhor conhecimento em termos de produtividade com sustentabilidade, aumentando a produção de forragem e do rebanho inserido no local, tudo isto, segundo os alunos, por fim responderam que os Zootecnistas visam uma maior produção sem a degradação do meio ambiente. Sobre o SAF ser ou não viável economicamente para o pequeno produtor a maior parte do grupo respondeu que com o Sistema há uma diversificação de cultura, otimizando a terra e melhorando o aproveitamento da área, para produção de madeira, de pomar, bem como a ciclagem de nutrientes, alguns deles ainda responderam que se o Sistema Agroflorestal for aplicado corretamente o produtor obterá um maior lucro já que não há custos adicionais para a aquisição deste Sistema; no entanto uma pequena porcentagem dos discentes responderam que o SAF era inviável neste sentido, alegando que os custos seriam maiores que os benefícios; os alunos restantes que não souberam responder a pergunta em questão deveu-se ao desconhecimento do que é SAF. Na última interrogativa a grande maioria dos amostrados responderam que os Sistemas Agroflorestais são uma alternativa sustentável.

De todas as mulheres pesquisadas do curso de Zootecnia (1º ao 10º) 65% delas sabiam o que são Sistemas Agroflorestais, enquanto os 35% restantes não sabiam, estes dados coincidiram com os do sexo masculino, onde também 65% dos homens compreendiam o tema, contra 35% desconhecia o que é SAF. Notamos que a maioria dos alunos amostrados deste curso sabia o que são Sistemas Agroflorestais, independente de serem do sexo feminino ou masculino.

Um outro ponto salientado é que apenas 30% dos alunos amostrados do 1º ao 5º período conheciam o que é SAF, enquanto que 100% da amostra dos alunos pré-concluintes sabiam do que o tema tratava, evidenciando uma grande diferença entre os grupos deste curso que se deve ao acúmulo de conhecimento adquirido durante a grade curricular de Zootecnia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando todos os dados obtidos através da pesquisa realizada na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, percebeu-se que entre os dois cursos pesquisados os alunos amostrados do curso de Zootecnia apresentaram um melhor desempenho com relação a terem conhecimento sobre o que são Sistemas Agroflorestais. Este resultado é atribuído ao fato de que as cadeiras que compõem a grade curricular deste curso têm maior enfoque na parte de produção, principalmente de plantas forrageiras e consequentemente os alunos tomam contato também com outros tipos de plantas, como as florestais, sendo sempre evidenciado neste curso o consórcio de várias famílias e espécies de plantas sendo este um dos principais pontos dos Sistemas Agroflorestais (SAF). Outro motivo associado é o fato de que este Sistema “possibilita a recuperação de pastagens degradadas e o estabelecimento de pastos com boa produtividade e valor nutritivo, além de ampliar o tempo de disponibilidade de forragem verde para os animais durante o ano e de promover ambiente mais favorável aos animais, o que reflete em ganhos na produção animal” (Machado, V. D.), sendo um assunto de estudo com enfoque zootécnico.

Foi observado que os índices percentuais dos alunos considerados concluintes de ambos os cursos, alcançaram um melhor resultado, mostrando em sua maioria que este fator, ingressantes ou pré-concluintes, pode ser um ponto relevante na avaliação do conhecimento a respeito dos Sistemas Agroflorestais graças ao acúmulo de conhecimento durante os períodos passados na Universidade para a formação profissional.

Com relação a variável sexo, os homens se sobressaíram, pois um maior número de alunos deste sexo soube responder de que se tratavam os Sistemas Agroflorestais, enquanto que das mulheres tiveram um desempenho menor nesta questão. Este resultado se deve, ainda, aos homens terem mais vivência com a área das Agrárias que as mulheres, embora as quantidades pesquisadas de pessoas de ambos os sexos terem sido correspondentes.

Este estudo foi financiado pelo CNPq como uma forma de disseminar o conhecimento sobre os Sistemas Agroflorestais como uma alternativa de sustentabilidade frente ao desequilíbrio ambiental, entre todos os alunos correlacionados as questões agroecológicas.

REFERÊNCIAS

AMORA, A.S.- *Minidicionário Soares Amora da língua portuguesa* - 1. Ed. – São Paulo: Saraiva, 1997

DOSSA, D. *A decisão econômica num sistema agroflorestal*. Colombo: Embrapa Floresta, 2000. http://www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/circ-tec39.pdf

DURKHEIM, E.- *Educação e sociologia,* trad. Lourenço Filho,1955 http://www.gutierrez.pro.br/cdpead/pead/textos/durkheim.pdf

FRANKE, I. L.(Eng. Agrôn., B.Sc., Economista, Embrpa Acre) e Furtado, S. C. (Eng. Agrôn., M.Sc., CNPq/Embrapa Acre) *Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade.* – Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. http://www.cpafac.embrapa.br/pdf/doc74.pdf

MACHADO, V. D. – *Sistemas Agrofloretais* http://www.ilpf.com.br/artigos/sistemas%20agroflorestais.pdf

SAUVÉ, L. - Université du Québec à Montréal, *Educação Ambiental: possibilidades e limitações*, maio/ago. 2005 http://www.scielo.br/pdf/%0D/ep/v31n2/a12v31n2.pdf

VIEIRA, S. Livro: *Estatística pra Qualidade*. Elsevier EditoraLtda, 1999.

Wikipedia, enciclopédia livre. *Situação do município de Garanhuns*. http://pt.wikipedia.org/wiki/Garanhuns

A PERMACULTURA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESPAÇO COMUNITÁRIO DO CENTRO DE COMUNICAÇÃO E JUVENTUDE DO RECIFE - PE

Lucicleiton Leandro da Silva de MELO
Graduando em Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco -UFRPE
lucicleitonl@hotmail.com
Marília Isabelle Oliveira da SILVA
Graduando em Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco -UFRPE
marília.iosilva@gmail.com
Marcelo Nogueira
Orientador/ Prof. /Dr. do Departamento de Ciência Florestal (DCFL) da UFRPE
mnogueira_ufrpe@yahoo.com.br

RESUMO

Diante da sociedade contemporânea, que está em crescente avanço tecnológico para desenvolvimento econômico, a exploração dos recursos naturais de forma insustentável vem estreitando a relação do homem com natureza, cada vez mais vem se busca conceitos, métodos e alternativas para conciliar o modelo de desenvolvimento econômico com o ambiental e a sociedade. Como forma de maximização essa ação antrópica sobre o ambiente conciliando técnicas e respeitando os limites do ambiente, surge a educação ambiental e a permacultura para atuar de forma planejada na conscientização e sensibilização do modo como lidamos com a natureza. O presente trabalho consistiu em pesquisar, propor e divulgar alternativas viáveis de tecnologias sustentáveis para serem implantadas no Centro de Comunicação e Juventude (CCJ), localizado na região metropolitana do Recife – PE, contribuindo com a divulgação das ciências agrárias e ambientais.

PALAVRAS CHAVES: educação ambiental, reutilização, permacultura.

ABSTRACT

Given contemporary society that is increasingly technological breakthrough for economic development, natural resources unsustainably is enhancing the relationship between man and nature, increasingly has been seeking concepts, methods and alternatives to reconcile economic development model with the environment and society. As a way of maximizing this human action on the environment combining techniques and respecting environmental limits, there is environmental education and permaculture to act in a planned way in raising awareness and how we deal with nature. This work consisted of research, propose and promote viable alternatives for sustainable technologies to be deployed in the Communications Center and Youth(CCJ), located in the metropolitan area of Recife - PE, contributing to the dissemination of agricultural science and environmental issues.

INTRODUÇÃO

As discussões sobre a Educação Ambiental vêm desde a revolução industrial, a atividade interventora e transformadora do homem com a natureza. No mundo contemporâneo tais discussões, estão cada vez mais relacionadas com as questões ambientais as quais tem feito parte das preocupações nos mais variáveis segmentos da sociedade (TOZZONI-REIS, 2001).

A educação ambiental surge no momento em que acontecimentos, ocasionado pelo o exponencial crescimento industrial pós-guerra mundial, provocando desequilíbrio no meio socioambiental como, por exemplo: a contaminação do ar em Londres e Nova York, entre 1952 e 1960; os casos fatais de intoxicação com mercúrio em Minamata e Niigata, entre 1953 e 1965 e contaminação do mar provocada pelo petroleiro Torrey Canyon, em 1966. Acontecimentos de grande impactos social, econômico e ambiental.

Com todos esses acontecimentos, despertou-se uma preocupação até então pouco discutida, a questão ambiental, imposta na agenda de governantes dos países industrializados; criam-se conferências internacionais, reuniões e encontros nacionais. Como destaque a “Conferência das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente” conhecida com Conferência de Estocolmo em 1972, onde foi o primeiro acontecimento em nível internacional.

Na conferência foi explicitamente notória a divergência entre as nações, para os países industrializados a preocupação era em promover metidas internacionais de controle da grande degradação ambiente. Já para os países pobres e em desenvolvimento, a industrialização para promoção do desenvolvimento social tornava-se o foco principal (CAPOBIANCO, 1992).

Na Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental realizada em Tsibilisi (EUA), em 1977, foram definidos os princípios que norteiam a educação ambiental no mundo, já se pensava em agregar os princípios, aos pontos fundamentais no que concerne ao desenvolvimento sustentável: de se considerar os parâmetros sociais, ambientais e econômicos, num processo de associação mútua com um equilíbrio constante (SAUVÉ, 1997).

A partir da Conferência Tsibilisi, inicia-se uma ampla discussão ao nível global no intuito de criar mecanismos de conscientização ambiental e promover uma interdisciplinaridade do meio ambiente (JACOBI, 2003).

Após Estocolmo, começa uma corrida migratória das industriais para países em processo de desenvolvimento, por estarem sendo pressionadas pela legislação rigorosa, transferindo a exploração dos recursos ambientais para o hemisfério Norte e Sul. Diante desta "exportação", é criado o relatório de Brundtland em 1983, que lançou em 1987 o relatório *Nosso Futuro Comum,* que alertava que a sociedade internacional necessitar de uma irrefutável cooperação além das fronteiras nacionais, promovendo assim o desenvolvimento sustentável do planeta (CAPOBIANCO, 1992).

Foi lançada a provocação para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em junho de 1992 (Eco 92). A Eco 92 tinha a missão de conciliar os interesses dos países, em respeita o tempo de regeneração dos recursos naturais de forma a manter para as atuais e futuras gerações (CAPOBIANCO, 1992). Onde, o conceito de Desenvolvimento Sustentável, idealizado pelo *World Commission on Environment and Development*, é popularizado na Eco-92 segundo (SAUVÉ, 1997).

A adoção das diversas tendências atuais das questões ambientais, como, desenvolvimento sustentável e participação ativa da sociedade na preservação e conservação do ambiente, são condições básicas a serem estabelecidas nos modelos de desenvolvimento da sociedade contemporânea (BUSTOS 2003).

A Educação Ambiental (EA) é um fenômeno que não pode ser pensado fora do contexto de formação de um campo de relações sociais, mas sim um processo contínuo, em que os indivíduos em sociedades se apoderam das questões ambientais de forma a compreender os mesmos, propondo assim, ações mitigadoras (CARVALHO, 2001), criando uma consciência crítica, perceptiva e sensata sobre o ambiental no qual depende diretamente de seus processos de manutenção da vida, que se faz necessário no contexto de sobrevivência dos seres humanos.

Segundo Toledo e Pelicione (2006), a educação ambiental surge, como um processo contínuo de construção da cidadania, buscando reformular comportamentos e recriar valores que gerem práticas individuais e coletivas no cotidiano. Contudo, a dimensão política da educação ambiental torna-se fundamental, no sentido de preparar os cidadãos para exigir justiça social, cidadania, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza, segundo Reigota (1994).

Como um novo paradigma, surge um modelo que leva a sociedade e o ambiente a um nível de integração harmoniosa, a permacultura. Desenvolvida nos anos 70, pelos cientistas Bili Mollson e David Holmgren, como forma de resgatar a cultura ancestral, que foi então, difundida na Austrália, por causa da decadência da agricultura tradicional e hoje com inúmeros casos de êxito a permacultura vem envolvendo fatores sociais, econômicos e sanitários no sentido de criar uma disciplina holística. Atualmente esta sendo trabalhados em vários continentes, incorporando-se a metodologia agrícola, como também, nas escolas dos mais variados níveis que estão adotando a permacultura no seu currículo básico (SOARES, 2011).

A permacultura se baseia em sistemas, técnicas e conceitos de "Cultura Permanente", para pensar o desenvolvimento de modelos econômicos, sociais, educacionais e ambientais. Planejados de forma consciente, para que seja estrategicamente organizado, integrando modelos de desenvolvimento tecnológicos. Através de desenhos a permacultura é expressa de forma integradora às atividades humanas conscientes e produtivas, respeitando ciclos geoquímicos e equilíbrios dos ecossistemas, desenvolvendo métodos e práticas de sustentabilidade (MIRANDA 2011).

O objetivo da permacultura leva o indivíduo a meditar na relação integradora que existe entre o ser humano e o ambiente, de forma a manter uma rede interligada entre os elementos naturais com o meio antrópico, sendo cada parte fundamental para construir e manter a sustentabilidade do todo.

A permacultura exige do ser humano uma auto-análise do modo de exploração dos recursos naturais, a um nível de compreensão que o faça aderir a uma ética de sustentabilidade nos padrões de consumo e valores sociais. Pois, a permacultura estrutura-se em princípios norteadores por práticas fundamentais para o cuidado com o planeta terra, com as pessoas, com o ambiente como o todo. Reconhecendo-se assim, como um sistema ético e conciliador entre a natureza e o ambiente (SOARES, 2011).

Portanto, o presente trabalho consistiu em pesquisar, propor e divulgar alternativas viáveis de tecnologias sustentáveis para serem implementadas no Centro de Comunicação e Juventude (CCJ), localizado na região metropolitana do Recife – PE, contribuindo com a divulgação das ciências agrárias e ambientais.

METODOLOGIA

Área de estudo

O objeto de estudo foi o Centro de Comunicação e Juventude (CCJ) do Recife que têm como objetivo formar jovens oriundos de comunidades periféricas da região metropolitana do Recife na área de comunicação social, para que dessa forma se empoderem e atuem nas questões que envolvam políticas públicas voltada para juventude, com maior qualidade, desenvolvendo assim artifícios que favoreçam o controle social. Também lutar por melhor qualidade de acesso à informação e que atenda às reais necessidades da sociedade no geral.

Entre as diversas ações da Instituição há proposta de divulgação das ciências ambientais, para serem desenvolvidas no próprio centro, abrindo um espaço para apresentação, discussão e troca de experiência sobre temas ligados ao meio ambiente.

Método de abordagem

Para introduzir no CCJ conhecimento, princípios de tecnologias sustentáveis, de como lida com a relação homem/natureza, foi proposto oficinas norteadoras sobre: princípios da permacultura e comunicação ao nível de consumo da sociedade; compostagem e minhocário; construção de uma espiral de ervas e sua utilidade doméstica; viveiro florestal; captação e armazenamento d'água da chuva; campanha de conscientização e sensibilização do modelo de exploração dos recursos naturais na atualidade.

A forma de abordagem das oficinas se estruturou em dinâmicas de grupo, com exposição de desenhos, apresentação oral, práticas na construção de uma composteira, horta e viveiro florestal. Foi trabalhada a percepção dos participantes no aproveitamento dos recursos naturais de forma consciente, na redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos e o aproveitamento de resíduos orgânicos no meio de produção de hortaliças, verduras e plantas medicinais. Todas as oficinas foram planejadas de acordo com a realidade local buscando uma associação entre a teoria em sala e a prática no campo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em virtude do crescimento exponencial da sociedade ao longo dos anos, que sofre forte pressão do modelo de desenvolvimento contemporânea, o homem se vê em um dilema, explorar de forma irracional ou racional o ambiente. Fazendo-o neste momento a relação homem/planeta buscar um limite de exploração.

A permacultura por ser um sistema de integração mútua entre a natureza e o ser humano tem se mostrado uma forte aliada na construção de conceitos de preservação dos recursos naturais. Tem um papel fundamental na conscientização de pessoais no que relaciona a exploração consciente do espaço, de modo a fazer com que busque uma relação de troca sadia e sustentável entre o meio de produção e exploração.

Para KRZYZANOWSKI, (2005) há uma integração de conceitos e objetivos exposto no Relatório Brundtland, RIO'92, Agenda 21, e nas Conferências Sobre Assentamentos Humanos, Habitat I e II de 1976 e 1996, que leva a um denominador comum, "de que se deve aprender a viver de maneira sustentável, para que a humanidade possa sobreviver como espécie."

Nesta perspectiva, foi construído no CCJ um espaço de reflexão do modelo de desenvolvimento atual, discutindo ações sustentáveis de preservação humana e cuidado com a biosfera, despertando nos jovens a ideia de que pode agregar tecnologias simples no convívio sustentável com a natureza, sobre a visão do desenvolvimento sustentável. Na Figura 1 observa-se o resultado de uma das atividades de aproximação e desenvolvimento dos conceitos de permacultura, através de um diagnóstico rápido participativo (DRP).

Figura 1 – Flor pemacultural pintadas com o uso de geo-tintas pelos jovens do CCJ-Recife/PE.

A partir de análises e pesquisa bibliográfica em bancos de dados de botânica e de silvicultura sobre as plantas a serem introduzidas no canteiro medicinal foi possível aprimorar as informações acerca das plantas medicinais potenciais para a confecção da Espiral de Ervas (Figura 2), tornando os jovens, assim, multiplicadores dessas informações em seus espaços sociais. Sabendo-se que uma Espiral de Ervas se caracteriza como uma maneira simples de manejar as plantas proporcionando sustentabilidade e espaços funcionais. Conforme mencionado por Andrade, (2011) o formato espiralado muito encontrado na natureza respeita as curvas naturais se inserindo harmoniosamente no ambiente, contemplando aspectos como diversidade, consórcios, efeito de bordas, microclima e drenagem.

Figura 2 – Execução da espiral de ervas pelos jovens do CCJ-PE.

Junto com a espiral foram também implantados elementos como um minhocário e uma composteira. A compostagem consiste em um método simples e eficaz no tratamento dos resíduos

orgânicos por ser um processo aeróbio, onde “a matéria orgânica é decomposta principalmente através da ação de microorganismos e enzimas, resultando na fragmentação gradual e oxidação dos detritos” (BUDZIAK *et al*., 2004). Ela foi implantada no espaço aberto e delimitada com telhas pintadas com geotinta, podendo ser facilmente manejada e implantada num espaço acessível, utilizando os mais diversos resíduos orgânicos (cascas de frutas, legumes e verduras, folhas de árvores, restos de comida, borra de café, erva de chimarrão, etc.). Assim o material vegetal do CCJ poderia estar sendo transformado através da composteira em uma cobertura de solo, que estaria favorecendo a produção de alimentos orgânicos.

O minhocário, o qual também é destinado para produção de matéria orgânica/fertilizante orgânico, “o húmus, devido ao seu papel vital na manutenção da qualidade do solo, é fator chave nas modernas práticas de manejo sustentado da terra” segundo Budziak, *et al*., (2004). Por ter área reduzida, foi implantado utilizando um gaveteiro móvel provido de rodas, apesar de pode ser desenvolvido com materiais alternativos, como caixas de madeira. A minhocultura também tem seu espaço na manutenção, reciclagem e disponibilidade de nutrientes, pois, “melhora consideravelmente a porosidade e a aeração do solo, aumentando a capacidade de absorção de nutrientes pelas plantas e promovendo na terra uma maior retenção da umidade, o que impede a lixiviação de nutrientes” (NASCIMENTO *et al*., 2011).

Para Silveira (2007), “apesar de, atualmente, existir uma maior preocupação com o ambiente, ainda é difícil controlar os danos a ele causados”, pois, numa sociedade em crescimento exponencial para o desenvolvimento tecnológico, tende a devastar o ambiente, para atender as demandas capitalistas da sociedade.

Essa forte pressão é bem evidente na florestal nativa por ser um espaço vulnerável, no que tange a parte de fiscalização, conservação, e pequenas “brechas” existentes nos mecanismos de proteção dos recursos naturais.

Seguindo essa linha e buscando conscientizar os jovens do CCJ, a respeito da preservação dos recursos florestal, é introduzido um viveiro florestal construído com bambus e reaproveitando embalagens para servirem de deposito para as mudas. Mostrando para os jovens a importância de produzir mudas para reflorestamento e arborização urbana. Sabendo-se que as árvores, por sua vez, desempenham um papel importantíssimo na nos ciclo geoquímicos, na pluralidade de diversidade biológica e equilíbrio do clima do planeta.

O gerenciamento do uso da água e a procura por novas alternativas de abastecimento como o aproveitamento das águas pluviais, a dessalinização da água do mar, a reposição das águas subterrâneas e o reuso da água estão inseridos no contexto do desenvolvimento sustentável, o qual propõe o uso dos recursos naturais de maneira equilibrada e sem prejuízos para as futuras gerações segundo proposto na Agenda 21 (2001). A implantação do sistema de captação da água da chuva no CCJ, para armazenamento e posterior utilização em descarga sanitária, limpeza, irrigação, entre outros usos não foi possível ser concluída, entretanto, uma técnica em Saneamento Ambiental da Compesa esclareceu as dúvidas sobre o funcionamento de armazenamento do sistema e sobre as práticas de saneamento básico que é de direito de todos, assim, esse suporte técnico fora desenvolvido pela equipe para posterior implantação do sistema na nova sede do Centro, que está em processo de mudança.

A Educação ambiental se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo participativo permanente que procura incutir uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução de problemas ambientais (EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2011).

A campanha de conscientização e sensibilização do modelo de exploração dos recursos naturais vem para fechar o ciclo de atividades ligadas ao meio ambiente e ao uso ordenado dele, utilizando-se de conceitos e práticas da permacultura para promover a conscientização dos jovens do CCJ e disseminá-las para a própria comunidade.

A campanha de divulgação foi construída de forma participativa utilizando práticas de comunicação alternativa (blog, folders, web disign e etc.) explorando linguagens lúdico-artísticas, dentro dos aspectos contemporâneos. Como exemplo, a grafitagem que é uma forma contemporânea de conscientiza as pessoas a respeito da preservação da natureza e o uso sustentável do mesmo, utilizando tintas à base de solo (geotinta), e reciclando pigmentos industrializados, grafitaram mensagens em um muro, de grande circula de pessoas, para visualização e reflexão do ambiente no qual vivemos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acesso às informações sobre as Ciências Agrárias e Ambiental junto aos alunos e educadores do centro contribuiu e facilitou o aprendizado assim como construiu de forma prática novas ações ambientais no espaço tanto interior quanto exterior em razão da diversidade de assuntos que foram abordados, discutidos e vivenciados concretizando as informações a partir das práticas que resultaram:

na instalação de uma espiral de ervas;

na modificação dos hábitos alimentares e redução na quantidade de embalagens plásticas utilizadas no Centro;

na construção de um minhocário que contribuirá no aproveitamento dos resíduos orgânicos gerados, além da destinação do húmus produzido na adubação orgânica das plantas introduzidas no espaço;

uma composteira para acumular as folhas das plantas existentes;

na implantação dos sistemas de captação e armazenamento de água da chuva.

E nesse repensar de transformação do espaço os jovens que participaram do projeto interagiram de forma a levar algumas das ações para suas casas, funcionando como multiplicadores das ações desenvolvidas no centro no entorno da comunidade.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21. *Conferencia das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.* Curitiba: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e social – IPARDES, 2001, 260p.

ANDRADE, T. *Espiral de ervas para cultivo de plantas medicinais.* Disponivel em: <http://www.travelnostress.com/articoli/espiraldeervas.htm>, Acessado em: 18 de Maio de 2011.

BUDZIAK, C. R.; MAIA, C. M. B. F. & MANGRICH, A. S. *Transformações químicas da matéria orgânica durante a compostagem de resíduos da indústria madeireira*. Química Nova, vol. 27, no. 3, 2004, p. 399-403.

BUSTOS, M. R. L. *A educação ambiental sob a ótica da gestão de recursos hídricos*. São Paulo, 2003. Tese – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

CAPOBIANCO, J. P. *O que podemos esperar da rio 92?*. São Paulo em Perspectiva, vol. 6, p.13-17, jun, 1992.

CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental e Movimentos Sociais: elementos para uma história política do campo ambiental. EDUCAÇÃO: Teoria e Prática, vol. 9, nº 17, p. 46-56, dez, 2001.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL, Disponível em <http://www.senografia.com.br/educacao-ambiental.pdf>, acessado em 25 de Maio de 2011.

JACOBI, Pedro. *Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade*. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, mar, 2003.

KRZYZANOWSKI, R. F. Novas tecnologias em assentamentos humanos: a permacultura como proposta para o planejamento de unidades unifamiliares em Florianópolis. Florianópolis, 2005. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

LEITE, T. V. P. *Quando um viveiro florestal torna-se um viveiro educador: estudo de casa em uma escola classe do distrito federal*. Brasília, 2008. Dissertação – Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília.

MIRANDA, D. J. P**.** *Permacultura: inovação, princípios e saberes práticos de tecnológia para a responsabilidade socioambiental.* Disponível em: <http://www.fae.edu/seminario_sustentabilidade/inovacao/Daniela%20Miranda.pdf> Acesso em: 21 de maio de 2011.

NASCIMENTO, S. H.; MARUCCI, R. C.; DUARTE, C. T. *Extratos vegetais com potencial de controle de oxidus gracilis para uso em minhocário.* Disponível em: < http://unipam.edu.br/perquirere/file/file/2006_ca/artigo_sergio.pdf > Acesso em: 21 de maio de 2011.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental?* São Paulo: Brasiliense, 1994. (Coleção Primeiros Passos).

SAUVÉ, L. Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: uma análise complexa. Revista de Educação Pública, vol. 10, p. 1-28, dez, 1997.

SOARES, A. L. J. (1998). *Conceito básicos de permacultura*. Disponível em: <http://www.mudainstituto.com.br/pdf/Conceitos%20b%C3%A1sicos%20de%20permacultura.pdf> Acesso em: 21 de maio de 2011.

TOLEDO, R. F. C., PELICIONI, M. C. F. *A educação ambiental nos parques estaduais paulistas.* Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n.3, p.27-31, abr, 2006.

TOZZONI-REIS, M. F. C. *Educação Ambiental: referências teóricas no ensino superior*. Interface - Comunic, Saúde, Educ, v.5, n.9, p.33-50, 2001.

O PROCESSO DE TRANSIÇÃO PARA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS DAS FAMÍLIAS DA COMUNIDADE VÁRZEA COMPRIDA DOS OLIVEIRA, POMBAL-PB

Maria José NÓBREGA
Extensionista Social I/EMATER-PB, Escritório de Pombal- PB
maze.nobrega@hotmail.com
José Wilson da Silva BARBOSA
Mestrando em Engenharia Agrícola – UFCG
jwilsonematerpb@hotmail.com

RESUMO

Há cerca de trinta e cinco anos, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba (EMATER – PB), empresa pública, que presta serviço de assistência técnica, no Estado da Paraíba, através do Escritório Local de Pombal, vem acompanhando a Comunidade de Várzea Comprida dos Oliveira. Dentre as atividades agrícolas recentemente desenvolvidas na comunidade estão incluídas a olericultura, a pecuária e o plantio de culturas de subsistência (milho e feijão). A comunidade tem cerca de 100 famílias, destas, aproximadamente 70 são membros da Associação Comunitária de Várzea Comprida dos Oliveira e a maioria dos associados, cerca de 58 famílias apresentam como atividade agrícola principal a produção de hortaliças familiar em pequenas áreas. Alguns agricultores e agricultoras estão trabalhando o processo de transição agroecológica, produzindo hortaliças sem o uso de adubos químicos, visando garantir uma produção para um mercado consumidor cada vez mais preocupado com a origem, qualidade e valor nutritivo dos alimentos, levando em consideração a preservação e a sustentabilidade ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura Familiar, Olericultura, Agroecologia

INTRODUÇÃO

A cidade de Pombal–PB situa-se numa região marcada por condições climáticas adversas e por profundas desigualdades na distribuição de renda que é o semi-árido do Sertão nordestino (COSTA et al., 2010). Pombal possui uma área de 666,7 km2, está situado a Oeste do Estado da Paraíba, na Mesorregião do Sertão.

O município possui a maior bacia de recursos hídricos do Estado, por possuir dois rios que banham todo o seu território: o Piancó, perenizado e o Piranhas, temporário em via de perenização com a construção do Canal do São Francisco, além disso, açudes e poços amazonas contribuem com o seu manancial hídrico, fator este, que possibilita a exploração agrícola nas áreas, principalmente das marginais dos rios (BELTRÃO et al., 2005).

De acordo com França et al. (1993) a região de Sousa e Pombal apresenta elevado nível de produção, principalmente de coco, hortaliças e grãos. Além disso, a região ainda possui uma das maiores bacia leiteira do Estado que abastece grande parte da população local com o leite “in natura” e o restante destinam-se as queijeiras artesanais para produção de queijo, sendo esses comercializados em Campina Grande e João Pessoa. No passado recente, foi um dos mais importantes pólos de produção e industrialização de algodão do Nordeste.

Orientadora: Caciana Cavalcanti COSTA. Eng. Agrônoma, Professora Adjunto da UAGRA/CCTA/UFCG. costacc@ccta.ufcg.edu.br

Entre as comunidades rurais de Pombal margeadas pelo Rio Piranhas, encontra-se a Várzea Comprida dos Oliveira, que em tempos atrás tinha sua atividade agrícola voltada para a produção de algodão arbóreo, porém, com a dizimação da cultura pelo ataque do bicudo, os produtores buscaram outras opções de cultivos (COSTA et al., 2010). Dados levantados por Costa et al. (2008b) demonstram que dentre as atividades agrícolas recentemente desenvolvidas na comunidade estão incluídas a olericultura, a pecuária e o plantio de culturas de subsistência (milho e feijão). A comunidade tem cerca de 100 famílias, destas, aproximadamente 70 são membros da Associação comunitária de Várzea Comprida dos Oliveira e a maioria dos associados, 76% (58 famílias) apresenta como atividade agrícola principal a produção de hortaliças familiar em pequenas áreas. Os agricultores de hortaliças da comunidade possuem sua renda fundamentada, em especial, na produção de folhosas.

Assim, o panorama atual de Várzea Comprida dos Oliveira, consta de algumas práticas agronômicas simples, como: escolha de cultivares, produção de mudas, controle cultural de pragas e doenças, uso adequado de agroquímicos, etc. que são de fundamental importância para a obtenção de melhores resultados econômicos e qualitativos nas suas explorações. Por outro lado, o diagnóstico realizado por Gama et al. (2007) mostraram que as atividades desenvolvidas por estes agricultores, por não fazerem uso de muitas tecnologias de produção, encontram-se próximo de um cultivo agroecológico. Com isso, num segundo momento a parceria entre Associação Comunitária de Várzea Comprida dos Oliveira, Universidade, Prefeitura, Pastoral e EMATER-PB iniciou um trabalho em busca de despertar nos agricultores a consciência ecológica, fazendo uso de métodos e técnicas educacionais, como: reuniões, oficinas, palestras, vídeos e visitas a locais com produção orgânica de hortaliças despertando em alguns agricultores o interesse pela produção orgânica, pelo fato de melhorar a qualidade do produto, a saúde do agricultor, da família e dos consumidores de um modo geral (COSTA et al., 2010). Com essa iniciativa, as famílias que produzem hortaliças em Várzea Comprida dos Oliveira começaram a implantar nas suas unidades de produção o sistema de transição do cultivo convencional para o agroecológico, através de práticas agrícolas corretas, manejos sustentáveis, a fim de produzir uma hortaliça de qualidade, garantindo a manutenção e fertilidade do solo e com isso benefícios para o ambiente e o bem estar da coletividade.

Registrar e avaliar criticamente o processo de transição do sistema convencional para a produção orgânica, no cultivo de hortaliças familiar na Comunidade Rural de Várzea Comprida dos Oliveira, que através de práticas simples de manejos sustentável estão cultivando hortaliças sem o uso de agrotóxico, são importantes ações, principalmente por que a investigação e organização de elementos modificadores, identificando possíveis impactos econômicos, políticos e sociais gerados pela atividade, servirão para reflexão, aprimoramento e disseminação desse aprendizado para a comunidade como um todo, possibilitando aos agricultores e agricultoras que estão trabalhando no sistema convencional à oportunidade de integrar-se a essa nova proposta, para promover o bem estar das famílias e de toda a coletividade.

OBJETIVOS

Objetivos Gerais

Registrar e avaliar criticamente o processo de transição do sistema convencional para a produção orgânica, no cultivo de hortaliças familiar na Comunidade Rural de Várzea Comprida dos Oliveira, que através de práticas simples de manejos sustentáveis estão cultivando hortaliças sem o uso de agrotóxico.

Objetivos Específicos

Investigar e organizar elementos modificadores que servirão para reflexão, aprimoramento e disseminação desse aprendizado para a comunidade como um todo.

Possibilitar aos agricultores e agricultoras que ainda estão trabalhando o sistema convencional à oportunidade de integrar-se a essa nova proposta, para promover o bem estar das famílias e de toda a coletividade.

Identificar possíveis impactos econômicos, políticos e sociais gerados pela atividade.

DESENVOLVIMENTO

A realização de pequenas hortas comerciais tem sido prática bastante desenvolvida por agricultores familiares, visando à maior disponibilidade de hortaliças que além de favorecer uma melhor alimentação

familiar, o seu excedente é comercializado complementando a renda familiar, possibilitando aumento da qualidade de vida e permanência de mão-de-obra na zona rural.

Por outro lado, esta atividade também tem o poder de modificar o mercado local destes produtos, ou seja, a maior disponibilidade e diversificação de hortaliças produzidas em áreas circunvizinhas de uma localidade, geralmente, são de melhor qualidade comercial e apresentam menores preços, possibilitando maior poder de compra ao consumidor, e, ainda tem outro fator positivo de que as pessoas locadas em volta da região produtora vão se familiarizando com os produtos e, consequentemente, começam a enquadrá-los na sua alimentação, aumentando assim o seu consumo per capita (Gama et al., 2007).

Público Alvo

Constatou-se que os agricultores familiares de Várzea Comprida dos Oliveira têm um potencial para ser explorado na produção de hortaliças em pequenas áreas, e que um sistema simples de produção e o pouco uso de agrotóxicos no local esta próximo de uma produção orgânica (COSTA et al., 2010). Na tentativa de despertar nos agricultores familiares, daquela comunidade, o interesse por uma produção de qualidade, a Associação Comunitária Rural de Várzea Comprida dos Oliveira, Universidade, Prefeitura Municipal, PASP e a EMATER-PB, no início do processo em agosto de 2009, reuniu as famílias agricultoras da Comunidade e foi implantado o Projeto "Horta das Oliveira". Desenvolvido pela Pastoral da Igreja, o projeto busca através de práticas simples, como a produção e aplicação de adubos e fertilizantes orgânicos, explorar naquela localidade o potencial existente para o cultivo de hortaliças, como também, despertar nas famílias a necessidade de preservar o ambiente, e que seria possível produzir hortaliças sem o uso de produtos químicos. Através de reuniões, oficinas, palestras, vídeos e visitas a locais com produção orgânica de hortaliças, as famílias foram construindo novos conhecimentos a respeito das práticas realizadas e quais benefícios poderiam vir com a utilização de adubos orgânicos produzidos e aplicados nas suas unidades de produção familiar, e que estas práticas modificariam o sistema de produção convencional, passando a produzir hortaliças de qualidade e com maior valor nutritivo.

Descrição da experiência

Para a realização desta sistematização, inicialmente, inicialmente, realizou-se uma reunião comunitária com a equipe e as agricultoras e agricultores da comunidade, envolvidos no processo de transição para o novo sistema de produção no plantio de hortaliças para dar explicação à comunidade dos objetivos do trabalho. Logo após começou o processo de entrevistas grupais e individuais, ressaltando-se a importância de sistematizar a experiência do processo de transição do sistema convencional para o agroecológico, para que as demais famílias da comunidade pudessem ter uma visão mais ampla do processo.

Posteriormente, foram realizadas visitas, nas moradias e unidades de produção, para a aplicação das ferramentas participativas. A utilização das metodologias participativas possibilita identificar possíveis avanços nos aspectos econômicos, políticos e sociais que envolvem as famílias e contribui para que essas mudanças veiculem como instrumento de fortalecimento da ação coletiva, contribuindo para uma reflexão, aprimoramento e disseminação desse aprendizado.

Os agricultores e agricultoras que participaram da sistematização foram: Maria Solange Nóbrega de Oliveira, presidente da Associação Comunitária Rural de Várzea Comprida dos Oliveira, Ginaldo Matos de Almeida, Francinaldo Freire de Matos, Marinalva de Almeida, Levi Pereira de Almeida, Maria das Neves Freire de Almeida, Francinilda Matos de Almeida, Ednaldo Freire de Lima, Edmar Freire de Lima, Maria Claudete Alves Formiga, Francisco de Assis Oliveira, Edinalva Freire de Lima, José Ferreira da Silva, Luzenilda Nobrega de Matos Silva, Irenildo Matos de Almeida, Maria do Socorro Nobrega de Almeida Matos, Janildo de Matos Silva e Lucivânia Freire de Almeida. Segundo depoimentos, após a implantação do novo sistema a produção não foi afetada e a qualidade dos produtos está fazendo a diferença na hora da comercialização. Durante a realização das entrevistas, foi observado que as famílias que estão envolvidas no processo de transição do sistema convencional para o agroecológico, estão satisfeitas e procuram passar essa experiência para as demais famílias da comunidade que não acreditaram na proposta.

Também foi observado que algumas famílias que não conseguiram manter-se dentro do sistema de produção proposto, sentiram dificuldades em produzir os compostos, obterem adubos orgânicos e inseticidas naturais, com isso, para estes a qualidade do produto inicial não foi satisfatória, portanto, como

não se adaptaram ao novo sistema, voltaram à produção convencional. Percebe-se também, queos agricultores e agricultoras não têm disponibilidade de tempo para se reunirem, com isso, passa-lhes despercebidos algumas informações que poderiam ajudá-los no manejo das suas práticas produtivas, isto justificado pelas suas ocupações nas hortas que requer muitas horas de dedicação. Outros, pela indisponibilidade de recursos financeiros para ajudá-los a investir nas suas atividades como a compra de materiais, implementos e equipamentos agrícolas

Durante os encontros nas unidades de produção, foram presenciados alguns depoimentos e foi percebido que apesar das dificuldades, a vontade de vencer os desafios do novo sistema leva as famílias a buscarem mecanismos que envolvam outros agricultores da comunidade. Na tentativa de agregar todas as famílias agricultoras ao processo de transição, a Associação Comunitária de Várzea Comprida dos Oliveira, busca através das parcerias entre a Pastoral, Prefeitura Municipal, Universidade e a EMATER-PB, uma assistência técnica sistemática para o fortalecimento dos trabalhos realizados na Comunidade.

O Cultivo da hortaliça é realizado com a mão-deobra do tipo familiar. Em todas as propriedades a atividade é feita em pequenas áreas e com recursos próprios; e poucas famílias trabalham com o crédito rural.

Em determinadas épocas do ano, a produção de hortaliças é bem diversificada com: alface, coentro, cebolinha, pimentão, tomate, repolho, quiabo, jerimum, abobrinha, pimenta e berinjela, porém, algumas são cultivadas em pouquíssima proporção e em outras épocas do ano, predominando apenas as folhosas: alface, coentro, cebolinha. Fatos relacionados aos costumes e as adversidades climáticas nas épocas das chuvas.

A comercialização dos produtos é feita pelas próprias famílias nas feiras livres de Pombal, Jericó, Aparecida e Condado, na Compra Direta da Agricultura Familiar (Programa desenvolvido pelo Ministério do Desenvolvimento Social, através da prefeitura Municipal de Pombal) e em alguns Supermercados da cidade. Outra forma de comercializar é a venda direta ao consumidor, onde os mesmos demonstram satisfação com os produtos adquiridos. A Associação está preparando propostas para fornecimento de hortaliças para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) via Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Apesar das demandas do mercado os agricultores ainda enfrentam problemas, como: o preço baixo, concorrência com os produtos da produção convencional e o transporte para a cidade.

RESULTADOS

No cultivo das hortaliças, verificou-se que alguns agricultores deixaram de utilizar os produtos químicos, mantendo-se dentro da transição.

Os produtos oriundos da produção livre de insumos químicos apresentam melhoria da qualidade das hortaliças, preservando o sabor natural e demoram a deteriorarem-se.

Também foi observado que os agricultores têm a consciência que estes produtos promovem o bem estar das famílias agricultoras e dos consumidores em geral.

O fato de não ser utilizado nenhum produto químico, promove também benefícios para o ambiente, pela manutenção e conservação do ecossistema.

Essa atividade realizada na Comunidade de Várzea Comprida dos Oliveira demonstra princípios de desenvolvimento econômico, social e ambientalmente sustentável para as famílias.

Potencialidades

Pela experiência iniciada constata-se que as comunidades têm potencialidades enormes para dá continuidade a atividade com agregação de maior número de associados. Através dela pode-se haver um interesse também, por parte das demais comunidades em se ingressar na atividade. Principalmente, porque o município tem potencial para a irrigação e isso favorece a ampliação dessa atividade agrícola.

Além do uso dos produtos na merenda escolar, a divulgação da importância do consumo das hortaliças para a saúde em palestras, vídeos e declarações pode possibilitar o aumento do uso das hortaliças na alimentação, trazendo mudança no hábito alimentar da comunidade.

O desenvolvimento destas potencialidades aliado a busca de locais apropriados para venda fará a atividade desenvolver e abastecer o mercado local do município que, possivelmente absorverá toda a produção.

Impactos

A partir da implantação do processo de transição orgânica no plantio de hortaliças, as famílias organizaram a produção em bandejas e criaram um selo de identificação desses produtos para diferenciá-los dos demais do cultivo convencional, o que fez com que os supermercados locais passem a adquirir e comercializar esses produtos com regularidade.

A qualidade da hortaliça produzida amplia a rentabilidade da produção, contribuindo assim para melhorar a renda das famílias, expressa pelas aquisições de alguns bens que valorizam o local onde vivem e o convívio social, fator decisivo para fixar as famílias, no campo, evitando assim, o êxodo rural.

Potencialidades e limitações

As condições favoráveis da localidade e a busca por uma atividade que complementasse a renda familiar, fez com que os agricultores e agricultoras buscassem a exploração da olericultura como uma alternativa, e atualmente apresenta-se como atividade principal da comunidade, permitindo aos produtores aumentar sua renda com a produção de hortaliças, onde predominam as folhosas. E como no município ainda é comercializado uma grande parte de produtos advindos de outras regiões e produzidas de forma convencional, acredita-se na possibilidade de expansão da produção orgânica desta comunidade com demanda satisfatória no mercado local.

A mão de obra utilizada pelos agricultores da comunidade é do tipo familiar, em todas as propriedades, sendo este mais um fator positivo, pela manutenção das pessoas no campo.

No entanto, embora já existam práticas sociais desenvolvidas na comunidade, verifica-se que ainda é necessário fortalecer o associativismo de forma a desenvolver a comunidade como um todo, principalmente ao envolver todas as famílias que trabalham a olericultura no processo de transição agroecológica.

Apesar de alguns agricultores já desenvolverem a produção sem produtos químicos, é necessário a busca de tecnologia e manejos ecológicos adequados para substituir as práticas convencionais, sem comprometer a produção e a qualidade dos produtos.

Precisa-se também, implantar tecnologias que possam ser utilizadas no cultivo orgânico e que tragam aumento de produção e diminuição da mão-de-obra em cada unidade produtiva familiar, a exemplo de sistemas de irrigações eficientes, dando possibilidade dos mesmos diversificarem suas atividades rurais,

Além de que, necessita também, incentivar técnicas de manejos adequados para intensificar a produção diversificada, o ano todo, uma vez que atualmente são cultivadas na maior parte do ano, apenas as folhosas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valorização do ser humano no ambiente é um fator muito importante. Nas comunidades rurais não é diferente, muitos agricultores e agricultoras que se destacam, geralmente fazem atividades diferenciadas, além de agregar valores, elas trazem satisfação pessoal.

Contudo, vê-se que o grande potencial da Comunidade Várzea Comprida dos Oliveira, está demonstrado nas famílias agricultoras, que mesmo diante das adversidades e falta de estrutura persistem nas suas atividades, acreditando sempre na sua melhoria.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO, B.A.; MORAIS F.; MASCARENHAS J.C.; MIRANDA J.L. F.; JÚNIOR L. C. S.; MENDES V. A.Projeto Cadastro de fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Estado da Paraíba. Diagnóstico do Município de Pombal. Ministério de Minas e Energia. 2005.

CAMPOS, J. C.; WOURTERS, A. T. B.; WOUTERS, F.; TEIXEIRA, H.; BERNIS FILHO, W. O.; PEREIRA, R. C.; CUNHA NETO, F. R. 2002. Projeto Unifenas Rural. Alfenas: Unifenas, Disponível em: <http://www.unifenas.br/extensao/ proj_rural01.htm>. Acesso em 09 mar. 2007.

COSTA, C. C.; ARAÚJO, E. A. de. SILVA, A. de S.; LUZ, J. M. Q. Extensão universitária na produção de hortaliças no Sertão paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48, Anais eletrônicos... Maringá: UEM, 2008a. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/ViewTrabalho.aspx?idtrabalho=2268&idevento=2&tipo=TRABALHOS> Acesso em: 20 de jun. de 2010.

COSTA, C. C.; GAMA, K. V. M. F.; SOARES, R. F.; ARAÚJO, E. A. de. Perfil sócio-econômico dos olericultores familiares do Sertão Paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48, Anais eletrônicos... Maringá: UEM, 2008b. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/ViewTrabalho.aspx?idtrabalho=2168&idevento=2&tipo=TRABALHOS> Acesso em: 20 de jun. de 2010.

COSTA, C. C.; GAMA, K. V. M. F.; SOARES, R. F.; ARAÚJO, E. A. de. Produção de hortaliças por agricultores familiar em áreas ribeirinha do Rio Piranhas, Pombal-PB. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48, Anais eletrônicos... Maringá: UEM,2008c.Disponívelem: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/ViewTrabalho.aspx?idtrabalho=2116&idevento=2&tipo=TRABALHOS>. Acesso em: 20 de jun. de 2010.

FRANÇA, F. M. C.; MURTA , T. S.; VIEIRA, I.; CIRILO, J. C.; PEREIRA NETO, A.; MARQUES, R. L. de M.; LIMA, A. R.M.; COSTA, C. A. G. da; EVANGELISTA, F. R.; SOUSA, F. R. M.; FERNANDES, J. I. C.; RODRIGUES, M. T. Documento referencial do pólo de desenvolvimento integrado Alto Piranhas. Fortaleza: BNB, 1993. 43p.

FRANÇA, F. M. C.; MURTA, T. S.; VIEIRA, I.; CIRILO, J. C.; PEREIRA NETO, A.; MARQUES, R. L. de M.; LIMA, A. R.M.; COSTA, C. A. G. da; EVANGELISTA, F. R.; SOUSA, F. R. M.; FERNANDES, J. I. C.; RODRIGUES, M. T. Documento referencial do pólo de desenvolvimento integrado Alto Piranhas. Fortaleza: BNB, 1993. 43p.

GAMA, K. V. M. F.; SOARES, R. F.; COSTA, C. C.; ARAÚJO, E. A. de. Diagnóstico do sistema produtivo de hortaliças na comunidade várzea Comprida dos Oliveiras, Pombal – PB. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO DA UFCG, IV; MOSTRA UNIVERSITÁRIA DE CIÊNCIAS, CULTURA E ARTE, IV. 2007. Disponível em: < http://www.ufcg.edu.br/~proex/iv_enc_ext/Resumos/MeioAmbiente/DIAGN%D3STICO%20DO%20SISTEMA%20PRODUTIVO%20DE%20HORTALI%C7AS.pdf> Acesso em: 20 de set. de 2010.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Manual de horticultura orgânica. Viçosa: MG Aprenda Fácil, 843 p, 2006.

COSTA, C. C.; ARAÚJO, E. A.; BARBOSA, J. W. SILVA; GAMA, K. V. M. F.; SOUSA, F. Q.;

SANTOS, D. P. Extensão universitária na produção de hortaliças da comunidade Várzea comprida dos Oliveiras em Pombal-PB. *Intes*, v.3, n.1, p.19-22. janeiro/dezembro. 2010.

ANEXO

Figura 1. Vista da Comunidade Várzea Comprida dos Oliveira.

Figura 2.Canteiros na propriedade de Maria Solange Nóbrega de Oliveira.

Figura 3. Insumos orgânicos, propriedade de Maria Solange Nóbrega de Oliveira.

Figura 4. Propriedade de Ednaldo, Edmar e Ednalva Freire.

Figura 5. Canteiros Suspensos na propriedade de Maria Solange Nóbrega de Oliveira

Figura 6. Canteiros de hortaliças na propriedade de Maria do Socorro e Irenildo Matos.

Figura 7. Canteiros na Propriedade Janildo de Matos e Lucivânia Freire.

Figura 8. Canteiros na Propriedade Levi Pereira de Almeida e Maria das Neves

Figura 9. Propriedade Janildo de Matos e Lucivânia Freire.

Figura 10. Propriedade de Francisco de Assis Oliveira.

ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA ORGÂNICA NA REGIÃO DE CAMPINA GRANDE – PB: UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO IDEA

Priscila Gabriela Oliveira Diniz Lins [26]
Waleska Silveira Lira [27]

RESUMO

A identificação de sistemas agrícolas sustentáveis exige proposições de variáveis claramente detectáveis e mensuráveis, que possibilitem uma avaliação através dos indicadores de alterações ambientais aos impactos iminentes e futuros que afetam as dimensões ecológicas – no que se refere à estabilidade do ambiente e dos recursos naturais; econômica – à rentabilidade; e social – à equidade entre os membros da sociedade. Desse modo, o presente trabalho apresenta considerações relativas aos processos de utilização dos Indicadores de Sustentabilidade no método IDEA, levando-se em consideração a adesão da Agricultura Orgânica por parte dos produtores. Apresenta como objetivo geral a identificação dos benefícios e dos desafios que agricultura orgânica trouxe às pequenas propriedades rurais de cidades circunvizinhas a Campina Grande, Paraíba, avaliando em que índices de sustentabilidade a produção se encontra, fazendo o uso do método IDEA. Foi realizada uma pesquisa descritiva e exploratória, no universo estabelecido dos agricultores orgânicos de cidades circunvizinhas a Campina Grande, Paraíba sendo uma amostra de 12 produtores orgânicos. Analisando o resultado geral, permitiu-se afirmar que a agricultura orgânica fomenta benefícios, sobretudo para o meio ambiente, para a saúde e alimentação. Percebe-se que os agricultores conquistam a credibilidade junto aos consumidores e dessa forma alcança o retorno financeiro. Em se tratando dos desafios, os agricultores buscam manter o equilíbrio financeiro para não correr o risco de prejudicar os investimentos na produção e na propriedade. Por fim permitiu-se observar que a produção orgânica atingiu índices satisfatórios de sustentabilidade nas escalas de Sustentabilidades Agroambiental, Sócio-territorial e Econômica, tendo com base o método IDEA.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Agricultura Orgânica e Indicadores de Sustentabilidade (Método IDEA).

Introdução

Sendo o desenvolvimento sustentável um tema relevante na atualidade, o presente trabalho resulta de estudos acerca das relações entre a agricultura orgânica e o meio ambiente.

Os sistemas de produção, que em outros tempos eram designados pelo termo “alternativo”, compreendidos como os que não utilizam agrotóxicos, nem adubos químicos, apresentam uma influência sobre as atividades agrícolas sustentáveis.

Sendo assim, o embate entre a agricultura tradicional x meio ambiente e a incorporação do conceito de sustentabilidade leva a busca constante por modelos alternativos de Sistemas de Produção Orgânica e Padrões Sustentáveis para a Agricultura. Desse modo, enfatiza a sustentabilidade sob três ângulos: o ecológico, no que se refere à estabilidade do ambiente e dos recursos naturais; o econômico, à rentabilidade; e o social, à equidade entre os membros da sociedade. É necessária então, a busca por indicadores que avaliem esse sistema como um todo, sob esses três ângulos.

Os indicadores econômicos e sociais fazem parte de nossas vidas, de tal modo que encontramos assuntos referentes, respectivamente, em noticiários ou em sensos e pesquisas demográficas. Entretanto, os indicadores ambientais têm-se dados que estes começaram a ser mencionados no início da década de 90.

Tendo por consideração a agricultura como uma base fundamental da sociedade, a sua sustentabilidade é de determinante importância, de tal modo que se alcance o objetivo de uma sociedade sustentável em sua integralidade. A incorporação dos indicadores de sustentabilidade sob o ponto de vista do método IDEA neste estudo permitirá uma avaliação do “desempenho global do sistema técnico por três

[26] Aluna do Curso de Administração do Departamento de Administração e Economia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. E-mail: gabidiniz_86@hotmail.com

[27] Professora Doutora do Departamento de Administração e Economia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. E-mail: waleska.silveira@oi.com.br

escalas da sustentabilidade – agroecológica, socioterritorial e econômica – que traduzem o nível de sustentabilidade característico de um tipo de relação entre os meios natural e humano" (Anglade, 1999). Um posicionamento tendo em vista o esperado de uma agricultura sustentável e a abordagem da inclusão de Sistemas de Produção Orgânica levará a uma visão dos benefícios e desafios da aderência da Agricultura Orgânica por meio dos produtores rurais.

Portanto, este trabalho se propõe a investigar os processos de utilização dos Indicadores de Sustentabilidade no método IDEA, levando-se em consideração a adesão da Agricultura Orgânica por parte dos produtores rurais. De tal modo, esse estudo teve como objetivo geral identificar os benefícios e os desafios que agricultura orgânica trouxe às pequenas propriedades rurais de cidades circunvizinhas a Campina Grande, Paraíba e avaliar em que índices de sustentabilidade a produção se encontra, fazendo o uso do método IDEA.

Indicadores de Sustentabilidade Método IDEA

O desenvolvimento sustentável é um processo evolutivo que se caracteriza através da combinação de três vertentes de desenvolvimento para o benefício das gerações presente e futura, a saber: crescimento da economia, melhoria da qualidade do ambiente e progresso da sociedade.

Para que haja a aplicabilidade do conceito de desenvolvimento sustentável é fundamental o estabelecimento de indicadores de sustentabilidade, que por sua vez, monitorem as dimensões ecológica (qualidade do ambiente), econômica (rentabilidade) e social (equidade).

Ir em direção à agricultura sustentável é progredir simultaneamente em cada uma dessas três dimensões. Desta forma, já que estas três funções são inseparáveis, o avanço solitário das performances econômicas não tem muito sentido se não for acompanhado de um aumento paralelo das performances ambientais e sociais. Em uma perspectiva de desenvolvimento agrícola sustentável, a rentabilidade econômica de um dado sistema de produção não é suficiente para compensar os inaceitáveis custos ecológicos ou sociais. Portanto, o verdadeiro desempenho técnico consiste na combinação de eficácia econômica, custos ecológicos mínimos para sociedade e participação na dinâmica local (VILAIN, 1999).

Por esta razão, no método IDEA – *Indicadores de Sustentabilidade nas Explorações Agrícolas*, os indicadores são instrumentos que permitem a avaliação de uma propriedade rural e que determina o nível ou a condição em que essa propriedade deve ser mantida ou alterada para que seja sustentável, por essa razão, esse método procura avaliar o desempenho global do sistema técnico por três escalas da sustentabilidade – agroecológica, socioterritorial e econômica – que traduzem o nível de sustentabilidade característico de um tipo de relação entre os meios natural e humano (Anglade, 1999).

Este método foi estabelecido na França por uma equipe multidisciplinar, foi destinado aos professores, aos responsáveis da exploração das escolas agrícolas e aos agricultores desejosos de fazer evoluir suas explorações por meio dos sistemas agrícolas sustentáveis (VILAIN, 2000).

O método IDEA se faz útil na avaliação da sustentabilidade dos sistemas agrícolas que repousem sobre uma avaliação quantitativa das praticas julgadas favoráveis ao meio biofísico e social. O número de acordo com a sustentabilidade atribuído a cada indicador leva a um valor compreendido entre zero, correspondendo à sustentabilidade mais baixa, e um valor de teto próprio a cada um dos componentes, correspondendo à sustentabilidade excelente (VILAIN, 2000).

Metodologia

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa descritiva de caráter exploratório. Para realização da pesquisa utilizou-se um questionário com 49 perguntas fechadas, abordando fatores como: meio ambiente, retorno financeiro, saúde, qualidade de vida e avaliação da sustentabilidade sob a visão do método IDEA. O mesmo foi baseado de acordo com o modelo de Benefícios e desafios da agricultura orgânica no município de Santa Teresa, ES, proposto por Loss & Romagnha (2008).

A coleta de dados foi realizada com 12 agricultores orgânicos de cidades circunvizinhas a Campina Grande – PB.

Resultados e Discussão

PARTE 1 – PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Na pesquisa observou-se uma diferença considerável em relação ao gênero dos agricultores, enquanto 83% são do sexo masculino, apenas 17% são do sexo feminino. Percebe-se também que a maioria dos entrevistados, ou seja, 33% têm entre 42 e 45 anos, 67% apenas concluíram o ensino fundamental e 92% são casados. Isso significa que essa realidade é compatível com o padrão do perfil de agricultores orgânicos no Brasil, já que grande parte dos agricultores é do sexo masculino, casado, com idade de 42 a 45 anos e tendo concluído apenas ensino fundamental, constituindo então a agricultura com base familiar.

PARTE 2 – O USO DA AGRICULTURA ORGÂNICA

De acordo com o gráfico 5, grande parte dos pesquisados – 75%, inicializaram o processo de produção e comercializam produtos orgânicos no período de 11 a 20 anos. A motivação que levou ao acontecimento desse processo surgiu em diversas formas. No gráfico 6 percebe-se que o respeito e o cuidado com o meio ambiente e o aumento na renda, se destacam em paridade com 92%; a vida saudável – 83% também foi motivo a adesão da agricultura orgânica, bem como a cultura de pai para filho – 75% e o modo de pensar – 42%.

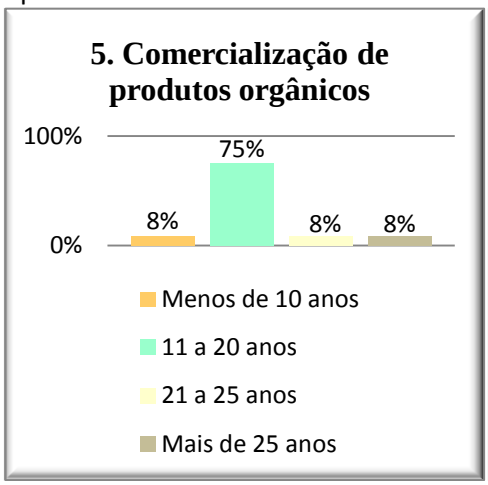


Gráfico 5 – Comercialização de produtos orgânicos

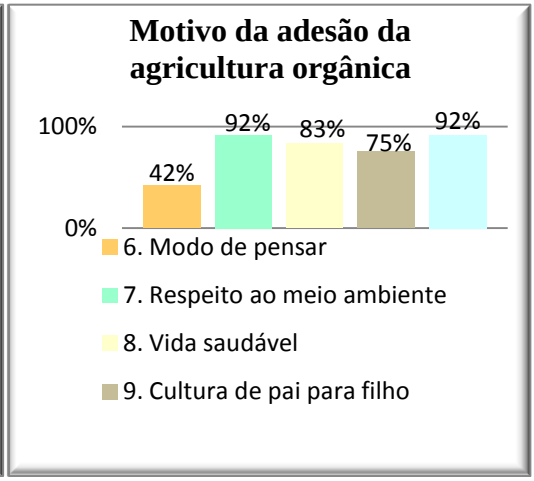


Gráfico 6 – Motivo da adesão da agricultura orgânica

PARTE 3 - FACILIDADES E DIFICULDADES DA AGRICULTURA ORGÂNICA

O gráfico 7 mostra as facilidades encontradas pelos produtores orgânicos no início do cultivo orgânico, sendo de comum senso entre os entrevistados que a preservação de mananciais de água e de matas ciliares, a utilização de cercas vivas e recomposição florística e a integração entre a fauna e a flora, foram itens de maior facilidade, alcançando um percentual entre os produtores de 100%.

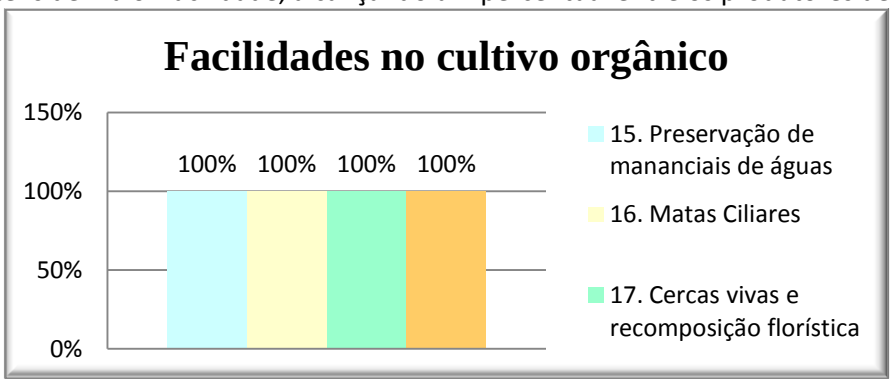


Gráfico 7 – Facilidades no cultivo orgânico

Em contrapartida, são notáveis as dificuldades sentidas quando perguntados sobre a utilização de máquinas no sistema produtivo (gráfico 8), 25% dos pesquisados afirmam que não há utilização de máquinas, o que dificulta, já que o processo se torna manual; a escassez de recursos hídricos atinge 33%,

tornando-se uma dificuldade, pois a falta de água prejudica o sistema de irrigação; para 42% dos entrevistados a falta de mão de obra também se torna um problema, visto que segundo os agricultores não há pessoas na região que queiram trabalhar no plantio e colheita; e segundo 67% dos agricultores há uma carência de apoio e assistência técnica para a condução e valorização do trabalho.

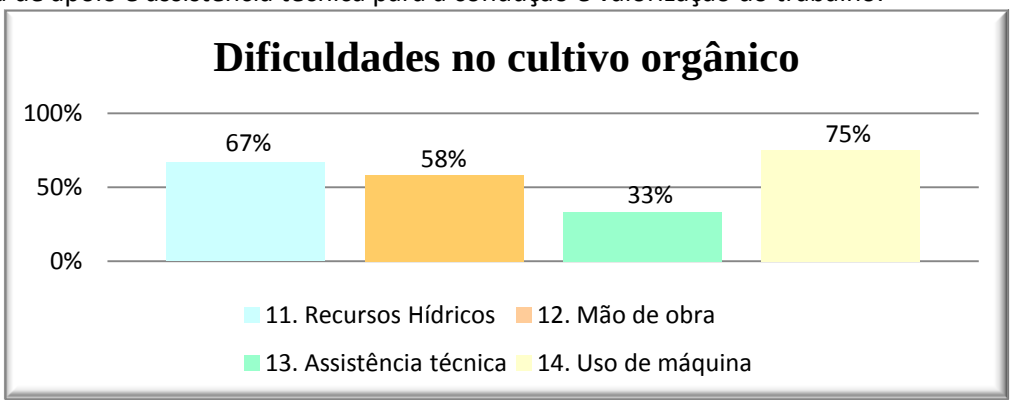


Gráfico 8 – Dificuldades no cultivo orgânico

PARTE 4 - BENEFÍCIOS E DESAFIOS DA AGRICULTURA ORGÂNICA

4.1 Benefícios e desafios da agricultura orgânica: Inicio

Em se tratando dos benefícios na agricultura orgânica, pode-se verificar no gráfico abaixo que o meio ambiente é o maior beneficiado em consequência da escolha por um sistema de produção orgânico, alcançando 100% na opinião dos entrevistados. Logo em seguida, com 92% estão os benefícios relacionados com a saúde e a relação com os consumidores.

Entretanto, percebe-se de acordo com o gráfico acima, que os agricultores vêm os procedimentos iniciais de cultivo e a relação com o financeiro como os maiores desafiadores quando se trata de agricultura orgânica, esses dois itens alcançam respectivamente, segundo a opinião dos entrevistados, 58% e 33%.

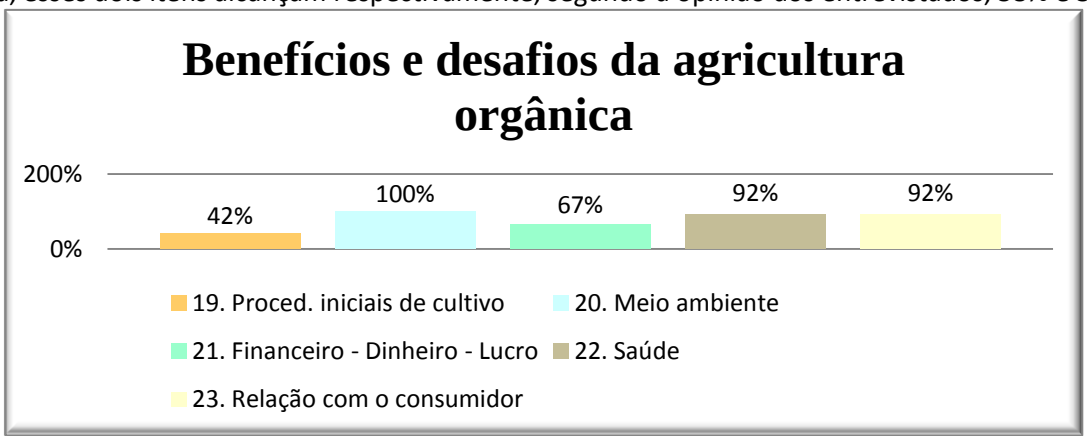


Gráfico 8 – Benefício e desafios da agricultura orgânica:

4.2 Benefícios e desafios da agricultura orgânica: Financeiro

Os gráficos 9 e 10 mostram os benefícios do retorno financeiro alcançado através da agricultura orgânica. Tem-se com relação à renda familiar, que os pesquisados investem no desenvolvimento pessoal, atingindo 92%, assim por diante investem na educação, na saúde e no lazer, alcançando respectivamente 83%, 75% e 50%.

Em relação à renda para a produção e investimento na propriedade, os agricultores constatam que mantém o equilíbrio com o retorno financeiro, atingindo 92% dos entrevistados, apenas 8% dos entrevistados afirma que há uma sobra do lucro para investir na produção e na propriedade.

Em se tratando dos desafios do retorno financeiro, relacionado à renda familiar (gráfico 11), os agricultores afirmam que investir no lazer é um desafio a ser persistido e alcança 50% na opinião dos entrevistados, alegando que o investimento pessoal e com a educação alcançam uma prioridade na escala de necessidades beneficiadas. O investimento com a saúde também é um desafio, com 25% os agricultores

afirmam investem muito pouco na saúde (com medicamentos ou hospitais), já que alegam não ter doenças devido o uso da agricultura orgânica, como será apresentado no gráfico abaixo.

Ainda, de acordo com os entrevistados, manter o equilíbrio na renda para o investimento na produção e na propriedade é um desafio relevante e atinge 100% na opinião dos agricultores orgânicos (gráfico 12), que se preocupam em manter um patamar de equilíbrio para não correr o risco de falta de investimentos nessas áreas.

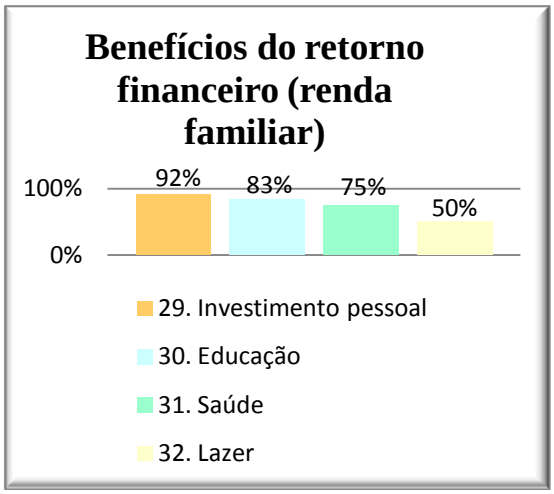


Gráfico 9 – Benefícios do retorno financeiro (renda familiar)

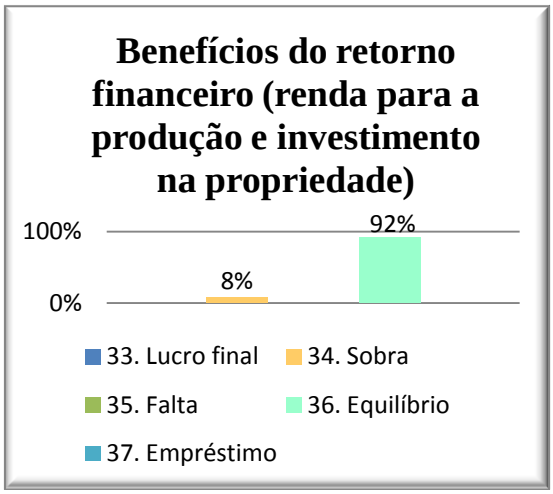


Gráfico 10 – Benefícios do retorno financeiro (renda para investimento na produção e na propriedade)

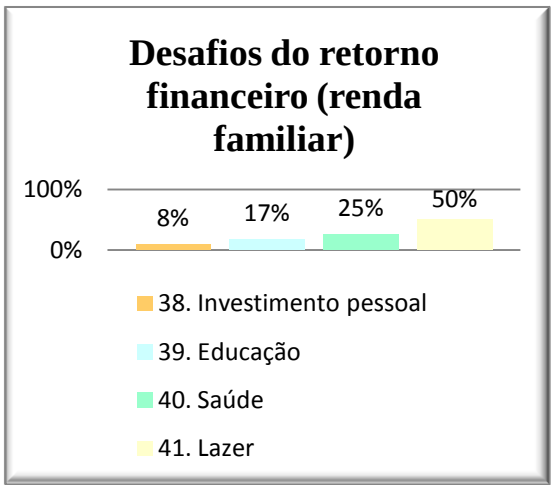


Gráfico 11 – Desafios do retorno financeiro (renda familiar)

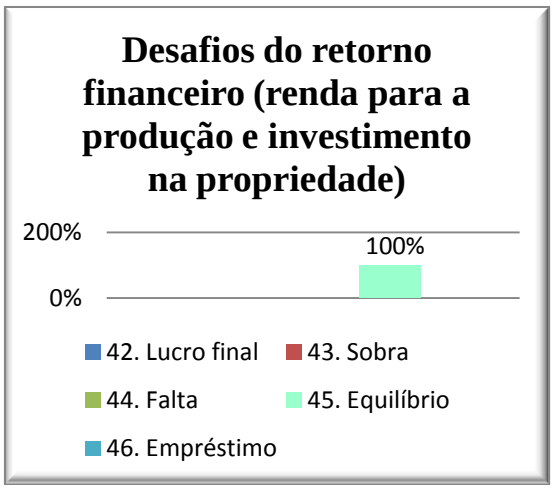


Gráfico 12 – Desafios do retorno financeiro (renda para investimento na produção e na propriedade)

4.3 Benefícios da agricultura orgânica: Saúde

O gráfico 13 apresenta os benefícios que agricultura orgânica garante a saúde. Percebe-se que 100% dos agricultores entrevistados consomem em sua alimentação produtos orgânicos, e como consequência desse consumo as doenças diminuíram de acordo com 100% dos pesquisados, que ainda alegam já ter havido casos de cura de doenças através do uso de insumos da agricultura orgânica.

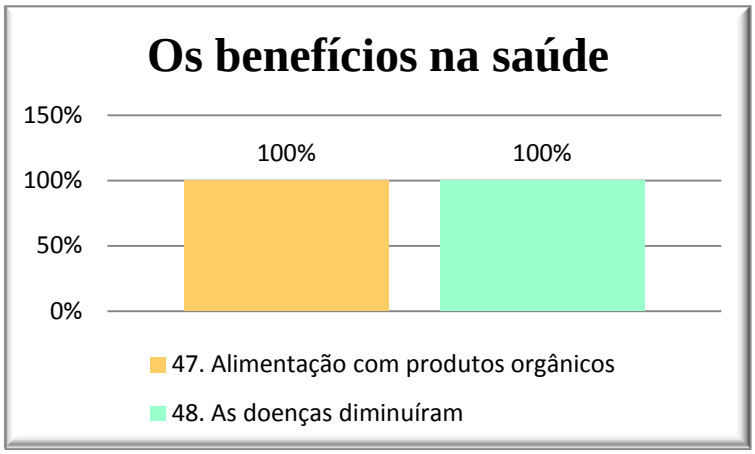


Gráfico 13 – Benefício da agricultura orgânica: Saúde

PARTE 5 - AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE MÉTODO IDEA

5.1 Sustentabilidade Agroambiental

Percebe-se no gráfico 14, que segundo o método de indicadores de sustentabilidade IDEA, a escala de Sustentabilidade Agroambiental atinge em sem total 96% de índices sustentáveis alcançados com a produção agrícola orgânica dos produtores pesquisados, que trabalham de um modo holístico e buscam preservar o meio ambiente e o que dele é retirado. O que confirma o índice favorável à sustentabilidade agroambiental pelos agricultores pesquisados é um conjunto de fatores positivos para o meio ambiente. Observa-se essa afirmação quando se trata da não utilização de pesticidas ou agrotóxicos, da preservação de matas ciliares, nascente de águas e matas nativas, da integração e exploração existente entre a fauna e flora, da diversidade vegetal, com o plantio de diversas culturas bem como a diversidade animal na região produtiva, como bovinos, equinos, aves. Todos os fatores já citados alcançaram 100% de índices sustentáveis. Entretanto, a dependência energética (única energia utilizada por pelo menos parte dos agricultores pesquisados é a energia humana), irrigação (segundo os agricultores não tem um sistema complexo de irrigação) e proteção dos solos (uso moderado do mato e não utilização do plantio direto) são fatores que atingiram 67% dos índices sustentáveis.

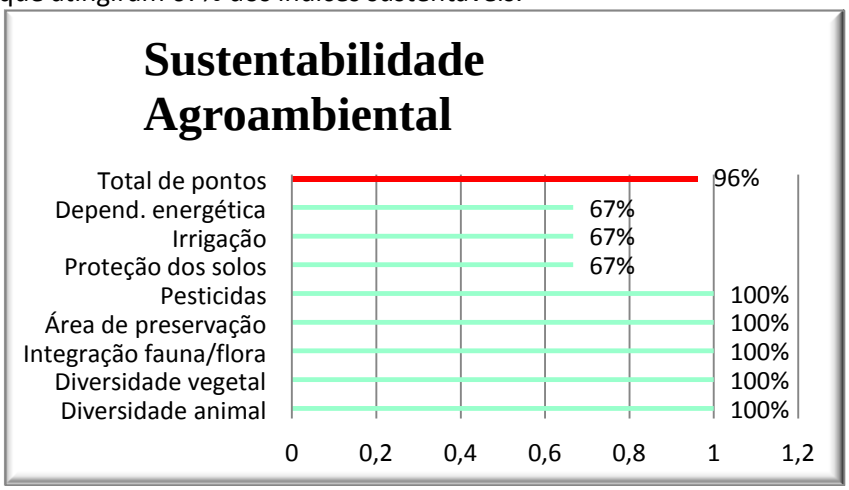


Gráfico 14 – Sustentabilidade Agroambiental

5.2 Sustentabilidade Sócio-territorial

Conforme o gráfico 15, em se tratando de sustentabilidade sócio-territorial, a pontuação obtida é de 74%, estando acima da média, no entanto percebe-se a deficiência em se tratando de geração de empregos, já que segundo os agricultores pesquisados há uma escassez de mão de obra, obtendo 0%, não alcançando índice sustentável. Constata-se que com a intensidade de trabalho, os agricultores tem o tempo de lazer restrito, com índice de 50%. Ainda, percebe-se 67% de índices sustentáveis relacionados à qualidade de vida, que segundo os agricultores, a saúde é mantida em dia, porém ainda deve haver uma

melhora quando se trata de cuidados pessoais; com o mesmo índice, a perenidade prevista, que em se tratando desse assunto foi constatado a relação e a passagem da cultura de pai para filho. Observa-se uma paridade, atingindo 100%, em relação ao trabalho coletivo, já que se trata de uma agricultura familiar, a qualidade dos alimentos e como consequência disso o bom relacionamento com os consumidores.

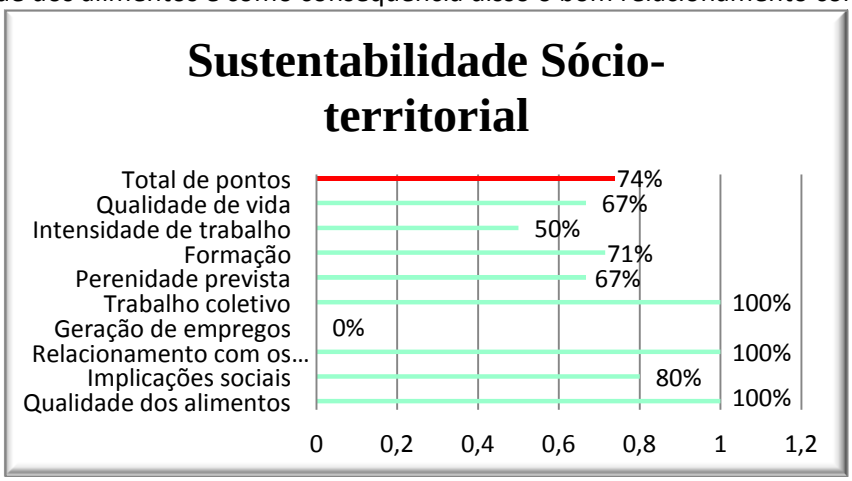


Gráfico 15 – Sustentabilidade Sócio-territorial

5.3 Sustentabilidade Econômica

Segundo os critérios determinados pelo método IDEA, percebe-se no gráfico 16 que a pontuação de índices sustentáveis atinge excelente resultado com 83%, alcançando desse modo a sustentabilidade econômica. Os agricultores rurais afirmam com 100% que mantendo o equilíbrio na renda não se torna necessário empréstimo, pois buscam a eficiência no processo produtivo com 80% de índices sustentáveis, atingindo suas metas e alcançando resultados satisfatórios com a produção agrícola orgânica em uma área de produção bem preparada e manejada, alcançando 75% relacionados à viabilidade econômica.

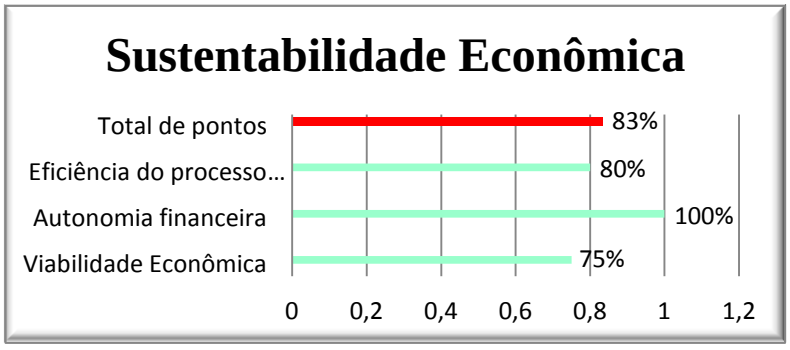


Gráfico 16 – Sustentabilidade Sócio-territorial

Considerações Finais

Conforme estudado nesta pesquisa, a agricultura orgânica promove a melhora da saúde do agroecossistema, ao desenvolver a biodiversidade, pois esta prática agrícola preocupa-se com a saúde dos seres humanos, dos animais e das plantas, compreendendo que os seres humanos saudáveis são frutos de solos equilibrados e biologicamente ativos, adotando técnicas integradoras e apostando na diversidade das culturas.

Considerando a opinião dos agricultores pesquisados neste estudo, a agricultura orgânica fomenta benefícios para a saúde com a redução de casos de doenças e até curas quando incluídos os produtos orgânicos na alimentação, bem como o meio ambiente também é beneficiado quando há preservação da biodiversidade. E como consequência desses fatores os produtores transmitem confiabilidade e credibilidade aos consumidores finais, conquistando o mercado agrícola.

Em se tratando dos benefícios do retorno financeiro para a renda familiar os agricultores utilizam o lucro alcançado para o investimento pessoal e na educação de seus filhos, em contrapartida o retorno financeiro para investimentos na produção e na propriedade encontra-se, segundo os entrevistados continuamente em equilíbrio, se tornando um desafio manter este patamar para não correr o risco de falta de investimentos nessas áreas. Outro ponto desafiante para os agricultores foram os procedimentos iniciais de cultivo, quando poucos tiveram apoio assistencial.

Avaliando a sustentabilidade desse sistema agrícola através de pesquisa feita com os agricultores, foi utilizado o método IDEA dividindo-se nas seguintes escalas de estudo: Sustentabilidade Agroambiental, Sustentabilidade Sócio-territorial e sustentabilidade econômica.

A escala referente à Sustentabilidade Agroambiental atinge pontuação excelente segundo os parâmetros do método IDEA, totalizando 96% de índices sustentáveis, alcançados através da produção agrícola orgânica junto aos produtores pesquisados, que trabalham em um modo holístico e buscam preservar o meio ambiente e o que dele é retirado. Percebe-se nessa escala que os agricultores possuem tanto a diversidade animal quanto a vegetal, havendo a integração entre estas partes. Há a preservação do meio ambiente e das matas nativas e de modo algum há a utilização de agrotóxicos.

Através da pesquisa, é possível constatar uma boa pontuação referente à Sustentabilidade Sócio-territorial, atingindo 74%. Nesta escala, o trabalho coletivo alcança índice satisfatório, já que este é realizado entre os membros da família. A qualidade dos alimentos traz como retorno saúde e conquista do mercado consumidor. Percebe-se também neste item que os agricultores participam de estudos e seminários promovidos pela EMATER Campina Grande, com o fim de fomentar o desenvolvimento e aprendizado destes produtores rurais.

Excelente índice de sustentabilidade também foi alcançado na escala de Sustentabilidade Econômica, alcançando 83% em sua pontuação. Os agricultores rurais afirmam com 100% que mantendo o equilíbrio na renda não se torna necessário empréstimo, pois buscam a eficiência no processo produtivo, atingindo suas metas e alcançando resultados satisfatórios com a produção agrícola orgânica.

Por fim, entende-se através do método IDEA que os agricultores rurais são satisfeitos, valorizam o ambiente em que vivem e gozam do equilíbrio financeiro. Este método é eficiente na avaliação de uma agricultura orgânica que alcança os objetivos de uma agricultura sustentável, promovendo benefícios não só para o agricultor, mas para todo o meio ambiente, na utilização dos recursos de modo ambientalmente responsável, socialmente justo e economicamente viável.

8. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.G.; PERTESEN, P. CORDEIRO, A. **Crise Socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira: subsídios à formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola**. Rio de Janeiro: AS – PTA, 2001.

ANGLADE, J. **Agriculture durable ET écologie: lês indicateurs de durabilitè de La IDEA**. Mèmoire de maîtrise de biologie dês organismes à L'Université d'Orsay (Paris-Sud XI), 1999.

CAMINO, R.; MÜLLER, S. **Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para estabelecer indicadores**. San José: IICA, 1993.

CAPORAL FR & COSTABEBER **Análise Multidimensional da Sustentabilidade: Uma proposta metodológica a partir da Agroecologia. Agroecologia e Desenvolvido Rural Sustentável**. Porto Alegre, 2002.

DAROLT MR **As Dimensões da Sustentabilidade: Um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR. Curitiba.** Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná/ParisVII, 2000.

DAROLT MR **Agricultura Orgânica: inventando o futuro. Londrina**: IAPAR. 250 p. ISBN, 2002.

DAROLT MR (2003) **Comparação da Qualidade do Alimento Orgânico com o Convencional. Planeta Orgânico**. [online] http://www.planetaorganico.com.br/daroltqualid.htm

DAROLT MR **Agricultura Orgânica: Um Estudo de Sustentabilidade na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná.** Dissertação de Doutorado. Curso Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, da Universidade Federal do Paraná, 2004.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. Porto Alegre, Ed. Universitária/UFFRGS, 2001

LAKATOS, EVA MARIA; MARCONI, MARINA DE ANDRADE**. Fundamentos da metodologia científica.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIRA, WALESKA SILVEIRA. **Manual para elaboração do artigo científico do curso de administração e economia da UEPB.**

MARQUES, J. F.; SKORUPA, L.A.; FERRAZ, J.M.G. (ed.). **Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. Porto Alegre, 1999. Dissertação de Mestrado em Fitotecnia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

MATOS FILHO, A. M. **Agricultura orgânica sob a perspectiva da sustentabilidade: uma análise da região de Florianópolis – SC, Brasil.** Florianópolis, 2004. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental.

NOLASCO, F. **Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas: um método fitotécnico.** Viçosa, 1999. Tese de doutorado em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa , Viçosa – MG.

PENTEADO SR **Introdução à Agricultura Orgânica: Normas e técnicas de cultivo**. Campinas: Editora Grafimagem, 2000.

PENTEADO SR **Introdução à Agricultura Orgânica**. **In: Procedimentos básicos para a instalação do cultivo orgânico**. Viçosa: Aprenda fácil, 2003.

VERGARA, SYLVIA CONSTANT. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VILAIN, L. **De l'exploitation agricole à l"agriculture durable; aide, méthodologique à La mise em place de systèmes agricoles eurables**. Dijon: Educagri Éditions, 1999.

VILAIN, L. **La méthodo IDEA: indicateurs de iurabilitè dês exploitations agricoles**. Dijon, France: Educagri Éditions, 2000.

PRODUÇÃO, OFERTA DE MUDAS FLORESTAIS E CAPACITAÇÃO EM VIVEIRISMO PARA AGRICULTORES FAMILIARES NO ESTADO DA PARAÍBA: ESTRATÉGIA DE TRABALHO, RENDA E MELHORIA DA QUALIDADE AMBIENTAL

Raphaella Cristina Resende NUNES
Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB.
raphaellaresende@hotmail.com
Flávio Ricardo da Silva CRUZ
Graduando em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. flricardocruz@hotmail.com

RESUMO

A degradação da cobertura vegetal é um dos grandes problemas da atualidade. Isso se deve principalmente ao modelo de exploração atual, pautado na exploração extrativista e não planejada. A busca por iniciativas que estimulem as boas práticas conduzindo ao desenvolvimento racional e conservacionista torna-se imprescindível para a preservação de áreas devastadas ou para a recuperação das que se encontram em risco. O estado da Paraíba está marcado por este cenário que se expressa na devastação da cobertura florestal nativa. Diante desta realidade, este trabalho teve como objetivos produzir, distribuir mudas de espécies florestais de uso múltiplo para recuperação de áreas desmatadas e/ou degradadas em comunidades rurais dos municípios de Areia e Remígio no estado da Paraíba. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Ecologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB. Os cursos de viveirismo consistiram na capacitação em coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes florestais, assim como os princípios de formação de um viveiro florestal e a produção de mudas. Foram beneficiadas 112 pessoas as quais tiveram a oportunidade de enxergar no viveirismo uma atividade transformadora e que agrega valores ambientais e sociais.

Palavras-chave: viveirismo florestal, inclusão social, produção de mudas, reflorestamento.

INTRODUÇÃO

A perda da diversidade vegetal pelo desmatamento é um dos grandes problemas enfrentados pelo Brasil. O avanço do monocultivo, pecuária, ou mesmo a expansão dos centros urbanos, são atividades que igualmente respondem pela devastação florestal (ANDRADE et al., 2006). A intensiva exploração dos recursos da natureza tendo como base questões sócio-econômicas coloca em risco a renovabilidade dos recursos naturais (BERTOLINO, 2007).

A exploração e uso irracional dos recursos florestais afetam perigosamente a biodiversidade (LUGO, 1995), a qualidade do ar (MAZZONI - VIVEIROS, 2000), da água (EYSINK & MORAES, 1998; BERTOLETTI, 2001), e dos solos (DIAS & GRIFFITH, 1998). Os fragmentos florestais, resultantes de vários anos de degradação, constituem um dos maiores desafios para a conservação (GOMIDE et al., 2006).

Na região Nordeste esta realidade não é diferente. De acordo com (SNE, 2002; MMA, 2002) os estados da região Nordeste já perderam uma grande parte de sua cobertura vegetal nativa e estima-se que mais de 70% dos remanescentes se encontram com algum grau de antropização. Além disso, as unidades de produção familiares inseridas nessa região apresentam um conjunto de vulnerabilidades que fragilizam os sistemas produtivos. Na Paraíba a mata atlântica foi devastada extensivamente em decorrência das atividades econômicas pelas quais passou, restando aproximadamente 8% da área original que se encontra em fragmentos distribuídos na faixa litorânea e na região do brejo paraibano (BARROS et al., 2007).

Várias atividades podem auxiliar na retomada do equilíbrio ambiental. Segundo Macedo (1993), uma das soluções para este problema está na conscientização do equilíbrio ambiental para que os organismos vivam em harmonia com o meio ambiente. Como complemento para esta solução (YAMAZOE & BOAS, 2003) apresenta o viveirismo como uma atividade promissora para a geração de renda e melhoria do meio biofisico.

Orientador: Leonaldo Alves de ANDRADE. Professor Doutor Associado do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Laboratório de Ecologia Vegetal – LEV.

Visando a recuperação de áreas desmatadas e degradadas, a difusão e o estabelecimento do viveirismo e da silvicultura conservacionista, este trabalho teve como objetivo promover a sensibilização de agricultores familiares do estado da Paraíba através de cursos de capacitação em viveirismo mostrando esta proposta como uma atividade geradora de trabalho, renda e conservação ambiental, primando assim, pela formação de uma nova consciência comprometida com os princípios da sustentabilidade.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, em 2010. Foram ministrados cursos de viveirismo os quais foram divididos em dois módulos, sendo o primeiro: Coleta, Beneficiamento e Armazenamento de Sementes Florestais e o segundo Formação de Viveiros e Produção de Mudas. Os cursos foram realizados sempre no final de semana, objetivando a presença de um bom número de participantes. Antes do início de cada módulo os participantes receberam o material didático-instrucional, para que os mesmos pudessem acompanhar o conteúdo e também servir como auxílio para consultas posteriores.

Cada módulo foi dividido em dois turnos. No turno da manhã (08:00 – 12:00 horas) as atividades foram realizadas no auditório do prédio central do CCA/UFPB, correspondendo à exposição teórica dos temas abordados. Durante a tarde (13:00 – 17:00 horas) as atividades foram desenvolvidas no viveiro florestal do Laboratório de Ecologia Vegetal do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, onde foram realizadas práticas demonstrado o conteúdo visto durante as aulas teóricas.

No primeiro módulo foram mostradas as conseqüências geradas pela degradação da cobertura vegetal destacando o viveirismo como atividade potencial para auxiliar a minimizar problemas ambientais. Além disso, os participantes receberam informações sobre tipos de sementes, seleção de áreas e árvores matrizes, técnicas de extração de sementes bem como ambientes e embalagens ideais para estocagem de sementes florestais. No segundo módulo foi destacada a estrutura básica de um viveiro florestal, técnicas de produção de mudas, dimensionamento de canteiros e sementeiras, repicagem, substratos e recipientes para a produção de mudas. Os participantes também tiveram a oportunidade de conhecer algumas espécies florestais presentes no viveiro através de caminhadas no referido ambiente, podendo dessa forma fixar de forma mais significativa as informações a eles passadas.

ATIVIDADES DESENVOVOLVIDAS

Coleta de sementes de espécies florestais

Foram realizadas coletas de sementes de diferentes espécies florestais. Para a boa execução dessa atividade foram realizadas visitas a áreas que tinham as espécies desejadas. Antes de tudo buscou-se informações do período de frutificação e tempo certo de coleta das sementes. As sementes foram coletadas de matrizes, selecionadas em diferentes áreas inclusive no CCA/UFPB/Areia-PB. Foram utilizados diferentes procedimentos como a catação de sementes no solo, além da utilização de ferramentas como o podão, tesoura de poda, entre outros.

Beneficiamento de sementes florestais

Foram beneficiadas sementes das diferentes espécies florestais com o objetivo de retirar materiais indesejáveis, como sementes estragadas, imaturas e/ou danificadas, fragmentos de frutos e corpos estranhos, visando à obtenção de lotes de sementes com maior pureza física e consequentemente, melhor qualidade. Embora não exista um padrão de beneficiamento para frutos florestais, procurou-se melhorar a qualidade das sementes o máximo possível. Para o beneficiamento de frutos carnosos, os mesmos foram deixados imersos em água até que a polpa pudesse ser removida com facilidade. Esta remoção foi feita com auxílio de uma peneira, na qual os frutos foram levemente amassados. No beneficiamento de frutos secos, as sementes foram retiradas manualmente ou adquiridas por catação manual, sendo esta característica de frutos denominados deiscentes. Alguns frutos foram colocados para secar antes do beneficiamento das sementes, tornando mais fácil a retirada de sementes dos mesmos.

Armazenamento de sementes florestais

O armazenamento consistiu na acomodação das sementes coletadas e beneficiadas, em condições que assegurassem o seu poder germinativo por um maior tempo possível, além de reduzir as

chances das mesmas se deteriorarem. Foram utilizadas embalagens semipermeáveis e impermeáveis, tais como sacos de plástico, garrafas plásticas e bombonas, sendo realizada a identificação e a pesagem das mesmas. As sementes foram armazenadas em câmara fria no Laboratório de Ecologia Vegetal (LEV), em temperatura variando de 9 a 12ºC e umidade relativa de 60%.

Produção de mudas

Foram produzidas no viveiro florestal do CCA/UFPB, 36.012 (trinta e seis mil e doze) mudas de espécies florestais de uso múltiplo selecionadas pelas comunidades beneficiadas. Na produção das mudas foram utilizados dois métodos. O primeiro constituiu na formação de sementeiras para a obtenção de plântulas que posteriormente foram transplantadas para sacos de polietileno. Este método foi utilizado para sementes muito pequenas e para aquelas que apresentam germinação desuniforme, evitando desperdícios. O segundo método consistiu no plantio direto nos sacos de polietileno. Foram utilizados diferentes tamanhos de sacos para a produção de mudas e a escolha do recipiente foi realizada de acordo com o comportamento da espécie plantada, bem como o período de permanência da mesma no viveiro. O substrato utilizado foi 100% terra.

Cursos de Viveirismo

Foram realizados dois cursos de viveirismo, sendo cada curso dividido em dois módulos. Inicialmente foi prevista a participação de agricultores e seus familiares oriundos dos municípios de Areia e Remígio no estado da Paraíba, contudo estiveram presentes também pessoas oriundas de outros municípios. Inicialmente foi planejada a capacitação de 40 pessoas por turma, entretanto, as expectativas foram superadas tendo sido capacitadas mais de 100 pessoas nos dois cursos (Quadro 1).

Quadro 1. Relação dos cursos ministrados apresentado o número de participantes por turma e as respectivas datas de realização.

Curso de Viveirismo	Módulo	Data	Nº de Participantes
Coleta, Beneficiamento e Armazenamento de Sementes Florestais	I	22/05/2010	53
Coleta, Beneficiamento e Armazenamento de Sementes Florestais	I	05/06/2010	59
Formação de Viveiro e Produção de Mudas	II	29/06/2010	50
Formação de Viveiro e Produção de Mudas	II	12/06/2010	59
Total de participantes nos dois cursos			112

Módulo I: Coleta, Beneficiamento e Armazenamento de Sementes Florestais

No primeiro módulo foram mostradas as consequências que a degradação da cobertura vegetal pode causar ao meio ambiente, dando ênfase ao viveirismo como solução para os problemas ambientais além de ser atividade geradora de trabalho e renda. Nesta etapa os participantes receberam orientações sobre os tipos de sementes, seleção de árvores matrizes, métodos de coleta, separação de sementes dos frutos, secagem e limpeza de sementes, além de técnicas de armazenamento, onde foram destacadas as condições ideais para esta prática, os tipos de embalagens e o tempo de armazenamento.

Foram realizadas expedições para coleta de frutos em bosques e reservas florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB) e em outras áreas previamente selecionadas. As sementes coletadas foram trazidas para o Laboratório de Ecologia Vegetal (LEV/CCA/UFPB), beneficiadas, armazenadas e posteriormente foram produzidas mudas. Um dos pontos positivos dessa ação está relacionado com o intercâmbio de informações entre a equipe executora e os participantes. Essa condição estabelece uma motivação mútua entre as partes resultando em um melhor aproveitamento.

Módulo II: Formação de Viveiro e Produção de Mudas

No segundo módulo destacou-se a estrutura básica de viveiros convencionais e alternativos, enfatizando os tipos principais, dimensionamento de um viveiro, canteiros, sementeiras, substratos, recipientes e métodos utilizados na produção de mudas. Os conteúdos foram trabalhados de forma participativa de modo que os agricultores pudessem expor suas experiências, tornando às aulas mais proveitosas.

CONCLUSÕES

Foram produzidas e distribuídas trinta e seis mil e doze (36.012) mudas de espécies florestais de uso múltiplo.

O público que procurou os cursos superou as expectativas, cujo número de participantes ultrapassou o esperado. Isto reflete a aceitação deste trabalho e a preocupação que estas pessoas têm com o meio ambiente, buscando através dos cursos de viveirismo, informações que possam ser aplicadas ao seu cotidiano. Desta forma, o viveirismo passa a ser não somente uma alternativa de recuperação ambiental, mas também de geração de trabalho, renda e inclusão social.

Os benefícios foram trazidos não somente para os agricultores e agricultoras envolvidos, mas também para a comunidade acadêmica do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba representada pelo envolvimento de professores, técnicos e alunos colaboradores.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. A., OLIVEIRA, L. S. B., VIEIRA, R. M., GONÇALVES, G. S. *Viveirismo para agricultores familiares: uma iniciativa capaz de gerar trabalho e renda, além de promover a inclusão social. Extensão cidadã* – Revista Eletrônica Extensão Cidadã, Ano I, n. 1, janeiro/junho de 2006.

BARROS, M. J. V; ANDRADE, L. A.; ROSA, P. R. *Diagnóstico ambiental dos fragmentos florestais do município de Areia-PB nos anos de 1986 e 2001*. Geografia, Londrina, v. 16, n. 2, 2007.

BERTOLETTI, E. Ecotoxicologia aquática. In: MAIA, N. B. et al. *Indicadores ambientais: conceitos e aplicações*. São Paulo. Educ. 2001.

BERTOLINO, M. L. *A Questão Ambiental: Florestas e Biodiversidade*. Taubaté, Brasil, 07-09 novembro 2007, IPABHi, p. 245-252.

DIAS, L. E. & GRIFFITH, J. J. *Conceituação e caracterização de áreas degradadas*. In: MELLO, J. W. W. (Ed.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998, 17p.

Editora e Gráfica, 93 p., 2003.

EYSINK, G. G. J. & MORAES, R. P. *Subsídios para manejo e recuperação de ecossistemas aquáticos contaminados por metais pesados*. In: MELLO, J. W. W. (Ed.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998, p. 235 - 246.

GOMIDE, L. R.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. *Análise da diversidade de fragmentos florestais nativos na Bacia do Rio São Francisco, em Minas Gerais.* Ciência Florestal, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 127-144. 2006.

LUGO, E. A. *Managementt of tropical biodiversity*. Ecologycal Applications, New York, v. 5, n. 4, p. 956 –959, 1995.

MACEDO, A. C. *Produção de mudas em viveiros florestais*. Secretaria do Estado e Meio Ambiente: Fundação Florestal. São Paulo-SP, 21.p., 1993.

MAZZONI – VIVEIROS, S. C. *Diversificação do uso da anatomia: poluição atmosférica na Mata Atlântica.* In: CAVALCANTE, T. B. et al. (Org.). Tópicos atuais em botânica: palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica. Brasília: Embrapa, Sociedade Botânica do Brasil. 2000.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga*/ por: Universidade Federal de Pernambuco/ Fundação de apoio ao desenvolvimento, Fundação Biosiversitas, EMBRAPA/ Semi-Árido, Brasil: MMA/SBF, 2002.36p.

SOCIEDADE NORDESTINA DE ECOLOGIA. *Mapeamento da Mata Atlântica, seus ecossistemas associados: Paraíba e Rio Grande do Norte*. 2002.

YAMZOE, G.& BÔAS, O.V. *Manual de pequenos viveiros florestais*. São Paulo: Paginas & Letras

EXPLORAÇÃO DAS FAIXAS DE DOMÍNIO COM CULTIVOS AGRÍCOLAS NO ESTADO DA PARAÍBA

Rudrigo Otávio Andrade ARAÚJO
Mestre em Recursos Naturais - UFCG
Banco do Nordeste do Brasil SA – João Pessoa/PB
rudrigootavio@yahoo.com

RESUMO

As faixas de domínio das rodovias brasileiras abrigam plantios de variadas culturas e a utilização da área para pastoreio do gado e coleta de capim. Mesmo que parte da produção possa ser destinada a comercialização, a motivação principal é a produção para consumo próprio, o que lhes garantem sua reprodução social enquanto produtores rurais marginais. O presente estudo objetivou compreender como é realizada a agricultura nas faixas de domínio da BR-230, na depressão sertaneja da Paraíba, abrangendo o trecho da rodovia nos municípios de Patos e Santa Luzia. A coleta de dados foi realizada em 2009, conforme a existência da produção agrícola, através de entrevista com os produtores e, mapeamento e georreferenciamento das áreas produtivas. Foram realizadas entrevistas com todos os produtores que se encontravam presentes no momento da visita à área de cultivo, utilizando-se de questionário semi-estruturado. A análise dos dados permitiu concluir que: todos os entrevistados dependem da prática de cultivo nas faixas de domínio da BR-230 para sua sobrevivência, sazonalmente; predomina o cultivo de subsistência nas faixas de domínio da BR-230, obedecendo a seguinte ordem: feijão > milho > jerimum e, o nível tecnológico dos agricultores nas faixas de domínio da BR-230 é baixo, predominando a adubação com esterco animal, capina com enxada e, o uso de queimadas.

Palavras-chave: agricultura familiar, agricultura de beira de estrada, BR 230, semiárido, queimadas

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar demonstra a sua importância do ponto de vista social na medida em que é a grande responsável pela manutenção do homem no campo, proporciona a distribuição de renda, além de garantir a segurança alimentar nacional por ser ela a produtora de uma parcela significativa dos produtos de alimentação básica, a exemplo de feijão, arroz e mandioca, e estar baseada num modelo de produção destinado ao autoconsumo.

Os agricultores familiares reunem duas questões que marcam o campo brasileiro: a carência de terras para a produção e a necessidade de crédito para realização de investimentos produtivos. Essa problemática ganha ênfase no caso em questão tendo em vista que a apropriação das áreas exploradas – as faixas de domínio das rodovias – por parte dos agricultores é legalmente impossível e impõe, conseqüentemente, uma barreira intransponível para o acesso ao crédito através dos programas governamentais direcionados a agricultura familiar (ARAÚJO, 2011).

As faixas de domínio são a base física sobre as quais se assentam as rodovias, incluindo a estrada propriamente dita, os acostamentos e as sinalizações, e está compreendida entre o eixo central da rodovia e as cercas das propriedades particulares. Sua principal finalidade é garantir a segurança dos usuários e a sua ocupação para a prática da atividade agrícola é considerada ilegal e deve ser coibida pelos órgãos responsáveis pela gestão desses espaços.

O uso das faixas de domínio para a prática de atividades agrícolas possui implicações multifacetadas amparadas em questões históricas, políticas, sociais, econômicas e ambientais. Uma das vertentes de análise desse fenômeno remete ao modelo de desenvolvimento contraditório e desigual imposto pelo capitalismo, que provoca reflexões acerca do papel da propriedade privada na sociedade capitalista, sobretudo sobre as formas injustas de organização da sociedade e do território.

Orientadores: Jacob Silva SOUTO. Prof. Associado, Dr. Universidade Federal de Campina Grande Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/Campus de Patos. jacob_souto@uol.com.br
Patrícia Carneiro SOUTO. Profª Adjunta, Dra. Universidade Federal de Campina Grande Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/Campus de Patos. pcarneirosouto@yahoo.com.br

Alguns produtores no Nordeste brasileiro desenvolvem um tipo de exploração agropecuária marginal e realizada a revelia das políticas públicas para o setor, chamada popularmente de “agricultura de beira de estrada” ou institucionalmente, segundo Mitidiero Jr. et al. (2010), de “agricultura nas faixas de domínio”.

O presente estudo objetivou compreender como é realizada a agricultura nas faixas de domínio da BR-230, na depressão sertaneja da Paraíba, um fenômeno possivelmente ainda não estudado no âmbito da ciência geográfica e das ciências humanas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em um trecho da Rodovia BR-230 no Estado da Paraíba, entre os municípios de Patos (07º 01’ 03” S e 37º 13’ 31” W) e Santa Luzia (06° 57’ 12” S e 36° 49’ 07” W).

A população foi constituída pelos produtores rurais responsáveis pelas áreas de produção agrícola localizadas nas faixas de domínio da rodovia BR-230 no trecho pesquisado. A seleção dos indivíduos para compor o estudo foi realizada de forma aleatória não probabilística de acordo com a conveniência, uma vez que foram entrevistados todos os produtores que estavam presentes nas áreas de produção no momento da pesquisa. A amostra foi de 33,33%.

A coleta de dados foi realizada em junho de 2009, dos dois lados da rodovia, concomitantemente, conforme a existência da produção agrícola, através de entrevista com os produtores e, mapeamento e georreferenciamento das áreas produtivas. Para conhecimento da realidade empírica foram realizadas entrevistas com todos os produtores que se encontravam presentes no momento da visita à área de cultivo, utilizando-se de questionário semi-estruturado contendo 21 questões, das quais 12 abertas e 09 fechadas, contemplando informações sócio-econômicas (idade, sexo, escolaridade, renda familiar, entre outros), informações sobre o trabalho agrícola (principais culturas exploradas, modalidade de cultivo, preparo/limpeza do solo, tratos culturais, uso de defensivos agrícolas, entre outros) e informações específicas sobre a ocupação das faixas de domínio da rodovia (propriedade da área ocupada).

O georreferenciamento foi realizado com aparelho GPS modelo Garmin GPS Map 60 CS, enquanto a medição da área de cultivo se deu com o auxílio de trena. Tanto as culturas exploradas quanto as modalidades de cultivo foram identificadas visualmente com o respectivo registro dos dados obtidos no diário de campo. Foi realizado, ainda, o registro fotográfico de todas as áreas produtivas mapeadas.

A tabulação e o tratamento dos dados foram realizados com a utilização da planilha eletrônica Microsoft Excel. Os dados obtidos estão apresentados em quadros e tabelas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 15 áreas de produção agrícola familiar nas faixas de domínio da Rodovia BR-230, no trecho pesquisado, cuja área média é de 0,1132 hectares, sendo a maior com 0,262 ha e a menor com 0,0138 ha, resultando numa área total cultivada de aproximadamente 1,698 ha.

No quadro 1 visualiza-se a distribuição da área total cultivada, assim como sua localização geográfica.

MESORREGIÃO	MUNICIPIO	ÁREA DE CULTIVO	ÁREA CULTIVADA (ha)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		ALTITUDE (m)
SERTÃO PARAIBANO	PATOS	1	0,0360	07° 01' 03" S	37° 13' 31" W	285
BORBOREMA	SANTA LUZIA	2	0,0800	06° 54' 01" S	36° 58' 31" W	306
		3	0,0860	06° 54' 00" S	36° 58' 29" W	307
		4	0,2160	06° 53' 44" S	36° 57' 39" W	311
		5	0,0180	06° 52' 39" S	36° 55' 59" W	305
		6	0,2620	06° 52' 36" S	36° 55' 56" W	305
		7	0,1600	06° 53' 18" S	36° 53' 33" W	313
		8	0,1400	06° 53' 37" S	36° 53' 06" W	324
		9	0,0138	06° 53' 39" S	36° 53' 04" W	323
		10	0,1000	06° 53' 49" S	36° 52' 50" W	322
		11	0,0270	06° 57' 26" S	36° 50' 08" W	498
		12	0,2400	06° 57' 14" S	36° 49' 34" W	569
		13	0,1000	06° 57' 11" S	36° 49' 21" W	593
		14	0,1800	06° 57' 13" S	36° 49' 08" W	600
		15	0,0400	06° 57' 12" S	36° 49' 07" W	601

Quadro 1. Área cultivada e localização geográfica das áreas de produção agrícola nas faixas de domínio da Rodovia BR-230 no Estado da Paraíba – julho/2009

A partir do mapeamento das áreas produtivas foram identificados 25 diferentes tipos de culturas agrícolas, cuja freqüência de ocorrência pode ser observada na tabela 1.

CULTURA	QUANTIDADE	(%)
Milho (*Zea mays L.*)	14	93,3
Feijão (*Phaseolus vulgaris L.*)	10	66,7
Jerimum (*Cucurbita pepo L.*)	9	60,0
Batata doce (*Ipomoea batatas (L.) Lam.*)	4	26,7
Capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*)	3	20,0
Banana (*Musa spp*)	3	20,0
Palma (*Opuntia ficus-indica Mill*)	2	13,3
Melancia (*Citrullus vulgaris Schrad*)	2	13,3
Maxixe (*Cucumis anguria L.*)	2	13,3
Quiabo (*Abelmoschus esculentus (L.) Moench*)	2	13,3
Fava (*Vicia faba L.*)	1	6,7
Coentro (*Coriandrum sativum L*.)	1	6,7
Alface (*Lactuca sativa L*.)	1	6,7
Algodão (*Gossypium hirsutum L*.)	1	6,7
Mamão (*Carica papaya L.*)	1	6,7
Tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*)	1	6,7
Beterraba (*Beta vulgaris L*.)	1	6,7
Caju (*Anacardium occidentale L*.)	1	6,7
Cana-de-acúcar (*Saccharum officinarum L*.)	1	6,7
Gergelim (*Sesamum indicum L.*)	1	6,7
Goiaba (*Psidium guajava L.*)	1	6,7
Jaca (*Artocarpus integrifolia L.*)	1	6,7
Limão (*Citrus limonum L.*)	1	6,7
Mandioca (*Manihot esculenta Crantz*)	1	6,7
Manga (*Mangifera indica L.*)	1	6,7

Tabela 1. Freqüência de ocorrência das culturas agrícolas nas áreas de cultivo localizadas nas faixas de domínio da rodovia BR-230, no Estado da Paraíba, no trecho compreendido entre os municípios de Patos/PB e Santa Luzia/PB – julho/2009

De forma geral as culturas mais freqüentes foram o milho (*Zea mays L.*), seguido pelo feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) e o jerimum (*Cucurbita pepo L.*), com frequência relativa variando de 60% e 93,3%.

Em estudo realizado por Mitidiero Jr. et al. (2010), no Estado de Sergipe, verificou-se que há predominância do cultivo de milho e mandioca. Contudo, também são cultivados o feijão, o quiabo, a fava, o inhame, a batata e o amendoim. Para os autores, a escolha do que será cultivado possui forte determinante cultural: por um lado são produtos tradicionais da alimentação dos nordestinos e por outro, está ligado às comemorações religiosas, a exemplo das festividades de São João.

Visualiza-se no quadro 2 que apenas no município de Patos há cultivo de gergelim. Já em Santa Luzia estava localizado 92,9% do cultivo de milho, 90% de feijão, 88,9% de jerimum e 50% de melancia, enquanto que as demais culturas foram cultivadas exclusivamente nas faixas de domínio da Rodovia BR-230 no âmbito desse município.

	PATOS		SANTA LUZIA		TOTAL	
CULTURA	**qtde.**	**%**	**qtde.**	**%**	**qtde.**	**%**
Milho (Zea mays L.)	1	7,1	13	92,9	14	100,0
Feijão (Phaseolus vulgaris L.)	1	10,0	9	90,0	10	100,0
Jerimum (Cucurbita pepo L.)	1	11,1	8	88,9	9	100,0
Palma (Opuntia ficus-indica Mill)	0	0,0	2	100,0	2	100,0
Capim elefante (Pennisetum purpureum Schum)	0	0,0	3	100,0	3	100,0
Fava (Vicia faba L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Banana (Musa spp)	0	0,0	3	100,0	3	100,0
Melancia (Citrullus vulgaris Schrad)	1	50,0	1	50,0	2	100,0
Batata doce (Ipomoea batatas (L.) Lam.)	0	0,0	4	100,0	4	100,0
Coentro (Coriandrum sativum L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Alface (Lactuca sativa L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Algodão (Gossypium hirsutum L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Mamão (Carica papaya L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Maxixe (Cucumis anguria L.)	0	0,0	2	100,0	2	100,0
Quiabo (Abelmoschus esculentus (L.) Moench)	0	0,0	2	100,0	2	100,0
Tomate (Lycopersicon esculentum Mill)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Beterraba (Beta vulgaris L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Caju (Anacardium occidentale L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Cana-de-acúcar (Saccharum officinarum L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Gergelim (Sesamum indicum L.)	1	100,0	0	0,0	1	100,0
Goiaba (Psidium guajava L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Jaca (Artocarpus integrifolia L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Limão (Citrus limonum L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Mandioca (Manihot esculenta Crantz)	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Manga (Mangifera indica L.)	0	0,0	1	100,0	1	100,0

Quadro 2. Freqüência de ocorrência das culturas agrícolas exploradas por agricultores familiares nas faixas de domínio da Rodovia BR-230, no Estado da Paraíba, em função dos municípios pesquisados – julho/2009

Em relação às práticas de manejo adotadas, a totalidade dos produtores utiliza a capina manual e 40% a associam a destoca e a queimada para preparação do solo, enquanto apenas 20% utilizam a aração/gradagem, o que reflete uma realidade na qual a maior parte do trabalho ainda é realizada de forma manual. A utilização da queimada foi considerada uma boa prática agrícola por 60% dos agricultores, conforme se visualiza na tabela 2.

VARIÁVEL	CARACTERÍSTICA	FREQ.	%
PREPARO/LIMPEZA DO SOLO[1]	destoca	2	40
	capina com enxada	5	100
	capina c/ cultivador tração animal	0	-
	queimada	2	40
	aração/gradagem	1	20
QUEIMADA	considera uma boa prática	2	40
	não considera uma boa prática	3	60
ADUBAÇÃO	realiza	1	20
	não realiza	4	80
TIPO DE ADUBO	químico	0	0
	orgânico	1	100
	outros	0	0
DEFENSIVOS	usa	2	40
	não usa	3	60
TRATOS CULTURAIS[1]	capina com enxada	5	100
	capina com cultivador	0	-
	ceifa	1	20

Tabela 2. Práticas de manejo dos agricultores familiares ocupantes das faixas de domínio da rodovia BR 230 no Estado da Paraíba – julho/2009

[1] A soma dos percentuais por variável pode resultar em valor superior a 100% considerando a possibilidade dos entrevistados assinalarem mais de uma característica.

Para justificar a alegação de que o uso da queimada é uma boa prática de manejo, os agricultores entrevistados argumentaram que: “A terra fica estrumada.”, “O solo fica fértil.”, “A terra fica forte.”, “Fertiliza o solo.”

As alegativas acima tem por base o que destaca a obra de Sousa *et al.* (2010) ao afirmarem que, em geral, o fogo tem sido utilizado como instrumento de limpeza do terreno para facilitar o manejo para a pecuária e agricultura, aumentando a disponibilidade de nutrientes, reduzindo a incidência de pragas e doenças, minimizando o uso de mão-de-obra, e conseqüentemente reduzindo os custos de produção.

Segundo Assad (1996), o uso indiscriminado do fogo reduz a quantidade de matéria orgânica no solo, resultando na diminuição da população da mesofauna, o que culmina na perda da capacidade produtiva do solo.

Miranda (2002) destaca que o fogo é uma tecnologia do período Neolítico e é usado amplamente na agricultura, apesar dos impactos negativos relativos ao meio ambiente e a saúde pública. Contudo, tal prática não é utilizada apenas nas formas primitivas de agricultura, praticadas por indígenas e caboclos, mas também em sistemas de produção altamente tecnificados como forma de eliminar os resíduos e renovar as pastagens.

Para Luca (2008) a queimada gera diversos impactos ambientais, a exemplo da deposição de cinzas em áreas urbanas, a exposição do solo, além da liberação de monóxido de carbono (CO) e outros gases poluidores na atmosfera.

Em estudo realizado no Rio Grande do Sul entre 1997 e 1998, Heringer e Jacques (2002) concluíram que os sistemas de manejo sem o uso da queima mostram-se mais produtivos e preservam melhor o solo em função da cobertura por plantas e material morto, além da reciclagem de nutrientes através de material morto.

Sousa *et al.* (2010), em estudo sobre o uso do fogo nas faixas de domínio da Rodovia BR-230, entre os municípios de São Mamede e Pombal, no Estado da Paraíba, realizado em 2009, concluíram que, diferentemente do que indica as estatísticas nacionais de incêndio nas Unidades de Conservação, a principal causa dos incêndios foi as queimadas para fins não agrícolas, sendo uma prática constante dos órgãos responsáveis pela gestão da rodovia com vistas a promover a limpeza da área.

Verificou-se, ainda, conforme a tabela 2, que apenas 20% dos produtores realizam adubação do solo e a fazem exclusivamente através da aplicação de adubo orgânico. Entretanto, 40% fazem uso de defensivos agrícolas como forma de combate às pragas e doenças.

Para Nobre *et al.* (2010) a limitação de poder aquisitivo da maioria dos agricultores torna a adubação inorgânica pouco freqüente, de forma que a adubação orgânica com a utilização de esterco de bovinos e caprinos, entre outros, mostra-se uma alternativa bastante atrativa especialmente pela facilidade de obtenção e custo reduzido.

Canesin e Correa (2006) afirmam que a aplicação de adubo orgânico proporciona a melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo, desempenhando um importante papel na nutrição das plantas. Nesse sentido, apresenta resultados muito positivos em relação às frutíferas em geral, o que tem estimulado muitos produtores a adotar essa prática que tem como vantagens principais a disponibilidade do material orgânico, geralmente na própria propriedade, e a agregação de valor ao produto.

Quando se refere aos tratos culturais (Tabela 2), a situação se assemelha bastante aos dados obtidos em relação ao preparo do solo, onde 100% dos agricultores fazem uso da capina manual como prática, indicando que quase a totalidade dos trabalhos inerentes ao manejo do solo são realizados manualmente.

A realidade da pesquisa se alinha ao estudo realizado por Sousa (2006), no qual verificou que a agricultura paraibana, em decorrência do subdesenvolvimento do Estado, possui um baixo nível tecnológico, pois a atuação no setor é realizada mais freqüentemente por pequenos produtores tradicionais ou por agricultores familiares, cuja produção se destina muito mais ao autoconsumo do que à comercialização. Além disso, a participação governamental é diminuta em relação aos incentivos e subsídios, bem como aos acidentes naturais que ocorrem nestas regiões.

Em se tratando da destinação da produção agrícola, todos os produtores pesquisados a utilizam para o consumo próprio, o que evidencia o caráter de produção destinada à subsistência, e três deles comercializam o excedente de produção, tendo como principais canais de comercialização os vizinhos e os atravessadores (Tabela 3). Uma parte dos resíduos culturais é destinada à alimentação animal.

VARIÁVEL	CARACTERÍSTICA	FREQ.	%
DESTINAÇÃO DA PRODUÇÃO[1]	Consumo próprio	5	100
	Comercialização	3	60
CANAL DE COMERCIALIZAÇÃO[1]	Vizinhos	1	20
	Atravessadores	1	20
	Comércio local	-	-
	Barraca no acostamento da rodovia	1	20

Tabela 3. Destinação da produção agrícola dos agricultores familiares nas faixas de domínio da rodovia BR 230 no Estado da Paraíba – julho/2009

Para Guanziroli (2007) os estabelecimentos rurais direcionados à produção de subsistência, comumente apresentam renda monetária negativa, entretanto a renda total do empreendimento geralmente é positiva, uma vez que esta inclui o autoconsumo. Completa dizendo que muitos destes agricultores aplicam recursos monetários externos ao estabelecimento agrícola, normalmente oriundos de venda de serviços e aposentadoria, na produção de alimentos que consumirá, portanto com um custo menor que se fosse adquiri-los no comércio.

Já para Mitidiero Jr. et al. (2010) a agricultura familiar nas faixas de domínio das rodovias representa uma prática realizada por necessidade, isto porque, planta-se, colhe-se, cria-se e coleta-se nessas áreas para alimentar, ao menos parcialmente, as famílias que se arriscam, sazonalmente, nesse tipo de exploração, não tendo tal atividade nenhuma relação com os conceitos de polivalência no trabalho, agricultura de tempo parcial e pluriatividade. Destaca, ainda, que o excedente da produção é destinado ao comércio, realizado na própria estrada em pequenos barracos erguidos no acostamento, e a distribuição gratuita com vizinhos, amigos e parentes.

Os produtores responsáveis pelas áreas de cultivo agrícola mapeadas são predominantemente pessoas com idade superior a 50 anos (80%), do sexo feminino, casados, com baixo nível de escolaridade,

com até três filhos, cuja renda mensal é inferior a 1,0 salário mínimo e oriunda principalmente da agricultura, conforme se visualiza na tabela 4.

VARIÁVEL	CARACTERÍSTICA	FREQ.	%
IDADE	até 20 anos	-	-
	de 21 a 30 anos	-	-
	de 31 a 40 anos	1	20
	de 41 a 50 anos	-	-
	acima de 50 anos	4	80
SEXO	masculino	2	40
	feminino	3	60
ESTADO CIVIL	solteiro	-	-
	casado	4	80
	divorciado	-	-
	viúvo	1	20
	outros	-	-
ESCOLARIDADE	analfabeto	2	40
	sabe ler e escrever	1	20
	primário incompleto	-	-
	primário completo	2	40
	fundamental incompleto	-	-
	fundamental completo	-	-
	outros	-	-
Nº FILHOS	nenhum	-	-
	de 1 a 3	3	60
	de 4 a 6	1	20
	acima de 6	1	20
RENDA MENSAL	até 1 SM	4	80
	de 1 a 3 SM	-	-
	acima de 3 SM	1	20
ORIGEM DA RENDA[1]	seguridade social	1	20
	benefícios sociais	1	20
	agricultura	3	60
	pecuária	-	-
	outros	2	40

Tabela 4. Perfil sócio-econômico dos agricultores familiares que exploram as faixas de domínio da rodovia BR 230 no Estado da Paraíba – julho/2009

Em pesquisa realizada no ano de 2005 junto aos agricultores familiares da Serrinha do Mendanha, no município do Rio de Janeiro, Brito *et al. (*2009) obtiveram um perfil socioeconômico que denota uma realidade de idosos, com percentuais expressivos de analfabetismo e baixa renda. Tal constatação revela total homogeneidade em relação à realidade observada no presente estudo.

Dados do Censo Agropecuário 2006 revelam que 86,3% dos estabelecimentos familiares brasileiros são dirigidos por homens, com mais de dez anos de experiência na atividade. Em se tratando de educação, 63% dos agricultores familiares afirmaram saber ler e escrever, enquanto que o presente estudo revela que apenas 60% dos entrevistados encontram-se nesse nível, denotando uma homogeneidade educacional entre o agricultor familiar pesquisado em relação a média nacional (IBGE, 2009).

No que tange a renda, tomando-se por base o salário mínimo vigente a partir de 1º de abril de 2006, que era de R$ 350,00, os resultados obtidos pelo Censo Agropecuário de 2006 refletem uma renda média mensal para os agricultores familiares equivalente a 1,36 salário mínimo, influenciada fortemente por aposentadorias e pensões (IBGE, 2009). Contudo, o presente estudo demonstra que 80% dos agricultores pesquisados possuem renda mensal inferior a um salário mínimo.

Pode-se observar, ainda, a presença de mulheres a frente de 60% dos estabelecimentos agropecuários pesquisados, justificada pelo nível de pobreza encontrado na amostra pesquisada que impulsiona, muitas vezes, as mulheres a exercerem atividades que auxiliem na subsistência de suas famílias.

4. CONCLUSÕES

•Todos os entrevistados dependem da prática de cultivo nas faixas de domínio da BR-230 para sua sobrevivência, sazonalmente;

•Predomina o cultivo de subsistência nas faixas de domínio da BR-230, obedecendo a seguinte ordem: milho > feijão > jerimum;

•O nível tecnológico dos agricultores nas faixas de domínio da BR-230 é baixo, predominando a adubação com esterco animal, capina com enxada e o uso de queimadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, R. O. A. *Produção agrícola familiar nas faixas de domínio da Rodovia BR-230 no Estado da Paraíba*. 2011. 69f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

ASSAD, M. L. R. C. L. *Recursos biológicos: ocorrência e viabilidade*. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília. Anais / Proceedings. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1996. p. 20-24.

BRITO, P. F. de; GOMIDE, M.; CAMARA, V. de M. *Agrotóxicos e saúde: realidade e desafios para mudança de práticas na agricultura*. Physis, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p.207-225, 2009.

CANESIN, R. C. F. S.; CORREA, L. de S. *Uso de esterco associado à adubação mineral na produção de mudas de mamoeiro (Carica papaya L.)*. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 481-486, 2006.

GUANZIROLI, C. E. *PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural*. Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 45, n. 2, p. 301-328, 2007.

HERINGER, I.; JACQUES, A. V. A. *Acumulação de Forragem e Material Morto em Pastagem Nativa sob Distintas Alternativas de Manejo em Relação às Queimadas*. Rev. Bras. Zootec., Viçosa, v. 31, n. 2, p. 599-604, 2002.

IBGE. CENSO AGROPECUÁRIO. (2006). *Agricultura Familiar. Primeiros Resultados. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Brasília/Rio de Janeiro: MDA/MPOG, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2002/agropecuario.pdf>. Acesso em: 04 set. 2010.

LUCA, E. F.; FELLER, C.; CERRI, C. C.; BARTHÈS, B.; CHAPLOT, V.; CAMPOS, D. C.; MANECHINI, C. *Avaliação de atributos físicos e estoques de carbono e nitrogênio em solos com queima e sem queima de canavial*. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa , v. 32, n. 2, p. 789-800, 2008.

MIRANDA, J. R. *Aplicações do monitoramento por satélite no controle de queimadas*. In. IV Encontro Nacional sobre Educação Ambiental na Agricultura, Campinas (SP), 2002. p. 26-27.

MITIDIERO Jr., M. A.; ALVES, R.B.; CUNHA, J.S.; SILVA, E.S.; PRADO, F.R. *Agricultura de beira de estrada ou agropecuária marginal ou, ainda, o campesinato espremido*. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Anais. Porto Alegre, 2010. p. 1-15.

NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A. L.; ANDRADE, L. O. de. NASCIMENTO, E. C. S. *Produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos e adubação orgânica*. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande, v. 14, n. 7, p. 747-754, 2010.

SOUSA, J. da S.; SOUTO, L. S.; HOLANDA, A. C. de; SOUTO, P. C.; JAPIASSÚ, A. *Diagnóstico do uso do fogo ao longo da BR 230 entre os municípios de São Mamede e Pombal – PB – Brasil*. Revista Verde, Mossoró, v. 5, n. 4, p. 68-75, 2010.

SOUSA, L. G. de. *Análise de desempenho das culturas agrícolas da Paraíba*. Edición electrónica gratuita, 2006. Disponível em: <http://www.eumed.net/libros/2006a/lgs/indice.htm>. Acesso em: 24 ago. 2010.

PRÁTICAS AGRÍCOLAS SUSTENTÁVEIS ATRAVÉS DA CAPACITAÇÃO EM AGROECOLOGIA EM CIDADES DO TERRITÓRIO DE IRECÊ-BA

Stelina MOREIRA DE VASCONCELOS NETA[28]
Sandra Maria FERREIRA AMIM[29]
Darcy RIBEIRO DE CASTRO[30]

RESUMO

A agricultura de base ecológica norteada pelos princípios da agroecologia é uma forma de manejo sustentável para o meio ambiente e a promoção da saúde humana através do cultivo de alimentos saudáveis. E para a divulgação deste modelo de agricultura são realizados cursos de Agroecologia no Território da Cidadania de Irecê através da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrário – EBDA para fins de promover uma reflexão sobre o modelo de agricultura convencional/atual e a transição para esse novo modelo pelos Agricultores de Economia Familiar – AEFs. Esta pesquisa objetivou verificar a compreensão e assimilação dos agricultores aos conteúdos da capacitação desenvolvida pela EBDA – Centrefértil, sobre o manejo agroecológico. Para tanto, os dados foram obtidos através de entrevistas estruturadas e submetidos a uma analise descritiva. Os resultados obtidos revelaram que todos os agricultores de economia familiar entrevistados assimilaram o aprendizado e estão utilizando as técnicas aprendidas no curso, porém permanecem aprisionados na concepção de que este modelo não gera renda e espaço no mercado através da comercialização desses produtos. Nesse sentido, constamos a necessidade da ampliação da assistência técnica especializada para o acompanhamento contínuo aos agricultores que aderiram este modelo de produção.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Desenvolvimento Rural Sustentável, Agricultores e Meio Ambiente.

Abstract

The ecological basis of agriculture guided by the principles of agroecology, is a form of sustainable management for the environment and promoting human health through the cultivation of healthy foods. And for the dissemination of this model of agriculture courses are held in the Territory of Agroecology Citizenship Irecê by Bahia Agricultural Development Company - EBDA for the purpose of promoting a reflection on the conventional model of agricultura/current and the transition to this new model for Farmers Family Economics - AEFs. This study aimed to verify the farmers' understanding and learning the contents of the training developed by EBDA - Centrefértil on the agro-ecological management. To this end, data were obtained through structured interviews and submitted to a descriptive analysis. The results showed that all farmers interviewed family economy are assimilated learning and using the techniques learned in the course, but remain trapped in the idea that this model does not generate income and market share through marketing these products. In this sense, given the need of the expansion of specialized technical assistance for the continuous monitoring of the properties of farmers who adhere to this production model.

Keywords: Environmental Education, Sustainable Rural Development, Agriculture and Environment.

Introdução

No Brasil o modelo de produção agrícola mais utilizado é o convencional, herdado da Revolução Verde e impulsionado pela difusão de maquinário e produtos químicos desenvolvidos durante a

[28] Graduada em Pedagogia pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus XVI, membro do Núcleo de Meio Ambiente da UNEB, Assistente Técnica de Extensão Rural- ATER da EBDA e Pesquisadora pelo Fundo de Amparo ao Pesquisador da Bahia - FAPESB.

[29] Engenheira Agronômica e Técnica em desenvolvimento social e, atualmente coordenação do Projeto: Pesquisa e ATER no Território de Cidadania de Irecê - Desenvolvimento de Sistemas Produtivos para o Fortalecimento da Agricultura Familiar.

[30] Professor Mestre da UNEB, *Campus XVI.* Membro do Núcleo de Meio Ambiente – NUMA, Irecê.

Segunda Guerra Mundial visando a "modernização da agricultura", com promessas de produção e produtividade para extinguir a fome (BADUE, 2007).

Aliado a este modelo de agricultura, ocorreu a homogeneização das práticas produtivas, simplificação e artificialização extremada do meio natural altamente induzida pelos padrões produtivos, pela utilização intensiva da mecanização, de fertilizantes inorgânicos, de agrotóxicos, degradação dos solos agrícolas, comprometimento da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, devastação das florestas e campos nativos (EMBRAPA, 2006; AZEVEDO 2006), além da contaminação de alimentos consumidos pela população, causando inúmeros malefícios para a saúde (SCIALABBA, 2007).

Todavia no intuito de viabilizar uma produção agrícola que cause o mínimo possível de danos ao meio ambiente (fertilidade do solo) e à saúde coletiva, surgiu no século XX a Revolução Agrícola, em "prol" do cultivo de plantio de base ecológica (agroecológica) a fim de retomar o modelo de produção primitivo (ASSIS e AQUINO, 2005). Desta necessidade surge a agroecologia que, de acordo com Caporal e Costabeber (2004), é uma ciência para o futuro sustentável, visando uma relação harmoniosa entre homem e natureza, bem como, fornecer diretrizes para um manejo cuidadoso dos agroecossistemas, sem provocar danos irreparáveis ao ambiente, e a manutenção da biodiversidade (ALTIERI, 2002). Essa é uma alternativa que possibilita o "sertanejo" combater e/ou amenizar os impactos ocasionados pelas monoculturas.

Portanto, considerando a agroecologia como uma estratégia relevante para avaliação dos impactos sócio-ambientais e para instalação de programas sustentáveis no meio rural, aliado a necessidade da integração, socialização e articulação de estratégias para a consolidação não só da agroecologia na região como da produção familiar rural a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola – EBDA, com sede no município de Salvador, fundada em 1991, através da junção da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia - EPABA e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Bahia – EMATERBA. Atualmente a EBDA atende aproximadamente 11 mil agricultores de economia familiar no Território de Irecê - BA.

A empresa prima por contribuir para o Desenvolvimento Rural Sustentável, centrado na expansão e fortalecimento da Agricultura Familiar de forma a viabilizar melhorias na saúde do agricultor, produção de alimentos saudáveis e preservação do meio ambiente com base nos saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores, permitindo o estabelecimento de marcos conceituais, metodológicos e estratégicos com maior capacidade para orientar não apenas o desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, mas também processos de Desenvolvimento Rural Sustentável (CAPORAL, COSTABEBER, 2004).

Neste sentido, para a difusão de novos modelos de produção agrícola com base ecológica a EBDA realiza cursos em agroecologia com a finalidade de provocar nos agricultores reflexões sobre o modelo de exploração atual ou convencional e (resgatar o modelo de produção tradicional sem o uso de agroquímicos), e um modelo sustentável de enfoque agroecológico e busca não apenas retornar ao passado, mas também resgatar conhecimentos e saberes dos agricultores, validando-os através de estudos e sistematização destas experiências gerando tecnologias limpas e produtos com melhor qualidade.

Para tanto, esta pesquisa objetivou verificar a compreensão e assimilação dos agricultores sobre a produção agrícola com base agroecológica na capacitação desenvolvida no Centro de Formação dos Agricultores Familiares do Território de Irecê – Centrefértil (EBDA). De acordo com Sauvê (2005), podemos afirmar que essa capacitação está vinculada a educação ambiental em serviço da sustentabilidade.

Metodologia

Potencialidades naturais e contexto sócioespacial do Território da Cidadania de Irecê – Bahia

O Território da Cidadania de Irecê localiza-se no semi-árido da Bahia e é formado por 20 municípios: América Dourada, Barro Alto, Barra do Mendes, Cafarnaum, Canarana, Central, Gentio do Ouro, Ibipeba, Ibititá, Ipupiara, Irecê, Itaguaçú da Bahia, João Dourado, Jussara, Lapão, Mulungu do Morro, Presidente Dutra, São Gabriel, Uibaí e Xique-Xique perfazendo uma área de 26.730 km², correspondendo a 4,6% da superfície do estado da Bahia.

Pertence ao Bioma Caatinga distinguindo-se em três subsistemas: o Platô de Irecê, com alturas geográficas médias de 700m, ocupando cerca de 60% da região, com solos extremamente férteis, mas dependente da limitada oferta de água de chuva e da água subterrânea; os vales do Rio Verde e do Rio Jacaré, que contornam o platô no lado leste e oeste, com boa oferta de água, tanto superficial como

subterrânea, mas solos mais fracos; e a Chapada Diamantina, com altitudes até 1000m, com clima mais úmido e frio, mas com solos de baixa fertilidade (CDAR, 2004).

Na década de 1970, o Território de Irecê passou a ter destaque no cenário nacional recebendo o título de Capital do feijão. Título este que ocasionou o aumento dos desmatamentos de áreas, incentivados pelos governos militares, através de campanhas como: Planta que o governo garante, incentivando assim, a degradação para o plantio do tri-consórcio feijão, milho e mamona, tornando a região monocultora.

Segundo a Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional BA - CDAR (2004), esta movimentação de créditos consolidou a cidade de Irecê como o principal centro de produção e comercialização do território possibilitou uma maior integração dessa área com a economia estadual, através da consolidação das culturas de feijão, milho e mamona incorporando e ampliando a utilização de insumos (agrotóxicos e adubos químicos), máquinas agrícolas e assistência técnica governamental; abandono de lavouras tradicionais por conta do financiamento para o cultivo do feijão, mamona, milho e cebola; surgimento e expansão de lavouras de mercado: cebola, alho e olerícuolas (beterraba e cenoura) com o uso da irrigação nos anos mais recentes.

Esse processo acarretou o empobrecimento do solo e da diversidade biológica, propagação de pragas nas lavouras e doenças para o sertanejo, aumento da resistência das pragas. Além do desmatamento, queimadas, uso de máquinas cultivar o solo, o superpastoreio que contribuíram para intensificar o processo de desertificação do Território de Irecê.

Procedimentos metodológicos para a pesquisa propriamente dita

O estudo foi desenvolvido com Agricultores de Economia Familiar que participaram da capacitação desenvolvida pela Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola – EBDA. Para tal foram escolhidos, de forma aleatória, 02 agricultores do município Barra do Mendes e João Dourado, 01 agricultor de Uibaí, Ibipeba, Ibititá e Jussara, respectivamente, totalizando 08 entrevistados.

Para estes aplicou-se um questionário relacionado a atividade desenvolvida nas propriedades e a assimilação e execução das práticas vivenciadas no curso de agroecologia. Os dados foram obtidos através de caderno de campo e submetidos a uma análise descritiva.

Resultados e discussão

Dos Agricultores de Economia Familiar – AEFs entrevistados 75% foram homens e 25% mulheres. Com este resultado verifica-se o crescimento de agricultoras familiares nas propriedades, fato este que também foi relatado pelos agricultores pesquisados que informaram que a esposa auxilia nas atividades do campo, sendo fundamentais no cultivo, produção e comercialização dos produtos. Além de apresentarem maior sensibilidade frente as questões ambientais e, instigam seus cônjuges a participarem de cursos e aderirem a produção agrícola de base ecológica. Como mostra os relatos das agricultoras:

AEF (1) "Meu esposo planta convencional, ele já vendeu um apartamento em Salvador para ele comprar veneno para usar na plantação de cenoura e perdeu tudo, estou incentivando ele a participar do curso de agroecologia com Edvaldo[31] *da EBDA pra ele vê que dá pra plantar sem agrotóxico."*

AEF (3) "Meu ex-marido planta e usa muito veneno, e o pior para produzir goiaba, e o pior ele ainda deixa os vasos do veneno perto do reservatório de água que molha as plantas da roça, mamão".

Os relatos das agricultoras revelam a necessidade de efetivação de trabalhos de Educação Ambiental visando à sensibilização deles para os perigos do uso de venenos e a sua disposição em locais inadequados, bem como, a apresentação da agricultura com base ecológica, visto que, muitos agricultores optam por esse modelo de produção por falta de conhecimento e pelas facilidades apresentadas uma vez que, a produção de base ecológica exige um monitoramento contínuo da plantação.

[31] O Engenheiro Agrônomo Edvaldo dos Santos Reinaldo Filho atualmente chefe de escritório da EBDA no município de Ibititá, instrutor do curso de agroecologia e presta Assistência Técnica a alguns agricultores familiares.

Quanto a escolaridade dos agricultores entrevistados, 25% possuíam ensino fundamental, 25% ensino médio incompleto, 37,5% ensino médio completo e 12,5% possuíam ensino superior com graduação em agronomia. Esses dados de escolaridade corroboram aos Fernández Vásquez et al.(2008) onde verificaram que a escolaridade dos produtores de produtos orgânicos na cidade de Cajazeiras-PB, é de ensino fundamental incompleto (67%). Esta característica pode ser relacionada à elevada idade do grupo familiar, visto que, neste estudo 62,5% dos agricultores possuem idade entre 40 a 50 anos e 37,5% entre 51 a 60 anos.

Segundo Finatto e Corrêa (2001) a idade elevada dos agricultores possibilita que muitos recebam aposentadoria rural, sendo esta uma fonte de renda alternativa e de certa forma garantem a permanência desses trabalhadores nas propriedades.

Foi possível verificar através das entrevistas que 12,5% não aderiram a agroecologia e, 87,5% assimilaram os ensinamentos do curso e colocaram em prática e mudaram o sistema de produção convencional para o de base ecológica notaram aumento da produção, diversificação de produtos, maior durabilidade e resistência das culturas.

Este resultado demostra que o curso ministrado pela EBDA, trilha por caminhos certos, pois verificou que os agricultores assimilaram os conhecimentos passados colocando-os em prática. E por fim notaram a diferença na qualidade dos produtos produzidos neste modelo de agricultura embora em escala menor. Todavia, de acordo com Hespanhol (2008) a menor escala de produção, a diversificação produtiva, o envolvimento direto da família na gestão da unidade e na produção dos alimentos, a menor dependência de insumos externos, a possibilidade na eliminação no uso de agrotóxicos e os menores custos com a produção são vantagens importantes que qualificam este segmento para o desenvolvimento de práticas agroecológicas.

No que se refere à viabilidade da produção com base ecológica, os 08 pesquisados demonstraram conhecimento prévio sobre a viabilidade do uso desse modelo de cultivo e reconhecem a importância em adotá-lo:

AEF (1) "Porque tá livrando a gente de comer essa alimentação com veneno".
AEF (2) "Preservação do meio ambiente".

De acordo com Finatto e Salamoni (2008) é necessário que os agricultores compreendam que, amparada nos pilares da sustentabilidade a agroecologia propõe uma maior amplitude dos benefícios gerados pela agricultura e os setores que a ela se vinculam como mercado consumidor, origem dos insumos, disponibilidade e acesso a crédito rural, entre outros. Sendo assim, a agricultura de base ecológica desponta como uma das alternativas de cultivo para os AEFs, pois além de tudo resgata as práticas de cultivo tradicionais (ALMEIDA, 1999), bem como, amplia a geração de renda desse grupo através da comercialização desses produtos.

No Brasil, 90% dos produtos orgânicos são de pequenos agricultores familiares, na maioria das vezes ligados a associações e a grupos de movimentos sociais (estes respondem por 70% da produção orgânica brasileira). Os outros 10% correspondem a grandes produtores de agropecuária. Mostrando, desta forma, a importância do trabalho realizado pelo Centrefértil e a necessidade de ampliarmos os cursos de agroecologia e a assistência técnica especializada para os AEFs.

Conforme relatos do Engenheiro Agrônomo Edvaldo dos Santos Reinaldo Filho (*informação verbal*), no Território de Irecê, tem se verificado, na última década, um aumento pela procura de alimentos orgânicos. Embora estes dados não sejam oficiais baseiam-se em relatos de agricultores que produzem tais alimentos e no crescimento do número de agricultores orgânicos. A partir da participação na capacitação promovida pela EBDA - Centrefértil, os AEFs passaram a adotar o modelo de plantio baseado na produção de base ecológica, o que contribuiu positivamente a mudanças de pensamentos dos agricultores.

AEF (3): "Porque mudou a minha consciência e o desejo de vê essa mudança, pois meu ex-marido tem uma roça perto da minha e ele usa muito agrotóxico e, tenho percebido a diferença dos alimentos produzidos de forma convencional e os que eu produzo de forma orgânica, os meus tem mais sabor e é saudável".

AEF (4): "Tudo mudou, pois hoje estou de bem com a vida e com a natureza e posso consumir meus produtos e vendê-los tranquilamente, pois sei que eles não irão fazer mal".

Mais uma vez os relatos dos entrevistados mostraram reconhecimento da viabilidade da produção de forma sustentável, e este é um ponto essencial no trabalho desenvolvido pela EBDA, pois é de fundamental importância que os agricultores de economia familiar entendam os propósitos e vantagens da agroecologia. E é fundamental também que façam a disseminação das vantagens em adotar esse modelo para outros agricultores familiares, incentivando-os a aderirem a esse modelo de produção agrícola.

Conclusão

A pesquisa com os AEFs revelou que os mesmos estão conscientes no que se referem as vantagens proporcionadas pela agricultura de base ecológica para a sua saúde, bem como, apresentaram conhecimento sobre a viabilidade econômica e ambiental.

E percebe-se que a capacitação promovida pela EBDA – Centrefértil atende aos princípios que se propõe como a disseminação das técnicas da produção de base ecológica, bem como, apresenta as viabilidades desse modelo. Contudo, a pesquisa constatou a necessidade da EBDA ampliar a assistência técnica especializada, visto que, o curso é o primeiro passo e exige, sobretudo, um acompanhamento contínuo com visitas periódicas as propriedades dos agricultores, pois, cada uma delas possui suas peculiaridades.

Agradecimentos

Agradeço a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrário – EBDA- Centrefértil por acreditar nesse projeto, em especial a Raimundo Luís Rocha, por incentivar a pesquisa, aos agricultores de economia familiar entrevistados, a Áureo Dourado que me conduziu até as propriedades, a Edvaldo Reinaldo instrutor dos cursos de agroecologia pelas informações, a docente Franciele Ani Caovilla Folador da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, que cedeu materiais para a fundamentação teórica, a Marilza da Silva Costa (docente da Universidade do Estado do Mato Grosso) pelas sugestões, as quais me instigaram a melhorar a escrita (como sempre ela o faz), pelas noites em claro revisando o texto e, principalmente pela amizade, carinho e disposição em atender-me sempre e a Amanda da Silva Cascaes que tem me acompanhado na pesquisa.

Referências

ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar no Sul do Brasil: entre setor e território. In. BEGOA, José (Org.) *Territorios rurales:* movimentos sociales y desarrollo territorial em América Latina. Santiago: RIMISP; Ed. Catalonia, 2007, p. 326-356.

ALTIERI, M. A. *Agroecologia:* a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2001. (Síntese Universitária, 54).

ALTIERI, M. *Agroecologia:* bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002.

ASSIS, R. N.; AQUINO, A. M. *Agroecologia Princípios e Técnicas para uma Agricultura Sustentável.* Embrapa Informação Tecnológica. Brasília – DF, 2005.

AZEVEDO, E. *Alimentos orgânicos:* ampliando os conceitos de saúde humana, ambiental e social. Tubarão: Ed. Unisul, 2006.

BADUE, A. F. B. *et al. Manual Pedagógico entender para intervir:* por uma educação para o consumo responsável e o comércio justo. São Paulo/ Paris: Instituto Kairós/ Artisans Du Monde, 2005.

_____ *Inserção de hortaliças e frutas orgânicas na merenda escolar:* as potencialidades da participação e as representações sociais de agricultores de Parelheiros, São Paulo. 2007, 265p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Agroecologia como matriz disciplinar para um novo paradigma de desenvolvimento rural. *In: Congresso Brasileiro de Agroecologia,* 3 ed. Florianópolis. Anais... Florianópolis: CBA, 2005.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. *Agroecologia: alguns conceitos e princípios.* Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional BA. CDAR. *Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Região Irecê – PSDR IRECÊ.* Salvador, 2004.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Marco Referencial em Agroecologia.* Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

FERRAZ, C. Para o orgânico deixar de ser moda. *O Estado de São Paulo.* São Paulo, 10 set. 2005, p. A24.

FINNATO, R. A.; SALAMONI. G. Agricultura familiar e agroecologia: perfil da produção de base agroecológica do município de Pelotas/RS. *Sociedade & Natureza.* v. 20, n .2, p. 199-217, 2008.

GLIESSMAN, S. R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.* Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

HESPANHOL, R. A. de M. Agroecologia – limites e perspectivas. In. ALVES, A. F.; CORRIJO, B. R.; CANDIOTTO, L. Z. P. (Orgs.) *Desenvolvimento territorial e agroecologia.* São Paulo: Expressão Popular, 2008, p. 117-136.

LIMA, E. E. *Alimentos orgânicos na alimentação escolar pública catarinense:* um estudo de caso. 2006. 141 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianopólis.

SAUVÊ, L. *Uma Cartografia das Correntes em Educação Ambiental.* In: SATO, M; C., I. C. M. Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios, Porto Alegre: Artmed, 2005.

SCIALABBA, N. E. H. Organic Agriculture and Food Security. 22p. FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations: *International Conference on Organic Agriculture and Food Security.* Roma, 03 mai. 2007. Disponível em: <http:www.fao.org/organicag/ofs/docs_en.htm>. Acesso em: 5 jun. 2007.

SERRANO, O. *Apresentação da proposta metodológica aplicada na rede do programa de jovens da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde* (em parceria com a AHPCE): Formação ecoprofissional de adolescentes de nível médio de escolas públicas de regiões periurbanas e sua inserção de ecomercado de trabalho local. [S.n.t.], 2007 (1CD-ROM).

SOUZA, S. G. A. Agroecologia: a ciência emergente da Amazônia. In: *Portal do Agronegócio*. 2007. Disponível em: < http://www.agrosoft.org.br/agropag/103657.htm>. Acesso em: março de 2011.

VÁSQUEZ, S. F.; BARROS, J. D. de S; SILVA, M. de F. P. Agricultura Orgânica: caracterização do seu produtor na cidade de Cajazeiras – PB. *Revista Verde* (Mossoró – RN – Brasil) v.3, n.2, p 87-97 de jan/mar de 2008. Disponível em: < http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/99/99> Acesso em: 30 jul. 2011.

DIVERSIDADE DE SISTEMA DE PRODUÇÃO EM UNIDADE DE BASE ECOLÓGICA NO BREJO PARAIBANO

Thiago de Souza RIBEIRO
Mestrando em Manejo de Solo e Água, UFPB, Areia, PB. thiago.sz31@ig.com.br
Luiz Leonardo FERREIRA
Mestrado em Agronomia, UFPB, Areia, PB. leoagrozoo@yahoo.com.br
Anailson de Sousa ALVES
Mestrando em Manejo de Solo e Água, UFPB, Areia, PB. anailson_agro@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agronômico dos sistemas de produção de base ecológica com ênfase à melhoria de renda e qualidade de vida no meio rural do Brejo Paraibano. Baseou-se em informações de pesquisa obtidas em campo sobre os sistemas produtivos consorciados mais difundidos na região do brejo paraibano, englobando quais os tipos de culturas implantadas e quais os espaçamentos mais utilizados pelos produtores de base familiar. A pesquisa foi conduzida em uma unidade de produção de base familiar, situado no Sítio Chã de Jardim, no município de Areia - PB, identificando-se quatro sistemas produtivos com diferentes culturas implantadas. As variáveis obtidas foram espaçamento adotado, número de plantas/ha, produtividade/ha e valor da produção total. O sistema produtivo I foi o que apresentou menor rendimento econômico R$ 1.572,53/ha e maior diversidade de culturas implantadas. O sistema produtivo II apresentou rendimento econômico de R$ 5.939,13/ha. O sistema produtivo III apresentou rendimento econômico total de R$ 10.200,74/ha para o consórcio de feijão comum e batata. O sistema produtivo IV apresentou maior rendimento econômico R$ 39.364,56/ha para o consórcio com feijão comum e mandioca. Dessa forma, identifica-se que uns dos fatores para o aumentos de rendimento dos sistemas produtivos existentes está relacionados à adoção de espaçamentos adequados para as culturas implantadas, com isso, a alta densidade populacional promoveria um maior valor total de produção.

Palavras – Chave: Agricultura familiar; Consorciação; Rendimento de culturas.

INTRODUÇÃO

O pensamento científico convencional, através do conceito de desenvolvimento, definiu como o "progresso" para as zonas rurais a sua homogeneização sociocultural e, com isso, levou à erosão o conhecimento local, que foi desenvolvido e apropriado mediante a interação entre os homens e a natureza, em cada ecossistema específico (GUZMÁN, 2001).

A ciência e a teoria ecológica fornecem elementos essenciais para o desenvolvimento de tecnologias e práticas orientadas à concepções de sistemas de produção agrícola ecológica e economicamente viáveis (GARCIA, 2001).

Dentre as diversas atividades humanas, a agricultura é uma das que mais tem chamado a atenção pelo tamanho e intensidade das modificações provocadas no ambiente, sobretudo através dos métodos e técnicas de manipulação ambiental e, principalmente, a utilização de uma grande variedade de insumos que podem provocar alterações significativas nos ecossistemas (ROMANO, 2003).

Para uma nova maneira de ver a relação da ciência e da tecnologia com o desenvolvimento agrícola torna-se necessário elaborar um conjunto coerente de conceitos, métodos e conhecimentos e um dispositivo organizacional flexível que associe a experimentação biotécnica, às observações *in situ*, e à comunicação rural, dessa maneira, os sistemas de produção mantém inter-relações que condicionam as escolhas e o seu funcionamento (WÜNSCH, 2010).

Os problemas advindos da constante degradação do ambiente provocados pelas diferentes atividades humanas têm despertado grande interesse na busca de tecnologias alternativas de cunho conservacionista, no entanto, o emprego de muitas destas carecem de respaldo científico e de confirmação da sua eficácia, economia e exequibilidade à luz do conhecimento atual, para a sua validação (ROMANO, 2003).

O conhecimento dos Agroecossistemas constitui a base para o ordenamento e planejamento das propriedades rurais e das regiões onde elas se localizam. Este ordenamento permite aperfeiçoar a gestão,

tecnificação e produção das propriedades rurais desde a perspectiva da rentabilidade, competitividade e sustentabilidade (CARDONA e VAGAS, 2008).

Entende-se por sistema agrícola a utilização de uma determinada área com diversas culturas em sucessão, intercalando-se ou não espécies destinadas apenas ao fornecimento de material orgânico e com diferentes formas de manejo do solo e de utilização de insumos (SILVA e SILVEIRA, 2000).

O consórcio de culturas é um sistema de cultivo tradicional nos países em desenvolvimento dos trópicos e consiste no plantio simultâneo ou não de duas ou mais culturas numa mesma área. Este sistema de cultivo é empregado, sobretudo, pelos pequenos produtores e pelos agricultores de subsistência, que contam com pouca terra, mão-de-obra abundante para a área de que dispõem e pouco capital. Para eles, o sistema é interessante por vários motivos, dentre os quais: permite o uso intensivo da área; aumenta a proteção vegetativa do solo contra a erosão; e permite melhor controle das plantas daninhas que o cultivo solteiro. (ALBUQUERQUE et al., 2008).

Nestes sistemas de cultivos consorciados ocorre competição por luz, nutrientes, água e outros fatores envolvidos no crescimento e produção das culturas, sendo que a competição depende das espécies envolvidas, dos seus sistemas radiculares e da disponibilidade de água, nutrientes e oxigênio (COSTA e SILVA, 2008).

O enfoque dado aos sistemas agrícolas tem aumentado bastante nos últimos anos, quando se busca maximizar o uso da terra e o rendimento das culturas, visando atender à demanda crescente por alimentos (SILVA e SILVEIRA, 2000).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho agronômico dos sistemas de produção de base ecológica com vistas à melhoria de renda e qualidade de vida no meio rural do Brejo Paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em uma unidade de produção de base familiar, situado no Sítio Chã de Jardim, no município de Areia (latitude 06º 58’ S e longitude 35º 42’ W), localizado meso região do agreste e micro região do brejo paraibano. De acordo com a classificação de Köeppen, a região apresenta clima As’, que se caracteriza como quente e úmido, com chuvas de outono/inverno e período seco entre setembro e fevereiro. A temperatura média anual varia entre 23 e 24 ºC, com precipitação pluvial média de 1.400 mm (GONDIM, 1999). O solo é classificado como NEOSSOLO REGOLÍTICO psamítico típico (EMBRAPA, 1999).

As dimensões dos sistemas de produção foram avaliadas com auxílio de trena e régua graduada para determinação dos espaçamentos dos sistemas produtivos. As anotações foram feita em tabela pré-elaborada contendo as seguintes variáveis espaçamento das culturas (m), número de plantas (ha) e produtividade (kg/ha), valor por unidade (R$/kg) e valor total (R$/ha). Os dados foram tabulados e estipulados para 1 hectare. A partir de diálogo foi realizado questionamentos aos agricultores familiares, sobre as os sistemas de cultivo em foco.

As culturas nos respectivos sistemas produtivos foram implantadas no mesmo dia. O sistema produtivo I foi constituído pela cultura do milho (*Zea mays* Mill.) com espaçamento 0,70 m x 2,60 m, feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) com espaçamento 0,30 m x 0,45 m x 0,85 m, fava (*Phaseolus lunatus* L.) com espaçamento 0,70 m x 2,60 m e feijão de corda (*Vigna unguiculata* L.) com espaçamento 0,50 m x 2,60 m (Figura I). O sistema produtivo II foi constituído milho (*Zea mays* Mill.) com espaçamento 0,70 m x 2,60 m, feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) com espaçamento 0,30 m x 0,45 m x 0,85 m, fava (*Phaseolus lunatus* L.) com espaçamento 0,70 m x 2,60 m e batata (*Ypomoea batatas* L.) espaçada em 0,30 m x 2,60 m (Figura II).

O sistema produtivo III foi constituído pelas culturas do feijão comum com espaçamento 0,30 m x 0,45 m x 0,85 m e da batata com espaçamento 0,30 m x 2,60 m (Figura III). E por fim, o sistema produtivo IV foi constituído pelas culturas feijão comum com espaçamento 0,30 m x 0,45 m x 0,85 m e da mandioca 0,45 m x 1,30 m (Figura IV).

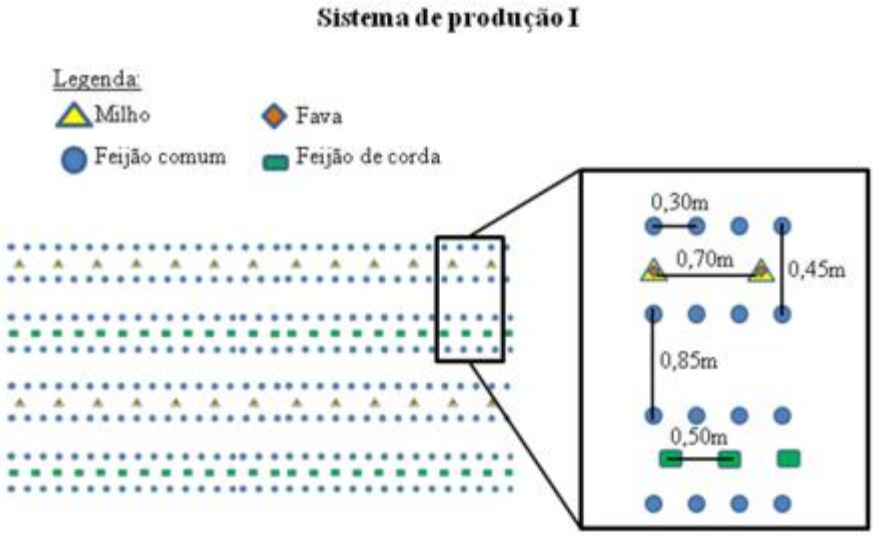


Figura I. Sistema produtivo I composto pelas culturas do milho, feijão comum, feijão de corda e fava e seus respectivos espaçamentos.

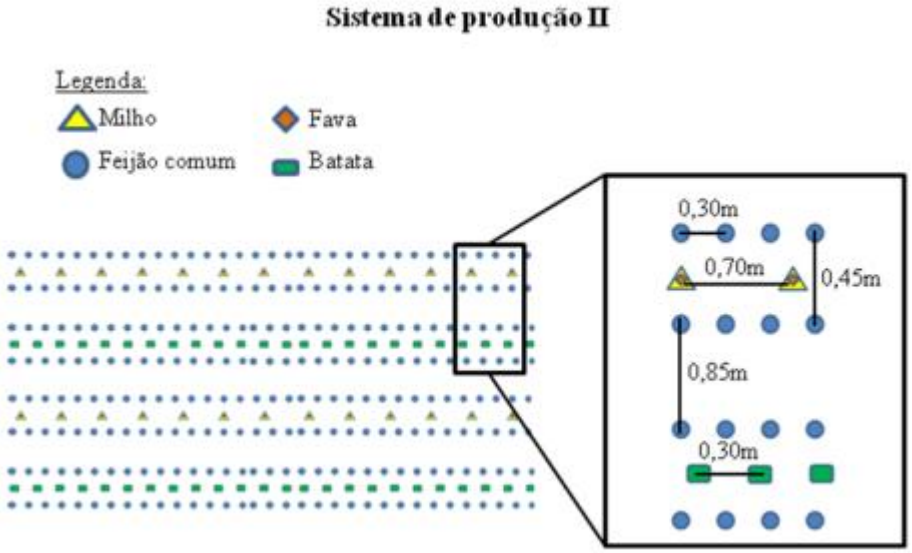


Figura II. Sistema produtivo II composto pelas culturas do milho, feijão comum, Batata e fava e seus respectivos espaçamentos.

Sistema de produção III

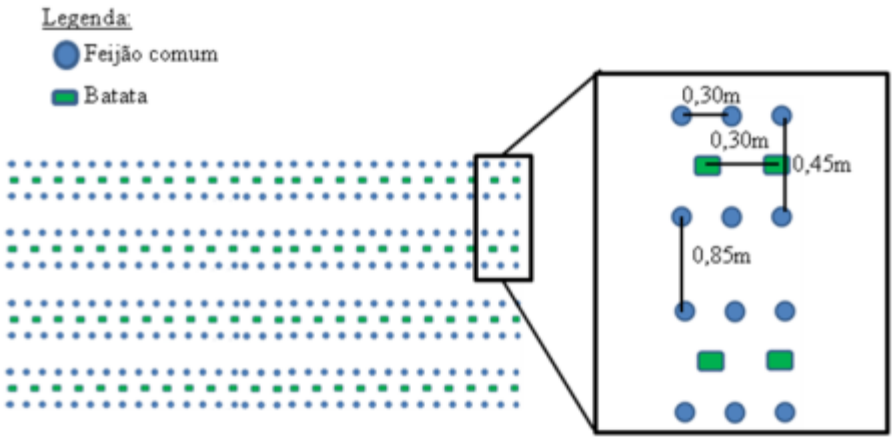


Figura III. Sistema produtivo III composto pelas culturas feijão comum e da Batata.

Sistema de produção IV

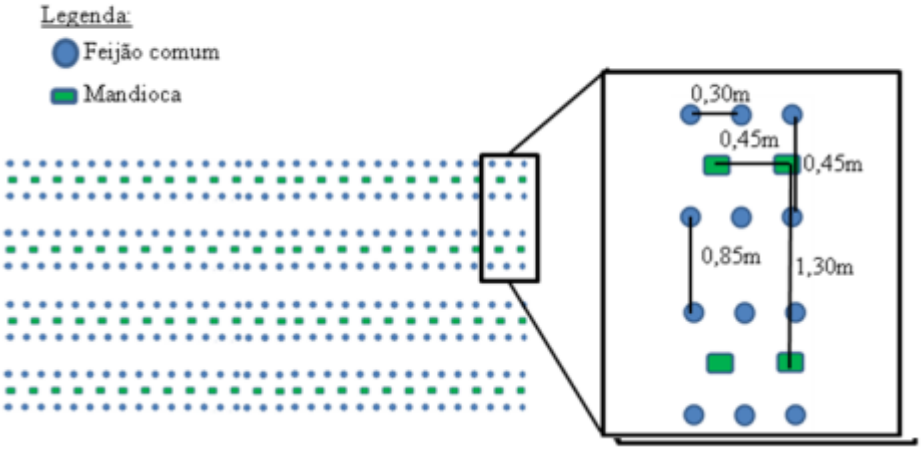


Figura IV. Sistema produtivo IV composto pelas culturas feijão comum e da Batata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sistemas de consorcição de culturas além de aumentar a diversidade dos agroecossistemas possibilitam uma distribuição paulatina do retorno econômico à atividade agrícola, devido ao variado ciclo biológico das culturas. Estes sistemas são uma alternativa viável ao minimizar os riscos econômicos, uma vez que promove uma maior variabilidade de entrada de produtos ao mercado consumidor.

Observando a tabela I verifica-se que o sistema de produção composto por quatro culturas, proporciona uma densidade de 69.962 plantas por ha, estas são responsáveis por uma produção de 619,33 kg na mesma área. A rentabilidade econômica obtida nesse sistema foi de R$ 1.572,53/ha, correspondente a um período de aproximadamente seis meses referente à cultura da fava, por ser a última cultura a ser retirada deste sistema.

Tabela I: Viabilidade econômica e produtiva do sistema de produção I.

Culturas	Espaçamento (m)	N° de plantas (ha)	Produtividade (kg/ha)	Valor (R$/kg)	Valor da produção (R$/ha)
Milho	0,70x2,60	5.494	152,73	0,75	114,55
Feijão comum	0,30x0,45x0,85	51.282	206,67	3,00	620,00
Fava	0,70x2,60	5.494	118,40	3,50	414,38
Feijão de corda	0,50x2,60	7.692	141,53	3,00	424,60
Total		69.962	619,33		1573,53

Verifica-se ainda neste sistema uma baixa produtividade para as culturas do milho, fava e feijão de corda, que fez com que o sistema não alcançasse um bom valor de produção ao final da extração das culturas (Tabela I.). Este fato é explicado pela atribuição dos espaçamentos das culturas que, por conseguinte, proporciona uma baixa densidade de plantas na área, quando correlacionada com as dimensões em monocultivos de 1,0 m x 0,5 m geralmente atribuído para estas culturas na região de estudo.

Santana, (2009) em pesquisa com arranjos espaciais com a cultura do milho e feijão, atribuiu o maior rendimento do milho devido ao menor espaçamento adotado (1,0 m x 0,2 m) e a maior densidade e distribuição de plantas na área, sendo que Flesch, (2002) enfatiza que para a obtenção de alto rendimento é necessário que a cultura principal mantenha a alta densidade populacional.

Tabela II: Viabilidade econômica e produtiva do sistema de produção II.

Culturas	Espaçamento (m)	N° de plantas (ha)	Produtividade (kg/ha)	Valor (R$/kg)	Valor da produção (R$/ha)
Milho	0,70x2,60	5.494	152,73	0,75	114,55
Feijão comum	0,30x0,45x0,85	51.282	206,67	3,00	620,00
Fava	0,70x2,60	5.494	118,40	3,50	414,38
Batata	0,30x2,60	12.820	3193,46	1,50	4790,19
Total		75.090	3671,26		5939,13

No sistema de produção II temos uma densidade total de plantas de 75.090 por hectare, totalizando uma produção de 3.671,26 kg na mesma área, sendo que sua rentabilidade econômica foi de R$ 5.939,13/ha.

No sistema produtivo II, verifica-se que o maior rendimento da produção estar relacionado ao maior número de plantas de batata junto ao grande número de plantas de feijão de corda e a seus respectivos preços de mercado, este último devido à adoção do espaçamento duplo, que foram suficiente para a obtenção de um valor de produção superior ao sistema produtivo I (Tabela II).

No sistema de produção observado na tabela III, composto por pelo feijão comum e pela batata, observa-se a maior densidade de plantas (76.923 plantas/ha), responsáveis por uma produção de 6.593 kg na mesma área. A rentabilidade econômica alcançada nesse sistema foi de R$ 10.200,74/ha.

Nesse sistema produtivo a adoção de um espaçamento reduzido a metade para a cultura da batata (0,3 m x 1,3 m) foi suficiente para incrementar o número de plantas/ha em um total de 25.641, este resultado proporciona o dobro de plantas/ha e também de em relação ao sistema de produção II, no qual a batata possui espaçamento superior (0,3 m x 2,6 m).

Tabela III: Viabilidade econômica e produtiva do sistema de produção III.

Culturas	Espaçamento (m)	N° de plantas (ha)	Produtividade (kg/ha)	Valor (R$/kg)	Valor da produção (R$/ha)
Feijão comum	0,30x0,45x0,85	51.282	206,66	3,00	619,98
Batata	0,30x1,30	25.641	6387,17	1,50	9580,76
Total		76.923	6593,83		10200,74

Tabela IV: Viabilidade econômica e produtiva do sistema de produção IV.

Culturas	Espaçamento (m)	N° de plantas (ha)	Produtividade (kg/ha)	Valor (R$/kg)	Valor da produção (R$/ha)
Feijão comum	0,30x0,45x0,85	51.282	206,66	3,00	619,98
Mandioca	0,45x1,30	17.094	32287,15	1,20	38744,58
Total		68.376	32493,81		39364,56

Na consorciação adotado pelo sistema de produção IV (Tabela IV), podemos constatar que foi a que apresentou maior rendimento econômico entre todos os sistemas de produção, muito em parte devido a cultura da mandioca que apresentou uma alta produtividade de 32.287,15 kg/ha.

FASIABEN et al., (2005) analisando as condições de produção da agricultura familiar em municípios do semi-árido brasileiro, observou que a produtividade média obtida para a cultura da mandioca durante a safra de 2003/2004 foram de 6.558 kg/ha.

CONCLUSÃO

O sistema produtivo I foi o que apresentou menor rendimento econômico R$ 1.572,53/ha e maior diversidade de culturas implantadas. O sistema produtivo II apresentou rendimento econômico de R$ 5.939,13/ha.

O sistema produtivo III apresentou rendimento econômico total de valor de produção de R$ 10.200,74/ha para o consórcio de feijão comum e batata. O sistema produtivo IV apresentou maior rendimento econômico R$ 39.364,56/ha para o consórcio com feijão comum e mandioca.

Dessa forma, identifica-se que uns dos fatores para o aumentos de rendimento dos sistemas produtivos existentes está relacionados à adoção de espaçamentos adequados para as culturas implantadas, com isso, a alta densidade populacional promoveria um maior valor total de produção.

Outra perspectiva de grande importância em favor dos produtores de base familiar seria a baixa informação técnica relacionadas aos espaçamentos adotados pelos mesmos nos sistemas produtivos, este é um ponto relevante pois reflete em um alcance maior de número de plantas por hectare, maior produtividade e também um maior número de produtos comercializados.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J.A.A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A.A.; CARNEIRO, J.E.S.; CECON, P.R.; ALVES, J,M.A. *Viabilidade do consórcio de mandioca e feijão em diferentes arranjos de cultivo*. Revista Raízes e Amidos Tropicais, Botucatu, v.1, 2008. 4p.

CARDONA, J.C.L.R.; VARGAS, L.D.V. *Análise da sustentabilidade em agroecossistemas a escala da propriedade rural, um estudo de caso: Centro Agropecuário Cotové* (*Antioquia, Colômbia*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, 4., 2008, Franca-SP. Anais... p.16.

COSTA, A.S.V.; SILVA, M.B. *Sistemas de consórcio milho feijão para a região do Vale do Rio Doce, Minas Gerais*. Ciência Agrotecnológica, Lavras, v.32, n.2, p.663-667, 2008.

EMBRAPA. *Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Produções de Informações, 1999. 412p.

FASIABEN, M.C.R.; SIMON, M.F.; ASSIS, T.A. *Condições de produção da agricultura familiar em municípios do Semi-árido brasileiro*. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...**, 2005.

FLESCH, R.D. *Efeitos temporais e espaciais no consórcio intercalar de milho e feijão*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.1, p.51-56, 2002.

GARCIA, M.A. *Ecologia aplicada a agroecossistemas como base para a sustentabilidade*. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.22, n.213, p.30-38, 2001.

GONDIM, A.W.A. *Geoeconomia e Agricultura do Brejo Paraibano: Análise e avaliação*. João Pessoa, Editora Universitária – UFPB, 1999, 206p.

GUZMÁN, E.S. *Uma estratégia de sustentabilidade a partir da Agroecologia*. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.2, n.1, p.35-45, 2001.

ROMANO, F.C. *Comparação da ocorrência de insetos na cultura do feijoeiro* (*Phaseolus vulgaris* L.) *cultivado nos sistemas orgânico e convencional*. 2003. 87f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Jaboticabal, 2003.

SANTANA, E. de O. *Rendimento do consórcio milho x feijãoem função de arranjos espaciaise adubação mineral*. 2009. 70f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de plantas) – Centro de Ciências Agrárias, UFPB, Areia - PB.

SILVA, C.C.; SILVEIRA, P.M. *Influência de sistemas agrícolas na resposta do feijoeiro* (*Phaseolus vulgaris* L.) *irrigado à adubação nitrogenada em cobertura*. Pesq Agropec Trop, v.30, n.1, p.86-96, 2000.

WÜNSCH, J.A. *Elementos conceituais para a representação de sistemas agrícolas*. Pelotas, EMBRAPA Clima Temperado - (Documento, 299), 2010, 36p.

AGRICULTURA FAMILIAR EM APODI/RN: UM ESTUDO SOBRE AS TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO AGROECOLÓGICA DO SOLO[32]

Venilza Medeiros de SOUZA
Graduanda em Gestão Ambiental - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (FACEM/UERN). E-mail: venilza_medeiros@hotmail.com
Andreya Raquel Medeiros de FRANÇA
Graduanda em Gestão Ambiental – FACEM/UERN e Bolsista ITI - A do CNPq. E-mail: andreya_raquel@hotmail.com
Márcia Regina Farias da SILVA
Profa. Orientadora. Departamento de Gestão Ambiental. Faculdade de Ciência Econômicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN. Doutora em Ecologia Aplicada – Ambiente e Sociedade, pela Universidade de São Paulo - USP. E-mail: mreginafarias@hotmail.com

RESUMO

A agricultura convencional, tem se mostrado insustentável, uma vez que se utiliza de meios que tendem a degradar o solo, tornando-o impróprio para a produção de culturas, entre os principais problemas dessa prática destacam-se a erosão, o assoreamento de corpos hídricos, e no caso do semiárido, até mesmo, a desertificação. Assim sendo, objetivou-se identificar as práticas sustentáveis de uso e de conservação do solo em três comunidades rurais do município de Apodi/RN. Como procedimento metodológico foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental, bem como foram aplicados questionário semi-estruturados com produtores que praticam a agricultura familiar, em três comunidades de Apodi, no sentido de entender como estes estão adotando as práticas Agroecológicas. Verificou-se que em Apodi há uma forte tendência à agricultura familiar. Todavia, constatou-se, que apesar da maior parte da produção ser decorrente da agricultura familiar, ainda há um baixo índice de meios de conservação do solo utilizada por esses produtores, apenas 30% dos entrevistados adotam práticas agroecológicas. Observa-se, também, a ausência de políticas públicas, que venham a fomentar tais práticas. Por outro lado, iniciativas como o Programa Um Milhão de Cisternas e do Projeto Dom Helder Câmara (PDCH), podem ser considerados como os primeiros passos para um semiárido sustentável.

Palavras-chave**:** Conservação do solo; agroecologia; agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

Desde a colonização do Brasil, a exploração dos recursos naturais visando à obtenção de maiores lucros em curto prazo, vem sendo adotado. Essa concepção da natureza como objeto a ser explorado, contribui para a o uso dos recursos naturais de forma insustentável e, por conseguinte, para o processo de destruição da natureza.

Nessa direção, os métodos utilizados pela agricultura convencional, ou agricultura patronal, são mais drásticos do que os utilizados pela agricultura familiar, dado que na agricultura convencional adota-se o uso de inseticida, fertilizante, herbicida, fungicida, que de inicio "contribuem" para aumentar a produtividade do solo. No entanto, essas práticas aos poucos vão saturando o solo deixando-o pobre. Já a agricultura familiar utiliza-se de meios agroecológicos, nos quais, existe também uma preocupação em relação às pragas, as doenças e os problemas do solo. Todavia, há uma preocupação em fazer isso cuidadosamente, sem provocar danos desnecessários ou irreparáveis ao meio ambiente. Ademais, procura-se restaurar a resiliência e a força do agroecossistema.

É importante ressaltar que, o manejo inadequado dos solos causados por práticas agrícolas, como as queimadas periódicas, utilizadas como forma de preparo da terra contribuem para o processo de desertificação, em regiões semiáridas, como é o caso do município de Apodi. Nessa direção, o manejo sustentável aparece como uma forma de conservação do solo, ou seja, visa à constante renovação da base produtiva, evitando que ela venha a se esgotar.

Os princípios fundamentais de um sistema agrícola auto-sustentável, que possui um baixo uso de insumos externos, diversificado e eficiente, devem ser transferidos para sistemas alternativos práticos e

[32] Este trabalho é fruto de Pesquisa em desenvolvimento pelo Grupo de Pesquisa Desenvolvimento Regional: agricultura e petróleo da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) (www.uern.br), financiado pelo CNPq através do Edital 033/2009.

específicos, planejados de forma a atender as necessidades especiais de comunidade de agricultores. (ALTIERE, 2009). Para esse mesmo autor, técnicas como rotação de culturas, cultivos de cobertura, plantio direto no solo, consorciamento de culturas e outros, são meios usados pelos agricultores familiares para a conservação do solo e das águas, já que é através desses recursos que eles retiram os meios para sua sobrevivência.

No Brasil, observa-se ainda uma deficiência quanto às políticas para o semiárido. Entretanto, algumas propostas da sociedade civil já foram assumidas pelo Governo Federal e transformadas em políticas públicas, a exemplo do Programa Um Milhão de Cisternas e do Projeto Dom Helder Câmara (PDCH), desde 2003 quando o Governo Federal criou o Ministério de Desenvolvimento Agrário, começou a destinar mais recursos para a agricultura familiar.

Nesse contexto, se insere a agricultura familiar no município de Apodi, que de modo geral tem adotado práticas agroecológicas, que são bases para a recuperação e conservação de recursos naturais como: solo, a água e a caatinga, além de assegurar a renda e o equilíbrio ambiental, ainda podendo usar como fonte para geração da energia consumida na propriedade os resíduos da utilização desses recursos.

O município de Apodi, que se constitui como unidade empírica de referência do presente estudo, estar inserido no Território da Cidadania Sertão do Apodi, como foi definido pela Secretaria de Desenvolvimento Territorial (SDT). Apodi estar localizado no Médio Oeste Potiguar, semiárido Nordestino. Segundo o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010).

De acordo com o IBGE (2010), o município estudado possui uma área de 1.602,471 km², com uma população total de 34.763, dividindo-se em 17.232 (população rural) e 17.531 (população urbana), 49,56 % e 50,44% respectivamente. Desta forma, observa-se uma densidade demográfica na zona rural elevada. A agricultura familiar tem grande relevância na região, isso é perceptível nos dados que mostram que dos 1.777 estabelecimentos do Projeto Dom Helder Camara (PDHC), 1.629 que corresponde a 92% possuem práticas de agricultura familiar, enquanto que apenas 141 estabelecimentos correspondentes a 8% são de agricultura patronal. A maior contribuição da agricultura familiar no Valor Bruto da Produção, ou seja, 66%, enquanto que a agricultura patronal contribui apenas com 34%.

Desse modo, ao considerar a importância da agricultura familiar no município supracitado, objetivou-se nesta pesquisa identificar as práticas sustentáveis de uso e de conservação do solo em três comunidades rurais do município de Apodi/RN.

TÉCNICAS DE MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO

As técnicas para o manejo sustentável dos recursos naturais do semiárido brasileiro são desenvolvidas em benefícios da agricultura familiar, isso propõe uma mudança profunda nos sistemas de produção que foi desenvolvida desde o período da colonização, mais até os dias atuais não corresponde às necessidades básicas de grande parte da população. Os novos habitantes trouxeram técnicas e espécies de outros continentes para essas regiões, sem considerar ou conhecer melhor a natureza dos sistemas locais, provocando danos sérios ao meio ambiente. Com o tempo, a exploração e o manejo inadequado levaram ao empobrecimento dos solos, e até a desertificação e a perda da biodiversidade local. (KÜSTER, MARTÍ, 2009).

A agricultura convencional desencadeou um ciclo vicioso, no qual a necessidade a cada dia do uso de fertilizantes inorgânicos tende a aumentar com isso o solo passa a ser totalmente dependente desse insumo. Nesse contexto, Gliessman (2009), enfatiza que todos os países nos quais práticas da “revolução verde” foram adotadas em larga escala experimentam declínios recentes na taxa de crescimento anual do setor agrícola.

Cultivo intensivo do solo

O nível de degradação do solo vem aumentando em um grau preocupante. De acordo com estudos realizados pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1991, 38% da terra hoje cultivada tinha sido danificada, em algum nível, por práticas agrícolas desde a Segunda Guerra Mundial, essa degradação tem tornado grande parte do solo agrícola menos fértil, mesmo os fertilizantes sintéticos repondo temporariamente os nutrientes perdidos do solo, eles não tem a capacidade de reconstruir a sua saúde. Assim, os danos causados pela agricultura convencional são os mais diversos e danosos possível, a matéria orgânica é reduzida, como resultado da falta de cobertura, e o solo é compactado pelo transito repetitivo

de máquinas, a perda dessa matéria orgânica reduz a fertilidade do solo e degrada a sua estrutura, aumentando a perspectiva de mais compactação. (GLIESSMAN, 2009).

Para esse autor, o cultivo intensivo também aumenta as taxas de erosão do solo, principalmente se esse cultivo intenso for de monocultura, que os agricultores tem se voltado de forma crescente a esta prática, devido o uso mais eficiente da maquinaria agrícola para preparo de solo, semeadura, controle de ervas adventícias e colheita, como também a uma economia na compra de sementes e fertilizantes e agrotóxicos, no entanto podemos considerar que a monocultura é economicamente viável e ambientalmente degradadora, levando em consideração que o vasto cultivo de uma mesma cultura é mais suscetível a ataques devastadores de pragas especificas e requer proteção química.

A degradação do solo pode envolver salinização, alagamento, contaminação por agrotóxico, compactação, perda de fertilidade, declínio na qualidade da sua estrutura, desertificação e erosão, dentre estes problemas tão severos podemos considerar como o pior agente a erosão, uma vez destruída esta camada do solo, acaba-se o alicerce para a vida das plantas, como também a produção de alimentos e outros produtos de interesses econômicos e ambientais. A erosão dos solos afeta as águas com o aporte de sedimentos, carregados de nutrientes, provocando a eutrofização, o assoreamento dos rios, barragens e lagos, bem como a contaminação por resíduos de agroquímicos. (DIAS; PEREIRA; FUENTES. et al, 2008).

De modo geral, a agricultura convencional com a ajuda das inovações tecnológicas, e desenvolvimento de novas variedades de plantas, o uso intensivo de fertilizantes e agrotóxico, como também o crescimento de grandes infra-estruturas de irrigação, tem conseguido manter o rendimento na produção de grãos. Contudo, esse sistema de produção retira excessivamente e degrada os recursos naturais dos quais a agricultura depende como solo, reservas de água e a diversidade genética natural, vale ressaltar ainda, que a agricultura convencional tornou-se extremamente dependente do uso dos combustíveis fósseis não-renováveis, que para Gliessman, (2009), esse modo de produção mostra-se insustentável.

Ademais, outro fator que vem agravar a agricultura convencional é a irrigação, pois, é a partir dos lençóis freáticos que na maioria das vezes a água é retirada e, em uma velocidade desproporcional a sua capacidade de renovação pela chuva, o que pode vir a gerar diversos danos como o rebaixamento de terra. A preservação da produtividade das terras agrícolas requer a produção dos alimentos de forma sustentável. Essa sustentabilidade só pode ser alcançada através de práticas agrícolas alternativas, sendo estas, práticas agroecológicas que se mostram como uma forma de manejar adequadamente o solo.

Agroecologia e Manejo Sustentável do Solo

Para Gliessman (2009), a agroecologia é definida como a aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, ela proporciona o conhecimento e a metodologia necessária para desenvolver uma agricultura que é ambientalmente consistente, altamente produtiva e economicamente viável. Já para Altiere (2009), a agroecologia integra os princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos a compreensão e avaliação dos efeitos das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo.

A mistura de diferentes espécies de plantas ou variedades pode retardar o surto de doenças, reduzirem à disseminação de esporos infectados e modificar as condições ambientais, tais como umidade, luminosidade, temperatura e deslocamento do ar. Uma forma de reciclagem de nutrientes usada pelos pequenos produtores é a adoção de sistemas de rotação, pousio ou incluindo leguminosas em seus padrões de intercalonamento de cultivos. Para a obtenção de um equilíbrio e alto índice de produção na agricultura sustentável implica a necessidade de um monitoramento rigoroso e um tratamento cuidadoso dos nutrientes, água e ciclos de energia.

A agricultura sustentável requer o manejo não somente em nível de propriedade, mas também em nível distrital, regional, nacional e mesmo internacional, já que, os princípios do manejo incluem captação de água e nutrientes das bacias hidrográficas, manejo do fluxo de nutrientes da propriedade para os consumidores e de volta a propriedade, uso ponderado dos recursos hídricos, aumento da biodiversidade e uso das fontes renováveis de energia.

Nessa perspectiva, Altiere (2009) defende que há uma necessidade de que a depreciação dos bens naturais seja visto no mesmo grau de importância que a depreciação dos bens humanos, dessa forma a sustentabilidade deixará de ser utopia. Uma diferença básica e de fácil compreensão para esse autor, entre

a agricultura convencional e a agricultura que usa técnicas agroecológicas, que na maioria das vezes é usada por agricultores familiares, é que na agricultura primeira são usadas medidas drásticas para controlar pragas especificas e deficiências no solo, já que eles procuram resultados em curto prazo, que engloba orientações de como fazer isto, mas de um modo que não cause prejuízos ou danos desnecessários ou irreparáveis ao meio ambiente. Já a agricultura sustentável, geralmente, refere-se a um modo de fazer agricultura que busca assegurar produtividades sustentadas ao longo prazo, através do uso de práticas de manejo ecologicamente seguras. (PRETTY, 1995 apud ALTIERE, 2009).

Em suma, a adoção de práticas de conservação do solo visa diminuir os principais efeitos dos processos erosivos, a fim de que, se busque o conciliar o desenvolvimento da agricultura com a conservação dos recursos naturais. Quando se conserva o solo, isso perpetua no constante aumento de sua fertilidade e profundidade, por meio da decomposição das folhas, flores, frutas, galhos e troncos secos, como também dos animais que vivem na localidade, isso faz parte de sua regeneração natural. No sistema de agricultura voltada ao manejo de conservação é respeitada a necessidade de um período de descanso para controlar a vegetação adventícia e permitir que os processos naturais de formação de solo, reponham os nutrientes removidos. Quando o solo é compreendido como um sistema vivo e dinâmico, o manejo para a sustentabilidade torna-se um processo sistêmico.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no município de Apodi, em virtude da sua dinâmica “bem-sucedida” com sistemas de produção agroecológica e por ser um município destaque no Rio Grande do Norte, no que se refere a produção via agricultura familiar. Neste estudo, optou-se pela adoção das abordagens qualitativa e quantitativa, uma vez que se entende que ambas se complementam e contribuem para um melhor entendimento da realidade estudada.

Como procedimento metodológico foi realizada uma pesquisa documental tendo por base o PDHC-Projeto Dom Helder Câmara, bem como realizou-se um levantamento bibliográficos abordando temas, como agroecologia, conservação do solo, meio ambiente e políticas públicas (ALTIERE, 2009) e (GLIESSMAN, 2009).

Foram aplicados de forma aleatória, vinte questionários semi-estruturados, em três comunidades do município. Buscou-se identificar informações referentes ao último ano agrícola, ou seja, 2010, tais questionários foram direcionados, exclusivamente, para agricultores que trabalham dentro da perspectiva da agricultura familiar. Assim, treze questionários foram aplicados na comunidade do Córrego, seis na comunidade de Melancias e um na comunidade do Retiro. A aplicação dos questionários foi realizada no período de maio a junho de 2011.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A dinâmica da produção que visa a conservação do solo em comunidades de Apodi.

Verificou-se que as práticas agroecológicas de conservação do solo mais adotadas nas comunidades estudadas são: plantio em curva de nível, plantio direto, rotação de culturas, consorciamento de culturas, incorporação de leguminosas no solo e cobertura morta. O sistema de plantio em curva de nível trata-se de uma técnica para o plantio direto em terrenos acidentados que segue os traçados das curvas, levando em consideração que a curva de nível é uma maneira de representar graficamente as irregularidades, ou o relevo de um terreno. Já plantio direto busca a sustentabilidade da produção agrícola, mostrando-se comprovadamente eficiente no controle de erosão, adequando para regiões tropicais, evitando exposições do solo à intensa ação dos raios solares e da chuva. (ABRÃO et al., 1979, apud, CAMARA; KLEIN, 2005).

A rotação de cultura ocorre quando o produtor utiliza técnicas como alternar as espécies vegetais em uma mesma área agrícola em um determinado espaço de tempo. Em muitos sistemas agrícolas, as rotações são o meio principal de manter a fertilidade do solo e obter um controle de ervas, pragas e doenças, como também, as rotações devem ampliar a base econômica do empreendimento agrícola, distribuir as demandas de trabalho mais uniformemente ao longo do ano e permitir a produção de colheitas de alto valor, aumentando as oportunidades de renda. (ALTIERE, 2009).

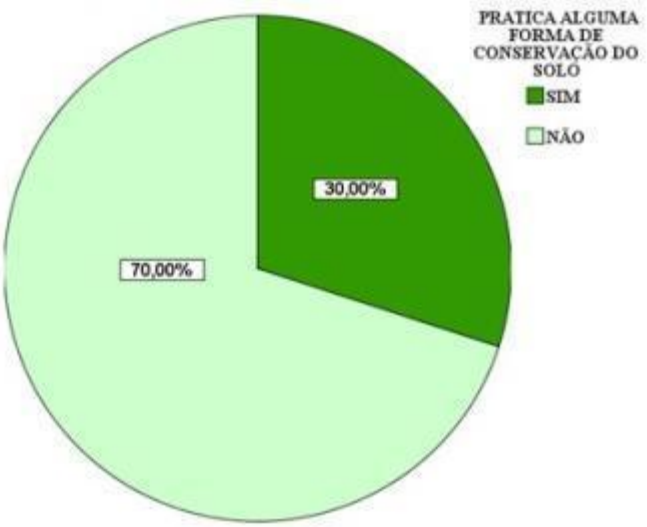
No consorciamento de culturas temos o plantio de duas ou mais espécies de plantas na mesma área. De acordo com Teixeira, Mota e Silva (2005, p. 2):

> "Entre as vantagens do cultivo consorciado em relação aos monocultivos, citam-se: aumento da produtividade por unidade de área; possibilidade de produção diversificada de alimentos em uma mesma área propiciando melhor distribuição temporal de renda; uso mais eficiente da mão de obra; aproveitamento mais adequado dos recursos disponíveis; aumento da proteção vegetativa do solo contra a erosão; melhor controle de invasoras que o cultivo solteiro, por apresentar alta densidade de plantas por unidade de área, gerando uma cobertura vegetativa mais rápida do solo". (TEIXEIRA, MOTA; SILVA, 2005, p. 2)

Cabe ressaltar que, de acordo com as formulações de Altiere (2009), a prática de incorporação de leguminosas no solo tem por objetivo proteger o solo contra a erosão, melhorar o microclima, fortalecer a estrutura e fertilidade do solo e eliminar pragas, incluindo ervas, insetos e patógenos.

A cobertura morta tem como benefícios o controle da erosão e conservar os recursos hídricos, já que, servira como uma camada sobre o solo. No município de Apodi, especificamente, nas comunidades do Córrego, Melancias e Retiro todas essas práticas de uso e conservação consciente do solo são adotadas. De acordo com os produtores ouvidos usadas foi possível observar que alguns já utilizam sempre mais de um tipo dessas práticas, ou como chegou a acontecer de não utilizarem de nenhuma dessas técnicas. Vale salientar que os produtores podiam escolher mais de um tipo de prática. Do universo entrevistados 70%, não adotam nenhuma prática de conservação do solo, Gráfico 1. Tal resultado indica que mesmo sendo agricultura familiar, ainda existe uma ausência de assistência técnica a esses produtores, ou mesmo ausência de políticas públicas que incentivem e divulguem essas práticas. Visto que apenas 30% dos entrevistados adotam algum método para conserva o solo, no qual estar distribuído abaixo em seis práticas diferentes explicadas anteriormente.

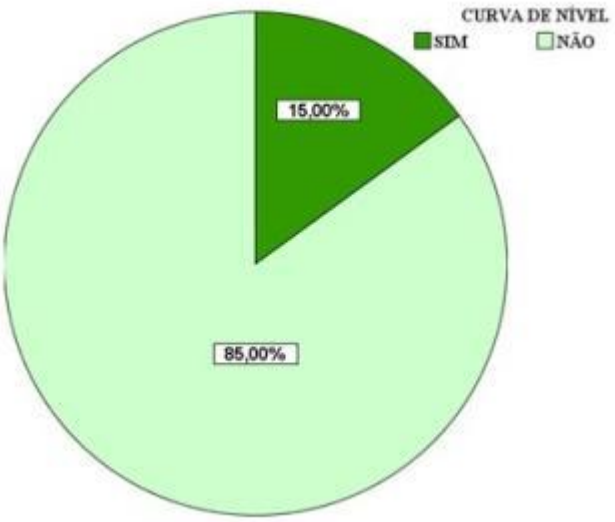
Gráfico 1. Pratica algum tipo de conservação do solo?



Fonte: Pesquisa de campo realizado pelos autores, 2011.

Como podemos observar no Gráfico 2, quando abordados em relação se praticavam plantio em curva de nível 15% responderam que sim e 85% responderam que não, percebendo assim que estes tem a propriedade em terrenos acidentados.

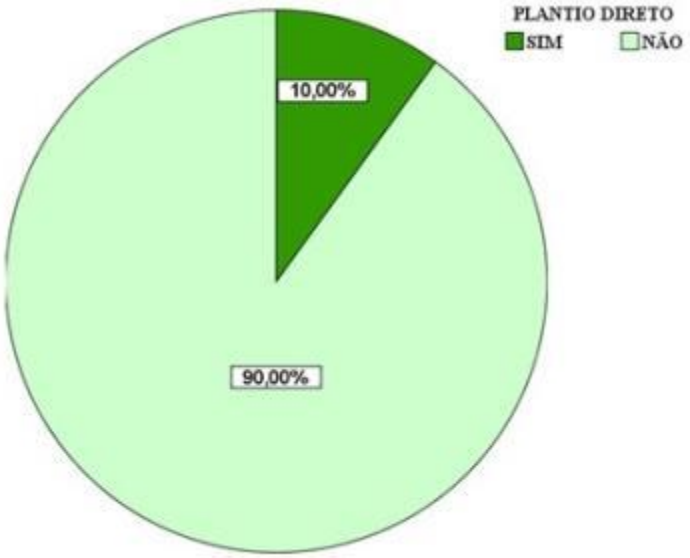
Gráfico 2. Entre os tipos de conservação do solo, pratica plantio em curva de nível?



Fonte: Pesquisa de campo realizado pelos autores, 2011.

Ao serem indagados a respeito da prática do plantio direto, percebe-se que apenas 10% responderam positivamente, provavelmente demonstrando ainda um baixo conhecimento de meios que pode beneficiar a produção e, de forma alarmante 90% responderam que não, Gráfico 3.

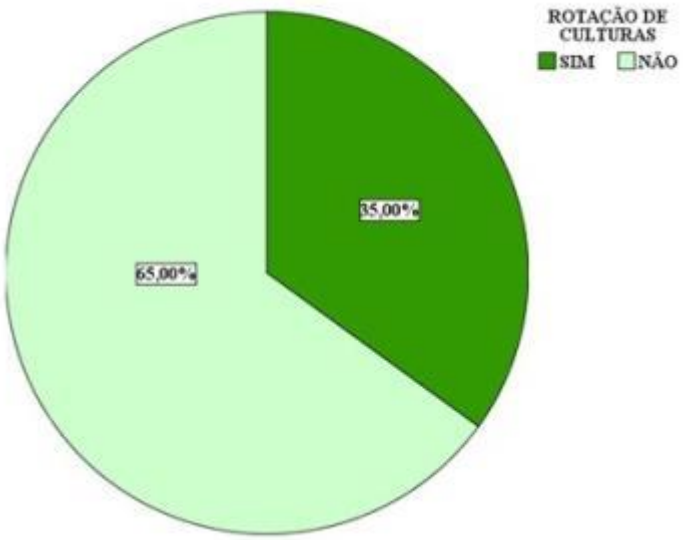
Gráfico 3. Entre os tipos de conservação do solo, pratica plantio direto?



Fonte: Pesquisa de campo realizado pelos autores, 2011.

Quando questionados se havia a prática de rotação de cultura, umas das práticas mais bem conceituadas no meio agrícola, podemos observar, de acordo com o Gráfico 4, que apenas 35% dos produtores utilizam dessa técnica, o que se pode considerar um percentual baixo, e 65% responderam que não praticaram no ultimo ano agrícola (2010) ou nunca praticaram.

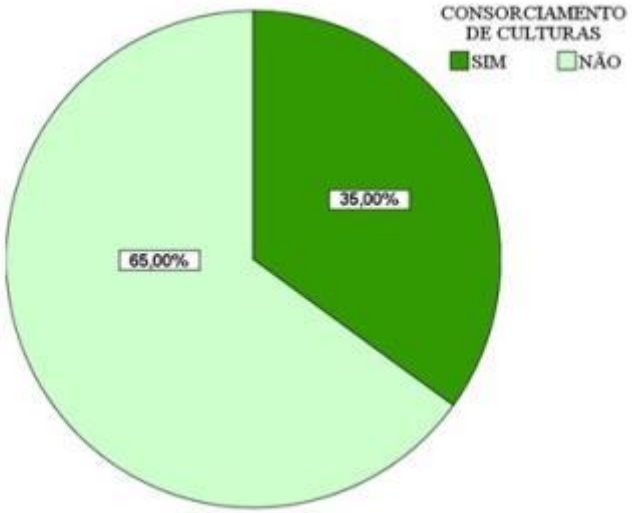
Gráfico 4. Entre os tipos de conservação do solo, pratica rotação de culturas?



Fonte: Pesquisa de campo realizado pelos autores, 2011.

Sobre o consorciamento de culturas, Gráfico 5, assim como na prática de rotação de culturas, temos apenas 35% dos produtores entrevistados utilizando deste método, enquanto um índice expressivo de 65% não utilizam deste meio de conservação e produção agroecológica do solo.

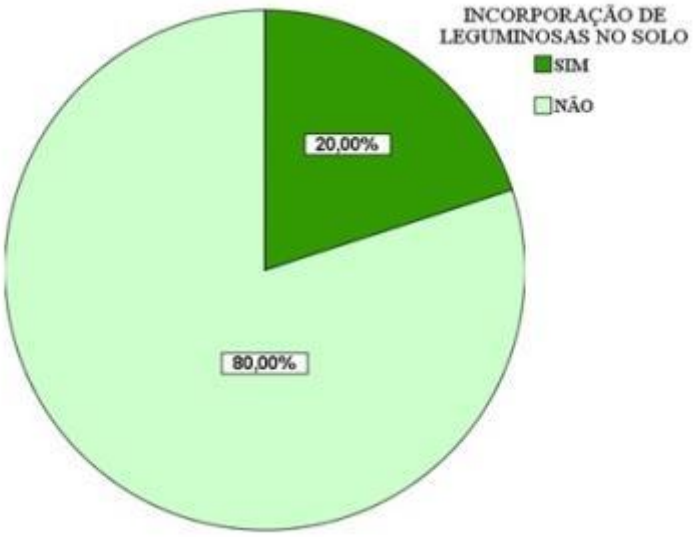
Gráfico 5. Entre os tipos de conservação do solo, pratica consorciamento de culturas?



Fonte: Pesquisa de campo realizado pelos autores, 2011.

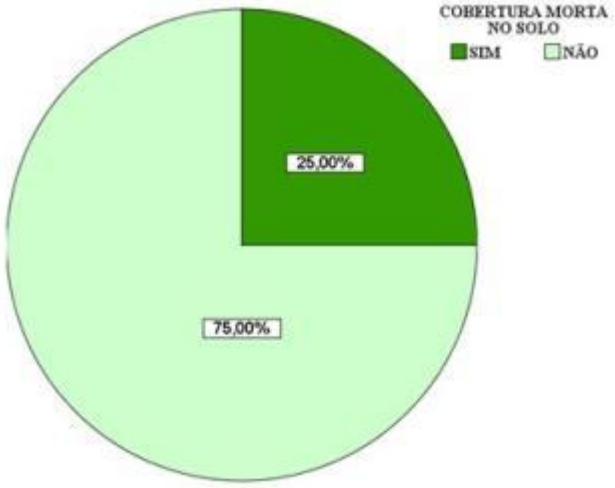
A prática de incorporação de leguminosas no solo, como visto no gráfico 6, ainda é um pouco baixa apenas 20% praticam esse tipo de método, enquanto 80% responderam que não exercitam essa prática.

Gráfico 6. Entre os tipos de conservação do solo, pratica incorporação de leguminosas no solo?



Fonte: Pesquisa de campo realizado pelos autores, 2011.

Gráfico 7. Entre os tipos de conservação do solo, pratica cobertura morta no solo?



Fonte: Pesquisa de campo realizado pelos autores, 2011.

Percebe-se, que o método de cobertura morta no solo, assim como todas as outras é relativamente baixa, gráfico 7, somente 25% dos produtores tem essa prática relacionada ao cultivo agrícola enquanto que 75% afirmaram que não tem ou nunca tiveram essa prática incorporada a sua produção.

Assim, de modo geral é possível afirmar que as práticas agroecológicas ainda são pouco utilizadas no município estudado, mesmo sendo esse uma referência na agricultura familiar no estado do Rio grande do Norte, o que indica a necessidade de formulações de políticas públicas, com vista a oferecer assistências técnicas que incentivem a adoção das práticas agroecológicas. De modo geral, essas iniciativas já estão sendo adotadas, conforme Siderky, Jalfim e Araújo (2010) que destacam o Projeto Dom Helder Câmara, como fomentador e incentivador da agricultura familiar, com vista a práticas sustentáveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, foi possível constatar o baixo índice de meios de conservação do solo utilizados pelos agricultores ouvidos. Devido à insustentabilidade do atual sistema convencional, a agricultura familiar está ganhando um maior enfoque, as estratégias para um desenvolvimento rural sustentável procuram, por meio de políticas públicas incentivar a transição para agriculturas voltadas a agroecologia. Todavia, na pesquisa realizada observou-se que isto não tem sido o suficiente ou ainda não estar havendo uma prática mais eficaz de conservação do solo.

Nos dias atuais, é possível observar uma busca dos consumidores por alimentos mais saudáveis, o que vem a ressaltar a importância da agroecologia. Essa questão perpassa pelo nível de políticas públicas, cujo grande desafio é oferecer assistência técnica aos agricultores familiar, no sentido de fomentar a adoção de práticas agroecológicas, com vista a assegurar as condições de sustentabilidade ambiental, socioeconômica e cultural da região semiárida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERE, M.. *Agroecologia:* a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

CAMARA, R. K.; KLEIN,V. A.. *Escarificação em plantio direto como técnica de conservação do solo e da água.* Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa, vol.29, n.5. p. 789-796 set./out. 2005. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v29n5/27890.pdf >. Acesso em: 21 de jun. 2011.

GLIESSMAN, S. R.; *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.* 4ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

DIAS, M. do C. O.; PEREIRA, M. C. B.; FUENTES, P. L.; et al.. *Manual de impactos ambientais:* orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. 2ed. Fortaleza: Banco do Nordeste (2008).

KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F.. *Políticas públicas para o semiárido*: experiências e conquistas no nordeste do Brasil. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2009.

SIDERSKY, P. R.; JALFIM, F. T.; ARAÚJO, E. R.. *A estratégia de assessoria técnica do Projeto Dom Helder Camara*. 2 ed. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2010.

TEIXEIRA, I. R.; MOTA, J. H,; SILVA, A. G. da; *Consórcio de Hortaliças*. *Semina ,* Londrina, v. 26, n. 4, p. 507-514, out./dez. 2005. Disponível em: < http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2374>. Acesso em: 20 de Jun. 2011.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ALTERNATIVA NA AGRICULTURA PARA CONTROLE DE PRAGA UTILIZANDO AGENTE BIOLÓGICO

Robério de OLIVEIRA
Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia
E-mail: roberio_b19@yahoo.com.br
Vinícius de Oliveira BARBOSA
Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Graduando do Curso de Ciências Biológicas
E-mail: viniciusoliveira05@hotmail.com
Jacinto de Luna BATISTA
Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Professor Associado I do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais – DFCA- UFPB
E-mail: jacinto@cca.ufpb.br

RESUMO

O controle biológico de pulgões tem fundamental importância no manejo integrado dos insetos-praga de hortaliças, em função da elevação da entomofauna benéfica que os pulgões atraem no início de sua infestação, em contrapartida o uso de agroquímicos no controle desses insetos indesejáveis além de elevar o custo da produção implicará em outros prejuízos ao homem e ambiente. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a potencialidade de predação de *E. annulipes* quando alimentadas com pulgões *B. brassicae* em temperaturas controladas. O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal da Paraíba, em delineamento experimental inteiramente casualizado, os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo programa SAS®, sendo comparado pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Os ensaios foram conduzidos em câmaras climatizadas reguladas a 25 ± 1ºC; 30 ± 1ºC e 35 ± 1ºC, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas. Foram utilizadas noventa ninfas de 3º instar da tesourinha em placas de Petri, sendo separadas em três grupos, cada grupo com trinta repetições para os pulgões de 1º, 2º ínstares e adultos. Os pulgões foram ofertados em quantidade de 100; 80 e 50 para os estádios de 1º, 2º ínstares e adultos, respectivamente. Conclui-se que a predação de *E. annulipes* foi significativamente maior nas temperaturas de 25, 30 e 35ºC para os pulgões de 1º e 2º ínstares. A *E. annulipes* apresenta potencial de uso como agente de controle biológico aplicado no controle do pulgão *B. brassicae*.

Palavras-Chave: Agroquímicos. Agricultura. Controle biológico. Meio ambiente.

INTRODUÇAO

O controle de pragas na agricultura é um fator limitante e resulta no aumento do custo de produção, trazendo problemas ao homem e o meio ambiente. A cultura da couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) é uma importante olerícola sendo amplamente comercializada para alimentação humana. Tem boa aceitação de mercado, principalmente em virtude da busca atual por uma melhor qualidade de vida da população, através de uma alimentação mais saudável (AGRIANUAL, 2000). Estando entre as dez hortaliças mais apreciadas para consumo *in natura* no Brasil e sendo uma das folhosas de maior importância econômica (ZAGONEL et al., 2002).

Na couve durante o desenvolvimento vegetativo, as folhas podem ser prejudicadas por ocorrência de pragas, e dentre estas, os pulgões constituem uma das mais importantes por interferirem negativamente na produção e na qualidade do produto (ZAGONEL et al., 2002). O pulgão *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididea), é conhecido como uma das mais importantes pragas de brássicas no Brasil, sendo considerado praga-chave da couve. Atacam as folhas sugando a seiva, em consequência, induzem o encarquilhamento e o enrolamento das folhas, além disso, são vetores de vírus (GALLO et al., 2002).

Os agroquímicos quando são utilizados de forma inadequada para controle de insetos indesejáveis resultam em vários problemas como, o desenvolvimento de resistência das pragas, contaminação ambiental, eliminação de agentes biológicos e riscos a saúde humana (FOERSTER, 2002). Nesse contexto, a seletividade desses produtos para manutenção dos agoecossistemas é, sem dúvida, uma alternativa para a redução de seus efeitos negativos aos organismos benéficos juntamente ao Manejo Integrado de Pragas - MIP (PARRA et al., 2002). Uma vez que estes atuam como importantes agentes na supressão de insetos-

praga, perfazendo o estudo do impacto desses produtos aos inimigos naturais quando alimentados com presas desses ambientes (ROCHA et al., 2006).

De acordo com Raworth et al. (1984), a ação de predadores e parasitóides também é importante na redução da população de pulgões, tendo sido verificado que insetos predadores, atuando na parte aérea de brássicas, foi a principal causa do declínio populacional de *B. brassicae*. Insetos da ordem Dermaptera têm despertado grande atenção, pois apresentam alta voracidade, isto é, alta capacidade de ataque sobre insetos-praga, particularmente, ovos e fases imaturas de insetos das ordens Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera e Diptera (COSTA et al., 2007). Dessa maneira, a espécie *Euborellia annulipes* (Lucas) (Dermaptera: Carcinophoridae) é conhecida como predador polífago, atacando a broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis*, o bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* dentre outras pragas de várias culturas.

No controle dessa praga, a utilização de métodos convencionais traz, inevitavelmente, algum tipo de impacto negativo aos componentes dos agroecossistemas, sobretudo a fauna benéfica, e ao meio ambiente como um todo. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a potencialidade de predação de *E. annulipes* quando alimentadas com pulgões *B. brassicae* em temperaturas controladas.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), Areia, PB.

A importância para criação de insetos em laboratório para fins de pesquisa requer a utilização de dietas artificiais (tabela 1) para melhor manuseio na criação, a *E. annulipes* é um predador voraz. A *E. annulipes* (figura 1) e o inseto-praga *B. brassicae* (figura 2), foram provenientes de criação massal, mantida em laboratório e campo, respectivamente. Foram utilizados noventa indivíduos de 3º instar de *E. annulipes*, que foram separados em 3 tratamentos correspondentes aos três estádios de desenvolvimento dos pulgões (1°, 2° ínstares e adultos). As *E. annulipes* foram colocadas individualmente, em placas Petri de 9,0 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura, contendo no seu interior papel absorvente umedecido com água e trocado diariamente. Os pulgões foram ofertados em quantidade de 100; 80 e 50 para os estádios de 1º, 2º ínstares e adulto, respectivamente. Os recipientes foram colocados em estufa BOD na temperatura de 25 ± 1ºC; 30 ± 1ºC e 35 ± 1ºC, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Tabela 1. Composição da dieta utilizada na criação do predador *Euborellia annulipes*.

Componente	Quantidade (g)	(%)
Lêvedo de cerveja	130	13
Leite em pó	220	22
Farelo de trigo	260	26
Ração Inicial frango de Corte	350	35
Nipagin	40	4

Fonte: Lemos, (1997).

Figura 1. Ninfa de 3º instar do inseto predador *E. annulipes*.

Figura 2. Folha de couve contendo diferentes fases do pulgão *b. brassicae*.

O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo programa SAS®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados, verificou-se que o inseto predador consumiu pulgões em todas as temperaturas, variando conforme a temperatura analisada (Tabela 1). O consumo de *E. annulipes* foi maior na temperatura de 25ºC para pulgões de 1º instar, sendo menor para pulgões adultos, em temperatura de 35ºC. Esses resultados assemelham aos encontrados por Silva et al. (2009), ao estudarem o consumo desse predador em fases imaturas (larvas) sobre a *Spodoptera frugiperda* num determinado período. Em pesquisa realizada com essa espécie de predador consumindo o pulgão da erva doce *Hyadaphis foeniculi*, por Silva et al. (2010), obtiveram o mesmo comportamento quando o predador consumiu pulgões *H. foeniculi* em temperatura de 25ºC. Esse comportamento de *E. annulipes* diferiu quando ingeriu pulgões de 2º instar passando a consumir o maior número de pulgões na temperatura de 30ºC, logo sua menor predação foi na temperatura de 35ºC. Para os pulgões adultos não ocorreu diferença estatísticas ao consumir em temperaturas de 25ºC e 30ºC, ao contrário, dos pulgões consumidos na temperatura de 35ºC.

Tabela 1 - Consumo do predador *E. annulipes* de 3º instar sobre pulgões *B. brassicae* de diferentes ínstares em temperaturas controladas.

Temperatura (ºC)	Pulgões		
	1º instar	2º instar	Adulto
25	50,74a	21,71d	14,05e
30	40,06 b	28,76c	16,01e
35	23,87cd	14,54e	3,61f
C.V. (%) = 15,11; E.P. = 3,58			

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente (Tukey α<0,05).

CONCLUSÃO

Considerando o consumo dos pulgões *B. brassicae* nas temperaturas analisadas, conclui-se que:

A predação de *E. annulipes* foi significativamente maior nas temperaturas de 25, 30 e 35ºC para os pulgões de 1º. e 2º. ínstares.

A *E. annulipes* apresenta potencial de uso como agente de controle biológico aplicado no controle do pulgão *B. brassicae*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. 2000. São Paulo, FNP, 94p.

COSTA, N.P.; OLIVEIRA, H.D.; BRITO, C.H.; SILVA, A.B. *Influência do nim na biologia do predador Euborellia annulipes e estudo de parâmetros para sua criação massal*. Revista de Biologia e Ciências da Terra, n. 7, v.10, p. 2007

FOERSTER, L. A. Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides. In: PARRA, J. R. P. et al. (ed). *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002. v. 1, cap. 6, p. 95-103.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO,S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA , J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM , J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia Agrícola.* v. 10, Piracicaba: FEALQ, 920 p, 2002.

LEMOS, W.P. *Biologia e exigências térmicas de Euborellia annulipes (LUCAS,1847) (Dermaptera: Anisolabididade), predador do bicudo-do-algodoeiro*. 1997. 132f. Areia. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. 1997.

PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M. *Controle biológico: terminologia*. In: PARRA, J.R.P. et al. (ed). Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. v. 1, cap. 1, p. 1-16.

RAWORTH, D.A.; FRAZER, B.D.; GILBERT, N.; WELLINGTON, W.G. *Population dynamics of the cabbage aphid, Brevicoryne brassicae (Homoptera: Aphididae) at Vancouver, British Columbia*. Canadian Entomologist, v.116, n. 6, p. 861-870, 1984

ROCHA, L.C.D.; CARVALHO, G.A.; MOURA, A.P.; TORRES, F.Z.V. *Toxicidade de produtos fitossanitários para adultos de Orius insidiosus (Say) (MEMIPTERA: NTHOCORIDAE)*. Revista de Ciências Agronômicas, Bragantia, v. 65, n. 2, p. 309-315, 2006.

SILVA, A.B.; BATISTA, J.L.; BRITO, C.H. *Capacidade Predatória de Euborellia annulipes (Lucas,1847) sobre Spodoptera frugiperda (Smith, 1797)*. Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá, v. 31, n. 1, p. 7-11, 2009.

SILVA, A.B.; BATISTA, J.L.; BRITO, C.H. *Capacidade Predatória de Euborellia annulipes (Dermaptera: Anisolabididae) sobre Hyadaphis foeniculi (Hemiptera: Aphididae)*. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 10, n. 1, p. 1-51, 2010.

ZAGONEL, J.; REGHIN, M.Y.; DALLA PRIA, M.; KUNZ, R.P. *Avaliação de inseticidas no controle de Myzus persicae (Sulz.) (Homoptera: Aphididae) na cultura da alface*. Horticultura Brasileira, v. 20, n. 3, p. 514-515, 2002.

ATES - PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA SOCIAL E AMBIENTAL PARA O ASSENTAMENTO RURAL AMARELINHA DE CIMA

Vivaldo Luis de FRANÇA
Especialização em Geografia e Território: Planejamento Urbano, Rural e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba
vivaldoctg@gmail.com
Edenize macedo FRANÇA
Especialista em Ciências Ambientais pela Faculdades Integrada de Patos
edenizemacedo@gmail.com

RESUMO

Os assentamentos rurais no Brasil têm figurado como vilões do meio ambiente no decorrer de suas implantações. O Programa de ATES nasce com a propositura de corrigir essa realidade desastrosa dentro das áreas de assentamentos instituídos pelo INCRA. Este trabalho investiga como se desenvolveu o Programas de ATES dentro do Assentamento Amarelinha de Cima, de Pilõezinhos-PB, harmonizado pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão da Paraíba – EMATER-PB. Este estudo pode ser classificado como um estudo de pesquisa aplicada, com objetivo descritivo e abordagem quantitativa e qualitativa. Os instrumentos utilizados foram questionários, entrevistas e observação empírica, delimitando-se a pesquisar as famílias agricultoras assentadas. Os dados foram tratados através da Análise Descritiva. Os resultados indicaram que vem ocorrendo uma ampliação no desenvolvimento de atividades agropecuárias, um aumento na renda das famílias, uma elevação no volume de produtos comercializados e um maior cuidado com o meio ambiente. Concluí-se que a assistência técnica rural é essencial para o desenvolvimento sustentável das comunidades assentadas.

Palavras-chave**:** assentamento rural, assessoria ambiental, agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

A reforma agrária é um dos pontos principais da questão agrária brasileira, sendo uma política pública de competência do Governo Federal (BRASIL, 1988). E que não vem apresentando os resultados esperados tanto pelo Governo como pela sociedade. Nesse contexto a questão ambiental entra fortemente como um dos gargalos para o sucesso dos assentamentos. Por isso, optou-se por verificar o desenvolvimento socioambiental do Assentamento Amarelinha de Cima no Município de Pilõezinhos, no estado da Paraíba, que ao longo dos dez anos de sua fundação vem apresentando modificações positivas.

Em 1997 o Instituto de Terras do Estado de São Paulo – ITESP realizou pesquisas junto aos assentamentos daquele Estado que mostrou o perfil socioeconômico e ambiental. Por isso, buscou-se utilizar métodos científicos semelhantes, com o uso de observação e entrevista não estruturada com a inserção de formulários.

Pereira (2004) utilizou métodos semelhantes em sua tese de doutorado, para mostrar os modelos de assistência técnica e extensão rural na agricultura familiar paraibana. Nesse sentido, a presente pesquisa visa ampliar o conhecimento da realidade ambiental do Assentamento Amarelinha de Cima, ao mesmo tempo em que busca mostrar aos agentes transformadores do meio rural, informações relevantes de forma a oferecer possibilidades de interferir de forma a melhorar a qualidade de vida dos assentados. Neste contexto, o objetivo deste artigo foi investigar, com base nas informações das famílias assentadas, o desempenho socioambiental do Assentamento Amarelinha de Cima no município de Pilõezinhos-PB, através da assistência técnica e extensão rural atreladas ao Programa de ATES.

REFORMA AGRÁRIA E AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL

Durante a década de 1990 o Brasil dá início a um extenso processo de reestruturação da reforma agrária, cedendo às constantes invasões de terras brasileiras pelo MST (FERNANDES, 2001). A reforma agrária brasileira está baseada na Lei nº 4.504/64, que é o primeiro documento oficial sobre a reforma agrária no Brasil. Através dessa lei foram criados o Instituto Brasileiro de Reforma Agrária - IBRA, o Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário - INDA e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA com o objetivo de realizar a reforma agrária, manter o cadastro nacional das propriedades rurais e administrar as terras públicas (FARIA, 2010).

O INCRA não visa apenas distribuir terras, mas sim garantir, aos pequenos agricultores, condições de desenvolvimento agrário e produtividade, gerando renda e melhores condições de vida para as famílias assentadas. O publico alvo são camponeses sem terra e até pessoas que nunca viveram da agricultura, mas que pretendem mudar de vida saindo do sofrimento dos grandes bolsões habitacionais para levar uma vida digna no campo. (INCRA, 2010).

Outro reforço para reforma agrária no Brasil foi a criação da Lei Agrícola de 1991 determinando à União manter serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER públicos e gratuitos para os pequenos produtores. Baseando-se nessas leis os trabalhadores rurais organizaram o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra – MST, que através de manifestações e ocupações pressionam o governo para acelerar a reforma agrária, o que tem gerado inúmeros conflitos oriundos de lutas pela terra. (FERNANDES, 2001). Entretanto, Andrade (2000) afirma que a agricultura familiar brasileira deu um grande avanço para ser reconhecida como fator importante no desenvolvimento do Brasil. Apenas, no momento em que o Governo Federal reassumiu no ano de 2003 a responsabilidade pelos serviços públicos de ATER.

Num contexto de compromisso com políticas para o desenvolvimento rural sustentável, combate à fome e inclusão social, transferindo através do Decreto Presidencial nº 4.739, de 13 de junho de 2003, o Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural – DATER, para a Secretaria de Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário - SAF/MDA. No mesmo ano instituiu a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PNATER que está voltada para os diversos públicos da agricultura familiar, incluindo agricultores familiares tradicionais, assentados da reforma agrária, quilombolas, indígenas, pescadores artesanais e extrativistas, ribeirinhos, entre outros. Além disso, estabeleceu uma gestão social, apoiada por conselhos representativos do governo e da sociedade, que tem gerado um sistema descentralizado de execução das políticas públicas, pois a participação social leva em conta a situação econômica local, social, ambiental do desenvolvimento.

A PNATER é tida como política moderna e inovadora que leva em conta a diversidade da agricultura familiar do Brasil, os princípios e conceitos do desenvolvimento rural sustentável e estabelece as bases para um serviço de ATER coerente com a democracia e a participação dos povos. Inclui as organizações governamentais e não-governamentais na prestação de serviços públicos de ATER, integrando vocações, conhecimentos e papéis na promoção do desenvolvimento, tratando de forma muito orientada as questões de gênero, geração, raça e etnia e a inclusão da população rural mais pobre (ASBRAER, 2010).

No ano de 1995, a agricultura familiar foi introduzida na agenda do Estado com a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF. Através desse programa as políticas agrícolas priorizaram a questão social e em confluência com o Banco Mundial direcionaram seus investimentos para o pequeno produtor (MDA, 2010).

Dessa forma, a criação dos assentamentos rurais tem o objetivo de contribuir para a melhoria social econômica do campesinato, promover a estabilidade econômico-financeira e oferecer oportunidade de trabalho digno a uma grande massa de trabalhadores sem terra.

Com a preocupação de levar a essa camada da sociedade desenvolvimento sustentável, o INCRA, em conformidade com os princípios e as diretrizes da PNATER, criou o Programa de ATES, que através de convênios com entidades de Assistência Técnica e Extensão Rural tem levado assessoria técnica social e ambiental para os assentamentos da reforma agrária (INCRA, 2010).

O PROGRAMA DE ASSESSORIA TÉCNICA, SOCIAL E AMBIENTAL - ATES

O Programa de Assessoria Técnica, Social e Ambiental à reforma agrária foi implementado mediante os critérios estabelecidos da Norma de Execução NE 39/04 com apoio de instituições públicas e privadas, entidades representativas de trabalhadores e trabalhadoras rurais, ligados à reforma agrária. O Programa de ATES que é coordenado pelo INCRA, baseia-se nos princípios do Programa Vida Digna no Campo e pelo Plano Nacional de Reforma Agrária do atual Governo (INCRA, 2010).

As ações do programa são voltadas para a desmistificação das metodologias tradicionais utilizadas pela ATER em anos anteriores, onde as propostas não preferenciavam os produtores e tinham seu foco principal voltado apenas para a produção e a produtividade, o que não garantia sustentabilidade no campo. Nesse contexto surgiu o Programa de ATES com objetivo de assessorar técnica, social e ambientalmente as famílias assentadas, fazendo com que suas unidades produtivas se tornassem áreas de produção estruturadas, colocadas de forma competitiva no processo de produção voltado para o mercado

consumidor, produzindo com sustentabilidade ambiental, social e cultural visando à permanência das famílias no campo de forma digna (INCRA, 2010).

Fruto do convênio realizado entre o INCRA e a Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural – ASBRAER, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba – EMATER-PB prestou assistência técnica a diversos assentamentos da reforma agrária no Estado da Paraíba no período compreendido entre 2003 a 2009. Entre eles, o Assentamento Amarelinha de Cima.

A EMATER-PB passou a desenvolver suas atividades baseando-se nas diretrizes do PNATER, tendo como missão principal elevar a renda dos produtores rurais, tendo em vista o crescimento sustentável dentro de uma visão holística, possibilitando a confluência dos conhecimentos técnico-científicos com os conhecimentos práticos dos agricultores, gerando um ambiente saudável, com segurança nutricional e com perspectivas de melhorias sociais para todos da comunidade. Sendo assim, a empresa formou uma equipe multidisciplinar para desenvolver o Programa de ATES no assentamento para que os objetivos do programa fossem atingidos. A equipe técnica buscou disponibilizar as famílias assentadas o acesso a outras políticas públicas voltadas para desenvolvimento e a sustentabilidade rural. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF foi o principal deles.

As principais metodologias desenvolvidas pela equipe técnica com vistas ao alcance dos propósitos do Programa de ATES estão descritas no quadro 1.

Quadro 1 – Metodologias utilizadas pela assistência técnica no assentamento

Metodologias	Descrição
Oficinas/Reuniões	Constitui uma reunião de trabalho envolvendo grupos de pessoas que se dispõe a tratar de questões de interesse comum (RUAS, 2006).
Demonstração de Métodos.	São demonstrações técnicas feitas na presença dos agricultores para uma melhor compreensão das metodologias.
Visitas Técnicas	São visitas realizadas periodicamente nas comunidades rurais.
Diagnóstico Rural Participativo – DRP	Conjunto de técnicas e ferramentas que permitem que as comunidades façam o seu próprio diagnóstico e a partir daí comecem a autogerenciar o seu planejamento e desenvolvimento.
Reuniões com Entidade Parceira.	São reuniões realizadas conjuntamente com outras instituições para minimizar os problemas existentes no meio rural.
Encontro de produtores	São encontros realizados para o compartilhamento de técnicas, experiências, negócios e divulgação de seus produtos.
Dia de Campo	Técnica que permite uma abordagem simultânea dos aspectos teóricos e práticos. É realizado em uma propriedade rural onde algumas práticas já estejam implementadas (RUAS, 2006).
Campanhas	Divulgação e distribuição de materiais que visam alcançar metas de atendimento ao público alvo de determinado tema.
Palestras.	Faz parte das estratégias de divulgação de um tema, que é discutido por agentes de ATER e outras entidades nas comunidades.
Intercambio	Constituem no deslocamento de um grupo de produtores interessados em melhorar suas práticas agrícolas, verificando em outra comunidade a utilização de técnicas mais eficazes.

Fonte: Dados da pesquisa do autor/2010.

A estratégia anual de trabalho é desenvolvida pela equipe técnica local, observando o desempenho alcançado na comunidade, através das ações desenvolvidas no ano anterior. Na tabela 1 apresenta-se a evolução quantitativa destas metodologias aplicadas no assentamento entre os anos de 2008 e 2010.

Tabela 1 - Evolução quantitativa das metodologias aplicadas

Metodologia	Evolução ano a ano		
	2008	2009	2010
Oficinas/Reuniões	16	13	12
Demonstração de Métodos.	1	5	0
Visitas Técnicas	95	74	91
Diagnóstico Rural Participativo – DRP	0	0	1
Reuniões com Entidade Parceira.	2	6	4
Encontro de produtores	0	0	2
Dia de Campo	0	0	0
Campanhas	4	2	2
Palestras.	2	3	0
Intercambio/Excursões	0	1	0

Fonte: Relatórios de ATES 2008, 2009 e 2010 da EMATER-PB - U.O Pilõezinhos.

Verifica-se na tabela 1 que ocorreram variações nas quantidades de algumas metodologias aplicadas. Isso ocorreu porque no momento em que a equipe técnica observa o amadurecimento da comunidade em determinado aspecto, logo direcionam as atividades para outros pontos que precisavam ser potencializados.

METODOLOGIA

O presente estudo pode ser classificado como um estudo de pesquisa aplicada. A pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais (SILVA; MENEZES, 2001). A forma de abordagem utilizada foi à quantitativa. Para Silva e Menezes (2001) a pesquisa quantitativa significa traduzir em números as opiniões e informações para classificá-las e analisá-las, requerendo o uso de recursos e técnicas estatísticas.

Este estudo delimitou-se a pesquisar as famílias assentadas do Assentamento Amarelinha de Cima do município de Pilõezinhos-PB. O campo de aplicação do instrumento de pesquisa se restringiu às propriedades rurais, conforme a orientação da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba – EMATER-PB. A população-alvo dessa pesquisa foi composta pelas 17 famílias assentadas e o instrumento utilizado para a coleta dos dados foi um formulário que foi aplicado junto às famílias assentadas em periodicidade anual, por um período de dois anos consecutivos 2009 e 2010. As famílias pesquisadas durante o primeiro ano de investigação foram às mesmas do ano seguinte. Tal procedimento serviu para reduzir possíveis discrepâncias na medição de desempenho.

O CASO DO ASSENTAMENTO AMARELINHA DE CIMA

4.1 Aspectos gerais do Assentamento Amarelinha de Cima

Conforme Wanderley (2004), em meio a conflitos e lutas pela terra no Brasil nas décadas de 80 e 90, o Assentamento Amarelinha de Cima no município de Pilõezinhos-PB foi criado de forma pacífica através da negociação entre o proprietário da Fazenda Amarelinha de Cima, o Banco do Brasil S.A e o INCRA, no ano de 1998. Por intermédio do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pilõezinhos. Os lotes de terras foram distribuídos para os antigos moradores da fazenda.

O assentamento possui uma área de 187 (cento e oitenta e sete) hectares de terra, sendo 149 (cento e quarenta e nove) hectares de área agricultáveis e 38 (trinta e oito) hectares de área de reserva legal, conforme a legislação vigente no País. A área total do assentamento foi dividida entre as 17 (dezessete) famílias assentadas, resultando em uma área de 11 (onze) hectares por família. Atualmente a

população total do assentamento é formada por setenta e seis pessoas. Na tabela 2 pode ser verificada a distribuição dessa população por faixa etária:

Tabela 2 – Faixa etária da população do assentamento Amarelinha de Cima

Pessoas com até 16 anos de idade	Pessoas com 17 a 31 anos de idade	Pessoas com 32 a 46 anos de idade	Pessoas com 47 anos de idade ou mais
19	19	20	17

Fonte: Dados da pesquisa do autor/2010.

O assentamento apresenta 50% da sua população formada por jovens e os estudantes representam 44,7% dos moradores do assentamento, sendo 10,5% cursando o ensino fundamental; 84,2% o ensino médio e 5,2% ensino superior. A organização física do assentamento é em forma de agrovila com 17 casas construídas através da coordenação do INCRA. As moradias apresentam boa estrutura, tendo aproximadamente uma área construída de cem metros quadrados e possuem eletrificação. Porém, as famílias enfrentam dificuldades com relação ao abastecimento de água, uma vez que o fornecimento é realizado através de um poço tubular que alimenta uma caixa D água e os moradores precisam transportar a água até suas residências com o uso de baldes. O acesso para o assentamento é realizado por uma estrada vicinal de barro batido, dificultando a vida dos moradores no período de chuvas. Outro fator negativo para os assentados é a falta de pontos telefônicos na comunidade, prejudicando a comunicação. A forma de transporte utilizada pelas famílias assentadas é o transporte escolar que faz o trajeto da sede do município/assentamento duas vezes ao dia para o transporte dos alunos que cursam o ensino fundamental II. Contudo, a comunidade assentada dispõe de uma escola de ensino fundamental I, localizada em outra comunidade rural a aproximadamente um quilômetro de distância do assentamento ao lado de um posto de saúde que também atende as famílias assentadas.

As famílias são organizadas socialmente através da Associação dos Trabalhadores do Assentamento Amarelinha de Cima – ATRAAC. Esta associação em parceria com outros órgãos, apoiados pela assistência técnica, desenvolve atividades com o objetivo de promover o comportamento cooperativo e associativo entre os membros deste assentamento. São ações que vão desde reuniões para discussões de melhorias para a comunidade, a oficinas de capacitação e treinamentos para a melhoria da qualidade de vida de seus associados. As orientações são voltadas para o desenvolvimento com sustentabilidade, com objetivo de garantir uma melhor produtividade e rentabilidade, conservando o patrimônio do agricultor, propiciando uma alimentação de melhor qualidade e não agredindo o meio ambiente.

A geração de emprego e renda é sustentada pelo desenvolvimento das atividades agropecuárias com a criação de animais bovinos de corte e leite e avicultura alternativa. As culturas da banana, do urucum, da mandioca e do caju são responsáveis pela maior parte da renda das famílias. Há também as culturas de subsistência como o milho, o feijão e a fava, que juntos reforçam a alimentação das famílias. Algumas famílias recebem proventos de aposentarias e rendas obtidas através de programas sociais do Governo Federal.

4.2 Índices Socioeconômicos e ambiental do Assentamento Amarelinho de Cima

No levantamento da pesquisa, o entrevistado foi inicialmente questionado se as condições de vida dele e de sua família melhoraram nos últimos anos, vivendo como assentado da reforma agrária. Como resultado, todas as 17 (dezessete) famílias pesquisadas afirmaram que “sim”. Outras indagações mostraram que as famílias são constituídas basicamente pelo casal e pelos filhos, sendo pouca a presença de agregados.

Os assentados desenvolvem atividades pecuárias, agrícolas e não agrícolas. O rendimento médio anual obtido pelo desenvolvimento das atividades agropecuárias em 2009 foi de R$ 3.876,27 (três mil oitocentos e setenta e seis reais e vinte e sete centavos) que foi ampliada em 2010 para R$ 5.889,71 (cinco mil oitocentos e oitenta e nove reais e setenta e um centavos). Dessa forma, verifica-se que houve um incremento na renda das famílias assentadas em torno de 52%, em função do trabalho de assistência técnica e extensão rural desenvolvido nessa localidade através do Programa de ATES.

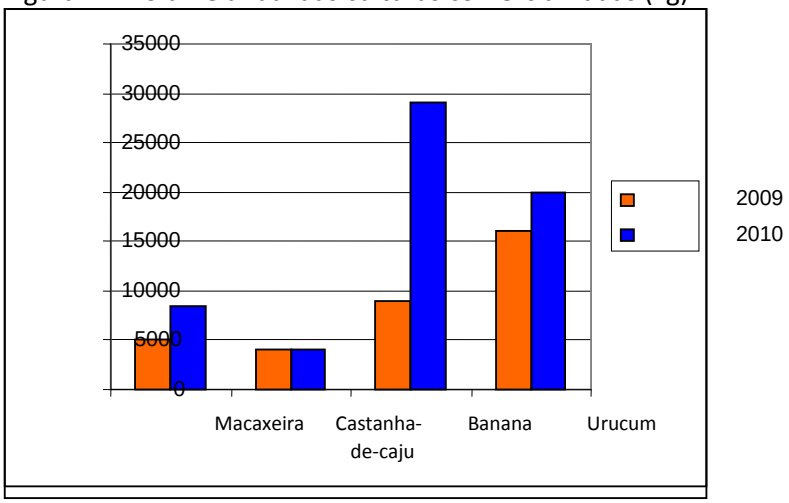
Esses dados corroboram com a pesquisa de Tacconi Neto (2006). Que afirma que a baixa renda recebida pela maioria dos agricultores poderia ser melhorada a partir da capacitação desses produtores através do trabalho de assistência técnica e extensão rural, por meio da oferta de técnicas de gestão e

cultivo orgânico, que é capaz de aumentar a produtividade desses alimentos e, conseqüentemente, a renda familiar.

Uma questão investigada se refere ao volume de produtos comercializados pelos assentados, uma vez que o aumento da comercialização sugere um aumento na renda e melhoria na qualidade de vida desses agricultores, conforme foi verificado no aumento da renda das famílias pesquisadas. Na figura 4 estão apresentados os dados do volume dos principais produtos comercializados no assentamento, que são a macaxeira, a castanha de caju, a banana e o urucum.

Observa-se que a maioria dos assentados usa práticas ambientais como posio, manejo e rotação de culturas, corvária, reuso de restos de plantas como fertilizantes orgânicos e a utilização de defensivos naturais. O que pode ter contribuído para o aumento da produção agrícola ano a ano.

Figura 1 – Volume anual das culturas comercializadas (kg)



Fonte: Dados da pesquisa do Autor/2009/2010

A figura 1 permite verificar que houve um aumento no volume da produção das culturas de macaxeira, banana e urucum comercializadas no Assentamento Amarelinha de Cima.

Isso mostra que as famílias assentadas trabalham de forma a preservar as características produtivas dos solos. Mesmo os a comercialização contando com a interferência de atravessadores, os produtores conseguiram valorizar e incrementar a renda devido ao diferencial da produção sem nenhum tipo de agrotóxico na produção.

Quando perguntados sobre as questões que envolviam o meio ambiente as respostas foram as seguintes: quinze famílias afirmaram reaproveitar o lixo como adubo e/ou como instrumentos para o plantio de hortas caseiras; duas famílias disseram queimar o lixo no quintal; dezessete famílias responderam já ter participado de encontros de educação ambiental como palestras e oficinas no assentamento ou em outros eventos fora da cidade.

Esse assentamento está em fase de transição agroecologia, onde a adubação é orgânica. Os agricultores estão fazendo a desintoxicação do solo, não são utilizados adubos químicos e agrotóxicos bem como estão atualmente procurando recompor as matas ciliares e preservar as espécies nativas e mananciais. Dessa forma, as famílias que residem no Assentamento Amarelinha de Cima vêm preservando o meio ambiente visando as gerações futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A assistência técnica de forma efetiva com a realização de metodologias participativas como o DRP, visitas técnicas, demonstração de métodos, oficinas, reuniões, dentre outros. Vem apresentando resultados positivos conforme demonstrados nos dados referentes à renda dos agricultores, que apresentaram elevação nos índices econômicos e sociais.

Com relação à comercialização das culturas, faz-se necessário uma estratégia de diferenciação dos produtos em relação aos aspectos ambientais e uma mudança na forma como inserem seus produtos no mercado local, que deveria ser realizada de forma mais direta, com o uso de uma cooperativa. Deve ser difundida entre os agricultores a importância da formação de parcerias, bem como as vantagens de

constituir uma cooperativa, com a apresentação de como essas organizações funcionam e como devem ser gerenciadas.

Os resultados dessa pesquisa indicaram que vem ocorrendo uma ampliação no desenvolvimento de atividades agropecuárias, um aumento na renda das famílias, a ampliação no volume de comercialização de produtos e um maior cuidado com o meio ambiente. Concluí-se que a assistência técnica é essencial para o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais.

Referências

ANDRADE, I. A. L. *PRONAF: Quando a Parceria Faz a Diferença.* Natal, 2000 (Prelo).

ASBRAER – Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural. *PNATER.* Disponível em: <http://www.asbraer.org.br/ >. Acesso: 12 jun. 2010.

BORDENAVE, J. E. D. *O que é participação?* São Paulo: Brasiliense, 1983. (Coleção Primeiros Passos, 95).

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil: Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nºs 1/92 a 56/2007 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nºs 1 a 6/94. Brasília: Senado Federal* - Subsecretaria de Edições Técnicas, 2008.

EMATER-PB – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba**.** *Missão*. Disponível em : <http://emater.no-ip.org/v2/index.php>. Acesso: 10 jun. 2010.

FARIA, Caroline. *Reforma Agrária Brasileira.* Disponível em: <http://www.infoescola.com/geografia/reforma-agrária-brasileira>. Acesso: 10 jun. 2010.

FERNANDES, Bernardo Mançano. *A Formação do MST no Brasil.* São Paulo: Editora Vozes, 2000.

FERNANDES, Bernardo Mançano. *MST: formação e territorialização em São Paulo.* São Paulo: Editora Hucitec, 1996.

FERNANDES, Bernardo Mançano. *Questão Agrária, Pesquisa e MST.* São Paulo: Editora Cortez Editora, 2001.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Programa de ATES.* Disponível em: <http://www.incra.gov.br/portal/ >. Acesso: 12 jun. 2010.

ITESP – Instituto de Terras do Estado de São Paulo. Retrato da Terra. *Disponível em: <http://*www.itesp.sp.gov.br/br/info/.../retrato_da_terra_9697.pdf*>. Acesso:* 10 jun. 2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Secretaria da Agricultura Familiar. Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural. *Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural* – PRONATER / 2005. Disponível em: <http://www.pronaf.gov.br/ater/seap/Pronater.doc>. Acesso em: 8 abr. 2010.

OLIVEIRA**,** Juliana Putério. *Limites e possibilidades na prática da pedagogia freireana pela extensão rural*: o caso do Assentamento Fazenda Pirituba II, Itapeva, SP. 2008. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

PEREIRA, Elvio Quirino**.** *Assistência técnica e extensão rural ou assessoria técnica e social?* Visões opostas do apoio a agricultura familiar. 2004. Tese (Doutorado em Sociologia) – Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Universidade Federal de Campina Grande.

RUAS, Elma Dias et al. *Metodologias de Extensão Rural Para o Desenvolvimento Sustentável* **–** MEXPAR**.** Belo Horizonte, 2006.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação***.** 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

TACCONI NETO, Ernesto Alexandre. *Fatores que afetam a competitividade das hortaliças orgânicas no estado do Rio Grande do Norte***.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel (Org.): *Globalização e Desenvolvimento Sustentável*: Dinâmicas Sociais Rurais no Nordeste Brasileiro. São Paulo: Polis; Campinas, SP: CERES – Centro de Estudos Rurais do IFCH – UNICAMP, 2004.

8. Gestão de Recursos Hídricos

PROJETO RIOS: EDUCANDO A PRESERVAÇÃO DA VIDA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA GALICIA – ESPANHA

Adairlei A. da Silva BORGES
Doutoranda IG/UFU – Uberlândia – MG- Brasil –
E-mail: adairlei@yahoo.com.br
Lucia IGLESIAS DA CUNHA
Profª Drª da Universidade de Santiago de Compostela - Espanha
E-mail: lucia.dacunha@usc.es;
Marlene T. de Muno COLESANTI
Profª. Drª. do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia-MG/Brasil.
Email: mmuno@ufu.br

RESUMO

Educação Ambiental voltada para a gestão por bacias hidrográficas vem conquistando seu espaço e permitindo a reflexão sobre o estilo de vida c os valores e as atitudes de cada indivíduo em relação à água do planeta. A atuação da Educação Ambiental com foco em recursos hídricos é atualmente uma importante ferramenta para solucionar problemas relacionados com a água, envolvendo a discussão de todos os fatores que são responsáveis pelo seu impacto. Esta pesquisa teve como objetivo geral realizar analisar as ações e procedimentos dos coordenadores do Projeto Rios, desenvolvido em Santiago de Compostela na Galícia - Espanha na perspectiva de ampliar o conhecimento e de: compreender como eles procuram minimizar a atuação do homem sobre principalmente os ligados aos rios. O interesse por este projeto parte do fato em que ele consegue fomentar a participação ativa da sociedade com princípios de Educação Ambiental, através de um programa que trabalha o voluntariado estimulando cidadania, promovendo a partir de coordenadores a criação de uma rede de voluntariado que visa “cuidar da saúde do rio”. Para entender o âmbito deste projeto, durante os meses de outubro a fevereiro de 2010, procedeu-se o acompanhamento de reuniões e trabalhos de campo que permitiu observar e avaliar seus objetivos e conhecer a aplicação da participação cidadã, a gestão responsável e a visão integrada princípios colocados pelo Projeto Rios.

Palavras chave: educação ambiental, bacias hidrográficas, coordenadores.

ABSTRACT

Environmental Education focused on the management of watersheds is conquering its space and allowing for reflection on the lifestyle of c values and attitudes of each individual in relation to water on the planet. The role of environmental education focusing on water resources is currently an important tool for solving problems related to water, involving the discussion of all the factors that are responsible for their impact. This research aimed to carry out general procedures and analyze the actions of the coordinators of the Rivers Project, developed in Santiago de Compostela in Galicia - Spain to broaden the perspective and knowledge: understanding how they seek to minimize the role of man on mainly linked to rivers. The interest in this project stems from the fact that he can encourage active participation of society with the principles of environmental education through a voluntary program that works by stimulating citizenship, promoting the coordinators from the creation of a volunteer network which aims to " care for the health of the river. " To understand the scope of this project during the months from October to February 2010, proceeded to the accompaniment of meetings and field work that allowed us to observe and assess your goals and know the application of citizen participation, the responsible management principles and integrated vision posed by the Rivers Project.

Keywords: environmental education, watershed coordinators.

1 - INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental tem a missão de desenvolver habilidades e competências frente aos problemas sócio-ambientais. A reflexão sobre este tema nos remete a uma discussão sobre a formação e participação dos indivíduos e de grupos sociais que possam identificar e trabalhar estes problemas, transformando conhecimento em valores e atitudes diante da nova realidade a ser construída.

Atualmente o nível de participação da sociedade em ações que buscam a transformação sócio-ambiental é cada vez maior, e segundo IGLESIAS e PARDELHAS 2008, é fundamental transformar esta participação em aprendizado:

> Tal como identificáveis na enumeração dos benefícios da participação, qualquer processo participativo é uma oportunidade para a aprendizagem. Ou seja, qualquer processo participativo é um processo educativo, e como tal é uma oportunidade para a Educação Ambiental, mais ainda se o processo se desenvolve no âmbito da busca de modelos sociais alternativos. (P. 22)

O Projeto Rios possui uma abrangência territorial grande, pois atua na Galícia e no norte de Portugal, e consegue atender a diferentes conceitos, diversidades, costumes e população. Proporciona a possibilidade de acesso à cultura científica, a aplicação de uma pedagogia ativa e uma capacidade de estimular a participação popular nos processos de tomada de decisões em caso de conflitos gerados pelos múltiplos usos da água.

A justificativa para trabalhar o tema Educação Ambiental e recursos hídricos vêm da expectativa é a de que esta seja a resposta a muitos dos problemas relacionados à água verificados no dia-a-dia das sociedades, pois sabe-se que somente a mudança de atitude da população pode levar a resultados duradouros que permitirão evitar os graves problemas que afetam a sociedade como um todo.

PROJETO RIOS ATUAÇÃO E PRÁTICAS

O “Projeto Rios” existe desde 2005 e tem como finalidade “Unir rios e pessoas”. O interesse por este projeto parte do fato em que ele consegue fomentar a participação ativa da sociedade com princípios de Educação Ambiental, através de um programa que trabalha o voluntariado estimulando cidadania, promovendo a partir de coordenadores a criação de uma rede de voluntariado que visa “cuidar da saúde do rio”.

Com a preocupação de dar resposta a muitos problemas, o “projeto Rios” surgiu na Catalunha em 1997 através da Associação Habitats. A participação deste projeto em diversos fóruns e congressos no âmbito da Educação Ambiental e também o trabalho voluntariado permitiram estabelecer vínculos entre diversas organizações, associações e fundações tanto da Espanha como de outros países.

A partir destes encontros formou-se um interesse, por parte de diferentes entidades, de estabelecer acordos e participar do projeto adaptando-o às diferentes realidades e territórios. Atualmente o projeto atua na Catalunha (Associación de Hábitats), na Galícia (ADEGA), na Conca do Jucár (Fundación Limme), em Cantaria (CIMA), em Madrid (Territorios Vivos), no Bierzo-Laciana (Fundación Ciudad de La Energía) e em Portugal (ASPEA). Também esta se implantando no México (GAIA) e na Bósnia Hezergovina (Lijepa Nasa).

Todos estes acordos em diferentes realidades possibilitaram o início de uma projeto maior determinado “Rede Proxecto Ríos”, esta rede surge para potencializar o fomento do voluntariado ambiental e também melhorar o intercambio de recursos e experiências entre as entidades conveniadas. Através de encontros semestrais entre os coordenadores de todos os territórios, o projeto consegue assegurar sua continuidade e disseminar aos participantes suas inovações, avaliar seus acertos e seus erros detectados, fazer um intercambio de metodologia, conhecimentos e experiências bem como adaptar matérias utilizados às diferentes realidades buscando um trabalho conjunto para o bem dos rios.

PROJETO RIOS ADEGA - GALIZA

O Projeto Rios desenvolvido na Galícia Espanha e coordenado pelo grupo ADEGA (Asociación para a Defensa Ecolóxica de Galiza) em andamento desde de 2005, é o objeto desta pesquisa, o “Proxecto Ríos ADEGA-GALIZA” forma parte da “Rede Proxecto Ríos”. É um projeto financiado pela Xunta de Galícia e trabalha algumas entidades colaboradoras que são Associació Habitats, Fundació Territori i Paisatge, Estación Hidrobiolóxica Encoro do Con, Museo do Pobo Galego, Baía Edicións e Deputación de A Coruña.

Tem como finalidade aproximar as pessoas aos rios e baseia-se em três pilares que consideram fundamentais, o primeiro é a importância do trabalho com a Educação Ambiental para conhecer melhor os ecossistemas aquáticos e promover comportamentos que culminem na sua conservação.

O segundo é a constância do trabalho com os voluntários que se responsabilizam por um trecho do rio, e o terceiro é o fomento da participação popular, cidadã, a partir da aplicação de uma pedagogia ativa que estimula a participação popular na construção de uma sociedade mais sensibilizada e capacitada para atuar na melhoria dos ecossistemas dos rios.

Na iniciativa de conscientização, educação e participação na defesa dos rios, o grupo ADEGA-GALIZA em seu manual de inspeção básica dos rios assim define seus objetivos:

- Promover a aproximação e a vinculação da população ao contorno fluvial.
- Estimular, em relação conhecimento, o o gosto pela conservação e a melhoria dos rios e do médio natural em geral, assim como potencializar o voluntariado.
- Apresentar aos cidadãos o método cientifico como ferramenta para analisar e conhecer o estado dos rios.
- Fomentar as iniciativas de participação cidadã na tomada de decisões e na intervenção sobre os rios.
- Veicular estratégias de custodia do território para a melhora dos espaços fluviais. (Manual de instruções ADEGA-GALIZA, pg. 5).

Com estes objetivos, o grupo trabalha a partir de uma estrutura de funcionamento que visa, através de metodologia cientifica, fazer duas inspeções anuais em trechos do rio para conhecê-lo, saber seu estado de saúde e elaborar uma publicação anual sobre o estado de saúde do rio.

Estas inspeções permitem a aproximação da população ao rio de maneira simples e fácil e com o uso da metodologia os voluntários podem identificar os pontos críticos, discutir em grupo estes problemas avaliando a qualidade e estabelecendo prioridades de controle à contaminação com informes anuais elaborados para o conhecimento da população que de posse dos dados pode participar das decisões e planejamentos do poder público.

Ao “Projeto Rios ADEGA-GALIZA”, atualmente, estão vinculados cerca de duzentos grupos de voluntariados bastante heterogêneos e cada grupo tem um coordenador que participa dos cursos formativos e das saídas formativas para repassar ao grupo e fazer o diagnóstico do trecho do rio que se propõe a trabalhar.

Para o desdobramento desta pesquisa buscou-se identificar qual o alcance do projeto a partir da visão destes cerca de duzentos coordenadores conhecendo o perfil descritivo deste grupo e suas exigências, procurou-se compreender como eles avaliam sua participação, se conseguem atingir os objetivos e como enfrentam a problemática ambiental e o que representa a educação Ambiental para eles utilizando um questionário como instrumento de coleta de dados.

DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A comunidade autônoma da Galícia se localiza na parte mais a noroeste do estado espanhol, delimitada pelo Oceano Atlântico à oeste e à norte, pelo mar Cantábrico. Ao leste pelas regiões de Astúrias e Castilha e León e ao sul por Portugal. A região possui 29.575 Km2, com uma população estimada em 2.762.198 pessoas (Xunta de Galiza, 006). A cidade de Santiago de Compostela é a capital Comunidade autonômica.

TRABALHO COM OS COORDENADORES DO PROJETO RIOS

O projeto Rios já desenvolve ações na Galícia há cinco anos e durante todo este tempo vários grupos de voluntariados foram somando-se ao projeto, voluntários que realizam atividades em toda a extensão da Galícia. E trabalham com a finalidade principal de conhecer os rios e as problemáticas ambientais associadas a ele, fomentando, a partir deste conhecimento práticas e comportamentos que permitam aos cidadãos a melhora do estado de saúde do rio.

Para entender o âmbito deste projeto foi necessário o uso de uma metodologia que permitiu avaliar seus objetivos, conhecer a aplicação da participação cidadã e a gestão responsável e a visão integrada princípios colocados pelo “Projeto Rios”.

Para o desdobramento da pesquisa buscou-se, a partir de um questionário, identificar qual o alcance do projeto a partir da visão dos coordenadores conhecendo o perfil descritivo do grupo que coordena e suas exigências, procurando entender como eles avaliam sua participação, se conseguem

atingir os objetivos e como enfrentam a problemática ambiental e o que representa a educação Ambiental para eles, dentre outras questões.

O questionário foi aplicado à totalidade de duzentos coordenadores que atuam no projeto. A escolha do questionário como instrumento de pesquisa se deve a pouca disponibilidade de recursos e principalmente ao curto espaço de tempo para realização da pesquisa.

Na analise da experiência dos coordenadores alem da aplicação dos questionários também foram considerados, através de observação e participação outros procedimentos como exposição de trabalhos, caminhadas ecológicas, seminários e a participação em uma das jornadas formativas.

A saída formativa que aconteceu no dia dois de outubro de 2010, do qual pudemos participar, na Estação Hidrobiológica do "Encoro do Con" na cidade de Villagarcia de Arousa. Durante a manha o tema central foi o trabalho com IHF - Índice que mede a qualidade hidromorfolóxica do rio, a apresentação do novo manual e uma palestra sobre Índices Hidromorfológicos.

Na segunda parte da saída formativa se escolhe um ponto de amostragem, para fazer as analises e medições dos parâmetros físico-químicos e biológicos. sendo que ao longo do trabalho os coordenadores aproveitam para comentar diferentes aspectos relacionados às analises e medições.

4 - DADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

Durante a construção do questionário, foram tomados cuidados como utilizar uma linguagem clara, de fácil entendimento. Além disso, o questionário foi elaborado usando questões com redação pessoal, versando principalmente sobre o Projeto Rios e sobre a percepção dos coordenadores.

O questionário foi dividido em duas partes, a primeira com dez questões recolheu dados de identificação pessoal de cada coordenador, abrangeu perguntas sobre idade, gênero, ocupação, lugar de residência e rio em que trabalha e principais problemas encontrado no trecho do rio que trabalha. Já a segunda parte, informações sobre a participação no Projeto Rios, busca informações a cerca do material utilizado, da metodologia e sobre o grupo de trabalho grupo de trabalho, esta abrangeu doze questões.

As respostas ao questionário ocorreram por meio de correio eletrônico, os coordenadores gerais da ADEGA se responsabilizaram por enviar a todos os coordenadores de grupos o questionário acompanhado de uma carta de apresentação (anexo 01) e as respostas foram aguardadas no período compreendido entre os dias 17 de janeiro de 2011 a 17 de fevereiro de 2011.

4.1 - ANALISE DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO

Através da pesquisa pode-se perceber que em geral os colaboradores do Projeto Rios adquirem um grau de satisfatório conhecimento sobre os aspectos a serem observados no trecho do rio a ser trabalhado e mostram-se interessados em participar de atividades de conscientização e treinamento. A maioria dos coordenadores que responderam ao questionário é do sexo masculino com idade entre os vinte e seis e quarenta e cinco anos.

Os rios onde atuam os coordenadores são Rio Buel, Rio Pego Brion, Rio Mao, Rio Arins, Rio Tambre, Rio Loña, Rio Rato, Rio Pereiro (afluente do Ulla), Rio Santa Susana , Rio Catoira, Rio de Campus, Rio Xinzo de Limia.

No que se refere à ocupação dos coordenadores a maioria esta colocada: área da educação (professores dos ensinos médio e fundamental), estudantes universitários e funcionários públicos, destes somente 35% são voluntários também em outros projetos enquanto a maioria 65% só trabalham como voluntários no Projeto Rios.

Perguntados quais eram os problemas considerados por eles mais relevantes, no trecho do rio em que trabalham os coordenadores apontaram a urbanização às margens dos rios e a contaminação das águas como os principais problemas enfrentados por eles, apontando ainda alguns outros indicados no gráfico abaixo:

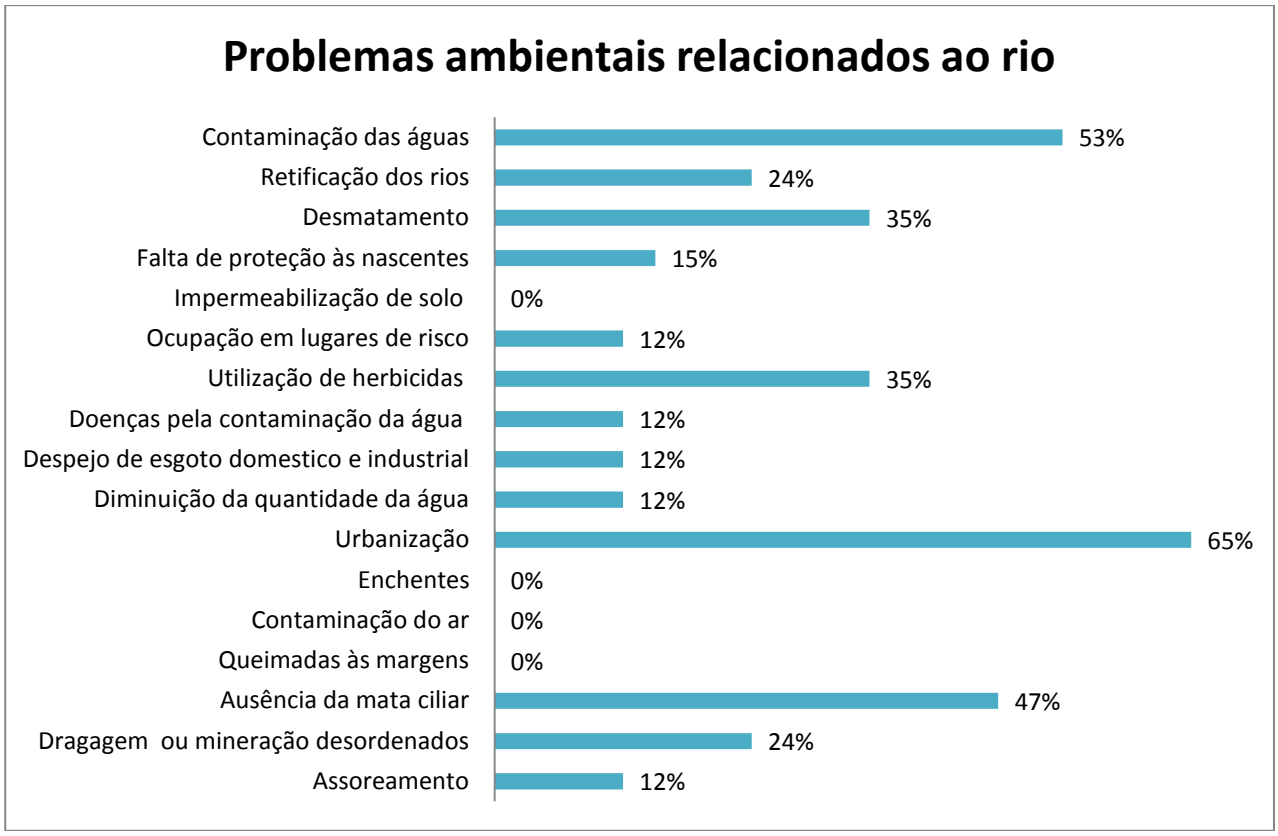


Grafico 1 – Problemas ambientais relacionados ao rio org. BORGES, Adairlei Aparecida da Silva

Sobre a importância da Educação Ambiental na vida das pessoas os coordenadores demonstram um ideário de provocar mudança na atitude das pessoas dando a conhecer os problemas e as soluções, pois, colocam que o conhecimento é a base da mudança de atitudes. Na questão de numero dez eles colocam o conhecimento como fator de mudança de atitudes e de sensibilização para os problemas ambientais vividos na atualidade.

Todos os coordenadores participam do projeto a mais de dois anos, e perguntados se pretendem continuar todos são unânimes em dizer que sim, pois encontram no projeto uma forma de passar conhecimento e sensibilizar a população para as questões relacionada à água. Perguntados sobre como eles entram em contato com o grupo para uma reunião ou para iniciar uma atividade, eles colocaram que a forma mais eficiente para entrar em contato com o grupo é via e-mail ou contato telefônico.

Perguntados sobre a participação nas jornadas formativas do Projeto Rios, que aconteceram nos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010, pode-se entender a importância das jornadas formativas para o projeto, pois, sessenta por cento dos coordenadores relatam ter participado de três das quatro jornadas formativas, vinte por cento participaram de todas as jornadas e os outros vinte por cento participaram de duas das quatro jornadas formativas.

Durante as jornadas formativas o grupo realiza uma inspeção em um trecho de um rio com para identificar espécies de animais e vegetais tanto da margem como do leito, realizando-se também o esquema do trecho inspecionado. Sobre estas jornadas os coordenadores colocam três pontos fundamentais, o primeiro é a vantagem de conhecer a experiência dos outros grupos, o segundo ponto importante são as saídas a campo que permitem conhecer o aspecto técnico dos rios galegos, os problemas e as soluções possíveis como sendo um laboratório de aplicação da metodologia do projeto e o terceiro ponto apontado como importante é que com as jornadas formativas os coordenadores passam a ter o conhecimento da fauna e da flora relacionados ao rio.

Perguntados o que poderia ser modificado nas jornadas formativas os coordenadores colocam que elas poderiam ser mais habituais, ou seja, acontecerem mais vezes durante o ano e não só uma vez como estão previstas e ainda que poderiam ser aplicadas em mais dias, atualmente acontecem em um dia e que ainda poderiam ser deslocadas para outros rios.

A questão sobre o material distribuído aos coordenadores,quando formulada, teve a intenção de dimensionar a qualidade do material, pois no projeto de educação ambiental para os municípios da Bacia do Rio Araguari ele poderia se usado em convênio com o Projeto Rios.

No que diz respeito à facilidade de se usar o Kit de materiais distribuído pelo Projeto Rios aos grupos voluntários, todos os coordenadores foram unânimes em dizer que consideram de fácil utilização e manuseio por todos os membros do grupo. Sobre o programa observou-se, nas respostas dadas pelos coordenadores que as atividades, os objetivos, os resultados esperados são itens atingidos de forma satisfatória no programa.

A pesquisa apontou ainda quais os aspectos do programa Projeto Rios poderiam ser melhorado, a maioria dos coordenadores fizeram uma ótima avaliação global do projeto, mas apontaram alguns aspectos que viriam a melhorar e agilizar as pesquisas e ações. Uma das formas seria que se pudesse realizar mais inspeções anuais, atualmente acontece uma vez ao ano, com o aumento de encontros o grupo teria condições de tirar duvidas sobre os procedimentos e a troca de experiências seria estendida contando com mais de uma jornada formativa.

Outra ação sugerida pelos coordenadores é que o Projeto Rios incorporasse em suas ações uma campanha para informar à população a importância do uso do rio como área de laser, incorporando o laser como forma de valorar o rio.

O grupo de coordenadores composto por profesores, funcionarios públicos e estudantes é participante ativo das atividades e além das atividades presenciais com o grupo ADEGA realiza promoções e visitas a seus respectivos “trechos de trabalho”. O grupo é caracterizado por pessoas de clase média e média alta com idades que variam entre quinze e cinquenta e sete anos.

Já com relação à questão que pergunta se o projeto deve ter continuidade, os coordenadores apontaram várias razões pelas quais o prjeto deve continuar, razões que demonstram a importancia de um projeto que envolve muitos voluntários e uma boa metodologia de trabalho.

Empenhados e comprometidos os coordenadores participam voluntariamente e realizam atividades importantes e que conseguem chamar a atenção para o tema, sensibilizando a população, é certo que o projeto se destaca pela sua iniciativa e criatividade e a própria organização do projeto de Educação Ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desdobramento desta pesquisa teve-se a oportunidade de compreender a importância do trabalho em Educação Ambiental tendo como referencia os recursos hídricos. A coordenação geral do projeto busca inúmeras parcerias e estratégias de como sensibilizar a população no sentido de assumir as responsabilidades e desenvolver estratégias sustentáveis a partir de um recorte temático – os recursos hídricos.

A participação em uma jornada formativa, a observação, a aplicação dos questionários demonstraram que o conhecimento do problema ambiental relacionado aos recursos hídricos, a informação a cerca da realidade local é fundamental para que se consiga sensibilizar a população. A Educação Ambiental parte deste conhecimento e se constitui em uma ferramenta fundamental no objetivo no processo de valor, de sensibilização e ação.

Vale ressaltar que a Educação Ambiental tem um potencial educativo e sensibilizador, além de motivar os coordenadores ao necessário aprofundamento do conhecimento das questões que afligem o meio ambiente, incentiva a comunidade nos âmbitos sociais, naturais e na suas interrelações, contemporâneas no que diz respeito aos recursos hídricos na busca de uma melhor qualidade de vida.

REFERENCIAL

ADEGA - Proxecto Ríos. *Manual de inspección básica de ríos.* Santiago de Compostela, 2010.

CARIDE, J. A. e MEIRA, P. A. *Educación ambiental y desarrollo human.,* Barcelona: Ariel, 2001.

CARTEA, P. A. M., MUÑOZ, L. C., IGLESIAS DA CUNHA, L., CALLEJAS, G. V. (coord). *Educación Ambiental: Investigando Sobre La Práctica Publicación.* Madrid : Organismo Autónomo Parques Nacionales, CENEAM- Centro Nacional de Educación Ambiental, Natureza y Parques Nacionales, Serie Educación Ambiental 2009, 238 p.

CASTIÑEIRA, M. S. (2005). Revista ADEGA - Cadernos. *Os Ríos Galegos (I): Calidade e Biodiversidade.* Associacción Para Defensa Ecolóxica de Galiza, 1° Ed, vol., pags 5-8.

IGLESIAS DA CUNHA L, PADELHAS, M. S. ESTRATEXIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL: *Modelos, experiências e indicadores para a sostenibilidade local.* Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular, Vigo, 2008.

NEGRE, J. S. e MUÑOZ, L. C. (coord). *Tendencias de La Investigación en Educación Ambiental.* Publicación Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales, CENEAM- Centro Nacional de Educación Ambiental, Natureza y Parques Nacionales, Série Educación Ambiental 2007, 287 p.

SOUTO, M. e RUIZ Isabel. (2005). *Contaminación Fluvial.* Revista ADEGA - Cadernos. Os Ríos Galegos (II): Calidade e Biodiversidade. Associacción Para Defensa Ecolóxica de Galiza, 1° Ed, vol.15, pags 15-35.

TEJÓN, S. e NACHO, C. *PROYECTO RÍOS EN CANTABRIA EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PARTICIPACIÓN SOCIAL.* Proyecto Ríos en Cantabria. Educación ambiental para la participación social, 2010, en www.proyectorioscantabria.com, Acesso em novembro de 2010.

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: ASPECTOS LIMNOLÓGICOS DE PEQUENOS RESERVATÓRIOS NO SEMIÁRIDO CEARENSE.

Alberto Barros do NASCIMENTO
Graduando em Química (UECE/FACEDI). Bolsista de Iniciação Científica – IC/UECE
email: alberto.natur@gmail.com
Marcelo Aguiar TÁVORA
Graduado em Biologia (UECE/FACEDI)
Professor do curso de Ciências Biológicas – UECE/FACEDI
email: marcelobiologia@hotmail.com
Bruno Peixoto de OLIVEIRA
Graduado em Química (UECE/FACEDI). Professor do curso Licenciatura em Química – UECE/FACEDI
email: brunoxerez@gmail.com

RESUMO

Os pequenos reservatórios do semiárido cearense possuem extrema importância socioambiental. No entanto, o adensamento desordenado da população somado a falta de esgotamento sanitário, crescimento populacional por meio de ocupações irregulares e instalações progressivas das diversas atividades antrópicas têm contribuído para a depreciação da qualidade de água desses importantes reservatórios, isso por sua vez acaba provocando impactos negativos sobre o ambiente, principalmente, sobre os recursos hídricos, refletindo na qualidade e quantidade das águas que serviriam para o consumo da população. Dessa forma o objetivo desta pesquisa é avaliar a qualidade da água de três pequenos reservatórios do semiárido de Itapipoca-CE. Para isso foram realizadas análises de qualidade da água (pH, Temperatura, Acidez, Alcalinidade, Cloretos, Sulfatos e Agentes redutores) de três importantes reservatórios durante os meses de Abril à Junho. Os resultados obtidos mostraram que as águas desses reservatórios analisados possuem uma péssima qualidade dentro de alguns parâmetros analisados. Ressalta-se também a importância de se inserir programas de educação ambiental em comunidades que residem no entorno de reservatórios pois, muitas de suas atividades influenciam na alteração da qualidade da água.

Palavras-chave: Qualidade de água; Pequenos reservatórios; Semiárido.

Introdução

A água é um recurso natural de suma importância para a vida, pois além de satisfazer as necessidades básicas da população humana também ajuda no desenvolvimento da agricultura, pesca entre outras atividades (SOUSA, 2005).

O manejo irregular e a ocupação inadequada das margens dos reservatórios vêm causando grande preocupação em face dos problemas que podem acarretar ao meio ambiente, assim, torna-se necessário, portanto, o aprimoramento na gestão dos recursos hídricos em busca de um desenvolvimento sustentável.

Os reservatórios artificiais são construídos para diversos usos, e geralmente são estabelecidos um determinado uso primário, o que tem uma influência fundamental em sua morfometria, morfologia e limnologia. Entre os diversos usos estabelecidos, cronologicamente, os reservatórios foram construídos para controle de cheias, irrigação, abastecimento de água, pesca, suprimento industrial de água e, mais recentemente, geração de energia de elétrica (STRASKRABA ET al., 1993 apud TUNDISI, 1999).

O Brasil se caracteriza pela distribuição diferenciada da água pelas diversas regiões do país. O Ceará, por exemplo, possui a maior parte de seu território sob influencia do clima semiárido, e isso comprometem bastante a gestão de seus recursos hídricos. Ademais, os poucos recursos hídricos ofertados nessa região são provenientes de poços e pequenos reservatórios que possuem sua qualidade comprometida. Dentro desse contexto o município de Itapipoca está inserido no domínio morfoclimático da caatinga e enfrenta a problemática supracitada. Itapipoca está localizada na região norte do estado do Ceará a, aproximadamente, 133 km de Fortaleza, encontrando-se sob as seguintes coordenadas geográficas: 03º30’0.40” S e 039º34’43.4” W). De acordo com o IBGE (2009), o município possui uma área territorial de 1.615 km² e sua população é estimada em 114.441 habitantes.

Trata-se de um município cujas características geoambientais são bastante diversificadas e seus recursos naturais são fortemente impactados pelo processo de antropismo. Por sua localização geográfica, o município apresenta uma elevada diversidade de condições naturais com implicações nas condições de uso e ocupação do solo. Identificam-se no território municipal ambientes com características sertanejas, serranas, pré-litorâneas e litorâneas, configurando condições de todo o contexto natural cearense, ou mesmo nordestino. Não é à toa que Itapipoca é conhecida como "Cidade dos três climas", em alusão às condições de serra, sertão e praia existentes no território municipal.

Itapipoca possui rios temporários, ligados à pluviosidade, cessando de correr no final da estação chuvosa. O relevo serrano é favorecido por precipitações mais elevadas, assegurando aos cursos d'água uma maior permanência ao longo do ano. Contudo, seus recursos hídricos, mais especificamente, os pequenos e importantes reservatórios da região, encontram-se com a qualidade de suas águas comprometidas e sua utilização alterada, necessitando de um diagnóstico para que possam subsidiar futuros planos de gestão dos mesmos. Ademais, a alteração na qualidade da água destes reservatórios também tem sido influenciada pela rede de interações e relações existentes entre as comunidades residentes em seu entorno.

Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água de três pequenos reservatórios do semiárido de Itapipoca-CE (Quandú; Lagoa da Cruz; Lagoa do Borzeguim), identificando os parâmetros que excedam os limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005 e da Portaria n° 518/2004 do Ministério da Saúde.

Qualidade de água

A água deve possuir determinadas características para ser classificada como "água de boa qualidade", considerando, é claro, as características naturais da região onde se encontra e sua utilização.

De acordo com Souza (2005), a água na natureza nunca é encontrada na forma pura, ela apresenta diversas variações de composição e sabor. Isso ocorre por conta da presença de sais minerais e outros elementos que ratificam a conclusão de que na natureza não existe água pura. Dependendo da composição química, a água pode ser saudável ou nociva para o consumo humano.

A poluição das águas superficiais e subterrâneas, causa sua escassez, pois, quando poluída, a água torna-se imprópria para o uso. As águas superficiais podem ser poluídas por poluição térmica, que é a descarga de efluentes a altas temperaturas, poluição física, que é a descarga de material em suspensão, poluição biológica, que é a descarga de bactérias patogênicas e vírus, e poluição química, que pode ocorrer por deficiência de oxigênio, toxidez e eutrofização que é o enriquecimento dos corpos d'água por nutrientes, principalmente compostos nitrogenados e fosforados.

A sociedade brasileira dispõe da Resolução do CONAMA nº 357/2005 que trata da classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dessa forma, classificar a água como de "boa qualidade" ou não. Entretanto, lembra-se que esses parâmetros adotados pela resolução são baseados em experiências internacionais e que, muitas vezes, não se enquadram com a realidade de um especifico corpo d'água. Algumas dessas características, da água de boa qualidade, podem ser alteradas devido às ações antrópicas. A capacidade do recurso hídrico de diluir, assimilar e autodepurar a poluição é limitada devido à quantidade e à qualidade da água existente, as quais estão estreitamente relacionadas. Com o crescimento das cidades, conseqüentemente ocorre o crescimento da demanda pela água e surgem então os conflitos e as formas incorretas de utilização desse bem.

A qualidade da água funciona como um diagnóstico do estado de conservação do ambiente, visto que, mediante a sua análise, é possível determinar o grau de erosão do solo, os lançamentos orgânicos, a poluição por esgotos e, até mesmo, a poluição atmosférica (GRAF, 2000). Deste modo, qualquer alteração da qualidade e quantidade das águas subterrâneas está diretamente ligada às atividades de uso e ocupação do solo, que podem resultar em sua contaminação, bem como interferir em sua recarga, pela impermeabilização do solo.

METODOLOGIA

Mapeamento e Divisão da Cidade em Áreas

A pesquisa foi realizada nos interiores do município de Itapipoca (coordenadas 03º30’0.40” S e 039º34’43.4” W), localizado a 139 km de Fortaleza na região norte do estado do Ceará, e tem uma população estimada de aproximadamente 114.441 habitantes. Praticamente todo o seu território encontra-se na bacia hidrográfica do rio Mundaú, possuindo dois açudes que são à base do abastecimento de água da cidade: o açude Poço Verde e o açude Quandú, que é um dos locais analisados.

O clima da cidade é tropical quente, provindo do semi-árido na região mais interiorana, e tropical quente brando nas regiões litorâneas. Possui uma média pluviométrica anual de aproximadamente 1.130 mm, com chuvas concentradas no período de janeiro a junho.

Procedimentos Experimentais

Coletas de Água e Análises Preliminares

Passado o primeiro momento de mapeamento e divisão das regiões realizou-se o processo de coleta das amostras a serem analisadas. O processo de coleta de água seguiu-se da seguinte maneira: cada uma vez por mês as amostra foram coletadas, O período de coletas foi realizado no período chuvoso, dos meses de Abril a Junho de 2011.

As amostras coletadas foram numeradas da seguinte ordem: 1º Quandú; 2º Lagoa da Cruz e 3º Lagoa do Borzeguim. As amostras de água coletadas foram acondicionadas em garrafões com capacidade de 5 litros. Antes de cada período de coletas preparou-se as soluções a serem utilizadas nas análises.

As análises seguiram-se em parâmetros qualitativos e utilizou-se uma metodologia alternativa, pois não era a metodologia utilizada nas empresas de tratamento de água. Foram realizados ensaios organolépticos: aparência (cor e turbidez), odor (presença ou ausência) e ensaios físico-químicos: temperatura, pH, acidez e alcalinidade, determinação de cloretos, sulfatos e agentes redutores além da determinação de sólidos residuais totais, ressaltando que todos os ensaios realizados foram feitos em triplicata e que estes ensaios estão diretamente ligados a potabilidade da água.

Alguns ensaios foram realizados logo no ato da coleta, como temperatura, aparência e odor. O ensaio de aparência consistia em classificar a água coletada em límpida ou turva. O ensaio de odor classificava as águas coletadas em água com presença ou ausência de odor. E o ensaio de temperatura consistiu no monitoramento através de um termômetro da temperatura da água no momento da coleta. Os ensaios físico-químicos como: acidez e alcalinidade, determinação de cloretos, sulfatos e agentes redutores e determinação de sólidos residuais totais procederam-se de acordo com Oliveira (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analises preliminares do reservatório do Quandú.

Reservatório Quandú			
Tipos de analises	Abril	Maio	Junho
Temperatura	30°	29°	29°
Determinação de Sólidos Totais	10 mg	0,5 mg	0,4 mg
Determinação de Cloretos	*	*	Elevado
Determinação de Sulfatos	Aceitável	Aceitável	Aceitável
Determinação de Acidez	Aceitável	Aceitável	Aceitável
Determinação de teor de Agentes Redutores	Elevado	Elevado	Elevado
Determinação de Alcalinidade	Aceitável	Aceitável	Aceitável

*analise não realizada por falta de reagentes

Analises preliminares do reservatório da Lagoa da Cruz

Reservatório Lagoa da Cruz			
Tipos de Analises	Abril	Maio	Junho
Temperatura	37°	31°	36,5°
Determinação de Sólidos Totais	10 mg	0,8 mg	2,2 mg
Determinação de Cloretos	*	*	Elevado
Determinação de sulfatos	Aceitável	Aceitável	Aceitável
Determinação de Acidez	Aceitável	Aceitável	Aceitável

Determinação do Teor de Agentes Redutores	Elevado	Elevado	Elevado
Determinação de alcalinidade	Aceitável	Aceitável	Elevado

*analise não realizada por falta de reagentes

Analises preliminares do reservatório da Lagoa do Borzeguim

Reservatório Lagoa do Borzeguim			
Tipos de Analises	Abril	Maio	Junho
Temperatura	36°	31,5°	34,5°
Determinação de Sólidos Totais	10 mg	0,4 mg	2,6 mg
Determinação de Cloretos	*	*	Elevado
Determinação de sulfatos	Aceitável	Aceitável	Aceitável
Determinação de Acidez	Aceitável	Aceitável	Aceitável
Determinação do Teor de Agentes Redutores	Elevado	Elevado	Elevado
Determinação de alcalinidade	Elevado	Elevado	Elevado

*analise não realizada por falta de reagentes

4.1.1. Determinação de Sólidos Totais

Os sólidos totais nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida de 100º C durante um tempo fixado. Os níveis de concentração de sólidos resultam em um quadro geral da distribuição das partículas. A Portaria GM 518 estabelece como valor máximo permitido para o consumo humano a concentração de 1000 mg/L de sólidos dissolvidos totais. Com isso, os resultados obtidos na presente pesquisa apresentaram uma concentração abaixo do valor permitido pela portaria, portanto, dentro do limite estabelecido.

Como a pesquisa ainda está em andamento (conclusão prevista para Setembro), e ainda estamos no período chuvoso, não se podem apresentar resultados conclusivos, pois esses reservatórios possuem rios temporários que nele deságuam podendo assim influenciar bastante nos resultados, ou seja, aumentando ou diminuindo a concentração de sais e também a quantidade de matéria residual. Isso se deve pelo fato dos moradores despejarem dejetos dentro dos reservatórios alem de ter como contribuinte rio temporários que trazem consigo vários poluentes.

4.1.2. Determinação de Cloretos

Cloretos na forma de íons Cl^- é um dos principais constituintes aniônicos das águas e efluentes. Nas águas doces a presença de cloreto ocorre naturalmente ou pode ainda ser decorrente de poluição. A Portaria GM 518 estabelece como valor máximo permitido para o consumo humano a concentração de 250 mg/L de íons cloreto.

Nos primeiros dois meses de coletas, não foi possível a realização do ensaio de determinação de cloretos, pois não tínhamos os reagentes necessários. As análises começaram a ser feitas a partir do mês Junho e essa mesma apresentou um teor elevado na concentração de íons cloreto nos três reservatórios estudados, o que pode estar relacionado ao tipo do solo da região do nosso município ou ainda devido aos rios que neles deságuam trazendo consigo vários poluentes, dentre eles rede de esgoto. Pode está relacionado também com esse alto teor o uso dessas água como meio de lavagem de roupas, implicando assim na sua concentração.

Determinação de Sulfatos

Segundo o parâmetro analisado as amostras coletadas apresentaram o teor de sulfatos aceitável. A Portaria GM 518 estabelece como valor máximo permitido para o consumo humano a concentração de 250 mg/L de íons sulfato. Com isso as amostras analisadas apresentaram um teor abaixo da concentração aceita pela portaria.

Determinação de Acidez

A medida de pH é um dos parâmetros mais freqüentes na análise de água, tanto para o consumo humano como industrial. Nas águas naturais o pH é geralmente levemente básico. Segundo as análises

realizadas todas as amostras tinham os níveis de acidez dentro dos padrões aceitáveis. A Portaria GM 518 recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

Determinação do Teor de Agentes Redutores

Parâmetro importantíssimo nas nossas análises, pois dentre os parâmetros analisados é o qual pode aprovar ou reprovar automaticamente a utilização da água. Todas as amostras coletadas apresentaram um alto teor de agentes redutores, o que nos levou a proibição do consumo dessa água por parte dos proprietários. A Portaria GM 518 estabelece como valor máximo permitido para o consumo humano a concentração de 0,1 mg/L de manganês.

Os três reservatórios foram reprovados por apresentarem um alto teor de agentes redutores (substâncias facilmente oxidáveis), parâmetro esse que por si só já nos indica que a água não deve ser utilizada para o consumo humano. Os altos teores de agentes redutores nesses três reservatórios em especial indicam matéria orgânica em decomposição nos mesmos. Isso se deve a restos de matérias orgânicas despejados pelos moradores como restos de peixes bem como urina e fezes de animais que se utilizam desses reservatórios para dessedentação.

Determinação de Alcalinidade

A alcalinidade de uma amostra de água está ligada diretamente a presença de carbonatos e bicarbonatos de sódio, cálcio e magnésio. A medida de alcalinidade é uma medida grosseira e pode ser interpretada em termos de substâncias presentes somente quando a composição da amostra é conhecida. Os resultados das análises mostraram que em dois reservatórios (Lagoa da Cruz e Lagoa do Borzeguim), a medida que vai chegando o período de estiagem, o teor de alcalinidade vai aumentando. Isso pode ser devido ao tipo de solo ou ainda o acumulo de lixo jogado dentro do reservatório pelos moradores. A Portaria GM 518 recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados dos primeiros meses de pesquisa, pode-se observar que as águas desses reservatórios não são de boa qualidade, pois apresentam muitas impurezas que são consideradas impróprias para o consumo humano.

A realização de teste mais específicos como o Teste de Coliformes Fecais e Coliformes Totais, além de testes quantitativos se faz necessária para assim garantirmos a potabilidade das águas analisadas e sabermos a quantidade de certas de cada elemento analisado. Todas as amostras analisadas foram sumariamente reprovadas com base nos parâmetros analisado, pois as mesmas estavam em desconformidade com o parâmetro de teor de agentes redutores.

A pesquisa se mostrou de grande importância, pois atestou a qualidade natural de três reservatórios de água do município de Itapipoca. Com isso devemos alertar aos moradores que moram ao redor desses reservatórios para somente utilizar água do sistema de abastecimento público, onde são realizadas todas as análises necessárias para a garantia de uma água potável. Além disso, torna-se importante a implantação de projetos de educação ambiental em áreas de entorno de reservatórios, pois se notou que muitas práticas realizadas pelos moradores influenciam na qualidade da água.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de Março de 2005. *Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf Acesso em 10/05/2011.

GRAF, Ana Cláudia Bento. *Água, bem mais precioso do milênio: o papel dos Estados***.** R. CEJ, Brasília, n. 12, p. 30-39, set./dez. 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades@. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1. Acesso em 15/04/2011.

OLIVEIRA, Bruno Peixoto de; MESQUITA, Charles Jefferson Ferreira; SOUZA, Petronio Augusto Simão. *Avaliação da Qualidade da Água de Poços Artesianos na Sede do Município de Itapipoca,* 3º CONGRESSO NORTE – NORDESTE DE QUÍMICA, abril de 2009.

_____, Ministério da Saúde. Portaria Federal nº 518, 25 de março de 2004. Brasília, 2004.

SOUSA, J.R. *A qualidade da água na região de Itapipoca: uma visão físico-química,* Projeto de Pesquisa apresentado a FUNCAP, 2005.

TUNDISI, J.G*. Reservatórios como sistemas complexos: teoria, aplicações e perspectivas para usos múltiplos*. In:HENRY, R. (ed.). Ecologia de reservatórios: estruturas, função e aspectos sociais. Botucatu: FUNDIBIO: FAPESP, 1999.

UNESCO. *Disponibilidade da água na Terra. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura*. Disponível em: <http://www.castelobranco.br/redepea/noticia200211221159. php>. Acesso em 27/04/2011.

GESTÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS MANGUES (MRM), MUNICÍPIO DE PORTO SEGURO-BA: PROJETO DE IMPLANTAÇÃO.

Antônio Ribeiro BOMFIM
Graduando em Direito e Mestrando em Modelagem em Ciências da Terra e Ambiente – UEFS
mestreribas@gmail.com
Pedro Silvestre PASCOAL JUNIOR
Mestrando em Modelagem em Ciências da Terra e Ambiente – UEFS
pedrosilvestrebio@gmail.com
Rosângela Leal SANTOS
Professora Adjunta na área de Geociências do Departamento de Exatas DEXA - UEFS
rosaleal@uefs.br

RESUMO

O presente estudo objetivou analisar a gestão da microbacia hidrográfica do rio dos Mangues diagnosticando a dinâmica de ocupação e apresentar uma proposta de gestão participativa de base conservacionista. Para o desenvolvimento desse trabalho foram utilizados imagens do satélite Landsat 5, sensor TM de 05 de Junho de 1997 e 19 de Julho de 2007, bem como os softwares de geoprocessamento ENVI 4.7 e Arcgis 9.3. Além disso, também foi feito o levantamento documental sistematizado acerca da legislação ambiental vigente e ações realizadas pelos órgãos ambientais estaduais responsáveis pela gestão dos recursos hídricos na Bahia. A partir deste estudo, pôde-se evidenciar a expansão urbana acelerada e a pecuária, as quais vêm acompanhadas de desmatamento e queimadas, causando assoreamento dos corpos hídricos e aumento da poluição por agroquímicos, com impactos diretos sobre as águas dos rios e principalmente sobre as nascentes, com graves conseqüências sobre a quantidade e qualidade dos corpos d'água. Diante disto, entende-se a urgência na formação de um Comitê de Bacias Hidrográficas para gestão do rio dos Mangues, o qual deveria ficar sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Porto Seguro que possui estrutura legal disponível para criar esta instituição que pudesse gerir de forma eficiente os recursos naturais da MHRM, auxiliada por entidades locais de conservação, contribuindo para uma gestão democrática, participativa e eficiente deste conselho. Desta forma, a gestão da MHRM deve levar em consideração os princípios do manejo de bacias hidrográficas, o qual se constitui numa forma integrada de se pensar a respeito das atividades antrópicas numa área e seus efeitos sobre o solo e a água.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Conservação; Recursos naturais.

INTRODUÇÃO

A ação deletéria do homem vem causando diversas conseqüências ao meio ambiente e desencadeando uma crise ambiental global sem precedentes. Neste sentido, promover a conservação dos ecossistemas naturais e a recuperação de ambientes degradados pela ação humana tem sido o foco de discussões entre os diversos segmentos da sociedade.

O acelerado processo do crescimento urbano, juntamente com o descaso com as questões ambientais vêm contribuindo para a degradação dos recursos naturais. Os efeitos deste processo de crescimento desordenado podem ser visualizados nos problemas concernentes aos recursos hídricos, principalmente, com a ocupação das margens de rios.

As pressões antrópicas sobre os recursos naturais têm provocado conseqüências gravíssimas, tais como: perda da biodiversidade (comunidades inteiras de plantas e animais); mudanças climáticas (com escassez ou excesso de chuvas); perda da qualidade do solo (para lavoura); erosão, assoreamento e morte de rios e uma série de outras que podem deteriorar os ecossistemas naturais e, consequentemente, a qualidade de vida humana.

> O quadro é delirante quando percebemos que é realidade no Brasil o baixo investimento em saneamento básico, em destinação ordenada do lixo, em fiscalização e monitoramento ambiental, em incentivos fiscais que desestimulem o desmatamento ou que incentivem a recomposição das matas ciliares, a proteção das nascentes, a despoluição dos rios e solo, a diminuição da poluição atmosférica e do efeito estufa. (ARAÚJO et al., 2007:35)

Em meio às diversas localidades onde se pode observar tais eventos, tem-se o município de Porto Seguro, no estado da Bahia. Neste, a ocupação de áreas impróprias, a supressão de vegetação natura, o

descumprimento à legislação ambiental e a falta de fiscalização favorecem a proliferação da degradação, não apenas das nascentes, mas ao longo de todo o curso do rio dos Mangues, propiciando um conjunto de condições ambientais inadequadas. Para Araújo et al (2007:40), "atualmente não se pode mais fazer um assentamento humano, um novo loteamento, sem colocar o território municipal sobre a bacia hidrográfica".

Nesse sentido, esse estudo justifica-se dada a importância do rio dos Mangues, não apenas para o município de Porto Seguro como para todo o Estado da Bahia, uma vez que o rio foi o escolhido pela Empresa Baiana de Água e Saneamento (EMBASA) para a captação e abastecimento de água potável no município de Porto Seguro. Dessa forma, torna-se imprescindível à elaboração de um plano de gerenciamento que possa nortear um processo de implementação de um modelo de gestão para a microbacia que contemple a conservação dos recursos naturais.

Acerca do referido ambiente, uma bacia hidrográfica caracteriza-se como uma unidade de planejamento, dessa forma, sua gestão deve considerar os diversos fatores envolvidos e que influenciam o seu gerenciamento, fatores tais como: econômicos, ambientais e sociais.

Nesta perspectiva, um modelo de gestão participativa pode ser muito eficaz para a MHRM, uma vez que os atores componentes dessa microbacia possuem realidades econômicas e sociais diferentes, o que significa que esses também possuem interesses distintos. Segundo Araújo et al (2007:40) "o planejamento da gestão passa a ser negociado entre os atores componentes dos Comitês, levando-se em conta os interesses setoriais e os regionais".

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar a gestão da microbacia hidrográfica do rio dos Mangues diagnosticando a dinâmica de ocupação e apresentar uma proposta de gestão participativa de base conservacionista.

Objetivos Específicos

- Delimitar a área da microbacia do rio dos Mangues;
- Elaborar carta de uso e ocupação;
- Propor um modelo de gestão sustentável de manejo para a microbacia do rio dos Mangues.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Bacias hidrográficas: Conceituação e políticas de gerenciamento

Entende-se por bacia hidrográfica toda a área de captação natural da água da chuva que escoa superficialmente para o rio ou um seu tributário. Os limites da bacia hidrográfica são definidos pelo relevo, considerando-se como divisores de água os terrenos mais elevados. "A depender do relevo, a bacia hidrográfica pode apresentar diferentes formas, variando de estreita e alongada a larga e curta" (LINO, 2003:33).

Os conceitos de bacia hidrográfica são bastante utilizados como unidade de planejamento, pois, a bacia hidrográfica é concebida como um ambiente naturalmente delimitado, onde os reflexos das atividades humanas ou naturais convergem para um único ponto, sua rede de drenagem. Assim, Lima (2008:49), considera que "uma bacia hidrográfica compreende toda a área de captação natural da água da chuva que proporciona escoamento superficial para o canal principal e seus tributários".

Por outro lado, existem os autores que classificam as bacias hidrográficas como pequenas e grandes, usando como critério a extensão da área de drenagem dessas bacias. Para Wisler e Brater (1964;08), "a expressão 'bacia hidrográficas pequenas' é usada para designar aquelas cuja área varia de poucos hectares até cerca de 25 quilômetros quadrados".

Já em relação ao uso ou manejo adequado e equilibrado dos recursos de uma bacia, Lima (2008), reconhece que "o manejo de bacias hidrográficas pode ser conceituado como o processo de organizar e orientar o uso da terra e de outros recursos naturais a fim de produzir bens e serviços conservando o solo e a água na bacia hidrográfica". Este ainda acrescenta que "a eficiência de uma ação de manejo inicia-se pelo conhecimento do uso da terra e das características hidrológicas e geomorfológicas da bacia hidrográfica".

Sobre isto, faz-se importante ressaltar que tal perspectiva também vale para as microbacias, consoante ratificam Calijuri e Bubel (2006:52), ao afirmarem que "a eficácia do manejo da qualidade da

água será maior à medida que enfocarmos as bacias de escalas menores para as maiores". "A microbacia consiste na unidade fundamental de planejamento, além de proporcionar estrutura básica de avaliação processual dos impactos das práticas de manejo e, também, racionalidade econômica" (LIMA e ZAKIA, 2006:71).

Gestão de Recursos Hídricos na Bahia

A gestão dos recursos hídricos no Estado da Bahia é norteada pela legislação vigente, a nível federal, sendo observado desde a Constituição Federal de 1988; o Decreto nº 24.643 de 10 de Julho de 1934, que decreta o Código das Águas; a Lei nº 4.771 de 15 de Setembro de 1965, que institui o Código Florestal; passando pelo Plano Nacional de Recursos Hídricos, desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente em 2006, até a legislação a nível estadual, tais como: Constituição do Estado da Bahia, promulgada em 05 de Outubro de 1989, Artigos 198 a 204; a Lei nº 7.799 de 07 de fevereiro de 2001, que institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais; a Lei nº 11.612 de 08 de Outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Toda essa legislação estabelece normas, cria diretrizes e define princípios os quais deverão nortear a gestão dos recursos hídricos em nível federal, estadual e municipal. Nesse trabalho destacaremos a Lei 7.799/01, que institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais no Estado da Bahia e estabelece em seu Artigo 2º as diretrizes para a proteção e melhoria da qualidade ambiental no Estado, adotando o conceito de "bacia hidrográfica, bem como de outras unidades geo-ambientais relevantes, como unidade física de planejamento". Também merece destaque a Lei 11.612/09, que além de criar o Plano de Bacia Hidrográfica que têm dentre outros objetivos a "proteção ambiental das bacias hidrográficas, contemplando a recuperação de áreas degradadas, preservação, conservação e recuperação de matas ciliares e nascentes e das áreas de recargas"; e define os princípios para gestão dos recursos hídricos na Bahia, dentre os quais estão: a) o gerenciamento do uso das águas deve ser descentralizado, com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. b) a bacia hidrográfica é a unidade territorial definida para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos, devendo ser articulada com a política de Territórios de Identidade.

Segundo o Instituto de Gestão das Águas e Clima (INGÁ, 2004), estruturado pela Lei Estadual nº 11.050, de 06 de junho de 2008, este "tem por finalidade gerir e executar a Política Estadual de Recursos Hídricos e de Prevenção, Mitigação e Adaptação dos Efeitos das Mudanças Climáticas". Neste pressuposto, em relação ao tema trabalhado, aborda-se que

> Entre as modalidades existentes de Planos de Recursos Hídricos, que podem ter abrangência nacional, estadual ou regional, os Planos de Bacias Hidrográficas são aqueles criados para fundamentar e orientar a implementação das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos no âmbito de uma bacia ou mesmo de um conjunto de bacias hidrográficas, (INGÁ, 2004).

Atualmente o INGÁ elaborou novos Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRH) para fazer frente às transformações ocorridas nas 26 macrobacias hidrográficas do Estado, denominadas Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGAs). Até o ano de 2010, o Estado da Bahia possuía 10 Comitês de Bacias Hidrográficas funcionando e mais 4 em processo de formação. O rio dos Mangues está inserido na RPGA IV, a qual integra a Região Hidrográfica Nacional do Atlântico Leste, onde em 2010 iniciou-se o processo de formação do CBH dos rios Frades, Buranhém e Santo Antônio.

O Decreto nº 24.643/34 em seu Artigo 29, Inciso III e Alínea a, afirma pertencer aos Municípios as águas "quando, exclusivamente, situadas em seus territórios, respeitadas as restrições que possam ser impostas pela legislação dos Estados". Porém, a Constituição de 1988 extinguiu o domínio municipal das águas, conforme previsto no Código das Águas de 1934, tornando a competência legal para a autorização do seu uso exclusiva os estados e à União.

Atualmente, a gestão do rio dos Mangues é executada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica órgão colegiado de caráter consultivo, normativo e deliberativo, vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CONERH, com área de atuação na unidade de gestão hidrográfica, criado pela Lei 11.612/09.

Para Lino (2003:43) “há necessidade de que os comitês de bacias se constituam em fóruns reais de planejamento e de tomada de decisão em temas relacionados ao desenvolvimento sustentável na bacia, acrescendo responsabilidades mais ampliadas”.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Caracterização da área de estudo

A área da microbacia hidrográfica do rio dos Mangues possui 58,11 km², está localizada entre as coordenadas geográficas lat 16º18'00'' a 16º55'12''s e long 39º00'00'' a 39º34'12''w, encontra-se inserida no Corredor Central da Mata Atlântica, que inclui os últimos remanescentes de floresta Ombrófila Densa de Mata Atlântica do Norte do Espírito Santo e Sul da Bahia, toda a microbacia está inserida no município de Porto Seguro, no Extremo Sul baiano (Figura 01). A cabeceira da MHRM localiza-se entre a RPPN Estação Veracel, a Estação Pau-Brasil - CEPLAC e o Assentamento Rural Imbiruçu de Dentro, o qual é composto por pequenas propriedades, entre 10 a 30 hectares, conforme figura 1.

Figura 01: Delimitação da MHRM.
Fonte: Elaborado pelos autores da pesquisa

Em Porto Seguro predomina o clima tropical, registrando temperaturas acima de 18º C, com média anual de 24,40ºC, registrando-se médias máximas de 28,0ºC e mínimas de 21,30ºC. “A pluviosidade total média anual é de 1.767 mm. A vegetação da área está classificada como restinga, em estado avança/médio de regeneração, predominando o uso para agropecuária” (CPRM, 2000). Segundo a Embrapa Solos (2003) “predomina no município o clima tropical, quente e úmido com cobertura vegetal de floresta, com temperaturas médias mensais superiores a 18°C e todos os meses com índices pluviométricos superiores a 60 mm”.

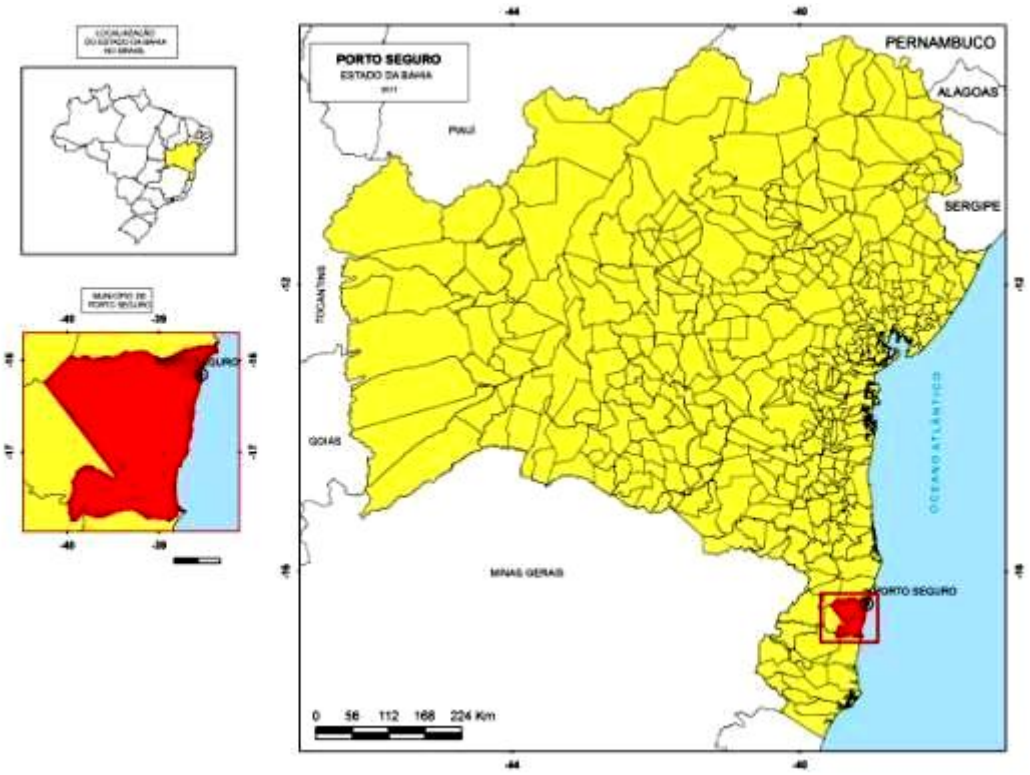


Figura 02: Localização de Porto Seguro, Bahia.
Fonte: Elaborado pelos autores da pesquisa

4.2 Construção dos mapas temáticos

Para o desenvolvimento desse trabalho serão utilizados: imagem do satélite Landsat 5, sensor TM e software de geoprocessamento. A imagem utilizada foi do satélite Landsat 5, sensor TM, adquirida junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), através de solicitação, conforme descritas a seguir: órbita 215, ponto 071 L2 de 05 de Junho de 1997 e 19 de Julho de 2007, respectivamente. Para o processamento das imagens foram utilizados os softwares ENVI 4.7 e Arcgis 9.3.Também foram utilizadas as Cartas Topográficas Porto Seguro - folha SE.24-V-B-III 2276 e Monte Pascoal - folha SE.24-V-B-VI 2316 as quais foram produzidas pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) em 1977, na escala 1:100.000.

Além disso, também foi feito o levantamento documental onde buscou-se identificar a legislação ambiental vigente e o trabalho dos órgãos ambientais estadual responsáveis pela gestão dos recursos hídricos na Bahia. As discussões referentes à análise e interpretação dos mapas produzidos serão discutidos no tópico seguinte.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme descrito anteriormente, para as entidades ambientais gestoras, este comitê apresenta-se apenas composto por três rios: o Frades, o Santo Antônio e o Buranhém. Tal classificação deve-se ao fato destes dois primeiros percorrerem parte dos territórios de dois ou mais municípios, enquanto o rio Buranhém apresenta seu curso em parte dos territórios de dois Estados: Minas Gerais e Bahia. Desta forma, por serem rios de grande extensão e vazão, atraem maior interesse econômico e, por conseguinte, maior atenção do CBH responsável pela sua gestão.

Porém, por tratar-se de menor vazão, o rio dos Mangues, cujas águas percorrem, exclusivamente, o território do município de Porto Seguro, termina por receber pouca atenção por parte dos órgãos de gestão das águas do Estado (INGÁ) e CBH. Dessa forma, seu gerenciamento poderia ser delegada ao município no qual ele está inserido, visto que é um rio pequeno e oferece ao município maior flexibilidade na organização de um “Comitê” que possa geri-lo de maneira mais eficaz. O Município através de sua Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) apresenta competência legal para elaborar um

modelo de gestão que seja mais condizente com a realidade social e econômica que envolve a microbacia hidrográfica do rio dos Mangues (MHRM).

Atualmente, a área da MHRM é ocupada por diferentes modos de ocupação e uso da terra, destacando-se os seguintes: Unidades de Conservação; assentamento agrícola; propriedades particulares (fazendas); loteamentos residenciais e bairros periféricos. As nascentes estão inseridas, em maior número, no Assentamento Agrícola Imbiruçu de Dentro. Além disso, é do rio dos Mangues que a Empresa Baiana de Água e Saneamento (EMBASA) capta água para abastecimento, de maior parte, população de Porto Seguro. Existem propriedades rurais que captam água do rio para irrigação de suas plantações. Um resumo das principais atividades desenvolvidas na MHRM encontra-se explicitada na figura 02, produzida a partir da metodologia descrita anteriormente.

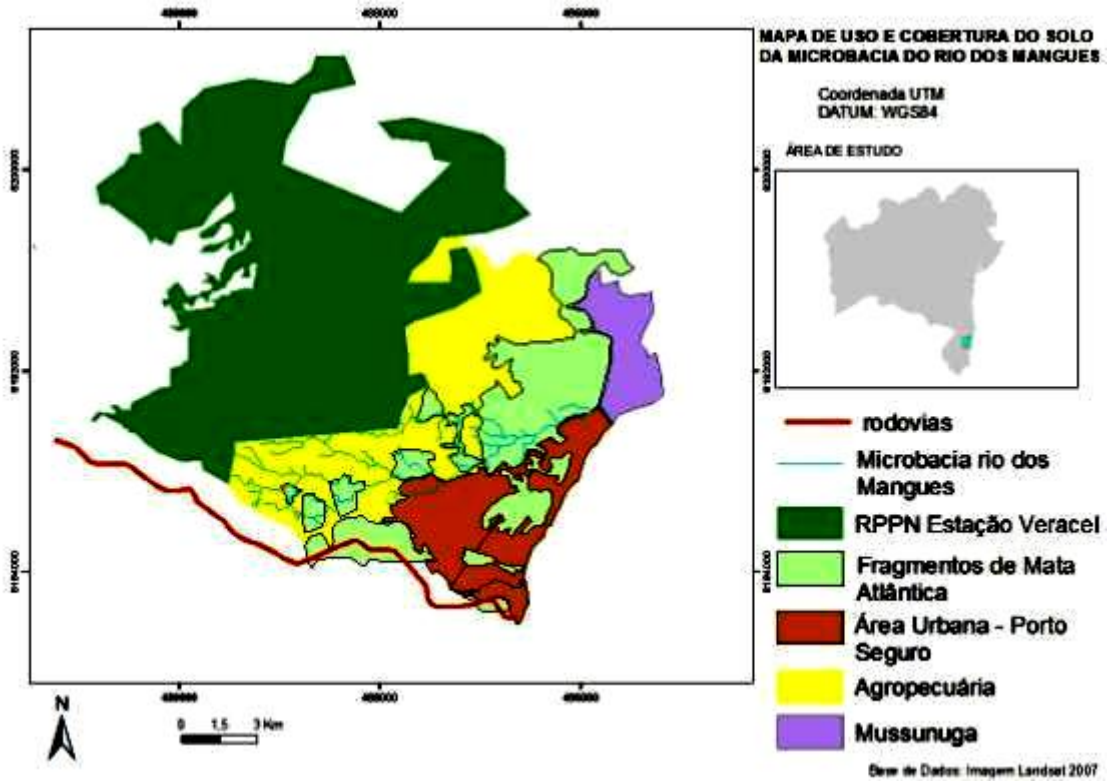


Figura 03: Mapa de uso e cobertura do solo da MHRM com destaque para as características do escoamento da água (em azul).

Fonte: Elaborado pelos autores da pesquisa

Acerca dos problemas enfrentados nesta área pode-se salientar a expansão urbana acelerada e a pecuária, as quais vêm acompanhadas de desmatamento e queimadas, causando assoreamento dos corpos hídricos e aumento da poluição por agroquímicos, com impactos diretos sobre as águas dos rios e principalmente sobre as nascentes, com graves conseqüências sobre a quantidade e qualidade dos corpos d'água.

Além disso, o rio dos Mangues vem sofrendo com outros impactos ambientais graves. Grande parte das suas Áreas de Preservação Permanente (APP) foram degradadas, conforme pode-se evidenciar na figura 03. Dentre os principais fatores causadores da degradação estão: pastagens subutilizadas, avanço da agricultura extensiva e ocupação habitacional desordenada. Essas atividades, se não gerenciadas de forma adequada, podem gerar conflitos entre os atores inseridos na área da microbacia.

Figura 04: Foto de uma das nascentes do rio dos Mangues, destacando a degradação da mata ciliar.
Fonte: Arquivo pessoal do autor da pesquisa

A partir do exposto, considerando-se a sugestão apresentada neste estudo, a Prefeitura Municipal de Porto Seguro (PMPS) através da SEMMA, conhecendo as circunstâncias e peculiaridades que envolve a gestão da MHRM, pode criar políticas públicas objetivando implantar uma gestão com base conservacionista que proteja os recursos ambientais naturais, mas proporcione as comunidades inseridas na MHRM a possibilidade de subsistência. Para isso, a PMPS pode, não apenas, utilizar os recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente, mas buscar parceria com o governo do Estado visando obtenção de recursos para implementação e manutenção das políticas públicas.

Atualmente percebe-se, ainda, não existe um modelo de gestão definida para a microbacia do rio dos Mangues, ficando os atores inseridos na área da microbacia (assentados, fazendeiros e proprietários de loteamentos) os responsáveis pela gestão de suas propriedades. Não existe um órgão ou uma entidade que possa congregar todos os sujeitos pertencentes que, de forma direta, influenciam na dinâmica do meio natural que envolve a microbacia do rio dos Mangues.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por todas as características que envolvem a dinâmica na MHRM entende-se que a formação do Comitê de Bacias Hidrográficas para gestão do rio dos Mangues deveria ficar sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Porto Seguro. Para Araújo et al (2007:41) “o Município de Porto Seguro é detentor da competência para realizar o ordenamento e ocupação do solo”.

Com a estrutura disponível e a atuação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Conselho Municipal de Meio Ambiente e do Fundo Municipal de Meio Ambiente é possível criar uma instituição que possa gerir de forma eficiente os recursos naturais da MHRM. Por tratar-se de uma área pequena, a congregação dos atores interessados e inseridos na área da microbacia, teoricamente, dispõe de um grau menor de dificuldade.

Além disso, existem na região diversas instituições que podem ter representantes fazendo parte e contribuindo para uma gestão democrática, participativa e conservacionista. Esta perspectiva é ratificada por Leal Filho (2007:99) por considerar que “são princípios organizacionais advindos das práticas participativas e todas as pessoas e grupos de interessados são envolvidos”.

Frente ao exposto, torna-se imprescindível um gerenciamento que possa não apenas proteger as nascentes e matas ciliares do rio dos Mangues, mas também regulamentar o uso das águas do rio por aqueles utilizam a água dessas águas para fins econômicos, como a EMBASA e os proprietários que irrigam

suas lavouras. Nesse sentido, considera-se também importante que a gestão da microbacia seja capaz de gerir os conflitos do uso das águas.

Acerca ainda de tal iniciativa, considera-se que a criação de políticas públicas pode auxiliar na resolução de conflitos. Como exemplo, tem-se a questão dos pequenos proprietários que possuem a obrigação legal de conservar as Áreas de Preservação Permanente, porém necessitam ainda mais produzir suas lavouras para subsistência e isto leva muitas vezes a um conflito. A respeito deste tema, o Pagamento por Serviços Ambientais pode ser uma solução viável, através do uso de recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente. Nesse intento, uma gestão ideal para a MHRM será aquela que façam parte todos os atores componentes e interessados na área de influência da microbacia.

Desta forma, a gestão da MHRM deve levar em consideração os princípios do manejo de bacias hidrográficas, o qual se constitui numa forma integrada de se visualizar ou de se pensar a respeito das atividades antrópicas numa área qualquer (que é sempre uma ou parte de uma bacia hidrográfica) e seus efeitos sobre o solo e a água.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Marinella Machado; ROCHA, Rogéria M. Lopes; Silva, Betina Günther. *Gestão ambiental participativa: o planejamento urbano-ambiental sustentável a partir das bacias hidrográfica***s**. In: Fórum de direito urbano e ambiental – FDUA, Belo Horizonte, ano 6, n. 32, p. 34-43, mar./abr. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6023*: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

BAHIA. Assembléia Legislativa. Salvador. Lei n. 11.612 de 08 de Outubro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado da Bahia*, 08 out. 2009.

BAHIA. Assembléia Legislativa. Salvador. Lei n. 7.799 de 07 de fevereiro de 2001. Institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado da Bahia*, 08 fev. 2001.

BAHIA. *Constituição do Estado da Bahia*. Salvador: Assembléia Legislativa do Estado da Bahia, 1989.

BRASIL. *Decreto n. 24.643, de 10 de Julho de 1934*. Decreta o Código de Águas. Rio de Janeiro, 10 de julho de 1934; 113º da Independência e 46º da República.

BRASIL. *Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965*. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial da União, Brasília, 15 set. 1965.

Calijuri, M.C.; Bubel, A.P.M. Conceituação de microbacia. In: *As florestas plantadas e a água: implantando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento /* Organizado por Walter de Paula Lima e Maria José Brito Zakia – São Carlos: RiMA, 2006.

INGÁ. Instituto de Gestão das Águas e Clima. www.inga.ba.gov.br. Acessado em: 15/04/2011.

LEAL FILHO, José Garcia. *Gestão estratégica participativa*. 2ª edição. Curitiba: Juruá, 2007.

LIMA, W. de P.; Zakia, M.J.B.. Saúde ambiental da microbacia. In: *As florestas plantadas e a água: implantando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento /* Organizado por Walter de Paula Lima e Maria José Brito Zakia – São Carlos: RiMA, 2006.

LIMA, Walter de Paula. *Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas.* 2. ed. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz": Departamento de Ciências Florestais. Piracicaba, 2008. Disponível em <http://www.ipef.br/hidrologia/ mataciliar.asp>. Acessado em: 05/04/2010.

LINO, Clayton F. *Águas e florestas da mata atlântica*: por uma gestão integrada / Organização: Clayton F. Lino e Heloísa Dias. – São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2003.

SILVA, Demétrius David; PRUSKI, Fernando Falco. *Gestão de recuros hídricos: aspectos legais, econômicos e sociais.* Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000.

SPRING, *Tutorial de Geoprocessamento SPRING* (DPI/INPE). Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/index.html - Acessado em: 10/03/2011.

TUCCI, C. E. M. *Hidrologia:* ciência e aplicação. 3 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2002.

WISLER, Chester O.; BRASTER, Ernest F. *Hidrologia.* Tradução: Leonino Júnior. Centro de Publicações Técnicas da Aliança, Rio de Janeiro, 1964.

PLANEJAMENTO E GESTÃO DA REDE DE DRENAGEM EM ÁREAS PROTEGIDAS

Cleytiane Santos da SILVA, UFPB, cleytiane_santos@hotmail.com (Graduanda em geografia)
Conrad Rodrigues ROSA, UFPB crodriguesrosa@yahoo.com.br (Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental)
Francicléa Avelino RIBEIRO, UFPB, francyclea@hotmail.com (Graduanda em geografia)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar os problemas causados pela drenagem em um fragmento de mata atlântica, devido à falta de planejamento e/ou má gestão da rede de drenagem em áreas protegidas visando um dos fragmentos de mata atlântica localizado no campus I da UFPB. Os resultados foram obtidos através de trilhas executadas dentro do fragmento, onde foi feito um croqui do caminho percorrido e observações do local, que por ser uma área de preservação encontra-se em mal estado de conservação devido à presença do lixo e ravinamentos no percurso da água. Os principais objetivos são propiciar uma melhor compreensão a respeito dos problemas ambientais causado pela ação da falta de manutenção na drenagem, ou seja, a falta de um planejamento e gestão, e conscientizar a comunidade ufpbiana e a população no geral quanto à importância da utilização consciente dos recursos naturais.

Palavras chaves: Planejamento; Gestão; Drenagem.

INTRODUÇÃO

A mata atlântica é um bioma cujo nível de fragmentação das florestas nos dias atuais é muito alto, considerando que esta vegetação ocupou vastas áreas litorâneas do território brasileiro indo desde o Rio Grande do Norte até os estados sulinos, sendo representada pela *floresta tropical plena, associada aos ecossistemas costeiros de mangues nas enseadas, foz dos grandes rios, baías e lagunas de influência de marés, matas de restinga nas baixadas arenosas do litoral; às florestas de pinheirais no planalto, (...); e em campos de altitude (...) (*Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: 1992).

Hoje, a Mata Atlântica apresenta aproximadamente 4% de sua área primária, apesar de ser uma das florestas que possuem maior endemismo, tanto em termos de flora quanto de fauna, encontra-se bastante reduzida, sendo representada por pequenos núcleos que se encontram de alguma forma protegidos, constituindo-se em resquícios de uma paisagem de riquíssima heterogeneidade.

Atualmente com o crescimento das cidades há a necessidade de se fazer obras para beneficio da população no que diz respeito à infra-estrutura, onde podemos citar a pavimentação, e as redes de esgoto, elétrica e a de drenagem, esta ultima de grande importância, pois visa à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações ao qual a sociedade está sujeita.

A urbanização causa a fragmentação vegetal que é um determinante no que se refere à Biodiversidade, pois, afeta direta ou indiretamente o futuro de várias populações, sejam elas vegetais ou animais, vindo a ameaçar de extinção várias espécies que dependem do contato com determinados ambientes e condições para se perpetuarem, ainda causando a poluição e degradação através da retirada da mata para eventuais construções.

A UFPB possui em sua área de abrangência dez fragmentos de mata atlântica que apresentam ao todo uma área de 675.209,85 m², onde fizemos nossas observações no fragmento de numero 6 que possui área de 80.098,76m².

Diante dessas assertivas podemos observar no fragmento 6 da cidade universitária a presença de resíduos sólidos que são trazidos pela rede de drenagem que lá é lançados, também causando a intensificação dos processos erosivos lá existentes devido a grande vazão de água.

Orientador: Paulo Roberto de O. ROSA, UFPB, paulorosa_ufpb@hotmail.com (orientador)

LOCALIZAÇÃO

A Cidade Universitária localiza-se no município de João Pessoa capital do estado da Paraíba, no Nordeste brasileiro e está dentro de um sistema florestal de Mata Atlântica. Apesar desta Mata estar fragmentada e intercalada pelas edificações implantadas no território do Campus I da UFPB, esse sistema florestal no qual existem populações endógenas que compõem sua biodiversidade natural, tais como Sabiás, e outras espécies nativas que ainda persistem na vivência dentro e no entorno de tais fragmentos.

A área estudada referi-se ao fragmento 6 do campus I da UFPB, onde seus limites se encontram entre o Centro de Ciências Exatas e da Natureza – CCEN a oeste, Centro de Ciências da Saúde – CCS a leste, Prefeitura Universitária a norte e com o a via do anel externo do Campus ao sul (ver fig.01).

Fig. 01 – Campus I da UFPB
Fonte: Google earth

PROBLEMAS GERADOS PELA DRENAGEM EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA

Drenagem é o escoamento superficial por meio de canais onde a água das chuvas percorre até o determinado local onde serão descartadas, seja ele um rio ou para a infiltração que irá recarregar o aqüífero e/ou lençol freático. O caminho percorrido pela água da chuva sobre uma superfície pode ser topograficamente bem definido, ou não, podendo assim ser levado para um lugar adequado ou inadequado.

Percorrendo as trilhas dentro do fragmento de mata atlântica número 6 do campus I da UFPB observamos que o escoamento superficial da drenagem vem de três direções distintas, onde uma é oriunda do CCS, e duas seguem a partir da área onde se localiza a Prefeitura Universitária (ver fig.02). O que chama a atenção é a grande quantidade de resíduos sólidos que foram encontrados no local e a quantidade de ravinamentos que estão sendo ocasionados, seguindo as caneletas que eram visíveis dentro do fragmento podemos acompanhar o percurso da água, ou seja, o mesmo caminho que o lixo percorre até chegar a um ponto onde se acumula prejudicando assim o habitat dos animais e da própria vegetação existente, onde destacamos que esse lixo é proveniente da falta de conscientização ambiental dos transeuntes que jogam lixo na galeria externa ao fragmento e que através da água pluvial são levadas para seu interior.

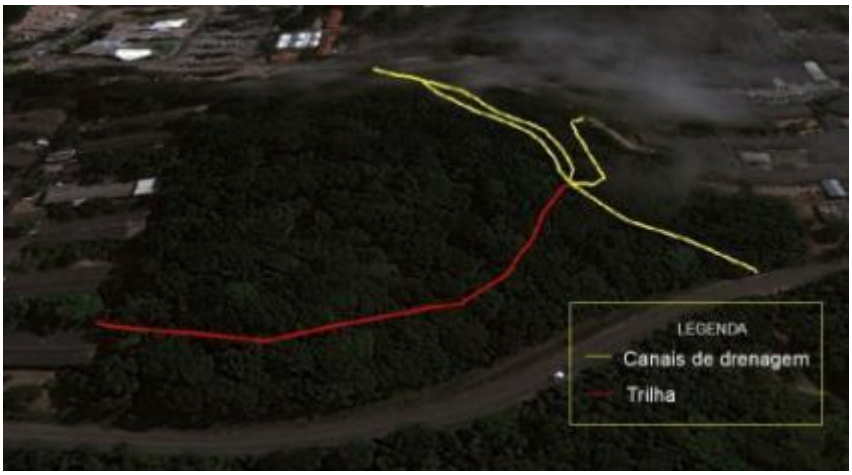


Fig. 02 – Croqui da drenagem do fragmento 6
Fonte: Google earth

Uma coleta de lixo ineficiente, somada a um comportamento indisciplinado dos cidadãos e a falta de manutenção acaba por entupir bueiros e galerias deteriorando ainda mais a qualidade da água, que por sua vez poderia ser reutilizada para higienizar ambientes, recarga de aqüíferos, irrigação, abastecimento, combate a incêndios, entre outros benefícios, causando assim o uso sustentável da água (ver fig. 03 e 04).

Fig. 03 e 04 – Lixo levado pela drenagem para dentro do fragmento
Foto: Francicléa Avelino

Uma vez que as águas pluviais atinjam o solo, irá escoar infiltrar ou ficar armazenada na superfície, independente da existência, ou não, de um sistema de drenagem adequado. No caso em estudo, a água tem dificuldades para infiltrar devido a quantidade do lixo e ocasiona os ravinamentos devido à fragilidade litológica de seu solo franco-areno-argiloso (ver fig. 04).

Fig. 04 – Dificuldades para infiltração da água
Foto: Francicléa Avelino

Com a eliminação da água sem uma implantação de uma rede de drenagem apropriada e sem medidas compensatórias eficientes, o volume de água transportado será conduzido para outro local, ou seja, ocasionará problemas na jusante. No caso do fragmento estudado vários dutos de drenagem foram canalizados ou direcionados superficialmente para ele acarretando problemas de ordem ambiental.

PLANEJAMENTO, GESTÃO E DRENAGEM

O planejamento deve ser um facilitador das tomadas de decisões futuras, ele deve ser precedido de um embasamento teórico, para dar sustentação aos argumentos propostos que formarão os objetivos e as estratégias.

> *O planejamento pode ser conceituado como um processo, considerando os aspectos abordados pelas dimensões, desenvolvido para o alcance de uma situação desejada de um modo mais eficiente e efetivo, com a melhor concentração de esforços e recursos... (OLIVEIRA 2006 p. 20)*

Ao planejar é preciso considerar os interesses de todas as partes envolvidas, ou seja, para que ou para quem esteja planejando, devendo assim atender não só aos interesses dos seus gestores, mas de todos os envolvidos no processo, caso contrário terá sucesso em curto prazo, entretanto no futuro irá comprometer toda a estrutura de uma dada instituição.

A gestão ambiental está essencialmente voltada para organizações, podendo ser definida como um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente através da minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação de empreendimentos ou atividades.

É necessário que todas as organizações possuam planejamentos estratégico, táticos e operacionais, para que se realize uma gestão técnica ou administrativa Geo ambiental, buscando assim minimizar os riscos de impactos futuros que a sociedade possa causar ao meio ambiente.

Partindo do exposto percebe-se que a rede de drenagem do campus I da UFPB encontra-se com algumas desconformidades no que diz respeito a seu planejamento e gestão como, por exemplo, a instalação de bocas coletoras onde não foi observada a topografia do terreno, o esgoto sendo lançado nas canaletas, e falta de manutenção da rede em alguns pontos (ver fig. 05).

Fig. 05 – Falta da manutenção na rede de drenagem dentro do fragmento
Foto: Francicléa Avelino

A água que escoa segue em direção aos fragmentos onde o local referente ao estudo recebe a maior vazão e causa erosão na sua jusante, essa mesma erosão se localiza no fim do fragmento onde passa uma via que circula veículos pesados podendo ocasionar algum acidente.

CONCLUSÃO

O homem mesmo com todos os avanços no que diz respeito às questões ambientais, ainda provoca alteração em seu ambiente visando um fim imediato, e suas intervenções sob o seu ponto de vista humano podem ser benéficas, porém para a natureza alteram o sistema e pode provocar mudanças inesperadas como: extinção de espécies animais e vegetais, mudanças climáticas, entre outros impactos ao meio ambiente.

Apesar dos fragmentos de mata serem protegidos legalmente pela lei da mata atlântica estão sendo degradados devido o lançamento dos resíduos sólidos na mesma por meio da rede de drenagem, já que para ela falta um melhoramento na manutenção e planejamento para que ocorra um lançamento ordenado.

Portanto, diversos fatores influenciam de maneira determinante a eficiência com que os problemas relacionados à drenagem podem ser resolvidos como: seguir os meios legais para elaborar a drenagem; manutenção periódica da rede e por fim, devem ser feitas campanhas educativas para a conscientização ambiental dos transeuntes.

REFERÊNCIAS

BARROS, Maria José Vicente de. *Estrutura das formações vegetais na* Reserva*.* Biológica Guaribas – *PB.* Monografia de Graduação para obtenção do título de Bacharel no curso de Geografia do CCEN UFPB. João Pessoa, 2002.

MOURA, Dinaever Lima de; SILVA, Cleytiane Santos da. *Relação sociedade natureza no campus I da UFPB – conflito entre os animais exóticos e a mata atlântica e seus animais endógenos.* Artigo publicado na Conferencia da Terra 2010.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas.* São Paulo: Atlas, 2006 p. 20 e 21.

USO E OCUPAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ ALTAMIRA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CIDADE DE ALTAMIRA-PA

Cristiana de Souza ZACARIAS
Graduanda, Licenciatura em Geografia (UFPA): cd.zacarias@bol.com.br
Meyjael Antonio Gomes e SILVA
Graduando, Licenciatura em Geografia (UFPA): meyjael@gmail.com

RESUMO

O Município de Altamira é um dos maiores municípios do mundo e localiza-se no Estado do Pará, nas seguintes coordenadas geográficas: 03º12'12" sul e a uma longitude 52º12'23" oeste. Está situado na área demarcada como Amazônia Legal e passa por notáveis mudanças na sua área urbana, devido ao inchaço populacional de maneira acelerada, afetando assim principalmente os igarapés que situam na zona urbana, como por exemplo, o Igarapé Altamira. O objetivo deste trabalho é realizar um diagnóstico do uso e ocupação da bacia do Igarapé Altamira e dos impactos ocasionados ao ambiente e a percepção ambiental dos moradores. Com essa pesquisa pretende-se buscar meios para uma conscientização ambiental e uma mobilização social em prol de uma melhoria da qualidade de vida para a população que vive na bacia do igarapé Altamira. Os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa foram revisões bibliográficas, visitas na área de estudo, com registros através de fotografias e realizações de entrevista com os moradores do local para diagnosticar e conhecer melhor a problemática abordada na pesquisa.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Bacia Hidrográfica, Igarapé Altamira, Impactos urbanos.

INTRODUÇÃO

Educação ambiental, conscientização, mobilização social são temas que estão diretamente relacionados e que são constantemente discutidos na sociedade com o objetivo que funcionem de maneira integrada para uma maior efetivação do saber ambiental. A cada ano que passa a relação homem/natureza fica mais conturbada e estreita pelos modos de produção e consumo da atualidade. Trata-se de um tema aparentemente simples que é a Educação Ambiental mais que acaba se tornando complexo pela suas variáveis e dificuldades de aplicabilidade nas sociedades contemporâneas, que sofrem cada vez mais com desastres naturais. As sociedades atuais possuem um alto padrão de consumo e consequentemente mais resíduos são gerados e mais recursos naturais são explorados, este sendo um modo de vida seguido por vários países, se tornando este estilo de vida padronizado das sociedades atuais preocupante para a conservação do planeta Terra.

A cidade de Altamira situa-se no sudoeste do Estado do Pará, e se localiza nas seguintes coordenadas geográficas 03º12’12” sul e a uma longitude 52º12'23" oeste. O Município de Altamira possui uma extensão territorial com 160.755 Km². É banhado pelo rio Xingu e possui na sua rede hidrológica a presença de três igarapés, o Igarapé Panelas, Ambé e o Altamira, sendo que o Igarapé Altamira corta a cidade, perfazendo uma área de aproximadamente 1 km², com a sua foz localizada na rodovia Ernesto Acyoli onde deságua no rio Xingu. O município possui uma população de aproximadamente 105.030 habitantes (IBGE, 2010) onde a grande maioria depende da água do Rio Xingu para a sua subsistência, tanto para as necessidades básicas para sobrevivência, quanto para a subsistência econômica, como, por exemplo, os pescadores que necessitam do rio para a sustentação financeira.

Trabalhando a problemática do uso e ocupação da bacia do Igarapé Altamira que transcorre a cidade de Altamira com várias residências no percurso urbano do igarapé, com pessoas vivendo de maneiras não apropriadas sem redes de saneamentos e tratamento de resíduos que são todos acumulados no percurso do igarapé causando impactos ao ambiente e ocasionando uma baixa qualidade de vida a população que habita esta área.

Orientador: Professor Dr. da Faculdade de Geografia (UFPA) Yarnel de Oliveira Campos. Possui doutorado em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (2010), mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (2003), bacharelado em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1998) e licenciatura plena em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1985). Tem experiência na área de Planejamento e gestão ambiental.

A Educação Ambiental é uma proposta para mitigar estes impactos ambientais, desde o pequeno município a grande metrópole, pois, se tiver uma aplicabilidade efetiva pode ocasionar uma conscientização ambiental de maneira coletiva em boa parte da população.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico utilizado nessa pesquisa constitui-se em três momentos: Pesquisa Bibliográfica, Pesquisa Exploratória e Pesquisa Analítica.

No primeiro momento foi efetuada a pesquisa bibliográfica para estruturação da pesquisa, com objetivo de ter uma maior compreensão do tema abordado, com algumas leituras de artigos, leis e sites para se obter um bom entendimento e embasamento teórico para o decorrer da análise. Após a fundamentação teórica através da revisão bibliográfica sobre o tema da pesquisa, partimos para a pesquisa exploratória que foi realizada com levantamentos de dados da área, utilizando-se imagens de satélite e mapas topográficos da área em estudo, a Bacia Hidrográfica do Igarapé Altamira. Foram realizadas visitas *in lócus* no período de fevereiro a julho do corrente ano no local, para o acompanhamento da vivência da população, sendo registrada com fotografias a realidade das pessoas que habitam o percurso urbano do Igarapé Altamira.

Com base nos dados adquiridos através do levantamento bibliográfico e pesquisa exploratória, partiu-se para a pesquisa de caráter analítico, para analisar as informações adquiridas e correlacionar com as duas outras etapas dos procedimentos metodológicos do trabalho.

RESULTADOS E DISCURSSÕES

A relação sociedade e natureza encontram-se cada vez mais dinâmica, na medida em que as áreas vão se tornando mais populosas. O homem se esquece de suas origens como elemento interdependente do sistema natural e da necessidade do meio natural para uma boa qualidade de vida, sendo assim a educação ambiental torna-se uma ferramenta capaz de resgatar a conscientização das relações ambientais de maneira sustentável.

Conforme Coelho;

> O senso comum tem construído alguns pressupostos gerais sobre o tema aqui tratado. Acredita-se, por exemplo, que os seres humanos, ao se concentrarem num determinado espaço físico, acelerem inexoravelmente os processos de degradação ambiental. Seguindo esta lógica, a degradação ambiental cresce na proporção em que a concentração populacional aumenta. (Coelho, 2001, pag. 20).

A educação ambiental tem como princípio a interação entre a sociedade e o espaço natural. É um processo que busca construir de maneira unificada em todas as classes e meios da sociedade, valores sociais voltados para a conservação do ambiente natural, e assim com a prática do saber adquirido buscar uma melhor qualidade de vida para a sociedade. Conforme a Lei Federal 9795/99.

> A educação ambiental é um processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos e habilidades, atitudes e competências voltada para conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a saúde e a qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Lei Federal 9795/99)

O despertar de uma conscientização ambiental é um caminho para alcançar assim uma possível mobilização social em busca de uma melhor qualidade de vida, buscando uma harmonia com espaço natural. No entanto, deve ser trabalhada em grupos de pessoas comprometidas com o ambiente, que acreditam em um mundo mais saudável, portanto estes grupos despertam na sociedade a importância da conservação da natureza em busca da sustentabilidade e de uma racionalidade social.

Enrique Leff, afirma que:

> O ambiente não é, pois o meio que circunda as espécies e as populações biológicas. E uma categoria sociológica (e não biológica), relativa a uma racionalidade social, configurada por comportamentos, valores e saberes, como também por novos potencias produtivos. (Leff, 2001, pag. 224)

Como afirma LEFF (2001) o ambiente é muito mais complexo do que a idéia que se tem, o ambiente não é um meio das espécies e das populações biológicas onde está inseridas, o ambiente é um meio transformado por valores e saberes, podendo ser repensado em prol de uma utilização dos seus recursos.

A Educação Ambiental procura abrir espaços que possam oferecer para a população melhoria na qualidade para a vida, tanto para o ser humano, quanto para todas as espécies existentes nos sistemas naturais, sendo esta uma visão de educação ambiental que busca transformar a relação entre sociedade e natureza percebendo o valor real da natureza, diferentemente do modo de produção atual que tem o consumo como o principal dinamizador da economia. Ainda conforme Enrique LEFF (2001, p. 222) "O neoliberalismo econômico, incapaz de dar seu justo valor aos recursos ecológicos e aos serviços ambientais da natureza, leva também a desvalorizar o conhecimento".

A ação educativa do saber ambiental vem a cada dia conduzindo o ser humano a conscientização, valores éticos e morais, e inserindo-o a na sociedade. Portanto a educação ambiental vem se articulando na sociedade, e discutida principalmente no espaço educacional tanto no caráter formal, e fora do espaço educacional de maneira não-formal, buscando novas maneiras de relação homem/natureza para os dias atuais.

Conforme o capítulo 36 da agenda 21, o objetivo da educação ambiental é:

> "(...) desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados. Uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos (...)" (capítulo 36 da agenda 21)

A Educação Ambiental pode ser uma forma de mitigar os impactos ambientais em bacias hidrográficas ao buscar a racionalidade social para melhor usar e ocupar a terra, como por exemplo, a área Bacia Hidrográfica do Igarapé Altamira.

Há espaço inconveniente a instalação do ser humano por permanecerem sujeitas a riscos naturais. Por exemplo, locais em encostas ou topos de morros sujeitos a desmoronamento e deslizamento de terra, ocupação das margens de rios, igarapés etc., sujeitas a inundação.

Figura 1: Áreas de riscos situadas por palafitas com condições precárias para moradia, localizado no percurso da Bacia do Igarapé Altamira.

A ocupação de áreas de riscos se tornou um grande problema nas cidades, pois ocorrem de maneira indisciplinada causando um desequilíbrio ecológico ao ambiente natural, como pode ser

observado na fig. 1 da área em estudo, o percurso do Igarapé Altamira situado por residências. O uso e ocupação de Bacias hidrográficas de forma não planejada é um exemplo claro de degradação ambiental ocasionado por ações antrópicas.

Pode-se entender bacia hidrográfica como um conjunto de terras drenadas, com seus afluentes e subafluentes. O conceito de bacia hidrográfica está vinculado à noção da existência de nascentes, divisores de águas e foz. Em bacia hidrográfica se pode evidenciar a hierarquização dos rios, ou seja, a organização natural por ordem de menor volume para os mais caudalosos, que vai das partes mais altas para as mais baixas. As bacias podem ser classificadas de acordo com sua importância, secundárias e terciárias; segundo sua localização.

A vegetação é um fator importante para o equilíbrio sustentável de uma bacia hidrográfica, quanto mais se retira a vegetação ciliar, acentua a vulnerabilidade a desastres naturais. No caso da Bacia do Igarapé Altamira, segundo um estudo da Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA a vegetação ciliar nativa foi totalmente suprimida e encontram-se em seu lugar forrageiras plantadas para alimentação do gado bovino criado na propriedade, assim como vegetação secundária de médio a alto porte que se desenvolveu nas áreas onde o trânsito do gado foi atenuado e o manejo da pastagem abandonado, levando-a a degradação.

As informações referentes aos desastres naturais em períodos chuvosos são frequentes, como enchentes, deslizamento de terra, os quais estão relacionados ao uso e ocupação do solo urbano de maneira inadequada, como por exemplo, na planície de inundação da Bacia Hidrográfica do Igarapé Altamira, que não poderiam ser ocupada por residências, pois, essas áreas são alagadas em períodos de cheias. O crescimento urbano cada vez mais acentuado na cidade de Altamira – PA vem suprimindo as áreas de vegetações naturais dos leitos de igarapés. As pessoas que ocupam lugares inapropriados como planícies de inundação de bacias hidrográficas são causadores e ao mesmo tempo vítimas dos impactos naturais, pois segundo LEFF (2001, p. 21) estas pessoas de classes menos favorecidas não podem enfrentar os custos da moradia em áreas ambientalmente mais seguras ou serem beneficiadas por obras mitigadoras de impactos ambientais.

A Educação Ambiental pode ser um elemento utilizado para mitigar os impactos ambientais causados por devidas ações impróprias sem planejamento e conscientização ambiental das sociedades com as áreas naturais, exemplos do planejamento inadequado do uso do solo urbano são as palafitas situadas no próprio curso do igarapé Altamira. (fig. 1) A ausência efetiva de uma educação ambiental associada ao uso inadequado das moradias na bacia ocasiona à baixa qualidade de vida da população local, que está sujeita a doenças relacionadas com a água devido à grande quantidade de lixo acumulada na bacia e no próprio igarapé Altamira, como demonstrado na figura 2 e 3 uma grande quantidade de lixo no percurso do igarapé.

Figura 2: Uso e ocupação da Bacia do igarapé Altamira

Figura 3: Acúmulo de lixo na Bacia do igarapé Altamira

As leis são insuficientes sem uma mobilização social para sustentar o sistema ambiental, pois podem não ser eficazes, como afirma Fernandes em seu artigo Sub-Bacias Hidrográficas unidades básicas para o planejamento e gestão sustentáveis da atividade rurais “Leis, normas regulamentos e fiscalizações punitivas podem ter pouco significado se a população não estiver sensibilizada para o problema”. As leis a nível federal, estadual e municipal que rege a proteção ambiental como, por exemplo, o plano diretor de um município, lei orgânica, leis gerais que tentam ordenar o uso e ocupação de áreas urbanas, entre outras, podem não ser o suficiente para ser ter uma preservação ambiental. Uma sensibilização ambiental de maneira não imposta mais trabalhada em conjunto sociedade/governo pode vim a ser um caminho para uma mobilização social em um âmbito geral em prol de um ambiente saudável e seguro para a moradia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área da Bacia Hidrográfica do Igarapé Altamira, conforme diagnóstico de pesquisa em campo é uma área de risco ao qual reside um grande número de famílias sem as mínimas condições de saneamento, redes de esgoto, e condições básicas de estrutura urbana para moradia, podendo a água poluída segundo CARVALHO e OLIVEIRA (2010 p. 77) “constituir veículo de disseminação de doenças entre os seres vivos quando está contaminada por microrganismos patogênicos ou poluída por agentes químicos e radioativos. Pode também ser excelente criadouro para larvas de mosquitos transmissores de moléstias infecciosas”. A ocupação desordenada do Igarapé Altamira deixa a população que mora na bacia muito propícia a doenças, em momentos chuvosos o risco é ainda maior, pelas constantes enchentes que ocorrem praticamente em toda a planície de inundação ocupada de maneira irregular, sem planejamento e ordenamento urbano, sendo que os leitos menores das bacias hidrográficas são Áreas de Preservação Permanente, conforme a legislação ambiental Brasileira, mais o com aumento populacional do município estás áreas protegidas pela legislação acabaram sendo ocupadas.

Políticas públicas podem não ser auto-suficientes para a proteção ambiental sem auxilio da sociedade civil. Propor uma educação em razão de uma conscientização ambiental ocasionando a sensibilização pode ser uma proposta para auxiliar as políticas públicas em busca da conservação ambiental, para levar o ser humano a um patamar mais elevado de qualidade de vida.

A procura do saber ambiental é de grande importância para levar à conscientização e consequentemente, a mobilização social em busca de novos meios de relações com o hábitat natural. Para REIGOTA (2002, p. 11) a Educação Ambiental deve procurar estabelecer uma nova aliança entre a

humanidade e a natureza, uma nova razão que não seja sinônimo de autodestruição e estimular a ética nas relações econômicas, políticas e sociais. O local analisado (o perímetro urbano do Igarapé Altamira) é repleto de resíduos depositados pelos próprios moradores, e não existem políticas públicas efetivas para aplacar os impactos ambientais causados por essas ações. A aplicação da ferramenta educação ambiental na área estudada seria muito útil para se alcançar uma mobilização social para a melhoria da qualidade de vida, procurando assim ajudar os moradores do local a sensibilização para a mitigação os impactos ambientais no local.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. R. de; OLIVEIRA, M. V. C. de. *Princípios básicos do saneamento do meio.* 10 ed. São Paulo: Senac, 2010. 400p.

COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas – teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. *Impactos ambientais urbanos no Brasil.* Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 416p.

FERNANDES, M. R. *Sub-Bacias Hidrográficas unidades básicas para o planejamento e gestão sustentáveis das atividades rurais,* III Simpósio de Produção de Gado de Corte, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa-Mg, 2002. 16p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Relatório do Censo de 2010.

LEFF, Enrique. *Saber ambiental:* sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Dados internacionais de Catalogação na publicidade (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil). Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999 (Política Nacional de Educação Ambiental)

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Agenda 21*- Conferencia das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento.

REIGOTA, Marcos. *Meio Ambiente e representação social.*São Paulo: Cortez, 2002.

SEMA. Secretaria Estadual do Meio Ambiente, *Avaliação Ambiental dos Igarapés: Altamira, Ambé e Panelas (PA),* Belém-Pa, 2009, 38p.

CONTEXTUALIZAÇÕES SOBRE A ÁGUA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Damião Carlos Freires de AZEVEDO
Geógrafo, Pós-Graduação em Recursos Naturais - UFCG
E-mail: olscargeo@yahoo.com.br
José Deomar de Souza BARROS
Biólogo; Pós-Graduação em Recursos Naturais – UFCG
E-mail: deomarbarros@gmail.com
Antonio Antunes de MELO
Geógrafo, Pós-Graduação em Recursos Naturais - UFCG
E-mail: antunesmelo@yahoo.com.br

RESUMO

A água é um elemento mundialmente importante, estando envolvida diretamente na composição dos seres vivos e na geração de múltiplas atividades sócio-econômicas. A existência e o bem estar do homem e a manutenção dos ecossistemas do planeta, dependem diretamente da água, que deve ser tratada como um bem público essencial à vida. A atual forma de gestão em vigência, voltada à aplicabilidade social da água, remonta a discussões surgidas ainda no século XX, impulsionadas pelas inquietações e conflitos desenvolvidos entre os diversos atores do ambiente, tais como a sociedade, o poder público e as condições do próprio meio ambiente. No Estado da Paraíba existem ainda dois problematizadores em relação à gerência dos recursos hídricos: a irregularidade das chuvas e o agravamento das secas e, circunscrevendo essa implantação de gerência hídrica às microrregiões paraibanas vê-se certo descaso em não fomentar práticas e formação de órgãos gestores. Dentro desse contexto, não apenas a bacia hidrográfica ou mesmo suas sub-bacias, mas, fundamentalmente os pequenos tributários dessas, assim como os reservatórios que acumulam água para uso humano e afins, assumem o papel de "salvador" em tempos de estiagem mais severas.

Palavras-Chave: gerenciamento hídrico, açudagem, bacia hidrográfica

INTRODUÇÃO

A água é um dos elementos essenciais à vida. Esta afirmação não apresenta nova informação para a maioria das pessoas, pois qualquer um pode perceber a importância da água ao ficar umas poucas horas sem ingerir um pouco desse líquido, visto que ela representa um elemento natural imprescindível para a vida na Terra. Um dos princípios fundamentais para a existência humana é o acesso a água, pois não há vida sem água, e àqueles a quem se nega esse acesso está sendo negada também a vida. Isto traz a tona uma reflexão sobre como a humanidade no decorrer de sua história tem gerido os recursos hídricos. De acordo com algumas áreas do conhecimento humano (ciências físicas e biológicas), a água é apenas uma substância incolor, sem cheiro, um elemento líquido composto e vital ao organismo dos seres vivos. No entanto, para outras áreas ligadas às questões sociais e econômicas, ela adquire potencial que a coloca como um componente vital da cadeia de produção industrial, agrícola e comercial, ou seja, adquire valor econômico.

O fato de o ser humano transpor-se e locomover-se pelas águas, realizando travessias e levando mercadorias de um lugar para o outro, assim como, a satisfação das necessidades ainda mais vitais dos seres vivos, transforma a água em um recurso de extrema importância a Terra. A humanidade, durante milênios, considerou-a como um recurso infinito capaz de suprir todas as necessidades humanas. Porém, com o passar do tempo, as necessidades humanas foram se tornando cada vez maiores e mais dependentes dos corpos hídricos. Tais corpos demonstraram suas fragilidades perante o uso indiscriminado.

O uso da água foi tomando proporções cada vez maiores e isso levou a um consumo no meio urbano e rural (geração de energia, atividades industriais, irrigação, saneamento, navegação, recreação, pesca e piscicultura) ainda mais intensificado. Desta forma, ela passou a ter um valor econômico e de maior interesse para grandes contingentes populacionais. Tal interesse do homem pelos rios antecede a necessidade de seu uso nas indústrias modernas, e isso pode ser comprovado quando observamos as pinturas feitas por artistas do século XVI, que retratavam a paisagem natural das Américas logo que os desbravadores chegaram. A maior preocupação era mostrar a riqueza das águas e de tudo que as cercava. Apesar de muitos entenderem que o ciclo natural da água promove a sua recuperação, na prática, não é o

que se observa, tendo em vista os inúmeros fatores que interferem neste ciclo hidrológico. De acordo com Tundisi, “O ciclo hidrológico pode ser considerado um ciclo de vida, e a história natural da água no planeta está relacionada aos ciclos de vida e à história da vida.” (TUNDISI, 2002).

Segundo BRANCO (1993), pode-se considerar três aspectos distintos na importância da água: 1 – como elemento ou componente físico do ambiente, 2 – como meio para o desenvolvimento de vida (ambiente aquático) e, 3 – como fator indispensável à manutenção da vida terrestre. Sendo assim, é indispensável para a vida em geral, incluindo diretamente a vida humana. Apesar de seu valor para a manutenção das funções vitais dos organismos vivos, é bastante comum e fácil observar seu desperdício, tanto em áreas urbanas como rurais. Este fato relaciona-se com a concepção amplamente incorporada ao conhecimento popular de que as reservas de água são infinitas e de que, ao menos para a parcela da população que dispõe de água encanada, basta abrir uma torneira, ou ir a um poço qualquer para obter este bem natural tão precioso, mais acentuadamente nas regiões do Brasil onde está disponível de forma abundante.

Estratégias que estejam voltados para a qualidade de vida nas bacias devem ser aprofundadas no tocante ao pretexto sócio-ambiental. Faz-se necessário ressalvar que a água é um recurso natural de dimensão social Theodoro (2002); atitudes inconseqüentes ou irracionais da sociedade humana como consumo descontrolado, somados ao desperdício, poluição, assoreamento, desmatamento das margens, técnicas de irrigação incorretas, entre outros agravantes climáticos arraigados em certas regiões, têm trazido consequências acumuladas irreversíveis, que vetam as bacias hidrográficas de continuar com seu curso natural.

Recursos Hídricos e a Necessidade de Sua Gestão.

A água é um bem precioso e insubstituível. Além de ser um elemento vital para a existência da própria vida na Terra, a água é um recurso natural que pode propiciar saúde, conforto e riqueza ao homem, por meio de seus incontáveis usos, dos quais se destacam o abastecimento das populações, a irrigação, a produção de energia, a navegação e mesmo a veiculação e o afastamento de esgotos e águas servidas.

O Brasil, embora incluído entre os países de maior disponibilidade hídrica mundial, por conta de suas dimensões geográficas e condições climáticas diferenciadas, algumas regiões sofrem problemas graves de escassez de água, como a região semiárida do Nordeste e, mais recentemente, grandes metrópoles como São Paulo, Fortaleza, Recife, entre outras. Segundo Oliveira (2002), 97,9% dos municípios brasileiros têm serviços de abastecimento de água, porém apenas 75% do volume total necessário passam por processo convencional de tratamento, e apenas 20% têm simultaneamente os serviços de coleta e tratamento de águas residuárias. Nos demais, esses resíduos são lançados diretamente nas fontes hídricas, tornando essas águas, muitas vezes, impróprias para determinados usos.

Podem ser inúmeros, os usos da água na satisfação dessas funções, como discutido e detalhado em Cordeiro Netto (1993).

Na zona rural, problemas de poluição dos recursos hídricos têm na atividade agrícola uma fonte em potencial, cujos principais impactos estão relacionados com desmatamento, revolvimento da camada arável do solo, favorecendo os processos erosivos, sedimentação e turbidez; uso inadequado da água, tendo como consequência, elevadas perdas de água, escoamento superficial de nutrientes, em especial fósforo, favorecendo a eutrofização das águas de superfície e a lixiviação de nutrientes para as águas subterrâneas, como nitrato e outros sais, contaminação por pesticidas, salinização dos solos, entre outros, (Ongley, 2001).

A ação degradadora do homem vem se intensificando, os mananciais estão sendo alterados, pouca atenção se dá às praticas conservacionistas e as condições ambientais são desfavoráveis. Dentre essas ações Vieira (1999), destaca: *altas taxas de evaporação, solos rasos, cobertura vegetal rala, rios intermitentes, reduzida capacidade de autodepuração.* Pelas diferentes condições elencadas, torna-se clara e urgente a necessidade de gerir corretamente o uso das águas nessa sub-bacia, uma vez que ela está inserido em um espaço no qual se apresentam tantas condições adversas à obtenção desse líquido. Esta necessidade, não é apenas fruto das catástrofes ambientais, que se inserem na temática dos recursos hídricos e os coloca como centro das transformações, mas, entretanto, das primazias dos elementos que fazem a bacia ter vida. É nessa interação dos elementos naturais: solo, água, cobertura vegetal, corpo

hídrico, regime de precipitações e a ação humana, que juntos formam um tabuleiro que apresentam um papel importante na funcionalidade da bacia.

As bacias hidrográficas na atualidade são berços de conflitos sociais, onde a população local quase sempre é excluída, tendo seu usufruto destinado meramente ao consumo para satisfazer a sede. Neste sentido, os conflitos socioambientais são notórios, além do que, em muitos casos, as barragens são geradoras de injustiça ambiental, segundo destaca Suassuna (1999). A água é o principal elemento que abriga e rege a vida em todos os sentidos e que sem ela todas as formas de vida produtiva estão fadadas a se esgotar.

Setti (2001) tece conceitualmente que o gerenciamento de águas deve seguir um conjunto de ações governamentais destinadas a regular o uso, o controle e a proteção das águas e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política das águas. Ainda conforme o autor supracitado, uma gestão de águas eficiente deve ser embasada por uma política que apresente com transparência suas diretrizes gerais, um modelo de gerenciamento que demonstre claramente a sua organização legal e institucional e um sistema de gerenciamento que agregue os instrumentos para concretização do planejamento do uso, controle e proteção das águas.

Para amenizar problemas relacionados à carência hídrica Brown et al., (2000), recomenda diferentes medidas técnicas, gerenciais, institucionais e agronômicas, que devem ser consideradas de acordo com cada situação específica, como:

Técnicas - sistemas de irrigação que proporcionem maior eficiência de distribuição de água, visando minimizar as perdas por evaporação, infiltração e escoamento superficial e, conseqüentemente, reduzir a salinização dos solos e a contaminação das fontes hídricas superficiais e subterrâneas;

Gerenciais: aplicação de água no momento correto; métodos adequados de preparo do solo; melhor manutenção dos sistemas de distribuição de água e reciclagem de águas residuárias;

Institucionais: organização dos usuários, cobrança pelo uso da água e fomento à infra-estrutura rural para disseminação de tecnologias de treinamento e extensão;

Agronômicas: seleção de variedades agrícolas com altos rendimentos por litro de água transpirada; intercultivo para maximizar o uso da umidade do solo; melhor ajuste das lavouras às condições climáticas e qualidade da água disponível; culturas resistentes à seca onde houver limitação de água e cultivo de variedades eficientes em termos hídricos.

Gliessman (2000) ressalta que quando novas medidas tecnológicas são utilizadas prioritariamente com base em sua capacidade de aumentar rendimentos e reduzir custos e, apenas secundariamente para reduzir impactos ambientais, elas têm baixa probabilidade de contribuir com a sustentabilidade em longo prazo e cita que as políticas contempladas pelos projetos de irrigação, em geral, são implementadas com base na rentabilidade econômica de curto prazo e os impactos ambientais destas práticas e políticas correntes só irão manifestar-se após algumas décadas. A sustentabilidade, ao contrário, requer que o planejamento e a tomada de decisões aconteçam num horizonte de tempo muito mais longo do que o considerado pela maioria dos impactos econômicos.

Coimbra (2000), afirma que o padrão de qualidade de vida de uma população está diretamente relacionado à disponibilidade e à qualidade de sua água, sendo esta o recurso natural mais crítico e mais suscetível de impor limites ao desenvolvimento em muitas partes do mundo. Rebouças (1999) afirma que a disponibilidade de água no planeta tem permanecido constante nos últimos 500 milhões de anos, não existindo, portanto, problemas de escassez em nível global. Todavia, deve-se ressaltar que este potencial nem sempre está disponível para ser utilizado para consumo humano e desenvolvimento das atividades socioeconômicas, e que os percentuais disponíveis são mal distribuídos. A disponibilidade referida não deve considerar aspectos relacionados ao aumento da demanda mundial da água e sua redução pela poluição, principalmente nas últimas décadas.

Bacia Hidrográfica: Contextualização Conceitual.

A caracterização morfométrica de uma bacia hidrográfica deve ser, seguramente, um dos primeiros e mais comuns procedimentos executados em análises hidrológicas ou ambientais, e tem como objetivo elucidar as várias questões relacionadas com o entendimento da dinâmica ambiental local e regional.

Segundo Barrella (2001), a combinação dos diversos dados morfométricos permite a diferenciação de áreas homogêneas. Estes parâmetros podem revelar indicadores físicos específicos para um

determinado local, de forma a qualificarem as alterações ambientais. Destaca-se também sua importância nos estudos sobre vulnerabilidade ambiental em bacias hidrográficas. Uma ampla revisão sobre variáveis morfométricas e sua aplicabilidade pode ser encontrada em Collares (2000).

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997, incorpora princípios e normas para a gestão de recursos hídricos adotando a definição de bacias hidrográficas como unidade de estudo e gestão. Assim, é de grande importância para gestores e pesquisadores a compreensão do conceito de bacia hidrográfica e de suas subdivisões. Diversas definições de bacia hidrográfica foram formuladas ao longo do tempo. Percebe-se, contudo, em diversos autores, grande semelhança e consideração deste recorte espacial, baseado na área de concentração de determinada rede de drenagem. Entretanto as definições que envolvem as subdivisões da bacia hidrográfica (sub-bacia e microbacia) apresentam abordagens diferentes tocando fatores que vão do físico ao ecológico.

Assim, as definições propostas para bacia hidrográfica assemelham-se ao conceito dado por Barrella (2001), sendo definido como um *conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático*. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando riachos e rios, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocarem no oceano.

Lima e Zakia (2000) acrescentam ao conceito geomorfológico da bacia hidrográfica, uma abordagem sistêmica. Para esses autores as bacias hidrográficas são sistemas abertos, que recebem energia através de agentes climáticos e perdem energia através do deflúvio, podendo ser descritas em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em torno de um padrão, e, desta forma, mesmo quando perturbadas por ações antrópicas, encontram-se em equilíbrio dinâmico. Assim, qualquer modificação no recebimento ou na liberação de energia, ou modificação na forma do sistema, acarretará em uma mudança compensatória que tende a minimizar o efeito da modificação e restaurar o estado de equilíbrio dinâmico.

Os termos sub-bacia e microbacia hidrográfica também estão incorporados na literatura técnico-científica, todavia, não apresentam a mesma convergência conceitual apresentada para bacia hidrográfica conforme comentado. As sub-bacias são áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. Para definir sua área os autores utilizam-se de diferentes unidades de medida. Para Faustino (1996), as sub-bacias possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km², já para Rocha (1997, apud MARTINS et al., 2005), são áreas entre 20.000 ha e 30.000 ha (200 km² a 300 km²). Para Santana (2004), bacias podem ser desmembradas em um número qualquer de sub-bacias, dependendo do ponto de saída considerado ao longo do seu eixo-tronco ou canal coletor. Cada bacia hidrográfica interliga-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos. Dentro dessas subdivisões da bacia, aparece também na literatura o termo microbacia. Uma série de conceitos são aplicados na definição de microbacias, podendo ser adotados critérios como unidades de medida, hidrológicos e ecológicos. Para Santana (2004), o termo microbacia, embora difundido em nível nacional, constitui uma denominação empírica, sugerindo o autor a sua substituição por sub-bacia hidrográfica. Já para Faustino (1996), a microbacia possui toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias microbacias formam uma sub-bacia, sendo a área de uma microbacia inferior a 100 km². Cecílio e Reis (2006) definem a microbacia como uma sub-bacia hidrográfica de área reduzida, não havendo consenso de qual seria a área máxima (máximo varia entre 10 a 20.000 ha ou 0,1 km² a 200 km²).

Outro conceito importante atribuído a microbacias é o ecológico, que considera a menor unidade do ecossistema onde pode ser observada a delicada relação de interdependência entre os fatores bióticos e abióticos, sendo que perturbações podem comprometer a dinâmica de seu funcionamento. Esse conceito visa à identificação e o monitoramento de forma orientada dos impactos ambientais (LEONARDO, 2003).

Açudagem

É importante destacar que, mesmo sendo a seca um fenômeno antigo, somente no início do século XX são desenvolvidas linhas de ações governamentais para enfrentar os problemas decorrentes desse evento climático. Nesse sentido, a primeira resposta do governo federal foi dotar o semiárido brasileiro de uma maior segurança hídrica frente às estiagens, daí o eixo norteador foi a construção de açudes. A existência de um grande número de açudes, particularmente de pequeno porte, com capacidades totais inferiores a 500.00 m³, distribuídos principalmente nos riachos ou d'água efêmeros, de 1ª e 2ª ordem na classificação de Strahler (1957), provocam a interceptação de uma quantidade significante dos escoamentos superficiais oriundos das primeiras chuvas. A partir de certo volume precipitado em quantidade suficiente para extravasar os pequenos açudes, estes passam a contribuir quase simultaneamente para os cursos d'água mais a jusante, de ordens mais elevadas. Neste momento, as contribuições passam a ser efetivas para o armazenamento em açudes de maior porte.

A grande quantidade de pequenos açudes se por um lado favorece a distribuição geográfica e o acesso à água armazenada, mesmo que durante poucos meses após a estação chuvosa, por outro lado diminui sensivelmente o rendimento hídrico da bacia devido às maiores perdas por evaporação, diminuindo também sua disponibilidade. Na avaliação da potencialidade e da disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica, além dos dados de escoamento superficial, é fundamental a quantificação do volume de água comprometido com o armazenamento dos açudes. A existência desses açudes na região semiárida do Nordeste é uma prática bastante comum e está associada ao regime pluviométrico a que as bacias estão submetidas, com longos períodos de estiagem e pequenos períodos chuvosos. Nessas bacias, como em toda a região Nordeste, predominam os pequenos açudes com volumes inferiores a 500.00 m³. Os açudes de maior porte, com volumes superiores a 10.000.000 m³ foram construídos por órgãos públicos e utilizados para fins comunitários.

Água no semiárido nordestino

Na região semiárida do Nordeste brasileiro, caracterizada por um regime de precipitação irregular, a escassez de água sempre foi um problema não solucionado, apesar dos esforços desprendidos pelos governos por várias décadas. Nesta região, os fatores climáticos e geológicos têm papel preponderante na renovação das reservas hídricas e, conseqüentemente, nas mudanças da qualidade de suas águas. Associadas à escassez, as altas taxas evapotranspirométricas contribuem para reduzir a disponibilidade hídrica e favorecer a concentração de solutos nas fontes hídricas superficiais, contribuindo para a degradação da qualidade das águas, por meio da eutrofização, salinização e concentração de compostos não permissíveis para alguns usos considerados nobres que exigem rigoroso controle da qualidade da água. No que se refere às fontes subterrâneas nesta região, dado ao predomínio das rochas cristalinas, os sistemas aqüíferos são do tipo fissural e de baixa produtividade, onde os poços são rasos e apresentam vazões inferiores a 3,0 m³/h, elevados teores de sólidos dissolvidos totais, em média, 3,0g/l, com predominância de cloretos (Leal, 1999). Este quadro de incertezas quanto à disponibilidade e à qualidade das águas gera insegurança na tomada de decisão de políticas de desenvolvimento agropecuário e sócio-econômico para a região, necessitando, portando, de medidas de planejamento e gestão dos recursos hídricos disponíveis visando atender à demanda da população de forma permanente.

Garrido (1999) ressalta três razões principais para o agravamento do problema da instabilidade hídrica no semiárido brasileiro. A primeira está em seu tamanho, ocupando uma área de 940.000 km², superior à área de muitos países, associada à existência de uma expressiva população. A segunda razão está relacionada com o quadro de pobreza da população, agravado pelo crescimento populacional, sem uma infraestrutura adequada; e a terceira, é que somente a partir dos últimos anos, com base em dispositivos legais e institucionais, como a Política Nacional de Recursos Hídricos, a região passou a receber ações estruturantes, capazes de reverter os efeitos da instabilidade climática. No entanto, deve-se ressaltar que outras políticas públicas na área de educação, saúde, crédito, etc., devem também ser implementadas de forma sistêmica e integradas com o ambiente. Assim, seus efeitos serão mais eficazes.

Em regiões onde a escassez de água sempre se fez presente, seja devido ao aumento da demanda, da degradação dos recursos hídricos ou em consequência da instabilidade climática, os conflitos pelo uso da água tendem a aumentar. Portanto, buscar soluções para um monitoramento e gerenciamento adequados desses recursos, deverá ser a prioridade dos órgãos gestores, a exemplo da outorga de direito de uso e cobrança pelo uso da água, com base no conceito usuário-pagador e poluidor-pagador (Kettelhut

et al., 1999). A cobrança pelo uso e/ou poluição dos recursos hídricos deverá induzir o uso racional, estimulando o usuário a adotar medidas para evitar desperdícios e reduzir impactos tanto na quantidade quanto na qualidade dos recursos hídricos, à semelhança da redução do consumo de energia elétrica imposta pelo governo federal, a partir de 04 de junho de 2001, que embora pouco perceptível pela população em geral, esta crise energética, em particular, deveu-se, principalmente, às baixas disponibilidades hídricas dos reservatórios de água destinados não apenas à geração de energia elétrica, como também a diversos usos.

Segundo Salati et al. (1999), para enfrentar os desafios da escassez de água, devem-se considerar as ferramentas disponíveis sobre a gestão do suprimento e da demanda, citando que a gestão do suprimento de água inclui políticas e ações diferenciadas visando identificar, desenvolver e explorar, de forma eficiente, novas fontes de água, enquanto a gestão da demanda inclui os mecanismos e incentivos que promovem a conservação da água e a eficiência do seu uso.

Branco (1993) afirmam que para implementação do planejamento e da gestão dos recursos hídricos em bases sustentáveis, são fundamentais informações referentes à caracterização física dos sistemas hídricos, envolvendo o conhecimento do relevo, hidrografia, geologia, solos, cobertura vegetal, ações antrópicas, obras hidráulicas, etc., e informações hidroclimáticas, como séries históricas e em tempo real das variáveis climáticas, fluviométricas, sedimentometrias e, principalmente, qualidade da água. Outros aspectos que devem ser considerados são os fatores sócio-econômicos, com ênfase no uso e nos impactos aos recursos naturais, advindos de atitudes antropogênicas. Afirmam, ainda, que o monitoramento da qualidade da água em uma bacia hidrográfica é muito mais amplo do que a verificação se os padrões legais de qualidade estão sendo obedecidos, devendo, portanto, atender à necessidade de se responder o que está sendo alterado, o porquê destas modificações estarem ocorrendo e definir e implementar medidas preventivas de contaminação dos recursos hídricos.

Água no semiárido paraibano: a sub- bacia do rio Seridó.

A sub-bacia hidrográfica estudada está localizada essencialmente no substrato cristalino, com regime pluviométrico torrencial. Por conta desta condição, a principal contribuição de água para os reservatório nela presentes é o volume afluente superficial da bacia de drenagem. Os volumes não aproveitados correspondem às perdas por evaporação e infiltração. De forma geral observa-se um regime pluviométrico torrencial, com chuvas de grande intensidade concentradas em pequenos intervalos de tempo, que aliado à predominância de solos rasos, de vegetação rala (caatinga) e de relevo acentuado contribui para a ocorrência de vazões concentradas em poucos meses ou dias do ano. A sub-bacia hidrográfica do rio Seridó está inserida em uma das regiões mais críticas do polígono das secas[33] apresentando sérios problemas no que diz respeito às potencialidades e disponibilidade hídrica, à qualidade da água entre outros. O volume acumulado em seus reservatórios varia ao longo do ano, e de ano para ano, conforme variam as precipitações pluviais de sua bacia de drenagem.

O Setor Leste da sub-bacia do rio Seridó, cujo principal rio empresta o mesmo nome à sub-bacia, constitui-se basicamente pelas cabeceiras do rio Seridó e pelas sub-bacias de diversos afluentes da margem direita que o alcançam no estado do Rio Grande do Norte. Pela ordem decrescente de importância destacam-se o rio Picuí e os riachos Quinturaré, das Vazantes, Olho d'água e dos Dois. No Setor Oeste da sub-bacia do Seridó, incluem-se as sub-bacias de diversos tributários da margem esquerda do rio Seridó, que o alcançam no Rio Grande do Norte, destacando-se com mais importância o rio Sabugi, os riachos Chafariz, São Domingos, Poço da Pedra, Cabaças, Santa Maria e São José. De maneira ampla, todos esses tributários têm suas nascentes situadas em cotas superiores a 600 m, com as bordas mais altas a leste, na direção Norte-Sul, ao passo que as bordas sul têm a direção Leste-Oeste.

Ainda em relação à sub-bacia do rio Seridó, ela possui diversos reservatórios que são periodicamente monitorados e apresenta como principais açudes: Várzea Grande (21.532.959 m³), São Mamede (15.791.280 m³), Santa Luzia (11.960.250 m³), Martelo (4.567.800 m³) e o Caraibeiras (2.709.260 m³). A vegetação existente se alterna com a presença de formações vegetais homogêneas, campos e pastagens rurais. Em relação ao uso do solo, as observações definem as ações antrópicas em termos de áreas cultivadas e áreas degradadas. É notório que a maior parte da sub-bacia do rio Seridó encontra-se

[33] Região do Nordeste brasileiro que apresenta precipitação média anual inferior a 700 mm.

coberta pela caatinga arbustivo arbórea aberta, apresentando solos rasos ou muito rasos e normalmente pedregosos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, percebe-se que ao longo dos tempos, os recursos hídricos foram aceitos e descritos por meio do paradigma: a água é um recurso natural ilimitado que pode ser utilizado em abundância. Assim, o uso racional das águas não era previsto nas políticas públicas, de forma irrestrita. Todavia, é notório que as águas são recursos naturais integrantes no meio ambiente e, portanto, portadores de limitações quantitativas e qualitativas, devendo ser utilizados com moderação, racionalidade e eficiência.

Apesar da significativa área de abrangência da sub-bacia do rio Seridó e dada sua importância como fonte tributária de água para bacia hidrográfica do rio Piranhas não se observa notável articulação no sentido de fomentar práticas que implementem a gestão das águas em seus reservatórios e que, ao mesmo tempo, possam estimular o cuidado e a preservação ambiental no entorno dessa sub-bacia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Eds.) Matas ciliares: conservação e recuperação. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001

BRANCO, S.M. (1993). Água: origem, uso e preservação. São Paulo, Moderna, 72p. (Coleção Polêmica).

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de Março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de Dezembro de 1989. http://www.presidencia.gov.br/legislacao. Acesso em 25 de Maio de 2011.

BROWN, L.; FLAVIN, C.; FRENCH, H. Estado do mundo 2000. Tradução H. MALLETT. Salvador: UMA Editora, 2000. 288 p.

CECÍLIO, R.A.; REIS, E.F. Apostila didática: manejo de bacias hidrográficas. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural, 2006. 10p.

COIMBRA, N. A ANA das águas. Águas do Brasil, Brasília, v. 1, n. 2, p. 18, abr./jun. 2000.

COLLARES, E.G. Avaliação de alterações em redes de drenagem de sub-bacias como subsídio ao zoneamento geoambiental de bacias hidrográficas: aplicação na bacia hidrográfica do Rio Capivari-SP. 2000. 211p. Tese (Doutorado em Geotécnica) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

CORDEIRO NETTO, O. M. A Estimativa de um valor econômico para a água como um dos elementos integrantes de gestão racional dos recursos hídricos. In: X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Gramado/RS, 10-14/11/93

FAUSTINO, J. Planificación y gestión de manejo de cuencas. Turrialba: CATIE, 1996. 90p.

GARRIDO, R. J. O combate à seca e a gestão dos recursos hídricos no Brasil. In: FREITAS, M.A.V. de. (Ed.). O estado das águas no Brasil: perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos. Brasília: ANEEL/MME/MMA-SRH/OMM, 1999. p. 285-318.

GRESSLER, L. A. Pesquisa educacional. 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

KETTELHUT, J. T. S.; RODRIGUEZ, F. A.; GARRIDO, R. J.; PAIVA, F.; CORDEIRO NETO, O.; RIZZO, H. Aspectos legais, institucionais e gerenciais. In: FREITAS, M. A. V. de. (Ed.). O estado das águas no Brasil; perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos. Brasília: ANEEL-SRH/MME/MMA-SRH/OMM, 1999. p. 21-34.

LEONARDO, H.C.L. Indicadores de qualidade de solo e água para avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do rio Passo CUE, região oeste do Estado do Paraná. 2003. 121p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) Matas ciliares: conservação e recuperação. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p.33-43.

MARTINS, F.B. et al. Zoneamento Ambiental da sub – bacia hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria (RS). Estudo de caso. Cerne, Lavras, v.11, n.3, p.315-322, jul./set. 2005.

OLIVEIRA, C. Serviço de esgoto mal chega a 50% da população. São Paulo, 2002. 2p. Disponível em: < http://www.aguaonline.com.br >. Acesso em: 3 abr 2002.

ONGLEY, E. D. Controle da poluição da água pelas atividades agrícolas. Tradução H. R. Ghevy; H.R., F. A. V. DAMACENO; L. T. de L. BRITO; Campina Grande: UFPB, 2001. 92 p. (FAO. Irrigação e Drenagem; 55).

REBOUÇAS, A. da C. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Ed.). Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: USP/ABC, Escrituras Editoras. 1999. cap. 1, p. 1-36. Disponível em http://abrh.org. Acesso em 20 de maio de 2011.

ROCHA, G. A. A. (1997) Construção do sistema paulista de gestão dos recursos hídricos. Disponível em http://abrh.org. Acesso em 20 de maio de 2011.

SALATI, E.; LEMOS, H. M. de; SALATI, E. Água e o desenvolvimento sustentável. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Ed.). Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: USP/ABC, Escrituras Editoras, 1999. cap. 2, p. 39-62.

SANTANA, D.P. Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. 63p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 30).

SETTI, A. A. A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos. Brasília: IBAMA, 2001. 344p.

STRAHLER AN. Quantitative analysis of watershed geomorphology. Trans Am Geophys Union n.38, p.913–920, 1957.

SUASSUNA, J. Rio São Francisco: conflitos nos usos de suas águas. 1999. Disponível em: http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/js140699.htm>. Acesso em: 25/06/2009.

THEODORO, S.H. (Org.). Conflitos e uso sustentável dos recursos hídricos. Rio de Janeiro: GARAMOND, 2002.

TUNDISI, J.G. Sustentabilidade do semiárido brasileiro: desafios e perspectivas. RBRH, v.7, n.4, p.105-112, out/dez. 2002.

O USO DOS RECURSOS NATURAIS E A QUESTÃO AMBIENTAL NA PORÇÃO SUPERIOR DA BACIA DO RIO CATOLÉ – BAHIA

Espedito Maia LIMA - Professor do DG/UESB
Doutorando em Geografia pelo NPGEO/UFS – espeditomaia@gmail.com
Josefa Eliane Santana de S. PINTO (Professora doutora do NPGEO da Universidade Federal de Sergipe - josefaeliane@ufs.br).

RESUMO

O trabalho trata da relação entre o uso dos recursos naturais e as transformações socioambientais da porção superior da bacia do Rio Catolé – Bahia, à luz da análise dos processos históricos de ocupação do território, da apropriação dos recursos e das técnicas utilizadas no processo. Avalia a forma como os mecanismos de utilização do solo, da água, da vegetação e demais recursos redundaram em problemas ambientais, considerando o estágio atual dessas derivações e os riscos e conflitos atuais e potenciais. Apesar de a área ter uma história relativamente recente de exploração dos recursos naturais, a intensidade e a magnitude das transformações podem colocar em risco a qualidade ambiental da bacia, com ameaças concretas ao abastecimento humano.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos Naturais; Bacia Hidrográfica; Questão Ambiental

INTRODUÇÃO

A porção superior da bacia do Rio Catolé ocupa parte dos municípios de Vitória da Conquista, Planalto e Barra do Choça, no Estado da Bahia (ver Figura 1). É uma área de extrema importância para a região, especialmente por ser fonte de captação de água para abastecimento das cidades de Vitória da Conquista (306.374 habitantes) e Barra do Choça (34.788 habitantes) e ao mesmo tempo conviver com processos intensos de uso do solo com a agricultura e a pecuária, como também a exploração mineral.

Partindo do pressuposto de que as demandas e pressões sobre a água e o solo são resultantes de um processo histórico de ocupação e transformações ambientais da região, o objetivo principal deste trabalho é avaliar os principais problemas ambientais da porção superior da bacia do Rio Catolé, considerando os mecanismos de ocupação do território, as sucessivas transformações socioambientais e os conflitos atuais.

As metamorfoses espaciais ocorridas na Bacia do Rio Catolé não estão circunscritas somente a esta unidade territorial, como também não são exclusividade do contexto atual. Fazem parte de uma sucessão de eventos dinâmicos pretéritos e atuais, com abrangência territorial mais ampla, indo do local ao planetário. A tais eventos sociais, estão associadas as heranças do ritmo da natureza, marcadas pelas peculiaridades evolutivas de suas variáveis.

O uso sustentável do solo e da água na bacia do Rio Catolé requer estudos do meio físico e socioeconômico, avaliação da fragilidade e vulnerabilidade ambiental, estrito respeito à legislação ambiental, bem como a adoção de medidas disciplinares para o ordenamento territorial, definidas por um Comitê de Bacia.

CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO

A área da Bacia do Rio Catolé está inserida, em uma escala mais ampla, na região de transição entre a zona da mata e o domínio das caatingas. Comporta três importantes compartimentos geomorfológicos, dotados de características ambientais próprias, especialmente comandadas pelas características geomorfológicas e climáticas.

A área de estudo corresponde ao trecho superior da bacia do rio Catolé, modelado sobre o Planalto de Vitória da Conquista. Este é constituído de superfícies aplainadas, com interflúvios conservados, esculpidas em níveis topográficos acima dos 800 metros de altitude.

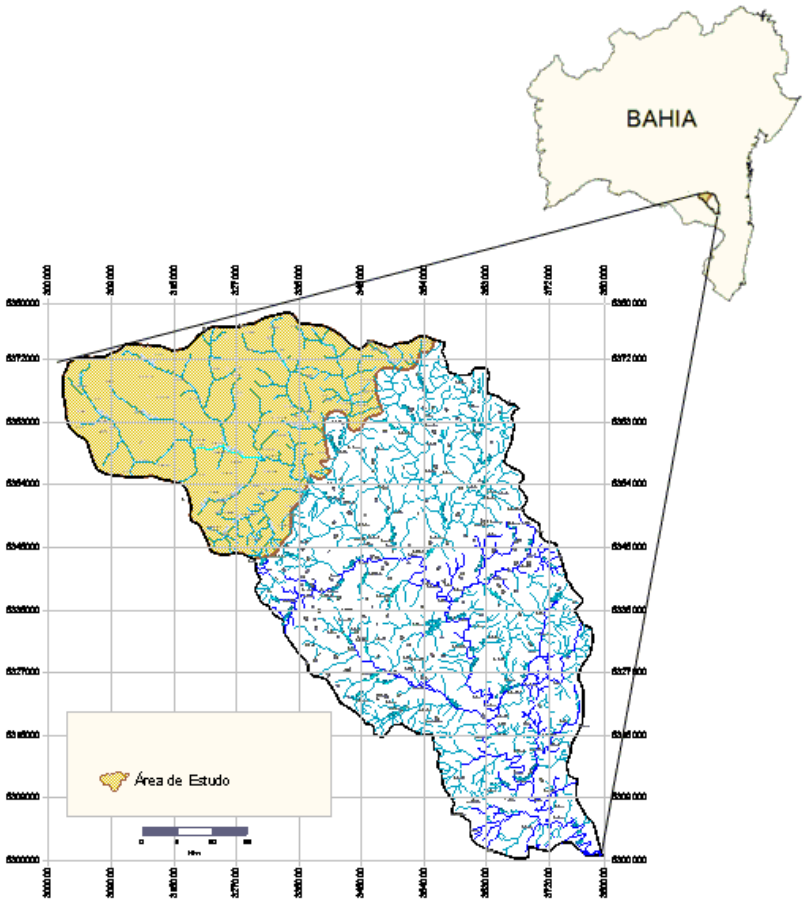


Figura 1: Localização da bacia do Rio Catolé

Há ocorrência de cristas residuais de quartzitos dispostas de forma alongada, resultantes de processos diferenciais de aplainamento, cujo material superficial revela elevado estágio de desagregação mecânica.

A altitude local, a orientação do relevo e a dinâmica das massas de ar conferem à área de estudo um clima tropical de altitude, com chuvas de verão e inverno ameno. Os solos são, predominantemente, do tipo Latossolo Vermelho Amarelo, desenvolvidos em espessos mantos de alteração, originalmente revestidos de Floresta Estacional Decidual e Semidecidual. Compõe a superfície geomorfológica mais antiga e estável da região, fato que justifica a existência destes solos mais evoluídos.

O clima local é fortemente influenciado pela ação das massas de ar Tropical Atlântica, Polar Atlântica e Equatorial Continental, localmente influenciadas pelo fator altitude. A pluviometria local situa-se em torno de 750 mm anuais, com forte concentração das chuvas no período de novembro, dezembro e janeiro, meses que comportam cerca de 50% da precipitação anual.

A cobertura vegetal era composta originalmente de Floresta Estacional Semidecidual e Decidual (regionalmente denominada de *Mata de Cipó*). Atualmente, a maior parte da área encontra-se ocupada com pastagens e áreas agrícolas com plantio da mandioca e do café.

A drenagem responde a tais características geoambientais com certo equilíbrio entre os processos areolares interfluviais e aqueles relativos à incisão linear dos cursos d'água, repercutindo em baixa amplitude altimétrica entre os fundos de vales e os topos dos interflúvios.

O baixo gradiente topográfico promove, em alguns segmentos fluviais da porção superior da bacia do Rio Catolé, a colmatagem de sedimentos finos, a baixíssima velocidade de escoamento e a conseqüente formação de áreas inundáveis. Essas situações ocorrem nos Riachos Guigó, Serra Preta e Vereda Grande, mas é mais frequente no Riacho Saquinho, situação em que os ribeirinhos utilizam para construir uma sequência de pequenos barramentos para o uso da água na irrigação.

A OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO E AS TRANSFORMAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

As características ambientais originais dessa região foram, de certa forma, preservadas até o final do século XIX e início do século XX, quando se intensificou o processo de ocupação do território.

No seu livro Viagem ao Brasil (fruto das incursões entre 1815 e 1817, tendo passado pelo Arraial da Conquista em março de 1817), o Príncipe Maximiliano Wied-Newied faz várias descrições da exuberância da vegetação regional como "...embora nos achássemos rodeados de florestas sombrias e muito altas, avistávamos os cimos das montanhas e já nos considerávamos libertados do cativeiro sombrio das eternas florestas virgens" (WIED-NEWIED, 1940, p. 367).

Embora a busca por riquezas minerais tenha sido a motivação primeira da incursão dos bandeirantes nessa região, a pecuária é que se tornou a principal atividade econômica responsável pelo processo de povoamento e criação das primeiras redes viárias de interligação do "Sertão da Ressaca" com o litoral.

A ocupação do território foi feita à custa de sérios embates com os nativos, da dominação dos índios mongoiós, que se submeteram aos colonizadores, lutando ao seu lado contra as demais tribos indígenas.

Dizimar os índios significava também o domínio do território, a instalação da suposta paz dos colonizadores e seus escravos nas atividades com a terra. O desmatamento das florestas para instalação de áreas de criação de gado, a matança e afugentamento dos animais predadores, a instalação de rancharias e estábulos e os conflitos com as tribos indígenas, marcaram a conquista desse território durante o final do século XVIII e início do século XIX.

Os processos de ocupação territorial e transformação espacial da região foram marcados pela implantação de uma rede radial de comunicação com o litoral de Ilhéus, o norte de Minas Gerais, a região de Rio de Contas (no sul da Chapada Diamantina) e o litoral de Nazaré e Cachoeira. Esse sistema radial fez com que o arraial da Conquista se tornasse um importante entreposto com a região litorânea, responsável pelo pouso de tropeiros que levavam o gado para o litoral e traziam mercadorias para o sertão.

O ritmo das transformações espaciais foi muito lento no decorrer do século XIX e início do século XX, dado que não foi encontrada nenhuma riqueza mineral na região capaz de atrair um contingente maior de pessoas. As atividades produtivas estavam vinculadas principalmente a criação de gado e acessoriamente a agricultura de subsistência.

No final do século XIX, as terras que compõem todos os arredores de Vitória da Conquista já se encontravam sob o domínio dos herdeiros de João Gonçalves da Costa e mais alguns poucos aventureiros que ali chegaram. Representou um período de correlação de forças entre os fazendeiros da região, onde os novos núcleos agrários mediam poder com as estruturas do Estado e entre eles mesmos, redefinindo as territorialidades do poder local/regional.

A chegada do século XX define uma realidade em que a pecuária se estabelece na região, alicerçada em grandes propriedades, com forte poder de desbravamento e ampliação do poder oligárquico. As relações trabalhistas definiam que o arrendatário deveria desbravar a mata, plantar uma cultura de subsistência por um ciclo e deixar a terra com formação de pasto para o gado. Este mecanismo continuou sendo utilizado até o momento, o que resultou na definição de paisagens marcadas por extensas e uniformes áreas de pastagens.

A Figura 2 sintetiza os principais riscos e conflitos socioambientais diagnosticados em campo. Tais conflitos e problemas resultam de um processo de superutilização dos recursos naturais, especialmente pelo fato de, historicamente, não ter se verificado o cumprimento da legislação ambiental e o respeito à fragilidade dos ecossistemas.

Os principais problemas socioambientais da área de estudo são: desmatamento de áreas de APPs para implantação de pastagens e café; uso excessivo de agrotóxicos e fertilizantes químicos na cultura cafeeira; contaminação dos cursos d'água; exploração da areia para a construção civil; exploração da argila para fabricação de tijolos; erosão, queimadas e compactação dos solos pelo adensamento de rebanhos bovinos.

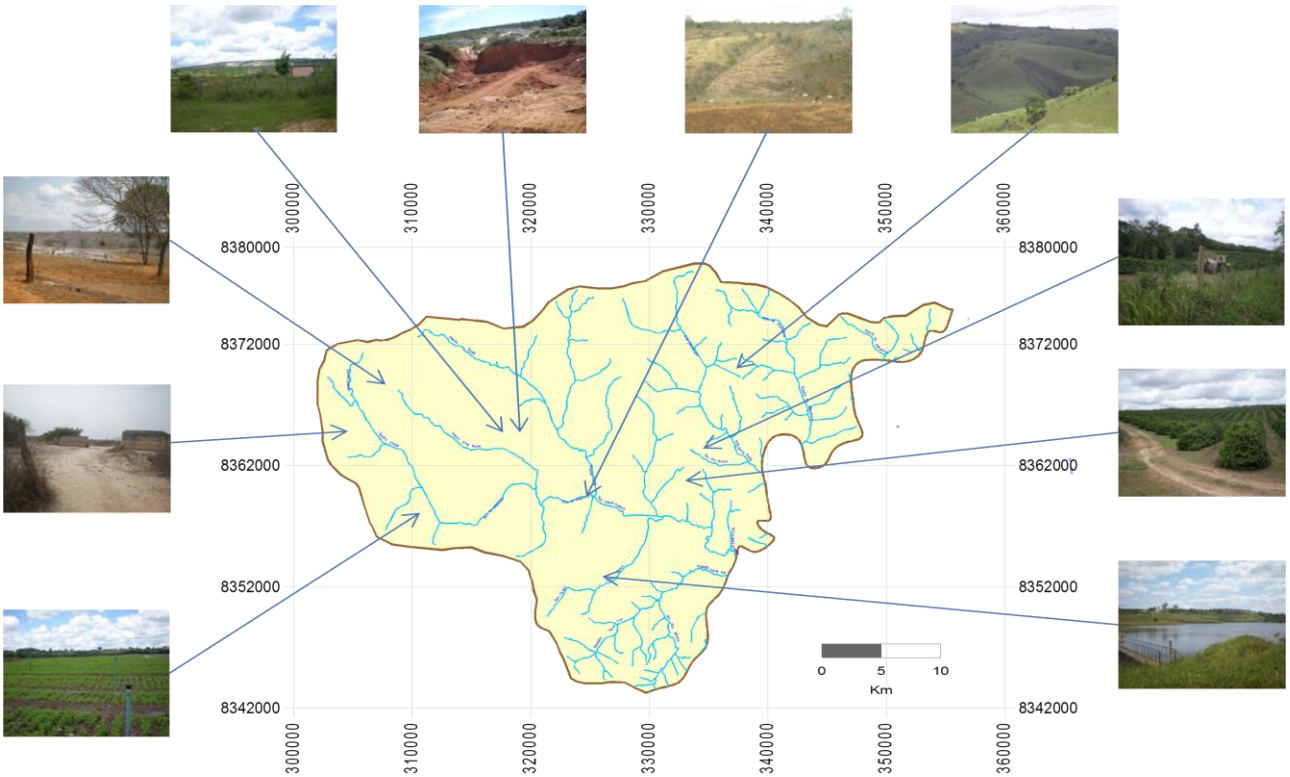


Figura 2: Conflitos e problemas socioambientais do alto curso da bacia do Rio Catolé – Bahia.

A implantação das pastagens foi feita à custa da derrubada das matas, que se tornou generalizada a partir dos anos 1950. Como não havia definição de critérios ou qualquer tipo de regulamentação em relação ao uso do solo, o desbravamento era tido como uma força de vanguarda necessária à implantação de um processo civilizatório e de modernização regional.

O trecho mais úmido da área experimentou rápidas modificações ambientais a partir do início da década de 1970, com a implantação da cultura cafeeira. É nesta faixa edafoclimática que a cultura cafeeira foi implantada na década de 1970, tendo o pólo de Barra do Choça como área nuclear. Por possuir condições ótimas de pluviometria e temperatura, essa área apresentou alta produtividade, motivo pelo qual a cultura cafeeira se expandiu de forma avassaladora para os municípios vizinhos, especialmente Vitória da Conquista e Planalto. Atualmente somente o município de Barra do Choça possui 18.400 ha cultivadas com café, o que representa mais de 70% de todas as áreas agrícolas do município.

A implantação da cultura cafeeira foi realizada em um período em que a área ainda possuía expressivas manchas de florestas primárias, mas também em um contexto em que não havia qualquer controle sobre o desmatamento indiscriminado e avanço das fronteiras agrícolas sobre as áreas florestadas.

Dutra Neto (2004, p. 99) destaca que

> A cafeicultura no município de Barra do Choça foi implantada segundo o modelo agrícola tradicional, fundamentado no conhecimento científico, na estrutura fundiária, na política de financiamento e na comercialização de produtos químicos, em que as grandes corporações dominam o mercado; e no modelo reducionista, cuja intervenção antrópica não respeita os limites da natureza.

Foi um momento marcado pela revolução verde, pelo produtivismo, pelo desbravamento das áreas ainda inóspitas e pelo crescimento econômico do país, com uma agricultura voltada para a exportação. Não havia, portanto, qualquer critério conservacionista na implantação de novas áreas de cultivo para a exportação.

A implantação desta cultura implicou em intenso processo de desmatamento, muitas vezes praticado em áreas de preservação permanente, como é o caso de margens de rios e riachos e de encostas abruptas do Planalto.

O cultivo intenso e com forte uso de defensivos, em algumas localidades, vem colocando em risco a capacidade de armazenamento dos reservatórios que abastecem os centros urbanos da região, bem como a qualidade de suas águas.

Os principais riscos e conflitos socioambientais nos cafezais estão relacionados a ocupação de áreas com fortes declives e de margens de rios, riachos e represas, retirada de florestas primárias para implantação da cultura, uso da irrigação em áreas de cabeceiras, uso excessivo de calagem, adubação química e defensivos agrícolas (alterando a qualidade da água das represas Água Fria I e II), utilização de *ruas limpas* durante a maior parte do ano (conduzindo a um incremento da perda de solos e sua remoção para os cursos d'água).

O uso descontrolado de defensivos agrícolas pode comprometer a qualidade da água das represas com a presença de metais pesados, especialmente o Cadmo, cuja concentração na estação seca chega a ultrapassar 20 vezes o limite estabelecido pela Resolução 20 do CONAMA, conforme constataram Alexandrino et al (2007).

As principais transformações ambientais promovidas pela pecuária são representadas por desmatamentos generalizados, desrespeitando-se as áreas preconizadas como de preservação permanente pelo Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771, de 15/09/1965). A disseminação das pastagens se dá por um processo avassalador que não respeita a fragilidade ambiental de áreas como encostas com declives acentuados, topos de elevações, margens dos cursos d'água, áreas de nascentes, etc.

Nas áreas de pastagens degradadas, a pequena capacidade protetora da vegetação, aliada ao adensamento dos rebanhos, promovem forte processo de compactação. Tal mecanismo implica na diminuição do espaço poroso do solo, marcadamente dos macroporos, responsáveis pelo movimento de água e pela aeração, aumentando a densidade aparente e diminuindo a capacidade de infiltração de água.

A diminuição da taxa de infiltração promove como conseqüência o aumento do escoamento superficial e a erosão. Nas áreas de maior declividade o escoamento concentrado, acentuado pelas linhas de pisoteio do gado, promove a formação de terracetes, cujas linhas de erosão, inicialmente na forma de estrias, evoluem para sulcos de erosão em diferentes graus de magnitude.

Araújo acrescenta que

> Os riscos de erosão dependem tanto das condições naturais quanto dos modelos de uso da terra. O clima (especialmente a intensidade da chuva), as características das encostas, a cobertura vegetal e a natureza do solo também são importantes. Com respeito ao uso da terra, qualquer atividade humana que exija a remoção da cobertura vegetal protetora (florestas, arbustos, forragens, etc.) promove a erosão, o mesmo ocorrendo com medidas impróprias, como arar morro acima (ARAÚJO, 2005, p. 24).

O manejo das pastagens ainda utiliza largamente a prática das queimadas. Essas são feitas normalmente nos meses de setembro a novembro. Alguns problemas de ordem conservacionistas derivam dessa prática. Elas coincidem com os meses de maior velocidade dos ventos, o que promove perdas de cinzas pela ação eólica, problema agravado nos anos em que a estação chuvosa tem seu início retardado. As primeiras chuvas de verão, normalmente dotadas de grande torrencialidade, são responsáveis por uma perda considerável de material superficial, sendo as cinzas o elemento mais facilmente carreado pelas enxurradas.

Estes processos (compactação, erosão e queimadas) são responsáveis por mecanismos contínuos de perda da capacidade produtiva dos solos, que se agrava com o fato de que a grande maioria dos pecuaristas não adota a prática da adubação de pastagens, nem de outras práticas de conservação do solo.

Além desses problemas de abrangência territorial mais significativa e associada diretamente à agricultura e a pecuária, a área apresenta uma série de outros problemas socioambientais que se manifestam por vezes de maneira pontual, por vezes de forma linear pelos cursos d'água, merecendo destaque: alterações oriundas das atividades de mineração sem a observância dos princípios legais, especialmente os EIA/RIMAs e os planos de recuperação de áreas degradadas; contaminação dos córregos e açudes com resíduos de esgotos domésticos, industriais e de defensivos agrícolas; inadequado destino final dos resíduos sólidos urbanos.

Um sério problema ambiental diagnosticado nas áreas de nascente do Rio Catolé é a exploração de argila para a produção de tijolos. Essas atividades ocorrem de forma intensa na sub bacia do Riacho Saquinho, nos afluentes Vereda Grande/Choça e Anta Podre.

Durante muitos anos a produção de tijolos foi uma das atividades que sustentou a economia do povoado de Vereda e Itapirema. O solo argiloso da região, propício para a atividade, incentivou os moradores a produzirem tijolos em suas propriedades. As olarias dos povoados estão localizadas nas áreas

de baixadas, onde a quantidade de argila e água é maior. Durante muito tempo a argila foi retirada de forma rudimentar e aleatória. Quando uma determinada área alcança uma grande profundidade, a ponto de exaurir o material de boa qualidade, em uma nova área inicia-se a exploração.

A fabricação de tijolos é uma atividade econômica importante na região, mas sua intensidade obedece ao ritmo da pluviometria, visto que nos períodos de chuva as áreas de extração de argila ficam alagadas e a atividade é suspensa, período em que os oleiros se dedicam a agricultura de subsistência.

A produção de tijolos exerce forte pressão sobre a vegetação nativa local, dado que a queima de tijolos é feita exclusivamente com o corte das espécies da caatinga. Segundo informações dos oleiros, a queima de 30 mil tijolos necessita de cerca de 27 m³ de lenha, o que resulta em um impacto considerável, levando em consideração o tempo necessário para a recomposição da vegetação. Os demais mecanismos de exploração da caatinga estão voltados à produção de carvão e uso doméstico de fogão de lenha.

A agricultura local é voltada, em sua maioria, para subsistência, sendo que os principais produtos cultivados são mandioca, milho, feijão e algumas hortaliças. A pecuária é uma atividade econômica que tem grande expressão, especialmente utilizando pastagens naturais.

A região se caracteriza pela convivência de propriedades que praticam uma agricultura moderna, ao lado de outras que utilizam práticas agrícolas rudimentares, sem qualquer preocupação com os princípios conservacionistas. Muitos dos solos agrícolas do alto curso da bacia do Rio Catolé estão submetidos a elevado estágio de degradação.

Nas conversas com os agricultores, percebe-se que os mesmos associam a queda da capacidade produtiva de seus solos às mudanças no ritmo pluviométrico, afirmando que hoje chove bem menos do que chovia antes. Não associam a queda da produtividade agrícola ao depauperamento de seus solos e nem mesmo a mudança de seu regime hídrico (que se caracteriza atualmente por maior deficiência hídrica, mesmo em condições pluviométricas iguais às anteriores).

Nas áreas de ocorrência das cristas residuais, o material superficial resultante da desagregação mecânica do quartzito, essencialmente constituído de areia grossa, é explorado de forma intensa para a construção civil.

Por se tratar de uma formação quartzítica, a desagregação mecânica das rochas produz uma areia quartzosa de textura grossa, muito visada pela construção civil local. Essa característica tornou esses ambientes muito vulneráveis à ação de comerciantes e caçambeiros que exploram continuamente as áreas de mineração, retirando a areia para comercializar junto a depósitos de material de construção e obras na cidade. O resultado dessa prática é a formação de uma paisagem degradada e de difícil recuperação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas e conflitos ambientais diagnosticados podem ser analisadas separadamente, mas compõem, em seu conjunto, uma organização sistêmica de atributos socioambientais que marcam as paisagens regionais e que possuem conectividades com outros territórios.

A desconsideração da capacidade de cada ambiente em assimilar sustentavelmente as investidas de uso dos recursos naturais, materializadas pelo uso de áreas impróprias, dotadas de maior fragilidade ambiental ou ecodinâmica acentuada, tem repercutido em fortes alterações nos sistemas ambientais, em que muitas áreas já passam por processos contínuos e retroalimentados de degradação ambiental.

Dada a complexidade da natureza e, principalmente, as relações da sociedade com esta, as alterações socioambientais não são pontuais, como também seus reflexos não são lineares e unidirecionais. Como os elementos naturais estão interligados, o impacto gerado a um deles acarreta um desequilíbrio em cadeia, cujas conseqüências negativas por vezes se ramificam e afetam áreas ou atividades a princípio distantes, ou também podem se avolumar, concentrando suas negatividades em uma só área, mas com magnitude bem mais elevada.

A questão ambiental representa uma síntese de gargalos provocados pelo atual modelo de civilização, não podendo ser vista apenas na perspectiva da análise do meio físico, dado que a crise ambiental é, acima de tudo, uma crise sócio-econômica e cultural.

O que se verifica são formas imediatistas e predatórias de exploração e relacionamento com a natureza. A natureza responde as agressões sofridas com as alterações ambientais marcadas por solos degradados, processos de desertificação, contaminação das águas superficiais e subterrâneas, extinção de

espécies, mudança no regime dos rios, dentre outros conhecidos impactos ambientais que forçam o homem repensar suas atitudes.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, Daniela M. et al. Avaliação da contaminação do Reservatório Água Fria, Barra do Choça BA; por Cd, Pb, Cu e Zn provenientes de atividades agrícolas. 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Anais. Águas de Lindóia, SBQ, 31/05 a 03/06/2007.

ARAÚJO, G. H. de S., ARAÚJO, J. R. de A. e GUERRA, A. J. T. Gestão ambiental de áreas degradadas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 320p.

BRASIL. Lei 4.771. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. Brasília: DOU, 16/09/1965.

DUTRA NETO, Claudionor. Café e desenvolvimento sustentável. Vitória da Conquista: Editora da UESB, 2004.

WIED-NEWIED, Maximiliano. Viagem ao Brasil. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1940.

CARACTERIZAÇÃO ICTIOFAUNÍSTICA DE RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO CEARENSE: ESTUDO DE CASO DA LAGOA DO BORZEGUIM, ITAPIPOCA-CE.

Francisco Keilo TEIXEIRA
Graduando em Ciências Biológicas. Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI). Universidade Estadual do Ceará (UECE)
email: keilobio@hotmail.com
José Evaldo VASCONCELOS CARLOS
Graduando em Ciências Biológicas. Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI). Universidade Estadual do Ceará (UECE)
email: evaldocarlos19@hotmail.com
Marcelo Aguiar TÁVORA
Biólogo (FACEDI/UECE). Especialista em Ensino de Ciências e Biologia. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.
Professor Me. Orientador
email: marcelobiologia@hotmail.com

RESUMO

O estudo e levantamento faunístico de um reservatório é atividade inicial e imprescindível para o entendimento das relações ecológicas e manejo desse ecossistema. Dada escassez de estudos ictiofaunísticos local, viu-se a necessidade de realizar o presente estudo o qual visa contribuir para o conhecimento da diversidade ictiofaunística local, descrever a composição da comunidade ictiológica, bem como realizar a classificação taxonômica das espécies encontradas além do cálculo de freqüência de captura. Este estudo foi, portanto, realizado na lagoa do Borzeguim, localizada na zona rural do município de Itapipoca-CE o qual dista aproximadamente, 133km da Capital, Fortaleza. O levantamento ictiofaunístico deu-se por meio de coleta de dados sendo realizadas duas vezes ao mês, no período de fevereiro de 2011 a junho de 2011. Os pescadores foram informados sobre os objetivos do trabalho para que pudessem concordar em contribuir com a execução da pesquisa. Foram identificadas seis espécies da ictiofauna: *O. niloticus, Hypostomus spp, C. orientale*, *H. malabaricus* e *S. marmoratus*. Portanto fica claro que a composição da ictiofauna na Lagoa do Borzeguim mostrou-se pouco diversificada. No entanto, uma análise dos estudos torna explícito que *O. niloticus* apresentou maior freqüência de captura seguida de *Hypostomus spp* e *Astyanax spp* e que as demais espécies são acessórias. Destaca-se ainda a urgência em ações voltadas para conservação e manejo do reservatório e a necessidade de mais estudos nesta linha de pesquisa.

Palavras-chave: Ictiofauna, Reservatório, Semiárido.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas, tem se destacado pela alta dependência entre os componentes bióticos e abióticos, especialmente os ecossistemas aquáticos uma que uma pequena variação na composição da água pode alterar significativamente a biota local. (SANTOS & HEUBEL, 2008).

A água por ser capaz de dissolver um grande número de substâncias é denominada solvente universal, dissolvendo inclusive substâncias indesejadas, o que a leva a tornar-se poluída facilmente. Em detrimento de suas características os espaços hídricos são os hábitats que, ao longo da evolução, mais foram modificados e poluídos da biosfera. (GONÇALVES *et al.* 2011).

Sobretudo no Nordeste brasileiro, os regimes irregulares dos rios geralmente os fazem intermitentes. Em face destas irregularidades a água passa a ser um fator limitante à sobrevivência dos seres que nela habitam, impondo assim a necessidade de meios que permitam o seu armazenamento, a fim de minimizar as condições adversas do período de seca à chegada das precipitações pluviométricas. (TEIXEIRA & GURGEL, 2005).

A exemplo de muitas cidades brasileiras Itapipoca-CE capta água superficial para o consumo populacional. Distando133 km de Fortaleza e contando com 116. 062 habitantes, área de unidade territorial de 1.603,654 (Km²) e densidade demográfica de 72,38 (hab/Km²) IBGE, (2011) o município ainda não possui aterro sanitário. Os resíduos sólidos produzidos são destinados a um lixão localizado nas proximidades de um importante reservatório da região, Lagoa do Borzeguim. Neste local, além do lixão, recebe efluente de esgoto procedente de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). (TÁVORA & ARAÚJO, 2011)

Nesse sentido, o estudo ecológico de reservatórios deve se entendido como tomada de decisões a partir do conhecimento científico da dinâmica ambiental, o que pode contribuir favoravelmente para a manutenção de seus recursos e ecossistemas, assim como resgatar e difundir um conceito imprescindível para a sociedade contemporânea, o conceito de sustentabilidade.

Inseridas neste contexto, novas pesquisas científicas vêm apontando a riqueza ou diminuição da ictiofauna como um excelente indicador da qualidade da água de rios e lagos. (SANTOS & HELBEL, 2008). Teixeira & Gurgel (2005) defendem a importância de se conhecer o ciclo de vida de algumas espécies, aliado ao evento destes compreenderem diferentes níveis tróficos. Com isso, tais conhecimentos difundem-se como trampolins ecológicos fornecendo importantes subsídios para conservação e manejo dos ecossistemas aquáticos.

Dada a carência de estudos ecológicos sobre os reservatórios da região este estudo se torna impactante, uma vez que poucos são os estudos sobre a ictiofauna itapipoquense, não sendo, no entanto, encontrada qualquer referência ao local onde este investigação foi desenvolvida.

Corroborando com o exposto acima e tendo em vista a escassez de estudos ictiofaunísticos local, viu-se a necessidade de realizar o presente estudo o qual visa contribuir para o conhecimento da diversidade ictiofaunística da região, descrever a composição da comunidade ictiológica, bem como realizar a classificação taxonômica das espécies encontradas além do cálculo de freqüência de captura.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

São inúmeras as utilidades da água o que a torna um bem comum tão precioso e, ao mesmo tempo, de fácil contaminação em função de sua miríade de utilidades para os seres vivos de um modo geral. Nos ecossistemas aquáticos encontra-se uma enorme biodiversidade, especialmente em ecossistemas de água doce. Neste contexto isto se faz valer a todas as regiões do Brasil incluído a região Nordeste a qual é caracterizada pelo clima semi-árido, tendo como bioma domínio o bioma Caatinga. Apesar da alta diversidade ictiofaunística duciaquícola dos ecossistemas lênticos e lóticos da região, com exceção dos peixes anuais (Rivulidae), mostra-se bem menos diversificada quando comparada à de outros ecossistemas brasileiro. (ROSA *et al.* 2011).

Contudo, o conhecimento sobre o estado de conservação dos peixes da caatinga ainda é incipiente, graças à deficiência de dados quantitativos sobre suas populações e o fato de que a grande parte da ictiofauna não foi ainda avaliada MMA, (2002) e também de acordo com Rosa *et al*. (2011) lamentavelmente não existe documentação completa da diversidade pretérita da ictiofauna, uma vez que os dados atuais revelam apenas ama parcela do que existia antes das alterações de origem antrópicas. Por outro lado os mesmo autores revelam a presença de 240 espécies distribuídas em sete ordens. Em contrapartida Barbosa & Soares (2009) listaram 244 espécies apenas para a bacia do São Francisco.

Mesmo assim a fauna remanescente encontra-se mal documentada em detrimento de uma incompleta catalogação dos peixes da Caatinga. Tudo isso remete uma forte necessidade de estudos neste campo.

Toda via autores como Lucena *et. al*. (2002), Teixeira & Gurgel (2005) clamam por implementações urgentes de ações de conservação e recuperação ambiental para garantir o restabelecimento e perpetuação de populações de peixes. Assim destacam a recuperação de matas ciliares e proteção das margens dos rios, a despoluição de ambientes aquáticos e a interrupção da introdução de espécies exóticas, priorizando as espécies nativas em programas de pisciculturas.

Ribeiro (2010) defende que o levantamento de informações sobre os aspectos limnológicos e ecológico de espécies de peixes nativos, são necessárias para uma melhor avaliação de unidades populacionais de estoques pesqueiros, controle de gestão e administração dos recursos da pesca em bases sustentáveis.

A partir de novos estudos no campo da ecologia, é possível identificar problemas num ecossistema tendo em vista estudos acurados das espécies que os compõe, visto que, em alguns casos, os peixes apresentam o caráter de bioindicadores com apontam Santos & Heubel (2008) e Barrela (2001). Os mesmos autores afirmam ainda que o estudo das comunidades de peixes podem contribuir para a previsão das consequências de futuros impactos ambientais sobre outros ecossistemas ainda não estudado.

Contudo, torna-se é compensatório conhecer as espécies que compõem a ictiofauna local, visando à elaboração de projetos de estudo das dinâmicas populacionais, estratégias para restaurar as

comunidades de peixes que sofrem com a poluição e conservar de maneira eficiente as que ainda não sofreram impacto. Seria relevante ainda, realizar estudos com escopo de identificar as fontes poluidoras de tais ecossistemas contribuindo eficazmente para existência dos mesmos.

Nos últimos anos o barramento de água de rios pelas hidrelétricas tem alterado sistemas lênticos para lóticos. Presume-se, portanto, que isso possa gerar impactos sobre a migração reprodutiva de peixes e modificações de comunidades aquáticas desencadeando uma série de intervenções no comportamento e na composição da ictiofauna. Corroborando com esta hipótese, Barbosa & Soares (2009) afirmam que na Bacia do São Francisco, por este motivo, algumas espécies já entraram em colapso.

Pompeu & Alves (*apud* Barbosa & Soares, 2009) reforçam a extinção de espécies na bacia do São Francisco, em especial na Bacia Rio das velhas, com 70% da extinção da Lagoa Santa nos últimos 150 anos**.** Mesmo assim, Barbosa & Soares (2009) identificaram 244 espécies, sendo 214 nativas desta bacia. Fazendo jus às afirmações de Pompeu & Alves (2003) e Rosa, *et. al*. (2011) ao estudarem a ictiofauna da Caatinga assinalam que a fauna atual certamente é muito reduzida em relação à que existia no passado, apontando os processos históricos, as alterações climáticas, e aos fatores antrópicos como sendo os principais responsáveis.

Ao realizarem o levantamento ictiofaunístico do estuário do Rio Curu, Basilio & Godinho (2007) apontaram 15 registros de espécies que não havia citações anteriores para o estuário em questão. Eles defendem ainda que a caracterização da ictiofauna nos estuários é importante para compreensão do grau de complexidade dos ecossistemas nessa região, além de ser um importante subsídio para futuros trabalhos de conservação e manejo. Portanto, o monitoramento constante é imprescindível para avaliação dos efeitos da ação antrópica sobre os ecossistemas tornado mais fácil a realização de planos participativos ou mesmo uma possível recuperação dos ecossistemas.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Itapipoca-CE, o qual dista aproximadamente 133 km de Fortaleza e, mais especificamente, na Lagoa do Borzeguim que é situada numa localidade de mesmo nome distando aproximadamente 7 km da sede do município de Itapipoca-CE. A referida lagoa encontra-se nas proximidades do lixão de Itapipoca e de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que lançam seus efluentes no referido reservatório (TÁVORA & ARAÚJO, 2011).

Almejando dados concretos, esta pesquisa foi realizada por meio de uma metodologia bastante comum aos pesquisadores do campo da ictiologia, especialmente daqueles que trabalham com levantamento ictiofaunístico, baseado em referencial teórico-metodológico e auxílio dos pescadores.

Basilio & Godinho (2007) defendem que numa pesquisa de levantamento de ictiofauna, pescadores e pesquisadores devem trabalhar juntos, uma vez que estes oferecem subsídios, onde a união dos conhecimentos práticos e teóricos se constitui em uma ferramenta importante gerando resultados mais aprofundados no tocante ao conhecimento e manejo do ambiente em estudo.

Assim, esta pesquisa consistiu numa identificação da ictiofauna local com a coleta de dados sendo realizada duas vezes ao mês, no período de fevereiro de 2011 à junho de 2011. Os pescadores foram abordados e informados sobre os objetivos do trabalho para que pudessem concordar em colaborar com a execução da pesquisa.

Assim, acompanhou-se os trabalhos de pescas dos pescadores locais e observou-se os diversos métodos de capturas de peixes por eles utilizados. Logo após, com os pescados na superfície, foram feitos registros fotográficos das espécies para posterior identificação e desenvolvimento da pesquisa. Ademais, em busca de um maior conhecimento sobre a frequência da presença dos peixes naquele ambiente foi realizado o cálculo de constância de captura.

A Constância de captura (C) é expressa como a freqüência de ocorrência de cada espécie, em relação ao número total de coletas efetuadas (Dajoz, 1978 *apud.* Paes, 2006), determinada conforme a expressão:

$$C = (p \times 100)/P$$

Sendo: c = Constância de captura; p = número de vezes em que a espécie foi coletada; P = número total de coletas efetuadas. De acordo com o valor de C**,** distinguem-se as seguintes categorias para as espécies: (DAJOZ, 1978 *apud.* PAES, 2006)

i. Constante (+++): c > 50;
ii. Acessória (++): 25 ≥ c ≤ 50;
iii. Acidental (+): 0 < c < 25;
iv. Ausente (-): c = 0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo não visa apresentar o número de espécimes coletados, mas as diferentes espécies encontradas no reservatório em estudo. Contudo, os exemplares registrados pertencem a duas ordens: Synbranchiformes e Characiformes, as quais encontram-se distribuídas em três famílias Characidae, Synbranchidae, Erythrinidae, seis gêneros: *Oreochromis, Hypostomus, Astyanax, Cichlasoma, Hoplias, Synbranchus* e seis espécies as quais encontram-se discriminadas na Tabela 1.

Todas estas espécies são pertencentes a gêneros diferentes, por tanto, não se encontrou espécies congêneres. Das espécies encontradas o *Oreochromis niloticus* (Tilápia do Nilo) teve a maior Constância de Captura (100%) alem de ser a espécie que se encontra em maior número no reservatório, visto que as demais espécies são encontradas de forma esporádica dependendo dos métodos de captura.

FREQÜÊNCIA DE OCORRÊNCIA/CAPTURA

A partir de uma análise dos estudos fica claro que *O. niloticus* apresenta maior freqüência de captura (100%) seguida de *Hypostomus spp* (50%) e *Astyanax spp* (50%), enquanto *C. orientale* (25%), *H. malabaricus* (25%) e *S. marmoratus* (25%) foram encontradas de forma esporádica.

Mediante os dados expostos é perceptível que *O. niloticus, Hypostomus spp, Astyanax spp* apresenta-se com espécies constantes no reservatório em estudo. Enquanto que, *C. orientale, H. malabaricus, S. marmoratus* são ditas acessórias. Assim nenhuma das espécies discriminadas tem constância acidental.

Tabela 1: Composição da ictiofauna e constância de captura da Lagoa do Borzeguim

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	CONSTANCIA DE CAPTURA(DAJOZ, 1978)
Tilápia do Nilo	*Oreochromis niloticus*	*100% (constante)*
Cascudo	*Hypostomus spp*	*50% (constante)*
Piava*/Piaba*	*Astyanax spp*	*50% (constante)*
Cará *preto*	*Cichlasoma orientale*	*25% (acessória)*
Traíra	*Hoplias malabaricus*	*25% (acessória)*
Mussum	*Synbranchus marmoratus*	*25% (acessória)*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DAS ESPÉCIES COLETADAS

Oreochromis niloticus (Tilápia do Nilo)

É uma espécie nativa da África, mas pode ser encontradas em vários países de clima tropical e/ou subtropical onde foram introduzidas intencionalmente ou acidentalmente. Possui uma faixa de temperatura ótima de desenvolvimento entre 20ºC e 30ºC. É uma espécie fitoplanctófaga com tendência a onívora; apresenta boa resistência aos baixos níveis de oxigênio na água e boa resistência a doenças. Possui precocidade sexual e alta prolificidade em ambientes lênticos (MOREIRA *et. al.*, 2001). Em contrapartida, Palma *et. al.* (2010) assinala que as condições adequadas para o desenvolvimento da Tilápia do Nilo são: ph entre 6,5 a 8,0, temperatura entre 18 e 30ºC, concentração de oxigênio dissolvido acima de 4,0 mg L-1 e concentração de amônia menorque0,2mgL-1.

Figura 1 – Espécime de *O. niloticus* capturada.

Hypostomus spp. (Cascudo ou Bodó)

Os peixes desse gênero possuem boca inferior com grandes lábios e sua parte anterior do corpo é coberta por três ou mais séries de placas ósseas. São herbívoros e detritívoros, alimentando-se de algas e microrganismos aderidos ao substrato rochoso do fundo de rios e lagos por meio de raspagem. Apresentam respiração acessória, proporcionando-os resistência a baixas concentrações de oxigênio dissolvido na água. Distribuem-se desde trechos lóticos de rios até lagos ou poças d'água. Constroem ninhos no fundo dos rios ou lagos para reprodução (WEBER, 2003).

Figura 2 – Espécime de *Hypostomus spp.* capturada.

Astyanax spp.

Peixe de hábito onívoro-insetívoro, com ampla distribuição na América Latina, ocorrendo desde a bacia do rio Prata até o sudoeste dos Estados Unidos. Devido ao pequeno porte, não possui valor econômico significativo, tendo sua comercialização de caráter local. Apresenta grande importância como espécie forrageira. Desloca-se em cardumes e tem período reprodutivo longo com desova parcelada (BARBIERI *et.al*, 1982).

Figura 3 – Espécime de *Astyanax spp.* capturada.

Cichlasoma orientale (Cará-preto)

Peixe carnívoro que também pode se alimentar de escamas e sementes. Possui cuidado parental e maior atividade reprodutiva nos meses de elevada precipitação. É encontrado em águas de pouca profundidade e utiliza macrófitas como possíveis locais de proteção e alimentação (GURGEL *et.al*, 1994).

Figura 4 – Espécime de *Cichlasoma orientale* capturada.

Hoplias malabaricus (Traíra)

Apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo em quase todas as bacias hidrográficas da América do Sul. Habita preferencialmente águas de pouca correnteza e fundo lodoso, nas margens ou em áreas protegidas por macrófitas. Possui grande poder de adaptação, sendo capaz de resistir às condições mais adversas, por isso pode ser encontrada tanto em ambientes bem oxigenados quanto em ambientes relativamente anóxicos. É predadora piscívora com maior atividade durante a noite. Sua desova é parcelada e ocorre em águas lênticas ao longo do ano. Os ovos são depositados em águas pouco profundas e os machos protegem a prole (PAIVA, 1974).

Figura 5 – Espécime de *Hoplias malabaricus* capturada.

Synbranchus marmoratus (Mussum)

É um peixe teleósteo sinbranquiforme, encontrado em rios, lagos e açudes. A espécie é desprovida de escamas, nadadeiras pares e bexiga natatória. O muçum é um tipo de enguia. Sua pele, por sua vez, é amarelada nos adultos, secreta grande quantidade de muco. Em períodos de seca, vive durante meses enterrado em túneis, possuindo ainda a capacidade de sofrer reversão sexual. Ele é muito resistente e pode sobreviver em lugares onde outras espécies de peixes não vivem como poças de lama e águas poluídas, (BUCKUP *et.al*, 2007).

Figura 6 – Espécime de *Synbranchus marmoratus* capturada.

A partir dos resultados foi possível verificar que dentre as espécies encontradas o *O. niloticus* é a que apresenta um menor tamanho médio em relação às demais. Todavia, seu pequeno porte pode estar relacionado com o grande tamanho da população, pois este fato pode contribuir para a ocorrência de competição intra-específica. No entanto, isso é apenas uma hipótese, uma vez que são necessários estudos limnológicos e ecológicos acurados para se confirmá-la.

É interessante ainda levar-se em consideração que a lagoa pesquisada está sujeita a despejo de percolados do lixão e da ETE de Itapipoca como apontam Távora & Araujo (2011). Em contrapartida Moreira *et. al* (2001) afirmam que a Tilápia do Nilo se reproduz precocemente, tem boa resistência a

doenças, é resistente a níveis baixo de oxigênio, que é uma característica de sistemas eutrofizados, alem de se adaptarem facilmente a ambientes lênticos.

A pesar do pequeno número de espécies encontradas no reservatório em nada garante que lá se encontrem apenas as espécies coletadas uma vez que os métodos de capturas utilizados pelos pescadores são determinantes na captura dos peixes. Estes usam os métodos que coletam as espécies de maior valor econômico e gastronômico não se interessando pelos peixes que não são utilizados na alimentação com tanta freqüência.

Basílio & Godinho (2007) fazendo um levantamento da ictiofauna do estuário do rio Curu encontraram 43 espécies, distribuídas em 33 gêneros, 20 famílias e 2 classes. Barbosa & Soares (2009) listaram 244 espécies para a bacia do São Francisco. Enquanto isso, Rosa *et. al*. (2011) revelam a presença de 240 espécies na Caatinga, distribuídas em sete ordens. Ainda de acordo com os autores a ordem Characiformes apresentou 89 espécies sendo a segunda mais freqüente.

Corroborando com estes autores o presente trabalho também aponta ordem Characiformes como a mais freqüente na Lagoa do Borzeguim compreendendo cinco das seis espécies identificadas. Ainda neste contexto Santos & Heubel, (2008) analisando a composição ictiofaunística da lagoa de captação de água do rio Batalha (SP) destacam a família Characidae como sendo a mais freqüente nesta lagoa o que mais uma vez torna clara a ampla distribuição desta família pelas diferentes regiões do Brasil.

Assim como Basilio & Godinho (2007) que ao realizarem um levantamento ictiofaunístico do estuário do Rio Curu, apontaram 15 registros de espécies que não haviam citações anteriores para o estuário em questão, acredita-se na possibilidade de se encontrar mais espécies no reservatório estudado.

Corroborando com Rosa, *et al*, (2011), a análise das distribuições de espécies de grupos de peixes de água doce confirma que a ictiofauna não se distribui em um único ecossistema aquático, mas em sistemas hidrográficos situados em diferentes ecorregiões, com características ambientais diferentes, pois na literatura encontram-se diferentes ecossistemas com características discrepantes, mas que possuem uma comunidade faunística bem semelhante e com muitas espécies em comum.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados do presente estudo a composição da ictiofauna na Lagoa do Borzeguim mostrou-se pouco diversificada. No entanto, a partir de uma análise dos estudos fica claro que *O. niloticus* apresenta maior freqüência de captura seguida de *Hypostomus spp* e *Astyanax spp* e que as demais espécies são acessórias. Portanto não houve registro de espécies acidental. Das seis espécies listadas todas já se encontram catalogadas e listadas na literatura.

O pequeno porte médio da Tilápia pode estar relacionado com o tamanho de sua população uma vez que foi a espécie mais constante e em maior numero de espécimes. Apesar da ausência de estudos nesta área, sabe-se que a qualidade da água desta lagoa não é boa, mas também é sabido que os peixes aqui encontrados apresentam resistência a distúrbios climáticos.

É notável a importância ecológica dos reservatórios assim como sua interferência na composição da biodiversidade local especialmente da comunidade faunística. A ictiofauna apresenta uma grande importância econômica e ecológica uma vez que os peixes integram a alimentação de inúmeras comunidades ribeirinhas, atendem a pesca comercial alem de serem utilizados como agentes controladores de organismo indesejáveis. Diante disso, o comportamento e a composição de peixes em um reservatório tornam fácil a percepção de alterações ambientais locais bem como a dinâmica do ecossistema.

Daí parte-se a necessidade de preocupar-se com as praticas não conservacionistas adotadas pela comunidade local, como: o lançamento de percolados da ETE, chorume do lixão, bem como a deposição de matéria orgânica oriunda do escoamento superficial, alem de percolados provenientes do desmatamento das matas ciliares.

Diante disso, acredita-se que a Educação Ambiental voltada para a conservação dos reservatórios do semiárido, bem como para as comunidades que residem no entorno destes, seja uma alternativa na busca da mitigação dos problemas de degradação desses ambientes aquáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI, G.; SANTOS, M. U. R.; SANTOS, J. M. *Época de reprodução e relação peso comprimento de duas espécies de Astyanax (Pisces, Characidae).* Pesquisa Agropecuária 17: 1057-65 1982.

BARBOSA, José Milton; SOARES, Emerson Carlos. *Perfil da ictiofauna da bacia do São Francisco: estudo preliminar*. Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE - Polo Penedo, Engenharia de Pesca, Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Rev. Bras. Enga. Pesca 4, jan. 2009.

BARRELLA, W. *Os peixes como indicadores da qualidade das águas dos rios*. In: BOLLMANN et al. *Indicadores ambientais: conceitos e aplicações*. São Paulo: EDUC/COMPED/INEP, 2001.

BASILIO, T.H.1; Godinho, W.O.2 *ictiofauna do estuário do rio curu, ceará – brasil, diferenças na diversidade a partir da metodologia aplicada ao estudo.* Florianópolis, 15 a 19 de abril de 2007 AOCEANO – Associação Brasileira de Oceanografia

Batalha (Bauru-SP). *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 1, p. 29-44, 2008.

BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A.; GHAZZI, M.S. (eds.) 2007. *Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil*. Rio de Janeiro, Museu Nacional. 195 p. (Série Livros, 23)

Editora da PUC-RS. Porto Alegre, 2003. p.351-372.

GONÇALVES, F. M. F.; Roberto Goiten, Leandro Müller Gomiero, Gilberto Aparecido

GURGEL, H. C. B.; BARBIERI, G.; VIEIRA, L. J. S*. Biologia populacional do "Cará", Cichlasoma bimaculatum (Linnaues, 1754) (Perciformes, Cichlidae) da Lagoa Redonda, Nízia Floresta/RN*. Revista Unimar, 16(2):263-73, 1994.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades.* Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> Acessado em 20 de julho de 2011.

JUNIOR, C. J. (orgs.). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America.*

LUCENA, C. A. S., E. H. L. PEREIRA & J.F.P. SILVA, *Comentário sobre a expedição de coleta do Nordeste do Brasil.* Boletim da sociedade brasileira de ictiologia. 68: 8 – 10. 2002.

MMA. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga, Ministério do meio Ambiente* / Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. 2002.

MOREIRA, H. L. M.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R. P.; ZIMMERMANN, S. (org.). *Fundamentos da Moderna Aquicultura*. Editora ULBRA, Canoas, 2001. p. 91-95.

PAES, Jaciara Vanessa Krüger. *A ictiofauna associada e as condições limnológicas num sistema de piscicultura em tanques-rede no reservatório de Nova Avanhandava (baixo Rio Tietê, SP)* / Jaciara Vanessa Krüger Paes – 2006.

PAIVA, M. P*. Crescimento, alimentação e reprodução da traíra (Hoplias malabaricus) no Nordeste brasileiro*. São Paulo: Instituo de Biociências - USP, 1974. 142p.

PALMA, Eduardo Henrique; TAKAHASHI, Leonardo Susumu; DIAS, Luciana Thie Seki; GIMBO, Rodrigo Yukihiro; KOJIMAI, Juliana Tomomi; NICODEMO, Daniel. Ciência Rural, Santa Maria, *Estratégia alimentar com ciclos de restrição e realimentação no desempenho produtivo de juvenis de tilápia do Nilo da linhagem GIFT* v.40, n.2, p.421-426, fev, 2010

RIBEIRO, Diego Castro; OLIVEIRA, Moisés Almeida de. *Diagnóstico da pesca e a análise preliminar do estado trófico de um açude do semiárido: Estudo de caso Açude Paus Branco, Madalena-Ce.* Fortaleza, 2010.

ROSA, S. Ricardo; MENEZES, Naércio A; BRITSKI, Heraldo A; COSTA, Wilson J. E. M; GROTH, Fernando. *Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga.* disponível em <http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/libros/Caatinga/08_caatinga_cap03_peixes.pdf> Acesso em 26. Jul de 2011

SANTOS, Fernanda da Silva e HEUBEL, Maricê Teresa Côrrea Domingues. *General Composição da comunidade ictilógica e biometria taxológica na lagoa de captação de água do DAE no rio Batalha (Bauru-SP). Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 1, p. 29-44, 2008.

TAVORA, M. A.; Araújo, J. C. de. . *Influência Antrópica em Bacia Hidrográfica: Impactos Limnológicos em um Sistema Hídrico no Semiárido do Ceará - Brasil.* In: Anais do III Workshop Internacional sobre Planejamento e Desenvolvimento Sustentável em Bacias Hidrográficas, 2011, Fortaleza.

TEIXEIRA, A. L. J.; GURGEL, B. C. H. *Ocorrência e distribuição temporal da ictiofauna do açude riacho da Cruz, Rio Grande do Norte.* Revista Ceres, 52 (300): 317-324, 2005

Villares Júnior, Paula Ponteli Fernandes Costa. *Dados preliminares da avaliação da diversidade da ictiofauna em uma lagoa marginal e em dois pontos do ribeirão claro – rio claro (sp).* – Campus de Rio Claro

– Instituto de Biociências –Departamento de Zoologia – Ciências Biológicas – Disponível em <http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_34014557880.pdf> Acesso em 19 Abr. de 2011

WEBER, C. Subfamily *Hypostominae*. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS

TARIFAÇÃO COM DIRETIVAS EDUCATIVAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE COBRANÇA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

Francisco Wellington RIBEIRO
Rua José Furtado, s/n (FAEC / CAIC) - 63700-000 - Cidade Nova - Crateús/CE.
Email: ribeiro_fw@yahoo.com.br. Professor da Universidade Estadual do Ceará.

RESUMO

No Brasil, a cobrança constitui-se um dos instrumentos de gestão das águas mais complexos, conflitantes e difíceis de efetivação, apesar de seu estabelecimento na política de recursos hídricos há mais de uma década, em nível federal, bem como em vários estados. Assim, faz-se necessária a definição de elementos que possam subsidiar a efetivação da cobrança pelo uso da água bruta. Neste artigo, objetiva-se a definição de diretivas tarifárias educativas incorporadas ao sistema de tarifação, tendo esse fundamento educativo como um elemento de contribuição para maior e melhor compreensão e aceitação, na sociedade, do processo de implementação da cobrança em bacias hidrográficas. As conclusões apontam para o potencial efetivo de contribuição de diretivas educativas para a aceitabilidade da cobrança.

Palavras-chave: cobrança de água, diretiva tarifária educativa, aceitação social.

1. INTRODUÇÃO

O estabelecimento dos instrumentos de gestão das águas (admitindo águas como sinônimo de água bruta e recurso hídrico), na legislação brasileira, foi muito importante para propiciar mudanças nos aspectos cultural, político-institucional, socioambiental e econômico atinente aos recursos hídricos. Apesar da legalidade de tal estabelecimento, na Política Nacional de Recursos Hídricos, constitui enorme desafio a implementação desses instrumentos. O sistema de gestão de águas, federal e estadual, ainda estar em fase de aprimoramento institucional e articulação política e social. Entre os instrumentos previstos, a cobrança pelo uso da água é um dos mais complexos e conflitantes, instigando dúvidas quanto a sua efetivação. Outros instrumentos previstos no marco legal, em especial na lei federal 9.433/97, são: outorga pelo uso da água, enquadramento dos corpos d'água, plano de gestão de águas, sistema de informação dos recursos hídricos (BRASIL, 1997).

Objetivando contribuir com a discussão no âmbito da política tarifária, neste artigo, aborda-se a tarifação com diretivas educativas, na perspectiva de promoção da compreensão e aceitação do processo de implementação da cobrança. Admitindo a importância desta para a boa gestão de bacias hidrográficas. Contudo, entendendo que a desatenção quanto aos demais instrumentos previstos no marco legal, incapacita a cobrança como instrumento de gestão, implicando-a mero viés arrecadatório.

No desenvolvimento do trabalho, basicamente, realiza-se de início uma abordagem acerca da aceitação da sociedade frente à política de tarifas pelo uso dos recursos hídricos. Nesse tópico, enunciam-se alguns aspectos que se caracterizam como prós e contras à compreensão e aceitação da cobrança. Posteriormente, realiza-se discussão e fundamentação atinente às diretivas tarifárias educativas no contexto da tarifação das águas, apresentando em sequência a formulação dessas diretivas.

2. ACEITAÇÃO SOCIAL DA TARIFAÇÃO DAS ÁGUAS

A cobrança de tarifas é um dos instrumentos de gestão das águas consolidado no marco legal, tanto da União como das unidades federativas. Apesar do estabelecimento legal da cobrança, há mais de uma década em nível nacional (Lei das Águas de 1997) e há duas décadas em alguns estados (São Paulo em 1991 e Ceará em 1992), sua implementação passa ainda por muita resistência na sociedade, especialmente entre usuários. Isso se deve pelo menos por dois motivos basilares: concepção da água bruta como bem público e da natureza (de propriedade comum, não privada, e uma dádiva natural); e sentimento de incerteza que a cobrança desvirtue-se, no futuro, para a privatização (negociado sob a égide do mercado).

Para Magalhães et al (2003), a boa aceitabilidade da cobrança entre usuários, e sociedade em geral, reside em sua simplicidade metodológica e no processo participativo de definição de tarifas. Os autores elencam, de modo mais amplo, que a aprovação da cobrança pela sociedade passa por: "(i) aceitabilidade pública e política; (ii) simplicidade conceitual e transparência; (iii) facilidade de implantação e operação; (iv)

compatibilidade com o plano de recursos hídricos da bacia e com o enquadramento pretendido pelo Comitê de Bacia" (MAGALHÃES et al, 2003, p. 2).

Com efeito, na formulação da política tarifária, um significativo nível de aceitação social tem como requisito elementar, mecanismos que garantam uma implementação justa e gradual. Isso se assenta não apenas na aferição de valores, mas também na operacionalização da matriz tarifária, ambas devendo ser comportadas pelos usuários. Dessa forma, pretendendo induzir ao uso mais racional da água, impactando menos possível as estruturas de preços dos setores de uso, dos usuários.

Contudo, já existem experiências de cobrança no país, principalmente no Nordeste e Sudeste. O Ceará foi o primeiro a efetivar a cobrança, em 1996 (anterior à Lei das Águas). Nesse estado, a cobrança iniciou-se com o setor de saneamento - Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece). Para definição da tarifa houve um acordo entre a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh) e Cagece. Houve resistência por parte desta, mesmo sendo instituição vinculada ao estado; evidenciando a resistência efetiva e potencial de usuários particulares (indústrias, irrigantes, etc.).

Nos estados que efetivaram a cobrança houve um processo de discussão entre poder público, sociedade civil e usuários, com a limitação própria à participação social nas políticas públicas. Esse processo tomou forma principalmente a partir dos anos 2000, onde a figura dos comitês de bacias, como instituições consultivas e deliberativas, foi mais bem instituída. No Quadro 1 apresentam-se os estados em que há cobrança.

Quadro 1 – Implementação da cobrança pelo uso de água bruta em estados brasileiros até 2010

Ano	Dominio Estadual	Dominio Federal
1996	Ceará	-
2003	-	São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais[1]
2004	Rio de Janeiro	-
2006	Bahia	São Paulo e Minas Gerais[2]
2007	São Paulo	-
2010	Minas Gerais	Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal[3]

Fonte: ANA (2011), COGERH (2011), IGAM (2011), INGA (2011).
Notas: Bacias dos rios 1Paraíba do Sul, 2Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 3São Francisco.

Observam-se mais casos de cobrança em águas de domínio estadual que em nível federal. Somente cinco estados, dois no Nordeste e três no Sudeste, efetivaram a tarifação das águas de seus domínios. Observa-se também que em Minas Gerais, apesar de ter efetivado há quase dez anos a cobrança de águas da união, efetivou a cobrança em domínio estadual apenas recentemente. Uma contradição também ocorre no Ceará, que cobra pelo uso de águas estaduais há mais de uma década, mas ainda não há cobrança de domínio da união. Pode-se inferir, portanto, que existem problemáticas relacionadas com quantidade e qualidade do recurso (regiões com maior déficit hídrico), bem como questões de cunho político e institucional (cobrança e não cobrança em bacias circunvizinhas).

Campos Júnior, Guedes e Ribeiro (2007), em estudo sobre aceitação de cobrança na Paraíba, aferiram índice de 66% de aceitabilidade quanto à implantação desse instrumento para investimento em gestão. Forgiarini, Silveira e Cruz (2007), em estudo similar no Rio Grande do Sul, conferiram que 56% aceitam a cobrança. Um sistema de cobrança tende a maior compreensão, possibilitando maior aceitação, quando se admitem critérios de justeza, equidade e gradualidade.

3. DIRETIVAS TARIFÁRIAS EDUCATIVAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE COBRANÇA

Inicialmente procede-se em considerações sucintas sobre educação ambiental e o nexo de diretiva tarifária educativa na complexidade desse conceito. Compreende-se educação ambiental como uma prática social fundada no conhecimento interdisciplinar, envolvendo diversidade de elementos ético, social, cultural, político, econômico e ambiental.

Para Reigota (2004), a educação ambiental constitui-se como posicionamento das pessoas frente à realidade, como atores sociais de um processo, buscando a solução de problemas e a construção de uma sociedade mais justa. Já Silva e Rodriguez (2009, p.117), consideram que, apesar da multiplicidade de

conceitos sobre educação ambiental, existe uma tendência em defini-la como “processo de aprendizagem e comunicação das questões relacionadas com a interação dos seres humanos com o ambiente”. Os autores admitem, ainda, que a educação ambiental tem papel essencial na mudança comportamental. Já a Política Nacional de Educação Ambiental, entende ações e práticas educativas de estimulo à sensibilização coletiva, quanto às questões ambientais, como definição de educação ambiental não-formal (BRASIL, 1999).

Com base nessas referências, infere-se que na educação ambiental encontra-se contido um elemento de compreensão e ação sobre uma conjuntura da vida socioambiental. Considera-se que educação ambiental, dentro da política tarifária de águas (e na política de gestão de águas como um todo), seja muito mais que apenas o desenvolvimento da compreensão, aceitação da cobrança. Por isso, admite-se que o processo de compreensão e aceitabilidade da cobrança, por meio de um sistema de tarifação com diretivas educativas, seja somente parte (pequena, mas importante) no processo maior da educação ambiental aplicada à gestão dos recursos hídricos. Entendendo essa educação como a compreensão da existência e da importância da interdependência social, política, econômica e ambiental. Dessa forma, admite-se a não pretensão de abordar exaustivamente o tema educação ambiental aplicada ao nexo educativo das diretivas propositivas no ensejo da política tarifária dos recursos hídricos.

Nesse sentido, a definição de diretivas tarifárias educativas é concebida como uma ação de cunho educativo para sensibilizar a coletividade (especialmente usuários), quanto à formulação e implementação da cobrança de águas em bacias hidrográficas. Compreendendo, assim, a cobrança como questão ambiental, tendo em vista a relação direta entre demanda e escassez hídrica (nos parâmetros quantitativos e qualitativos).

Consideram-se como diretivas tarifárias educativas, no âmbito da política tarifária, um conjunto de elementos, de linhas norteadoras da formulação e implementação da cobrança, em que se pretende contribuir com o processo de compreensão e aceitação da tarifação. Nessa acepção, tais diretivas têm função de subsidiar, promover a aceitabilidade do sistema de tarifas pela sociedade, implicando um teor educativo no processo social de efetivação da cobrança em bacias hidrográficas. Portanto, esse teor educativo tem perspectiva de desenvolver a compreensão da tarifação como um sistema fundado em critérios de justiça social e conservação (controle) dos recursos hídricos.

Logo, a formulação dessas diretivas, no campo da tarifação, visa promover a implementação dessa política de forma mais justa e gradual, considerando a diversidade assimétrica de setores de uso e usuários. Desse modo, induzir uma compreensão da importância da cobrança na política de recursos hídricos. Destarte, o teor educativo comportado por as diretivas é concebido a partir da: i) discriminação tarifária, ii) equalização de tarifas, e iii) progressão tarifária.

Discriminação Tarifária

Esta diretiva tem o objetivo de tratar de modo diferenciado setores e usuários das águas em bacias hidrográficas, principalmente em condições de importante disparidade. Consolida-se sob o princípio de tratar os desiguais de forma desigual dentro de um sistema de tarifação, objetivando um tratamento mais adequado conforme as diversidades. Incorre-se na prática de discriminação de tarifas entre os diversos setores de uso e categorias de usuários devido a especificidades inerentes a cada um. A lógica é simples e tem grande aceitação na sociedade: aqueles com maior capacidade de pagamento são tarifados com medidas mais elevadas que aqueles com menor capacidade.

A discriminação tarifária é justificada naqueles casos em que existe importante assimetria de capacidade de pagamento tanto em nível inter-setorial (notória a existência de um hiato entre os setores industrial e irrigação, por exemplo) como intrassetorial (a disparidade entre pequeno e grande irrigantes, por exemplo).

A partir de uma medida de capacidade de pagamento, calcula-se tarifa média, e de posse desta, calculam-se tarifas subsidiadas (abaixo da média) e sobretarifas (acima da média). Verificam-se esses casos a seguir, e exemplificação na Figura 1:

No caso de setores de uso, calcula-se tarifa média (TM) a partir da tarifação de percentual único (X) da capacidade de pagamento (CP) de cada setor. Assim, aquele que detém maior capacidade de pagamento, CPa, terá aferido tarifa superior, TMa, e vice-versa, tendo em vista o parâmetro constante (X) de tarifação para os setores.

No caso de usuários, calculam-se tarifas subsidiadas (TS-) e sobretarifas (TS+) a partir da tarifa média (TM), utilizando subsídios cruzados e critérios técnicos (como consumo hídrico), que definem parâmetros de subsídio (S-) e sobretarifação (S+). Assim, aquele com maior capacidade de pagamento (maior consumo) terá aferido tarifa superior e vice-versa.

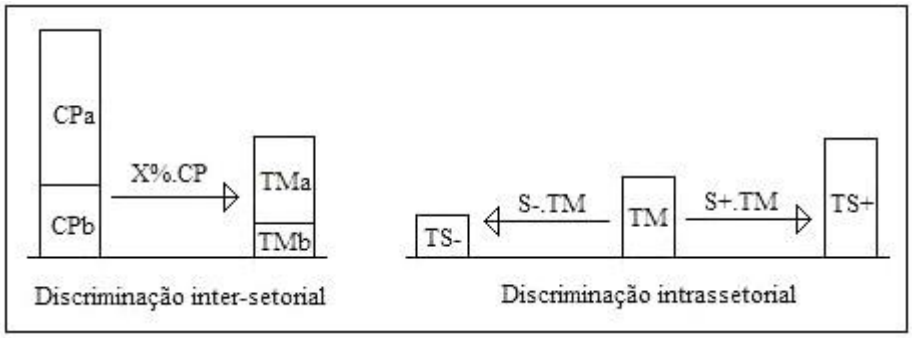


Figura 1 – Discriminação tarifária inter-setor, função de capacidade de pagamento (CP), e intrassetor, função de subsídio (S-) e sobretarifa (S+)

Tem-se no primeiro caso uma dimensão que pode dirimir conflitos de interesse entre os vários setores de uso, qual seja: utilização de parâmetro único (X) de tarifação para todos os setores. A diferenciação de tarifas dar-se-ia pelas medidas de capacidade de pagamento de cada setor, sendo estas díspares pela própria característica dos mesmos. Já no segundo caso tem-se a dimensão de diferenciação entre categorias de usuários quanto a aspectos inerentes a cada uma, quais sejam: capacidade de pagamento, consumo hídrico, vulnerabilidade. A diferenciação nesse caso ocorre devido à própria assimetria característica da configuração de usuários de setores específicos.

Julga-se, portanto, oportuna a diferenciação de valores para cobrança aos diversos setores e usuários. Isso, especialmente, para definição e implementação de uma matriz tarifária que pretende ter elevado grau de aceitabilidade. O fundamento educativo dessa diretiva reside na busca da compreensão da existência de diversidade assimétrica entre os vários setores, bem como as várias categorias de usuários de um setor. Resultando, assim, em maior efetividade do instrumento de cobrança, por buscar maior adequação tarifária a setores e usuários. Do contrário, é provável que haja muita resistência a cobrança de setores e usuários, que apresentem importante disparidade, sob uma mesma base tarifária - sem discriminação de tarifas.

A discriminação de tarifas, como diretiva tarifária educativa, para diversidade de setores de uso e categorias de usuários, torna-se imprescindível para não impossibilitar o acesso à água daqueles que detêm reduzida capacidade de pagamento, bem como não induzir um possível uso excedente dos recursos devido a tarifas muito aquém da capacidade de pagamento.

Essa diretiva é muito relevante, especialmente em regiões carentes, onde há importante dissimetria socioeconômica, conforme discussão em Ribeiro e Araújo (2010) sobre política tarifária no Nordeste. Ribeiro (2010) utilizou discriminação de tarifas, bem como equalização tarifária, em estudo de modelagem para setores e usuários, evidenciando a diferenciação de tarifas (relacionadas crescentemente com capacidade de pagamento) e a equalização de cobrança (associando de modo específico tarifas e faixas de consumo) na obtenção de critérios de justeza da política tarifária.

Equalização de Tarifas

Esta diretiva tem funcionalidade a partir da diretiva de discriminação tarifária, notadamente no caso de definição de tarifas diferenciadas intrassetorialmente. A equalização de tarifas assenta-se no objetivo de dirimir distorções evidenciadas em matriz tarifária que admite cálculo de cobrança associando tarifa única ao consumo d'água total. Baseia-se na decomposição do consumo (C) total em faixas de consumo (F) independentes, associando a cada faixa uma tarifa específica, objetivando maior equalização na aplicação de tarifas, como exemplificado na Figura 2.

A equalização é justificada nos casos em que se definem várias tarifas conforme o nível de consumo dos usuários. Sendo o consumo total a integração de várias faixas de consumo, então se justifica decompor

o consumo total de modo que incida sobre cada faixa de consumo independente uma tarifa específica. Dessa forma, não mais incide apenas tarifa única, o que pode provocar distorções de cobrança em casos de estrutura tarifária diferenciada por níveis de consumo. A distorção ocorre quando o usuário passa de uma categoria, nível de consumo inferior para um superior, tendo todo seu novo consumo tarifado pela nova tarifa.

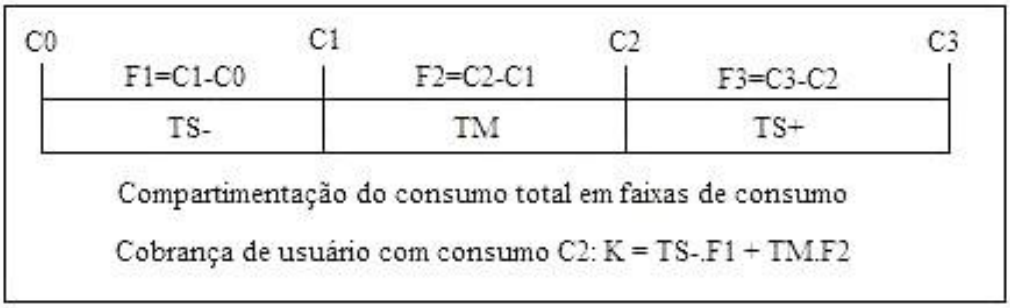


Figura 2 – Equalização tarifária por associação de tarifas (T) a faixas de consumo (F)

A cobrança dar-se-ia pela composição do conjunto de tarifas, associadas às suas respectivas faixas de consumo, até o limite superior do consumo. Assim, há prática de maior equalização na cobrança, evitando sobressaltos devido à incidência, em todo o consumo, de uma única tarifa.

Desse modo, julga-se oportuna a equalização de tarifas na composição da cobrança de diversas categorias de usuários de um setor, em especial, para implementação de cobrança com propósito de mitigar distorções de tarifação. O fundamento educativo reside na compreensão de diferentes níveis de consumo de água entre usuários e na aplicação associativa entre tarifas a faixas de consumo independentes, evitando sobressaltos de valores de cobrança quando se tem aumento de consumo e vice-versa. Sem a decomposição do consumo para tarifação é provável que haja resistência quanto à cobrança; assim como informações inconsistentes quanto ao consumo hídrico de usuários, na tentativa de evitar incidência no consumo (integral) de base tarifária superior.

Progressão Tarifária

O objetivo maior, nesta diretiva, é propiciar um processo progressivo de implementação da tarifação de águas. A progressão tarifária tem uma perspectiva temporal de efetivação da cobrança aos usuários, ocorrendo dentro de prazo definido de implementação da política de tarifação. Ou seja, num período de tempo contínuo e gradual há progressivamente a incorporação da medida tarifária na composição da cobrança. Já na discriminação e equalização de tarifas, a efetivação ocorre instantaneamente com a implementação da política, não havendo gradualidade na efetivação.

A progressão tarifária justifica-se pela sua dimensão de consolidação da cobrança, sendo importante num sistema de tarifas de água bruta, bem como por possibilitar o planejamento dos usuários em relação à efetivação da cobrança. Podendo variar conforme cada setor de uso ou categoria de usuário especificamente, adotando uma progressão mais acentuada ou mais amena, observando especificidade de setor, capacidade de pagamento entre outros aspectos.

A progressividade dar-se com a aplicação de tarifa em função da tarifa aferida na matriz de tarifação. Considera-se, portanto, para efeito de prática tarifária, quando do início da cobrança, uma medida inferior a tarifa aferida na definição da cobrança, tendo essa medida progressão anual (A) até a aplicação da tarifa plena (100%), conforme exemplificação na Figura 3.

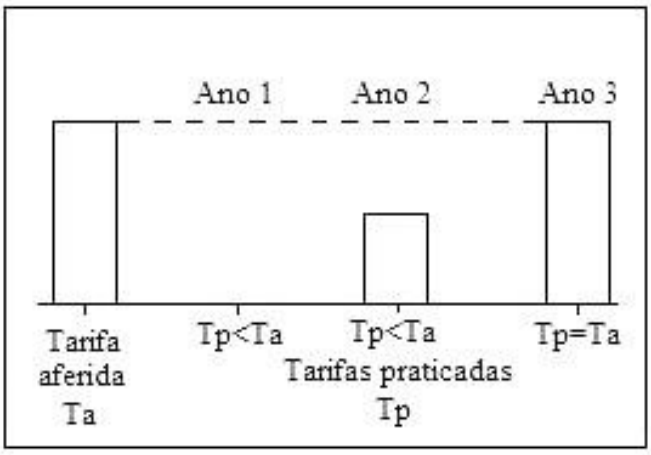


Figura 3 – Progressão tarifária temporal, relacionando tarifa praticada (Tp) à tarifa aferida (Ta)

A tarifação progressiva no tempo possibilita aumentos gradativos (descontos decrescentes) no valor das tarifas aplicadas aos usuários, dando condição de amadurecimento e ajuste quando à cobrança e ao consumo, contribuindo para a aceitabilidade da tarifação.

O ponto oportuno dessa diretiva é justificado pela gradualidade progressiva na implementação da cobrança, tendo em vista essa política sofrer grande rejeição. Seu teor educativo comporta-se no processo gradual de amadurecimento da compreensão e aceitação da política, que possibilita reajustes tanto na operação da cobrança como no nível de consumo. A não consideração dessa diretiva na cobrança pode ocasionar grande insatisfação e prejudicar sua consolidação na gestão das águas, devido a não existência de tempo de assimilação da execução desse instrumento.

A discriminação e progressão tarifárias são diretivas usadas em algumas experiências no país. Pode-se encontrar discriminação e progressão, buscando adequação justa entre tarifa e setores ou usuários, na prática do Ceará (CONERH, 2010) e na proposta da Paraíba (CERH, 2010).

Em outros casos, como no Sudeste (CEIVAP, 2006 e CNRH, 2005), tende-se ao tratamento igual entre setores, bem como usuários, com diferenciação apenas quanto ao tipo de uso (captação, consumo, diluição e transposição), não definindo objetivamente os múltiplos setores e usuários; todavia, incorpora-se a progressividade na prática tarifária. Nestes casos é provável que ocorra distorções socioeconômicas devido à existência de dissimetria de capacidade de pagamento, justamente por não haver discriminação de tarifas - indústria e irrigação pagam mesma tarifa, assim como pequeno e grande irrigante. Já a equalização de tarifas na composição da cobrança, não configura como prática na política tarifária, evidenciando a existência de distorções de cobrança nas experiências brasileiras.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discriminação, equalização e progressão de tarifas são diretivas tarifárias educativas no processo de implementação da cobrança em bacias hidrográfica. O fundamento educativo reside no sentido de contribuir para a compreensão e aceitação da efetivação da cobrança, ao considerar elementos fundados no tratamento adequado entre diversos setores e usuários (discriminação de tarifas), na composição equilibrada da cobrança (equalização de tarifas), e na gradualidade do processo (progressão de tarifas).

A implementação da cobrança como instrumento de gestão das águas é imperativa no atua estágio dos recursos hídricos, especialmente em regiões de escassez. Contudo, o consumo hídrico deve ser regulado também pelo sistema de outorga (e observando o conjunto dos demais instrumentos de gestão), tendo como complemento o sistema de cobrança. Pois, não cabe na gestão das águas apenas o componente de cobrança, aludindo o consumo perdulário indeterminado em troca de pagamento de tarifa.

De fato, parte dos obstáculos enfrentados no cerne da cobrança reside na problemática de formulação desse instrumento, observando não somente os valores de tarifas, mas a operacionalização da cobrança. As diretivas propositivas pretendem subsidiar a formulação de cobrança de águas, buscando a confluência entre interesses de usuários e a aceitabilidade social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Cobrança pelo uso de recursos hídricos. Disponível em: <www.ana.gov.br>. Acesso em: 09 mar. 2011.

BRASIL. Lei n° 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1° da Lei n° 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n° 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 09 jan. 1997.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999.

CAMPOS JÚNIOR, M. B.; GUEDES, M. J. F.; RIBEIRO, M. M. R. Avaliação do conhecimento e da aceitabilidade da cobrança pelo uso da água bruta na bacia do rio Paraíba: caso de estudo - cidade de Campina Grande, PB. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 17, São Paulo. Anais... São Paulo: ABRH, 2007.

CEIVAP – COMITÊ PARA A INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Deliberação nº 65, de 28 de setembro de 2006. Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a partir de 2007. Resende, 28 set. 2006.

CERH – CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 007, de 16 de julho de 2009. Estabelece mecanismos, critérios e valores da cobrança pelo uso da água bruta de domínio do estado da Paraíba, a partir de 2008 e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, João Pessoa, 19 mar. 2010.

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 52, de 28 de novembro de 2005. Aprova os mecanismos e os valores para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Diário Oficial da União, Brasília, 30 nov. 2005.

COGERH – COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS. Legislação estadual. Disponível em: <www.cogerh.com.br>. Acesso em: 09 mar. 2011.

CONERH – CONSELHO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ. Resolução nº 03/2009, de 18 de janeiro de 2010. Estabelece a atualização dos valores das tarifas cobradas pelo uso da água bruta. Diário Oficial do Estado, Fortaleza, 25 jan. 2010.

FORGIARINI, F. R.; SILVEIRA, G. L.; CRUZ, J. C. Gestão dos recursos hídricos e cobrança pelo uso da água: visão da sociedade da bacia hidrográfica do Rio Santa Maria/RS. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 123-133, abr-jun, 2007.

IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Cobrança pelo uso de recursos hídricos. Disponível em: <www.igam.mg.gov.br>. Acesso em: 09 mar. 2011.

INGA – INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS E CLIMA. Cobrança pelo uso. Disponível em: <www.inga.ba.gov.br>. Acesso em: 09 mar. 2011.

MAGALHÃES, P. C.; MARANHÃO, N.; THOMAS, P.; THOMAS, F.; CAMPOS, J. D. Estudo comparativo de quatro metodologias para a cobrança pelo uso da água. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 15, Curitiba. Anais... Curitiba: ABRH, 2003.

REIGOTA, M. O que é educação ambiental. São Paulo: Brasiliense, 2004.

RIBEIRO, F. W. Proposta de modelo tarifário de água bruta para estados do Nordeste brasileiro. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

RIBEIRO, F. W.; ARAÚJO, J. C. Discussão sobre modelo tarifário pelo uso da água bruta. In: SILVA, J. M. O.; SILVA, E. V.; SEABRA, G.; RODRIGUEZ, J. M. M. (Org.). Gestão dos recursos hídricos e planejamento ambiental. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010.

SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M. Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável: condições atuais, desafios e perspectivas. In: MATOS, K. S. A. L. (Org.). Educação ambiental e sustentabilidade. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

A QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO MANDACARU E SUA CORRELAÇÃO COM A COMUNIDADE RIBEIRINHA

Gesivaldo Jesus Alves de FIGUEIREDO*
IFPB, Av. 1º de Maio, 720, Jaguaribe, João Pessoa – PB, CEP 58.015-430
*E-mail: gesivaldojesus@yahoo.com.br
Prof. Orientador/Msc. em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Tânia Maria de ANDRADE
IFPB, Av. 1º de Maio, 720, Jaguaribe, João Pessoa – PB, CEP 58.015-430
E-mail: taniamaria_andrade@yahoo.com.br
Profa. Orientadora/Msc. em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Thayse Silva de MOURA
UFPB, Cidade Universitária - João Pessoa - PB - Brasil - CEP - 58051-900
E-mail: thayse_moura@hotmail.com
graduanda em Engenharia Ambiental - UFPB)

RESUMO

Esta pesquisa objetivou investigar a qualidade da água do rio Mandacaru e sua correlação com a comunidade ribeirinha situada as margens do referido rio que é considerado urbano. Propôs avaliar a qualidade de água deste rio para utilizar os resultados obtidos na implementação de políticas públicas direcionadas a Gestão dos Recursos Hídricos em áreas. A pesquisa nasceu de uma parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) *campus* João Pessoa e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Os resultados revelaram um nível de poluição excedido, principalmente quando se refere aos parâmetros oxigênio dissolvido, nitrato e coliformes totais e termotolerantes. Nestas condições o rio em estudo apresenta-se em estado de alerta ambiental indicando a necessidade de uma melhor avaliação quanto a sua classificação e disponibilidade de uso de suas águas. Evidenciou estratégias de fortalecimento da participação comunitária como agente de conservação do rio.

Palavras-chave: Qualidade de água, políticas públicas, contextos locais, educação ambiental.

INTRODUÇÃO

A água é um bem natural imprescindível ao desenvolvimento local sustentável, podendo ser vista como um elemento que perpassa as diversas dimensões humanas. Além de ser um recurso natural renovável, é vital para a manutenção dos ciclos biológicos, geológicos e químicos, que mantêm em equilíbrio os ecossistemas. (CAPOBIANCO, 1999 apud GERLOFF, 2008).

Problemas com a disponibilidade e qualidade da água são de importância imediata e fundamental atualmente, visto que o desenvolvimento econômico e social de qualquer país está fundamentado na disponibilidade de água de boa qualidade e na capacidade de conservação e proteção dos recursos hídricos. Conforme Tundisi (1999), uma das causas fundamentais do aumento do consumo de água e da rápida deterioração da qualidade é o aumento da população mundial e a taxa de urbanização.

As cidades precisam de planejamento para crescer com harmonia. O crescimento ordenado inclui cuidados básicos, como a ocupação planejada do solo e a exploração racional da água. Porém, em muitos casos não é prioridade dos governos e, acabam facilitando a ampliação do espaço urbano de qualquer jeito: construções em morros e nas margens de represas ou córregos.

Neste contexto, os cursos d'água que cruzam os centros urbanos são grandes vítimas da poluição. Os rios que cortam as cidades recebem diariamente uma carga excessiva de poluentes, provenientes em sua maioria de esgotos domiciliares, que interferem nos ecossistemas aquáticos e diminuem a qualidade de suas águas.

> O monitoramento sempre foi um componente integral de todos os processos de planejamento e gerenciamento e assim, nenhum sistema de recursos hídricos sustentável pode ser eficientemente planejado, projetado e gerenciado sem dados adequados e confiáveis sobre os parâmetros do sistema. (BISWAS, 1995 apud APOITA, 2000).

Baseado nas perspectivas de garantia da continuidade da biodiversidade local surgiu o interesse em investigar a qualidade da água do rio Mandacaru e sua correlação com a comunidade do entorno de suas

margens. Visando sobre tudo, à necessidade da implantação de políticas públicas e ações por parte da comunidade ribeirinha, capazes de contribuir para a conservação do referido corpo hídrico.

A idealização do estudo nasceu de algumas indagações, tais como: Que ações humanas desenvolvidas pela comunidade ribeirinha afetam a qualidade da água do rio? Como se apresentou a qualidade da água durante o período da pesquisa? Portanto, estes questionamentos nortearam a problematização da pesquisa.

Através do Programa Monitoramento de Águas do IFPB *campus* João Pessoa, em parceria com o ICMBio, a proposta foi montada e executada objetivando a criação/implementação de políticas públicas capazes de assegurar o bem estar da comunidade alocada no entorno das margens do rio Mandacaru , localizado na zona norte da Grande João Pessoa-PB.

O rio Mandacaru, como a maioria dos rios urbanos, perpassa por diferentes tipos de vetores poluentes e outras perturbações ambientais que afetam a qualidade de suas águas. E esse reflexo, pode está ligado a sua localização, pois suas margens são limitadas por uma comunidade que surgiu sem nenhum tipo de planejamento, o que vem contribuindo de forma direta e diária para o mau uso e à gestão inadequada das águas do rio.

A partir dos resultados desencadeados pela pesquisa, a comunidade ribeirinha terá a oportunidade de corrigir hábitos e práticas que por ventura contribuam com o aumento da poluição neste corpo hídrico. Nestes resultados estão inclusos possíveis ações, as quais ancoram-se na prática da educação ambiental em nível comunitário local.

METODOLOGIA

Inicialmente, fez-se o reconhecimento e caracterização da área estudada, através de visitas “in loco”, complementadas com informações fornecidas pela comunidade ribeirinha. Posteriormente, estabeleceu-se um plano de trabalho em função da proposta de execução da pesquisa. A metodologia utilizada foi pautada no estudo qualitativo, quantitativo, investigativo e significativo (LAKATOS & MARCONI, 1995).

O período de estudo compreendeu os meses de janeiro e fevereiro de 2010, que para avaliar a qualidade da água do rio, foram realizadas quatro coletas por mês, totalizando oito campanhas de coleta no ponto de amostragem escolhido. Para tanto, foi estabelecido uma amostragem com quatro variações de coletas de água, ordenadas por: maré cheia, maré secando, maré seca e maré enchendo. O horário das coletas foi efetuado de acordo com as informações fornecidas pela Capitania dos Portos - tábua de marés. A figura 1 apresenta a localização da área geográfica em estudo – área estuarina do rio Mandacaru. Diálogos informais e rodadas dialogadas emergiram enquanto perspectiva de levantamento, junto aos atores sociais do contexto local, o olhar da comunidade para com o rio e suas perspectivas de intervenção.

Figura 1 – Localização do ponto de coleta na área em estudo

Com as amostras de água, foi possível determinar os parâmetros físico-químicos (temperatura, cor, turbidez, pH, acidez total, dureza total, condutividade, nitrito, nitrato, amônia, fosfato, oxigênio dissolvido) e bacteriológicos (coliformes totais e termotolerantes).

As análises foram realizadas no Laboratório de Água do IFPB, *campus João Pessoa* e, os resultados encontrados para os parâmetros supracitados, foram comparados com os teores máximos permitidos (TMP) pela Resolução n° 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (BRASIL, 2005).

Os procedimentos de coleta, preservação, preparação e análise das amostras, tanto os parâmetros físico-químicos com bacteriológicos, são os descritos no "*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*", 20ª ed. APHA, 1998.

Todas as coletas e análises foram realizadas com réplica e a execução experimental do trabalho pode ser visualizada na figura 2.

Figura 2 - Momentos de coleta e análise

Através dos diálogos educativos e da observação não participante da equipe pesquisadora, também foi possível sinalizar algumas estratégias de educação ambiental. À luz de Andrade e Jerônimo (2003), a educação ambiental é um processo de incorporação de valores relacionados ao respeito a tudo que nos rodeia e que é um processo de construção continua vivenciado e que se elabora no contexto cotidiano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No monitoramento da qualidade de uma água, o grau de poluição está associado a parâmetros físicos, químicos e biológicos. No aspecto biológico, utiliza-se bactérias do grupo coliforme, que atuam como indicadores de poluição fecal, pois estão sempre presentes no trato intestinal humano e de outros animais de sangue quente, sendo eliminadas em grandes números pelas fezes. Além disso, elas são mais resistentes e possuem um prolongado tempo de vida no meio hídrico do que as bactérias patogênicas de origem animal. Já os parâmetros físico-químicos da água determinam de modo mais preciso e explícito as características da água e assim são mais vantajosas para se avaliar as propriedades de uma amostra.

A Tabela 1 apresenta os resultados da pesquisa, referente aos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos. Estes resultados são comparados com os limites estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA.

Tabela 1 - Resultados das Análises Físico Químicas no rio Mandacaru
VMP* - Valor Máximo Permitido

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS - RIO MANDACARU					
PARÂMETROS	VARIAÇÃO DA AMOSTRAGEM				RESOLUÇÃO CONAMA N°357/2005 VMP*
	Maré Cheia	Maré Secando	Maré Seca	Maré Enchendo	_
Temperatura (°C)	30,9°C	30,2 °C	30,6°C	31,2 °C	_
Cor (mg/L)	12,50	12,50	12,50	15,00	75 mg Pt/L
Turbidez (mg/L ou UT)	2,50	1,52	2,61	3,48	100 UNT
pH	7,76	7,07	7,13	7,47	6,0 a 9,0
Acidez Total (mg/L)	16,00	20,00	18,00	19,00	_
Dureza Total (mg/L)	16.000,00	8.500,00	8.000,00	13.250,00	_
Nitrito (mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1,0 mg/L
Nitrato (mg/L)	>10	>10	>10	>10	10,0 mg/L
Amônia (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	_
Fosfato (mg/L)	0,5	0,5	0,5	0,5	_
Condutividade (µS/cm)	98.580,00	64.450,00	53.200,00	48.100,00	_
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	1,2	2,7	2,6	2,4	> 5 mg/L O_2

Analisando os resultados da qualidade da água do rio em estudo, observa-se uma leve interferência da água do mar que adentra no referido rio em função da maré cheia e enchendo, trazendo determinada quantidade de partículas sólidas em suspensão. Que pode ser provocada pela presença de algas, plâncton, matéria orgânica e muitas outras substâncias como o zinco, ferro, mangânes e areia, resultantes do processo natural de erosão ou de despejos domésticos e industriais.

Quanto ao pH, manteve-se dentro do limite que rege a Legislação. Segundo Esteves (1998), o pH pode ser considerado como uma das variáveis ambientais mais importantes e ao mesmo tempo uma das mais difíceis de interpretar. Esta complexidade na interpretação dos valores de pH se deve ao grande número de fatores que podem influenciá-lo. Um pH muito ácido ou muito alcalino pode está associado à presença de despejos industriais, e assim, comprometer a vida da biota aquática existente no rio.

Em relação aos parâmetros dureza e condutividade elétrica, os valores exposto na Tabela 1 mostra a grande interferência da água do mar no rio. Vale salientar que, as características geoquímicas do rio, associadas com os períodos hidrológicos de chuvas e estiagem, também podem influenciar nesta variável ambiental (APOITA, 2000), podendo ser um processo natural da dinâmica hidrológica.

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) é considerada um dos principais indicadores do nível de poluição de um rio, pois é necessário para a respiração da maioria dos organismos que habitam o meio aquático. Geralmente o oxigênio dissolvido se reduz ou desaparece, quando a água recebe grandes quantidades de substâncias orgânicas biodegradáveis encontradas, por exemplo, no esgoto doméstico, em certos resíduos industriais, no vinhoto, e outros. Os resíduos orgânicos despejados nos corpos d'água são decompostos por microorganismos que se utilizam do oxigênio na respiração. Assim, quanto maior a carga de matéria orgânica, maior o número de microorganismos decompositores e, conseqüentemente, maiores o consumo de oxigênio.

Os resultados de OD encontrados na pesquisa revelam que a água do rio Mandacaru, deve ser classificada como não satisfatória para a manutenção da vida aquática. Pois, todos os valores encontrados ultrapassam o limite permitido pela Legislação Vigente (CONAMA, 2005). Este fato é preocupante por implicar em alteração negativa na biota aquática por insuficiência desse atributo.

Dentre os parâmetros nitrito, nitrato, amônia e fosfato, apenas a concentração de nitrato ficou acima do valor máximo permitido pela Resolução nº 357/2005. Esses compostos nitrogenados podem ser usados como indicadores da idade da carga poluidora (esgoto).

Na Tabela 2 encontra-se disposto os resultados dos parâmetros bacteriológicos e, verificou-se que em todas as amostras os valores estão muito acima da Legislação (CONAMA, 2005). A Resolução n° 357/2005, estabelece para as águas de rio - classe 2, um limite de 1.000 Coliformes Termotolerantes por 100 mL em 80% das amostras. Do ponto de vista bacteriológico, os resultados da pesquisa revelam que a água do rio Mandacaru está com alto nível de poluição. Nestas condições o rio em estudo apresenta-se em estado de alerta ambiental, o que leva a necessidade de uma avaliação quanto a sua classificação e disponibilidade de uso de suas águas.

Tabela 2 - Resultado das análises bacteriológicas no rio Mandacaru

ESTIMATIVA DA DENSIDADE DE BACTÉRIAS

AMOSTRAGEM	RESOLUÇÃO CONAMA Nº357/2005 (LMP- $1,0\times10^3$ Coliformes por 100 mL em 80% das Amostras)	
	COLIFORMES TOTAIS	COLIFORMES TERMOTOLERANTES
Maré Secando	$8,00 \times 10^5$ NMP	$8,00 \times 10^5$ NMP
Maré Seca	$3,50 \times 10^7$ NMP	$8,00 \times 10^5$ NMP
Maré Enchendo	$2,40 \times 10^5$ NMP	$2,40 \times 10^5$ NMP
Maré cheia	$2,00 \times 10^5$ NMP	$2,00 \times 10^5$ NMP

NMP* Número mais provável em 100 mL da Amostra

Torna-se necessário entender que os coliformes, bactérias do grupo das enterobacteriaceas, são indicadores de contaminação das águas. Compreende-se que a quantidade de coliformes termotolerantes significa, em termos proporcionais, a mesma quantidade de fezes de animais de sangue quente no corpo hídrico. Neste ponto do estudo, conclui-se que existem diversas fontes contributivas com lançamentos de efluentes domésticos, fato que justifica os resultados acima apresentados.

Tomando por base as narrativas dos atores sociais da localidade, pode-se dizer que a população local olha o rio no belo do passado e nas mudanças negativas do presente; se percebe como agente contributivo com a poluição do rio; reconhece que grande parte da poluição não depende apenas deles, merecendo medidas e tomadas de decisão por parte do governo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados expostos, conclui-se que a qualidade da água do rio Mandacaru encontra-se com nível de poluição excedido. Os parâmetros analisados, na sua maioria não atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005, e particular os atributos oxigênio dissolvido, nitrato e coliformes termotolerantes.

Neste aspecto, o estudo propôs um diagnóstico da qualidade da água do rio Mandacaru que, servirá de subsídio para implantações de futuras políticas públicas, considerando que a água é um recurso finito e precisa ser preservado.

O estudo sinaliza a necessidade de monitoramento de suas águas em médio e longo prazo com fins de identificar os impactos gerados e repostas mitigadoras tomadas pela gestão pública local numa escala temporal mais larga.

Também sinaliza a necessidade de um programa de educação ambiental em nível das instituições escolares e nas bases comunitárias, além de elaborar, estruturar e executar de forma coletiva e solidária,

um programa de gestão ambiental na localidade, de forma a favorecer no campo pragmático as mudanças que estão relacionadas à destinação adequada dos efluentes domésticos e dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN Public Health Association, STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTERWATER, (Metodos: 3030 e 3120) 20 TH EDITION, 1998.

ANDRADE, Tânia Maria; JERÔNIMO, Valdith. Meio Ambiente: lixo e educação ambiental. 1. ed. João Pessoa: Grafset, 2003.

APOTIA, Lilian Fátima Moura. Qualidade da água e aspectos ambientais no rio Cuiába no trecho urbano das cidades de Cuiabá e Várzea Grande, Mato Grosso. Mato Grosso, 2000.

BRASIL, 2005. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 2005.

ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limonologia. Rio de Janeiro. Intendência/FINEP. 1998.

GERLOF, Jamur. Reutilização de água de resfriamento de carcaças de frango. Florianópolis, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodología Científica. 4. ed. rev. São Paulo: Atlas, 2004.

TUNDISI, J.G. Limnologia no séc. XXI: Perspectivas e desafios. IIE.

INDICADORES DE CAPACIDADE DE PARTICIPAÇÃO NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NOS MUNICÍPIOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ.

MIRANDA, Graziele Muniz; BRAGA, Roberto
Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento – UNESP/Campus de Rio Claro. Av. 24-A, 1515, Rio claro-SP, 13506-900. gmunizmiranda@gmail.com, mestranda em Geografia e bolsista Fapesp. rbraga@rc.unesp.br, professor assistente doutor.

RESUMO

Esta pesquisa avalia a participação na gestão dos recursos hídricos em áreas urbanas. Para tanto, faz-se uso de indicadores capazes de auxiliar o processo de avaliação das políticas públicas e à tomada de decisões políticas. Considerou-se a existência de órgãos públicos capazes de revelar a participação do governo e da sociedade civil para melhoria da gestão dos recursos hídricos. Criou-se um Índice de Capacidade de Participação na Gestão dos Recursos Hídricos – ICP a partir de indicadores relacionados à existência de Conselhos Municipais de Habitação, Polícia Urbana e Meio Ambiente (aliada a periodicidade de reuniões e paridade entre os membros) e participação no Consórcio Intermunicipal de Bacias Hidrográficas nos municípios pertencentes às Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Palavras-chave: indicadores, participação, gestão de recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

Atualmente percebe-se um aumento pela demanda de recursos hídricos juntamente com o desperdiço e a poluição, o que causa perdas em sua quantidade e qualidade. Dessa forma é crescente a preocupação por formas de mitigar os danos, a fim de se obter condições ideais para os seus múltiplos usos.

A necessidade da gestão dos recursos hídricos surge devido à preocupação em controlar o estado ambiental dos mesmos. Deve ser realizada de forma integrada com outros recursos ligados à gestão ambiental.

A partir da Lei 6933/97 a gestão de recursos hídricos brasileira deve ser realizada a partir de bacias hidrográficas. Em nível local, é fundamental a participação dos municípios, como forma de auxiliar a gestão integrada das águas e sua conservação.

Uma importante ferramenta para o processo de gestão é a utilização de indicadores. No âmbito da gestão ambiental, são amplamente utilizados como instrumento de apoio à decisão, ao quantificarem os resultados de ações de governo e auxiliarem o processo de avaliação da gestão.

A avaliação da capacidade de gestão de recursos hídricos de um município pode ser avaliada a partir de indicadores relacionados a quatro princípios: financeiro, participativo, normativo e desempenho. O primeiro revela os gastos municipais relacionados à gestão de recursos hídricos, o segundo indica a participação da sociedade civil nas tomadas de decisões ligadas direta ou indiretamente aos recursos hídricos. O princípio normativo refere-se à existência de leis municipais relacionadas a proteção dos recursos hídricos e os indicadores de desempenho refletem se a gestão exercida pelo município é satisfatória em relação a serviços relacionados ao saneamento ambiental que interferem na qualidade dos recursos hídricos locais. O presente trabalho busca avaliar a participação na gestão de recursos hídricos dos municípios pertencentes às Bacias PCJ, considerando a existência de instâncias municipais de participação da sociedade.

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E PARTICIPAÇÃO

A necessidade em manter os recursos hídricos em quantidade e qualidade adequadas ao consumo leva à preocupação para a gestão dos recursos hídricos. A gestão ambiental objetiva controlar as intervenções no meio ambiente, elaborando princípios e diretrizes que orientem sistemas gerenciais, projetos e planos voltados ao uso, proteção e conservação do meio ambiente (LANNA, 1995).

A Declaração de Dublin, resultado da Conferência Internacional de Água e Meio Ambiente ocorrida em 1992 reconhece que os problemas ligados à água são graves não apenas para as gerações futuras, mas também para a atual. Dentre os princípios estabelecidos encontra-se a participação social na gestão das

águas e o papel da mulher durante este processo. A Agenda 21, a Declaração de Paris na Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento Sustentável também repetiram estas considerações (VEIGA, 2007).

A gestão eficaz de recursos hídricos deve possuir uma visão integrada a outros recursos, usos e setores. É um processo que promove o desenvolvimento e gestão da água e sua relação com os ecossistemas, florestas, biodiversidade, gestão do uso do solo, assentamentos humanos e clima, de modo a potencializar resultantes econômicas e o bem estar social (Associação Mundial pela Água – GWP apud FARIA, 2008).

Um caminho para amenizar as dificuldade e concretizar o processo de integração da gestão está em considerar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão. A Legislação Federal de 1988 possui o capítulo VI referente ao meio ambiente. Consta em seu artigo 225 que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASÍLIA, 1988). Nesta época inicia-se uma maior mobilização nacional, reflexo de discussões de âmbito internacional, a respeito dos problemas de cunho ambiental.

A partir da Lei 9433/97 institui-se a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou-se o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Os principais aspectos encontrados nesta lei tratam-se do gerenciamento a partir de bacias hidrográficas pelo Comitê e Agência de Bacia, do estabelecimento da outorga e cobrança pelo uso da água, da elaboração dos Planos de Recursos Hídricos e do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos e participação da sociedade.

A utilização do conceito de bacias hidrográficas baseou-se em experiências internacionais e permite que se tenha uma visão integrada "(...) do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas, uma vez que mudanças significativas em qualquer dessas unidades podem gerar alterações, efeitos e/ou impactos a jusante (...)", o que as torna excelentes áreas de estudos para o planejamento (CASTELLANO, 2007 *apud* GUERRA e CUNHA, 1996).

A Constituição Federal de 1988 auferiu descentralização dos centros de poder e autonomia aos municípios, elevando-os a ente federativo, conforme disposto em seu artigo 18. Dessa forma, ressalta-se seu importante papel em assumir responsabilidades antes restritas ao governo federal e estadual. Além disso, os municípios possuem importante função na gestão dos recursos hídricos, pois os problemas relacionados aos mesmos ocorrem primeiramente em âmbito municipal.

Essa Constituição reconheceu e ampliou os direitos sociais e trouxe inovações significativas ao instituir espaços de participação popular na formulação, gestão e controle de políticas públicas. Uma das principais inovações relacionadas à participação da sociedade civil nas decisões políticas se viabiliza por meio da participação de organizações representativas nos conselhos deliberativos (BRAVO, 2001).

INDICADORES AMBIENTAIS

O uso de indicadores é uma forma de avaliar e comparar diferentes períodos ou localidades em relação a determinado fenômeno. Dessa maneira sua utilização é muito difundida para instauração de programas e ações governamentais e para avaliações daquelas já existentes.

Um indicador pode ser simples ou composto, em que o primeiro é construído a partir de uma realidade específica e o segundo possui dois ou mais indicadores simples juntos, denominado índice.

Os índices são valores numéricos que expressam quantitativamente o indicador; utilizam funções matemáticas para agregar parâmetros ou indicadores e sintetizam numericamente uma massa de dados (LAURA, 2004). Os cientistas buscam o conhecimento e uma compreensão do mundo, os políticos precisam de informação que os ajudará a formular políticas executáveis e o público em geral somente quer saber se suas metas e objetivos estão sendo satisfeitos. Em termos de comunicação, o critério para usar um indicador ou índice é que ele permite dizer aos usuários algo que eles precisam saber (Figura 1) (LAURA, 2004).

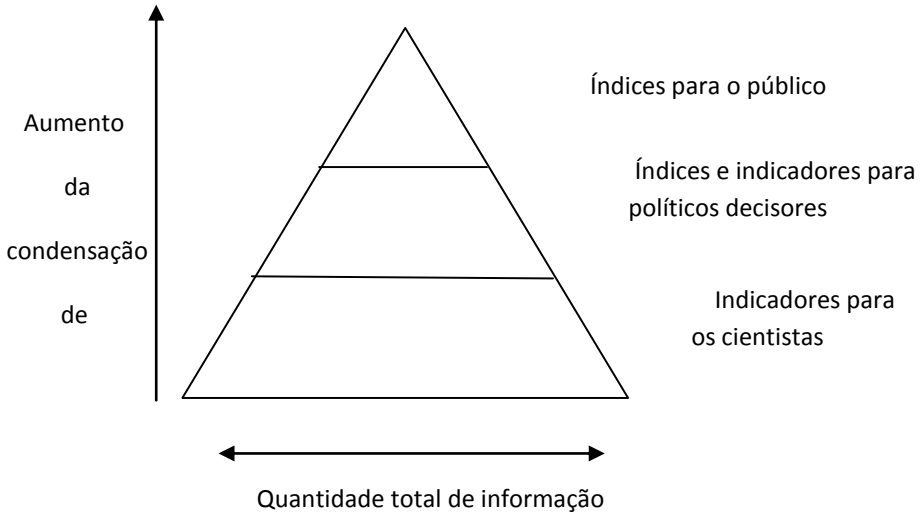


Figura 1: Relação entre a condensação de dados e a audiência
Fonte: WRI, 1995 apud Shields et al, 2002 apud Laura, 2004

Durante a montagem de indicadores, a primeira etapa a seguir corresponde à definição do conceito abstrato que se pretende analisar. A partir disso, passa-se à especificação de suas dimensões e formas de interpretação, tornando possível de ser indicado de forma quantitativa. O próximo passo consiste em buscar estatísticas públicas, vindas de censos, pesquisas amostrais, etc. Por fim, as estatísticas disponíveis são computadas e combinadas aos indicadores, traduzindo o conceito abstrato em termos quantitativos. (JANUZZI, 2001).

Também é desejável que os indicadores contenham determinadas características desejáveis para seu melhor desempenho, quais sejam: fácil compreensão para análises, significativa relevância para a sociedade, sensibilidade em reproduzir as mudanças do fenômeno estudado, periodicidade, fonte de dados confiáveis, mensurabilidade, transparência em sua metodologia, fácil acessibilidade e obtenção dos dados (MARZALL, 2000; MIRANDA; TEIXEIRA, 2002; JANUZZI, 2001).

O uso de indicadores ambientais começou a ser difundido a partir da década de 1980. Esse fato surgiu concomitantemente ao aumento da discussão ambiental e do ensejo da sociedade em solucionar os problemas ambientais.

O Projeto Geo Cidades foi criado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em 1995. O objetivo principal é avaliar o estado do meio ambiente em aglomerações urbanas a partir dos processos de urbanização que engendram impactos nos recursos naturais e ecossistemas urbanos. A estrutura de análise ambiental empregada consiste na matriz de indicadores denominada PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta).

Os fenômenos que refletem os processos antrópicos e suas dinâmicas, capazes de engendrar as causas dos problemas ambientais, referem-se aos indicadores de pressão. O estado em que o meio ambiente se encontra, sendo resultado sinérgico das atividades humanas, são revelados através dos indicadores de Estado. Os indicadores de impacto mostram os efeitos sócio-econômicos e de qualidade de vida da sociedade. As ações e projetos gerados com a finalidade de minimizar os problemas urbanos e aumentar a sustentabilidade ambiental pela sociedade correspondem aos indicadores de resposta.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

Como universo da pesquisa encontram-se os 58 municípios com sede na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-5), componentes das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ em sua porção paulista (Figura 2).

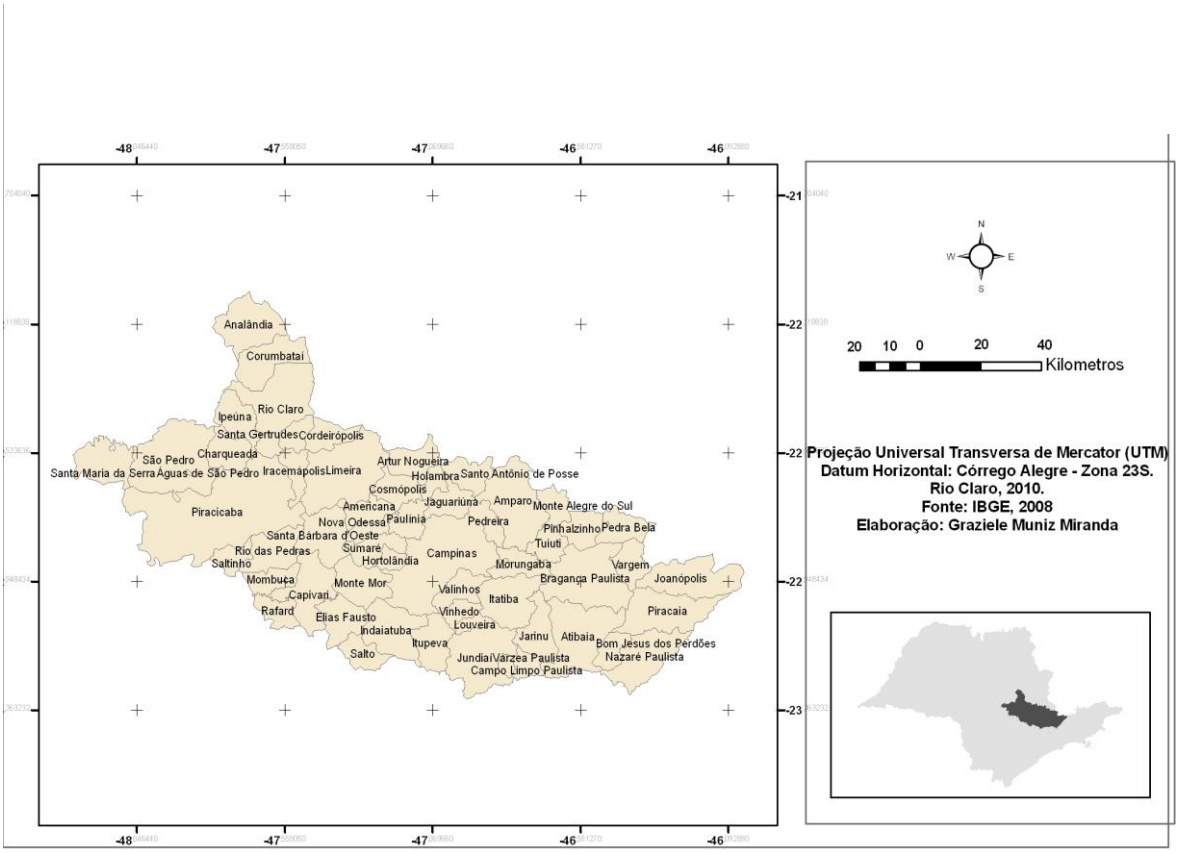


Figura 2: Localização dos municípios das Bacias PCJ no estado de São Paulo

Procedimentos da pesquisa

Os indicadores foram elaborados a partir da estrutura formulada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA relacionada a indicadores de Pressão, Estado, Impacto e Resposta. Neste trabalho consideraram-se os indicadores de resposta, obtidos através das atitudes dos governos locais em relação aos problemas ligados aos recursos hídricos.

Os princípios fundamentais ao processo de gestão ambiental relacionam-se a variáveis financeiras, participativas, jurídicas (Toledo, 2005; Laura, 2004) e de desempenho. Este trabalho formulou um índice de acordo com o princípio de participação.

Os indicadores foram selecionados a fim de mostrar a existência das seguintes instâncias institucionais de participação relacionadas à área ambiental: Conselho Municipal de Habitação, Conselho Municipal de Meio Ambiente e Conselho Municipal de Política Urbana (e se os mesmos são ativos e possuem paridade entre representantes da sociedade civil e do governo) e participação no Consórcio Intermunicipal de Bacias Hidrográficas. Os dados foram obtidos através da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) do IBGE em 2008. Em cada indicador a existência foi calculada com 1 ponto e ausência 0 pontos. Para o cálculo de pontos em cada Conselho, somaram-se os pontos e dividiu-se por 3.

O Índice de Capacidade de Participação – ICP foi calculado a partir da soma de pontos em cada variável e o total foi dividido por 4 (Tabela 5).

Foram escolhidos a partir de características desejáveis, quais sejam: fácil compreensão para análises, significativa relevância para a sociedade, sensibilidade em reproduzir as mudanças do fenômeno estudado, periodicidade, fonte de dados confiáveis, mensurabilidade, transparência em sua metodologia, fácil acessibilidade e obtenção dos dados (ENGECORPS, 2007; MARZALL, 2000; MIRANDA; TEIXEIRA, 2002; JANUZZI, 2001).

Participação na gestão de recursos hídricos nos municípios das Bacias PCJ

Os indicadores selecionados relacionam-se a existência, periodicidade (reunião nos últimos doze meses) e paridade (composição igualitária por membros da sociedade civil e governamental) dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente, Habitação e Política Urbana. Para a pontuação desses indicadores, 1 ponto

revela que o município possui Conselho paritário e periódico, 0,66 indica sua existência e paridade ou periodicidade, 033 mostra que o Conselho existe, mas não é paritário e nem periódico e 0 indica que o Conselho é inexistente no município em questão. O indicador Participação no Consórcio Intermunicipal das Bacias PCJ possui a pontuação 1 em caso de presença e 0 em caso de ausência. A Tabela 1 apresenta os municípios e a pontuação em cada indicador e o ICP de cada município.

Município	Conselho Municipal de Meio Ambiente	Conselho Municipal de Habitação	Conselho Municipal de Política Urbana	Participação Consórcio PCJ	ICP
	Pontos	Pontos	Pontos	Pontos	
Á. de S.Pedro	0,33	0	0	0	0,08
Americana	1	0,66	1	1	0,92
Amparo	0,66	0	1	1	0,67
Analândia	0	0	0	1	0,25
A. Nogueira	1	0	0	1	0,50
Atibaia	0,66	0,66	0,66	1	0,75
Bom Jesus dos Perdões	0	0	0,66	1	0,42
Bragança Paulista	1	0,33	0,66	1	0,75
Campinas	0,66	0,66	0	1	0,58
C. L. Paulista	0	0	0	0	0,00
Capivari	0,33	0	0,33	1	0,42
Charqueada	0	0	0	0	0,00
Cordeirópolis	0	0	0	1	0,25
Corumbataí	0	0	0	1	0,25
Cosmópolis	0	0	0	1	0,25
Elias Fausto	0	0	0	0	0,00
Holambra	1	0	1	1	0,75
Hortolândia	1	1	0	1	0,75
Indaiatuba	1	1	0	1	0,75
Ipeúna	0,33	0	0	1	0,33
Iracemápolis	0	0	0	1	0,25
Itatiba	1	0	1	1	0,75
Itupeva	0,66	0	1	1	0,67
Jaguariúna	1	0,66	1	1	0,92
Jarinu	0,66	0,33	1	1	0,75
Joanópolis	0,66	0	0	0	0,17
Jundiaí	1	0,66	0,66	0	0,58
Limeira	1	1	0,66	1	0,92
Louveira	1	0	0	1	0,50
Mombuca	0,33	0	0	0	0,08
M. Al. do Sul	0	0	0	0	0,00
Monte Mor	0	0	1	1	0,50
Morungaba	0,66	0,66	1	0	0,58
N. Paulista	0	0	0	0	0,00
Nova Odessa	1	1	1	1	1,00
Paulínia	0,66	0	0	1	0,42
Pedra Bela	0	0	0	0	0,00
Pedreira	0,33	1	0	1	0,58
Pinhalzinho	0	0	0	0	0,00
Piracaia	0,66	0	0	1	0,42
Piracicaba	1	0,66	1	1	0,92
Rafard	0	0	0	1	0,25
Rio Claro	1	0	1	1	0,75
Rio das Pedras	0	0	0	1	0,25

Saltinho	1	0	0	1	0,50
Salto	0,66	0	0	0	0,17
Santa Bárbara d'Oeste	0,66	0	0	1	0,42
Sta. Gertrudes	0	0	0	1	0,25
Sta M.da Serra	0,33	0	0	0	0,08
S. A. de Posse	1	1	0,66	1	0,92
São Pedro	0,33	0	0	1	0,33
Sumaré	0,33	1	1	1	0,83
Tuiutí	0	0	0	0	0,00
Valinhos	0,66	0	0,66	1	0,58
Vargem	1	0	0	1	0,50
Várzea Paulista	0	1	0	0	0,25
Vinhedo	1	0,66	0,66	1	0,83

Tabela 1: Valores do ICP para os municípios das Bacias PCJ em 2008.

A Tabela 2 apresenta a porcentagem de municípios de acordo com a pontuação em cada indicador.

Conselho Municipal de Meio Ambiente		Conselho Municipal de Política Urbana	Conselho Municipal de Habitação	Consórcio Intermunicipal das Bacias PCJ	
Pontuação	% de Municípios	% de Municípios	% de Municípios	Pontuação	% de Municípios
0	14%	61,5%	68,5%	0	26%
0,33	31,5%	1,5%	3,5%		
0,66	21%	14%	14%	1	74%
1,00	33,5%	23%	14%		

Tabela 2: Pontuação e porcentagem de municípios de acordo com os indicadores de participação - 2008

A partir da Tabela 2 pode-se perceber a participação dos municípios em relação aos indicadores considerados. O Conselho Municipal de Meio Ambiente estava mais presente nos municípios estudados que os Conselhos Municipais de Política Urbana e Habitação e a maior parte dos municípios (74%) fazia parte do Consórcio Intermunicipal das Bacias PCJ.

De acordo com o ICP, os municípios foram classificados em participação na gestão de recursos hídricos baixa, média e alta de acordo com a variabilidade dos resultados em cada município em relação aos outros através do desvio padrão. Para isso calculou-se a média do ICP de todos os municípios estudados. Em seguida mediu-se a variância de cada município em relação a média dos municípios avaliados para a partir da raiz quadrada da média da variância obter-se o desvio padrão do ICP. A média dos valores do ICP dos municípios foi de 0,45 e o desvio padrão calculado foi de 0,3. A partir desses valores chegou-se à classificação, apresentado na Tabela 3.

Classificação de desempenho	Valores do IPC
Baixo	0 a 0,29
Médio	0,30 a 0,60
Alto	0,61 a 1

Tabela 3: Classificação da Participação dos municípios de acordo com o ICP

Com os resultados obtidos, é possível visualizar as diferenças na capacidade de participação dos municípios (Figura 3). A maior parte dos municípios, correspondente a 38% do total, possui baixa capacidade de participação. No período analisado, isso deve-se ao fato que a maior parte dos municípios

pesquisados não possuem conselhos relacionados a gestão de recursos hídricos ou quando existem não são paritários e/ou as reuniões não são freqüentes.

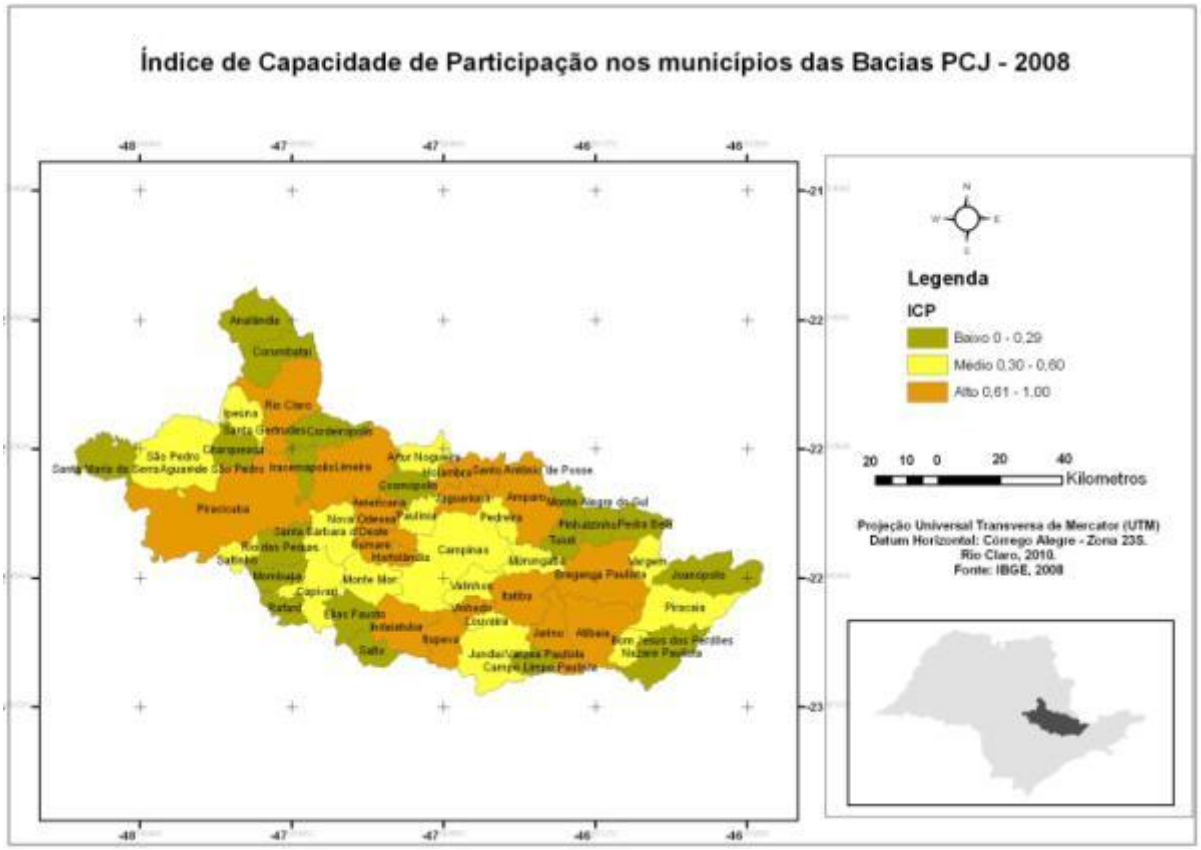


Figura 3: Índice de Capacidade de Participação nos municípios das Bacias PCJ em 2008.

CONCLUSÃO

Os indicadores propostos foram satisfatórios e permitiram a formulação do Índice de Capacidade de Participação – ICP. Dessa forma, pode-se avaliar e comparar os municípios estudados através dos resultados padronizados obtidos. Pode-se ainda analisar os municípios em outros períodos para verificar alterações na participação.

A maior parte dos municípios pertencentes à área de estudos não possui, ou não é satisfatória, instâncias municipais de participação da sociedade. Nesse caso, a gestão dos recursos hídricos torna-se prejudicada, pois um dos princípios da gestão relaciona-se a participação do governo e da sociedade organizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORJA, Patrícia Campos; MORAES, Luiz Roberto Santos. *O caráter social do saneamento ambiental*. Disponível em: http://www.fnca.eu/fnca/america/docu/1824.pdf>. Acesso em: 18 maio 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Agenda 21 brasileira ações prioritárias*. Disponível em: <www.df.sebrae.com.br/.../biblioteca/agendas%2021/agenda%2021%20brasileira/Ações%.> Acesso em: 20 nov 2007.

BRAVO, Maria Inês. Gestão democrática na saúde: o potencial dos conselhos. In: BRAVO, Maria Inês; PEREIRA, Potyara (org.). *Política social e democracia*. São Paulo: Cortez, 2001, p. 43-65.

Caxambu. CD-ROM. GT-1 8 – Poder político e controles democráticos.

dos Conselhos Municipais de Políticas Setoriais. IN: 30º Encontro Nacional da ANPOCS, 2006

ENGECORPS. *Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2004-2005*. [s.l.]: Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, Departamento de Águas e Energia Elétrica, 2007. Disponível em <www.sigrh.sp.gov.br>. Acesso em: 24 out 2008.

IRRIGART - ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HIDRICOS E MEIO AMBIENTE LTDA. *Relatório e situação dos recursos hídricos das bacias Piracicaba, Capivari e Jundiaí/modelo CRHi – 2009*. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/RS/RS2009.pdf >. Acesso em: 29 mar 2010.

_____. *Relatório Técnico CPTI–404/08* Relatório final 2007 Comitê das Bacias Hidrográficas PCJ. São Paulo: CPTI Tecnologia e desenvolvimento, 2008. Disponível em: <http://www.agenciadeaguapcj.org.br/download/RS-07_Relatorio.pdf>. Acesso em: 29 mar 2010.

JANUZZI, P. M. *Indicadores sociais no Brasil*: conceitos, fontes de dados e aplicações. Campinas: Alínea, 2001.

MARZALL, K. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. *Cadernos de Ciências e Tecnologia*, Brasília, v. 17, n. 1, p. 10-29, 2000.

MENEGAT, Rualdo; ALMEIDA, Gerson. *Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades*: estratégias a partir de Porto Alegre. Porto Alegre? Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

MIRANDA, A. B., TEIXEIRA, B. A. N. *Princípios Específicos de Sustentabilidade para Sistemas Urbanos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário*. Florianópolis: ECOURBS, 2002.

MONTIBELLER, G. F. *Ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável* conceitos e princípios. Textos de Economia. Florianópolis: UFSC, 1993.

PESSANHA, Lavínia;CAMPAGNAC,Vanessa e MATOS, Denise Ferreira. *Panorama Brasileiro*

VAZ, José Carlos. *Consórcios intermunicipais*. Disponível em: <http://www.polis.org.br/banco_de_experiencias_interna.asp?codigo=100>. Acesso em: 14 jun 2011.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO *CAMPUS I* – UFPB: AUTOMATIZAÇÃO PARA UMA MELHOR EFICIÊNCIA NO SERVIÇO E USO RACIONAL DA ÁGUA

Gutemberg de Barros Barbosa - Graduando em Tecnologia em Sistemas para Internet pela UNIPÊ
gutembergbb@yahoo.com.br
Fransuelda Vieira de Farias - Graduada em Geografia pela UFPB
francegualbert@gmail.com
Conrad Rodrigues Rosa - Mestre- Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pela UFPB
crodriguesrosa@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi mapear a rede de água da UFPB, abastecimento e distribuição; o desenvolvimento da pesquisa se deu em duas etapas: primeiro a localização e conhecimento das caixas de inspeção com os registros da rede principal de distribuição do campus, para tanto recorremos à cibernética utilizando GPS de precisão para locar os pontos principais da rede que são seus atributos, ou seja, elementos que permitem a conexão e a comunicação entre o abastecimento e a distribuição. Após esse momento passamos a identificação dos atributos e para isso recorremos à planilha denominada *check-list*, de extrema importância no tocante a sistematização dos dados coletados em campo, dessa forma foi possível relacionarmos o ponto coletado com suas características e registros imagético de cada caixa. Esse levantamento nos aproximou da real situação da rede de água do campus, para a gestão e planejamento dos serviços de infra-estrutura os dados geográficos com a localização e a descrição de cada elemento componente da rede permitem um salto no desempenho tanto dos serviços, quanto da manutenção e ainda reduzir o desperdício de água.

Palavras-Chave: Rede de água, abastecimento e distribuição, redução do desperdício, gestão

ABSTRACT

The objective of this study was to map the network of water UFPB, supply and distribution, the development of the research took place in two steps: first the location and knowledge of the manholes with the records of the main distribution network of the campus, both resorted to cybernetics using GPS to accurately locate the main points of the network are its attributes, or elements that enable connection and communication between the supply and distribution. After that time passed the identification of attributes and turn to this sheet called check-list of the utmost importance regarding the systematization of the data collected in the field, so it was possible to relate the point to its characteristics collected imagery and records of each box. This survey has brought us closer to the actual situation of water supply on campus for the management and planning of services infrastructure for spatial data with the location and description of each component element of the network, enables a leap in performance both from the services of maintenance and also reduce water wastage.

Key words: Network of water, supply and distribution, waste reduction, management

INTRODUÇÃO

O equilíbrio dos sistemas naturais frente às ações impactantes tem sido tema de discussões e debates em todas as esferas da sociedade, tudo aquilo que altera o funcionamento e o curso dos sistemas naturais, de acordo com a Constituição, no art. 225, capítulo IV do Meio Ambiente "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida", assim, a utilização antrópica sem um olhar fincado no planejamento, conseqüentemente no futuro, tem gerado uma gama de desajustes ambientais, tendo como interesse algo que seja imediato, o contrário da sustentabilidade.

A distribuição de água na Universidade Federal da Paraíba no *Campus* I data de 1960, período ainda da construção dos primeiros edifícios na instituição, e a água era canalizada por dutos de amianto, o que pra época era aceitável e, portanto a tubulação utilizada. Em um período posterior já na década de 1970, com o crescimento da UFPB foi instalada uma nova rede de distribuição de água, essa, porém utilizava tubulação de PVC (Policloreto de Vinila). Assim, o Campus I continuou a crescer e a

demanda pela água cresceu também e começou a apresentar problemas de distribuição, e ainda no planejamento, pois as plantas estavam desatualizadas e com informações incoerentes, bem como na troca da tubulação de amianto por PVC e por fim na distribuição e uso nas novas edificações.

A rede de distribuição de água da UFPB está dividida entre: rede antiga e rede nova como assim denominamos, a rede antiga em AMIANTO a rede nova em PVC, o desafio seria justamente localizar as duas redes e verificar os pontos de conexão entre elas.

Iniciamos o levantamento dos dados no início de 2010 acompanhados de um bombeiro hidráulico da instituição para nos apresentar as informações elementares e assim darmos continuidade, a primeira etapa foi conhecer todos os pontos: caixa de visita, com registros e outros atributos, localização dos hidrantes de coluna, ou seja, os que ficam aparentes, nessa etapa também fizemos o primeiro levantamento fotográfico.

Após esse momento voltamos a campo para identificarmos a possível localização da tubulação de amianto e de PVC, sempre de acordo com as informações dos bombeiros hidráulicos que nos conduziam aos locais para que pudéssemos fazer essa primeira aproximação e reconhecimento.

A rede hidráulica da UFPB para efeito de sistematização foi dividida em duas partes: abastecimento e distribuição, o abastecimento é a tubulação da rede pública de água até o hidrômetro localizado na caixa d'água central da UFPB, quando o fluxo passa pelo hidrômetro, ocorre dessa forma o registro do consumo, a partir desse momento a rede é considerada de distribuição.

Com a elaboração da planta de abastecimento e distribuição de água na UFPB será possível planejar com maior acuidade o dimensionamento de novas edificações, de maior número de usuários, um melhor uso evitando o desperdício da água e assim uma economia tanto monetária quanto ambiental.

PERCEPÇÃO DOS ELEMENTOS NATURAIS E A PREOCUPAÇÃO COM O MEIO EM QUE VIVEMOS

A água é um elemento que integra um outro grande sistema, a Biosfera, ou seja, a hidrografia, juntamente com a litosfera e a atmosfera, interligados com entradas e saídas de energia, sem ela seria impossível a realização de inúmeras atividades e até a existência da vida; estamos acostumados a abundância desse recurso e talvez seja por isso a dificuldade de toda a população em observar a legislação ambiental e a fazer uso da mesma de forma racional. Mesmo sendo uma instituição de nível superior é comum com um olhar superficial observarmos o desperdício de água no *Campus,* e com uma investigação, logo encontramos as dissonâncias entre a legislação e a prática dos usuários do Campus, nos banheiros torneiras abertas e quebradas dificultando o fechamento e assim contribuindo para o não aproveitamento.

A preocupação com o meio ambiente tem levado muitos pesquisadores a desenvolverem sistemas alternativos de aproveitamento dos recursos naturais, e juntamente a isso campanhas educativas sobre a separação do lixo, o não desperdício de água, e o não lançamentos de resíduos poluidores em fontes hídricas, utilizar de forma racional para garantir o uso pra o futuro, foi nessa perspectiva que iniciamos a pesquisa, com o conhecimento de toda a rede, o serviço de manutenção passa a ser realizado com mais rapidez e a eficiência, diminuindo o desperdício de água em alguns lugares no *Campus.* De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente, para que os recursos naturais possam ser assegurados e protegidos para a coletividade, deve existir a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais. Nas figuras 1 e 2 podemos observar registro com vazamento e caixa de inspeção sem manutenção.sendo alguns dos problemas encontrados em campo durante a pesquisa.

Figura 1 -Vazamento no Centro de Tecnologia - CT

Figura 2 - Caixa sem manutenção e aberta no CT

A REDE DE ÁGUA COMO UM SISTEMA

O presente trabalho contemplou o mapeamento da rede de água da UFPB – *Campus I*, sendo realizado em duas etapas: localização e plotagem em mapa dos registros de água e caixas de inspeção, ou seja, da parte visível da rede; e, na segunda etapa escavação para localização e verificação da tubulação nos pontos em que as dúvidas não foram elucidadas no primeiro momento.

Considerando a rede de água um sistema, como sendo "um conjunto de componentes ligados por fluxos de energia e funcionando como uma unidade" (DREW, 1986, p.21), assim outros elementos integraram o sistema de elementos da rede e/ ou atributos que sem eles não seria possível a conexão entre a distribuição e o abastecimento. Quanto a caracterização dos sistemas nos apoiamos ainda em Chiavenato,"sistema é um todo organizado ou complexo, um conjunto ou combinação de coisas ou partes formando um todo complexo ou unitário" (1999, p.484). E para Epstein "um sistema é um conjunto de objetos interligados. Estes tanto podem ser objetos físicos como abstratos" (1986, p.21), o que reforça a necessidade de elaborar uma planta não só de pontos, mas também que tenha um conteúdo simbólico que remeta à possibilidade de utilizá-la como elemento para administrar.

O sistema de abastecimento e distribuição de água faz parte da infra-estrutura, assim como a energia, o saneamento básico, telefone e internet, existe pra servir a população; com o aumento populacional, tais serviços devem ser aprimorados pra atender a nova demanda, não acontecendo, implica em danos para o meio ambiente e para a população. "Com o rápido crescimento da população, criou-se uma demanda sem precedentes, a que o desenvolvimento tecnológico pretende satisfazer submetendo o meio ambiente a uma agressão que está provocando o declínio cada vez mais acelerado de sua capacidade para sustentar a vida" (PEREIRA, 2004, p.42).

Na primeira etapa foi necessária a utilização do GPS L1 (topográfico), GPS *Etrex Garmin* e trena. Na segunda etapa os instrumentos foram os específicos para realizar escavações como: pá, colher de pedreiro, escova, e pé de cabra para abrir as tampas de ferro. Em campo utilizamos as plantas da UFPB, executadas nos anos de 1978 e 1981 para localizar as tubulações e registros existentes à época, porém se ressalta que as informações contidas nessas plantas geraram discordâncias no que se encontrava no real, bem como as informações obtidas com funcionários eram discordantes em parte das plantas. Para locar os pontos feitos com o uso da trena e GPS foi utilizada uma planta base atualizada no ano de 2010 executada pela equipe do professor Paulo R. de O. Rosa para a Prefeitura Universitária da UFPB. Abaixo fotos do trabalho em campo (Fig. 3 e 4).

Figura 3 - Utilização do GPS em campo

Figura 4 - Utilização do paquímetro para verificar o diâmetro da tubulação.

O trabalho de campo se deu de forma exaustiva. A necessidade de estarmos praticamente todos os dias em campo tornou-se primordial para nos aproximar da realidade existente no campus e darmos continuidade a pesquisa da rede de água com todos os seus atributos. A cada saída a campo novas dúvidas surgiam, recebemos muitas informações que ao final não eram válidas ou passíveis de serem confirmadas, a partir desse momento resolvemos partir para uma nova estratégia, começamos a cavar valas nas áreas com maiores dúvidas como mostram as figuras 3 e 4.

Figura 5 - Vala aberta no CCEN

Figura 6 - Vala aberta no CCHLA

Com as valas, constatamos a localização exata da tubulação de PVC e AMIANTO e ainda um trecho pequeno de FERRO. Os pontos escavados foram: CCHLA – Depto. de Música, CCHLA – DECOM, CT –LES, CCEN – Depto. de Geociências, CCEN – calçada do Prédio de Estatística, CCS – Depto. de Morfologia.

CCHLA – Departamento de Música: onde encontramos a tubulação de PVC, e a interconexão com a tubulação proveniente da caixa d´água do reservatório principal

CCHLA – DECOM/ fragmento de mata: dentro do fragmento de Mata, para confirmar a localização do AMIANTO, neste ponto, não encontramos a tubulação.

CT –LES: Encontramos a tubulação de Amianto, que passa próximo a calçada do LES e distribui para todo o CT e o PVC conectado a um registro em frente ao LES que ainda não está conectado a distribuição predial, pois verificamos o final da tubulação.

CCEN – Depto. de Geociências: Encontramos a tubulação de PVC em 110 milímetros.

CCEN – Calçada do prédio de Estatística: a vala aberta nesse ponto, foi pra verificação da tubulação de amianto, vale ressaltar que não encontramos evidências de amianto nessa vala, o último registro instalado no Amianto foi encontrado na passarela da Central de Aulas.

CCS – Departamento de Morfologia: a verificação foi feita a partir da caixa dágua, foi aberta uma vala para verificação da tubulação, seus atributos e direção do fluxo.

Ao longo de todo trabalho, além da planta impressa, não deixamos de lado a elaboração de croquis, desenhados em campo, facilitando o trabalho de locação dos pontos, partindo de um ponto de referência, ou seja, um prédio existente na planta base atualizada da UFPB consequentemente georreferenciado, imprescindível foram as anotações realizadas a cada saída a campo, os registros imagéticos tais como gravações e fotos.

Para sistematização dos dados coletados elaboramos uma tabela que denominamos *check list*, nela foram registradas todas as caixas de inspeção com seus atributos, além disso para cada caixa criamos um ID, ou seja, um número de identificação e relacionamos cada ID com suas respectivas fotos, devidamente catalogadas, para cada ponto no *check list* foram registrados tipo de tubo e dimensão do tubo que passamos a medir com o paquímetro. *O check list* passou a ser uma forma de comunicação entre o mapa e o banco de dados, não basta apenas localizar, a descrição dos atributos assumem importância primordial, com todas as características encontradas, para tanto nos apoiamos em Bordenave “o primeiro passo da comunicação, então, é a percepção. A percepção é um fenômeno de informação sobre o meio ambiente” (1983, p.16), dessa forma antes da produção do mapa, a percepção do ambiente se deu com inúmeras visitas ao campo.

Foi possível atingir os objetivos elencados tendo como resultados da execução da atividade, o mapeamento da rede de água da UFPB em programa Cad (figura 7). Os dados coletados nos mostraram que, dos registros pesquisados, todos são de gaveta, ou seja, bloqueiam a passagem do fluxo e não permitem refluxo. Em alguns trechos não encontramos a rede de amianto, mesmo com as escavações para verificação não foi possível localizá-la, sendo encontrada duas caixas de inspeção no estacionamento da Central de Aulas.

PLANTA DA REDE DE ÁGUA DA UFPB *CAMPUS* I

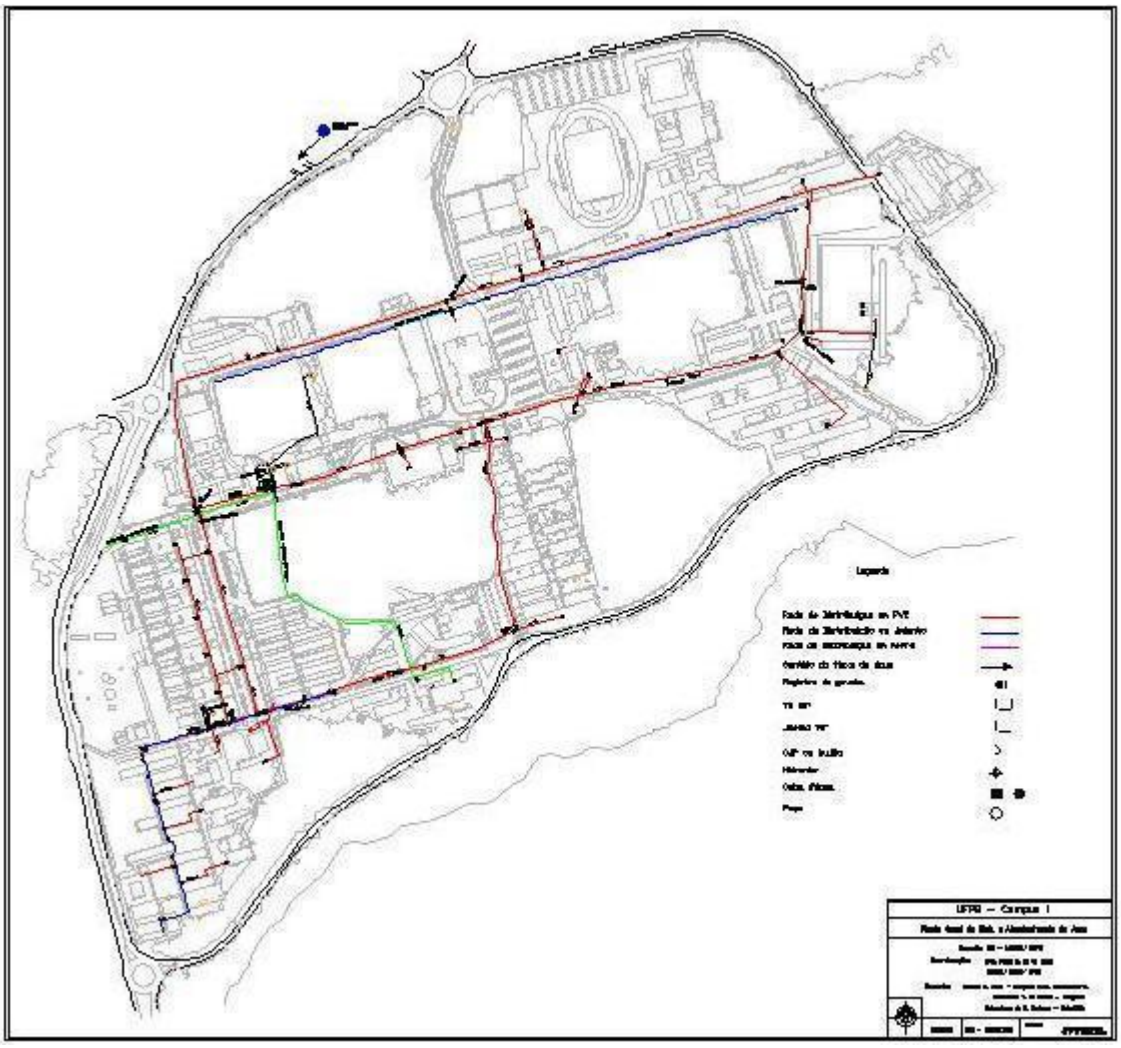


Figura 7 – Planta de abastecimento e distribuição de água no Campus I da UFPB

Na planta acima as linhas vermelhas representam a tubulação em PVC, as linhas azuis a tubulação em amianto e a linha verde a tubulação com água da CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba) que é distribuída diretamente da caixa d´água central para o LTF (Laboratório de Tecnologia Farmacêutica).

Foram plotados também os poços que estão conectados as caixas do Campus, são seis, dois ficam próximos ao reservatório central, um próximo a capela ecumênica, um na educação física e um nas proximidades do HU. Sobre o poço do HU, nas visitas de campo tivemos que ouvir várias pessoas, pois as informações obtidas entravam em contradição, sobre a utilização da água daquele poço, não sabíamos se estava realmente funcionando, só após encontrarmos com o bombeiro responsável pelas instalações hidráulicas do HU, chegamos a resposta, o poço funciona, é aberto apenas quando ocorre algum problema com o sistema de distribuição. A água que abastece o LTF (Laboratório de Tecnologia Farmacêutica vem direto da CAGEPA, o fluxo após passar pelo hidrômetro retorna em uma tubulação de PVC em 50 mm.

CONSIDERAÇÕES

Durante as diversas saídas a campo encontramos vazamentos nos jardins e nas caixas de inspeção, principalmente no CT (Centro de Tecnologia), caixas sem identificação o que dificultou o nosso trabalho, registros sem caixas e sem identificação, no CCS o registro que fecha o fluxo para o bloco D da morfologia encontra-se no jardim, sem caixa de inspeção e sem identificação. Além disso, diversos registros quebrados, sendo os mesmos imageados.

Portanto, o mapeamento da rede de água em primeiro lugar tem a importância e a finalidade de mostrar de forma espacializada todo o sistema de abastecimento e distribuição, com todos os atributos encontrados, pontos fechados, que impedem a passagem do fluxo, válvulas de emergência, para

que o gestor possa visualizar todo o geocampo, ou seja, toda a rede de água, e dessa forma possa planejar ações de manutenção em determinada área sem que outras sejam comprometidas pela falta de água.

Com os dados e a construção do banco de dados georreferenciado, a instituição terá uma otimização do trabalho, com a automatização o gestor poderá além de melhorar o serviço de manutenção, com mais agilidade, com o surgimento de novas informações, o banco poderá ser constantemente atualizado sempre pensando no usuário e sustentabilidade da água.

8. REFERÊNCIAS

BORDENAVE, Juan E. Dias. Além dos meios e mensagens. Introdução à comunicação como processo, tecnologia, sistema e ciência. Rio de Janeiro, Vozes: 1983.

CHIAVENATO, Idalberto. Teoria Geral da Administração. Rio de Janeiro. Campus: 1999

DREW, David. Processos Interativos Homem – Meio Ambiente. São Paulo, Difel: 1986

EPSTEIN, Isaac. Cibernética. São Paulo. Ática: 1986

PEREIRA, Maria Elizabeth. Contabilidade Ambiental. São Paulo. Atlas: 2004

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente,1981.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Constituição de 1988

PRINCIPAIS CARACTERISTICAS DO REGIME PLUVIAL NA MICRORREGIÃO DE PATOS, PB

Jório Bezerra CABRAL JÚNIOR[1]
Éricka Araújo SANTOS[1]
Hermes Alves de ALMEIDA[2]
[1]Alunos do curso de Geografia/ Bolsista-PIBIC-UEPB-CNPq/ Monitor de Climatologia
Rua: Antonio Guedes de Andrade-190/ Catolé - Campina Grande-PB/ UEPB/ CEDUC/ DG
e-mail: jorio.cabral@hotmail.com
[2]Meteorologista/ Dr. Orientador/ Prof. e Chefe do Departamento de Geografia-UEPB
Rua: Antonio Guedes de Andrade-190/ Catolé - Campina Grande-PB/ UEPB/ CEDUC/ DG
e-mail: hermes_almeida@uol.com.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo, determinar as principais características do regime pluvial da microrregião de Patos, utilizando-se para isso séries de dados de chuvas ≥ 30. Os dados mensais e anuais de precipitação pluvial de quatro localidades dessa microrregião foram cedidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), Campina Grande. De posse dos dados mensais e anuais foram determinadas às médias aritméticas, medianas, desvio padrão. Em seguida foram calculadas as frequências relativas com meses e anos com chuva acima da média esperada e a estação chuvosa. Os principais resultados mostraram que o modelo de distribuição de chuvas é assimétrico, o coeficiente de assimetria é positivo e março é o mês mais chuvoso. A média anual de precipitação pluvial na microrregião de Patos é da ordem de 700 mm, sendo Mãe D'Água a localidade mais chuvosa da microrregião de Patos, embora a que apresentou a maior irregularidade. O índice padronizado da precipitação modificado indicou que a categoria de umidade próxima ao normal e com frequência média de 70 % para as quatro localidades.

Palavras-chave: Precipitação pluvial, climatologia, variabilidade.

INTRODUÇÃO

A precipitação pluvial é para o meio ambiente o único componente do ciclo hidrológico capaz de reparar as perdas da água na superfície, seja por evaporação ou evapotranspiração, portanto tem grande influência socioeconômica, pois está diretamente relacionada à agricultura, pecuária, qualidade de vida e diversos outros setores socioambientais. Por isso, o regime pluvial afeta a economia, o meio ambiente e a sociedade, como um todo (Silva et al., 2007).

No semiárido nordestino a quantidade e a distribuição de chuvas se caracterizam pela elevada irregularidade espacial e temporal. Há anos em que as chuvas se concentram em um a dois meses e em outros que chovem torrencialmente, embora de forma irregular tanto no espaço quanto no tempo (Almeida & Silva, 2004). Essa característica irregular das chuvas no semiárido provoca danos ao meio ambiente e a população, que necessitam de soluções para adaptar-se a essas condições de riscos climáticos. Os rios são intermitentes em sua maioria, por isso a capacidade de acúmulo da água em reservatórios, naturais ou não, dependem da quantidade da água precipitada (da chuva).

Para Nobre & Molion (1988), a variabilidade pluvial no NE brasileiro resulta de efeitos combinados da ação de vários sistemas meteorológicos e das variações na intensidade e posição das circulações de Hadley e Walker.

A escassez da chuva é um fenômeno meteorológico com efeitos nefastos a nível social, econômico e ambiental. Devido à dificuldade de sua previsão, há vários indicadores que permitem avaliar o grau de severidade em diferentes escalas de tempo (Almeida, 2010). De acordo com a Organização Meteorológica Mundial (1975), a seca agrícola está relacionada à baixa disponibilidade de umidade no solo, que torna o suprimento de água às culturas insuficientes para repor as perdas por evapotranspiração.

Dentre os índices quantificadores de seca mais utilizados, citam-se o de Severidade de Seca de Palmer, o Padronizado de Precipitação e o Padronizado de Precipitação Modificado (McKee, 1955; Blain & Bruni, 2007; Almeida & Silva, 2008). A quantificação e o estabelecimento desses índices constituem uma valiosa ferramenta nos estudos de disponibilidade hídrica, sejam eles de curta ou de longa duração (Hayes et al., 1999).

O efeito da falta da chuva em longos períodos é muito mais danoso para o meio ambiente que o excesso dela. O nordeste brasileiro é a região com menor disponibilidade hídrica e, portanto, o que enfrenta uma maior escassez de água (Herdies et al., 1994). A Paraíba é o segundo estado do NE com a menor disponibilidade hídrica per capita, considerada como critica, com menos de 1.500 $m^3.hab^{-1}.ano^{-1}$, perdendo apenas para o Pernambuco.

A determinação das principais características do regime pluvial da microrregião de Patos, sertão da Paraíba foi o objetivo principal deste trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados mensais e anuais de precipitação pluvial (mais recentes) foram cedidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), e os mais antigos foram cedidos pela Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas (UACA/ UFCG) ambas localizadas em Campina Grande, Paraíba.

Selecionaram-se séries históricas $\geq$ 30 anos de observações ininterruptas. Em seguida, determinaram-se as medidas de tendência central (média aritmética e mediana) e de dispersão (desvio padrão, amplitude).

As localidades que compõem a microrregião de Patos com as coordenadas geográficas e período de observação são mostradas no Quadro 1.

Quadro 1. Localidades da microrregião de Patos, mesorregião o Sertão da Paraíba, com as suas respectivas coordenadas geográficas e períodos de observações.

Localidades	Microrregião	Latitude (S)	Longitude (W)	Período de observação	N° de anos
Mãe D'Água	Patos	07º15'31"	37º25'37"	1950/2010	61
Passagem	Patos	07º08'15"	37º02'58"	1963/91 e 1993/2010	47
Patos	Patos	07º01'28"	37º16'48"	1950/85 e 1994/2010	53
Santa Terezinha	Patos	07º02'20"	37º26'43"	1950/2010	61

A estação chuvosa, para cada local, foi considerada aquela que apresentou uma sequência de pelo menos três meses com os maiores valores médios e medianos, sendo adotada a mediana, como medida de tendência central, e a da microrregião pela média das localidades.

Em cada uma das situações foram calculados os números de repetições de valores maiores e/ ou menores do que a média esperada anualmente. Cada localidade foi analisada, inicialmente, de forma separada a fim de averiguar se existe ou não homogeneidade intra microrregião.

O índice padronizado da precipitação modificado (SPIM), para a microrregião de Patos, foi calculado utilizando-se os critérios e expressão proposta por Almeida & Silva (2008):

$$SPIM = \frac{(P_i - Med)}{s}$$

Sendo: P_i= precipitação pluvial mensal ou anual, em mm;

Med= mediana mensal ou anual da chuva, em mm;

s= desvio padrão da média da chuva, em mm.

Já as categorias de umidade ou de secas foram estabelecidas a partir dos valores do SPIM e as respectivas categorias de umidade, estabelecidas por McKee et al. (1993) e Almeida & Silva (2008).

Os cálculos, quadros e gráficos foram elaborados pela planilha Excel

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 e 2 mostra, respectivamente, as médias mensais da precipitação pluvial e os respectivos desvios padrão, por localidade, da microrregião de Patos. Os maiores valores das médias (Figura 1) ocorrem nos meses de fevereiro a abril, sendo março o mês mais chuvoso (209,3 mm) seguidos por seis meses a partir de junho a dezembro, com valores médios inferiores a 50 mm.

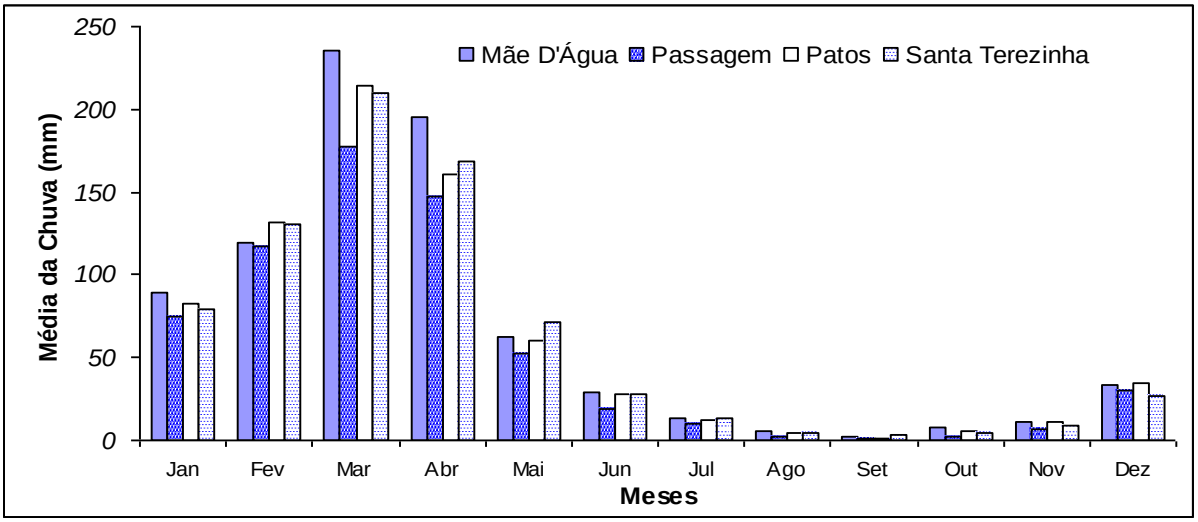


Figura 1. Médias mensais da precipitação pluvial de quatro localidades da microrregião de Patos, PB, com mais de 30 anos de dados.

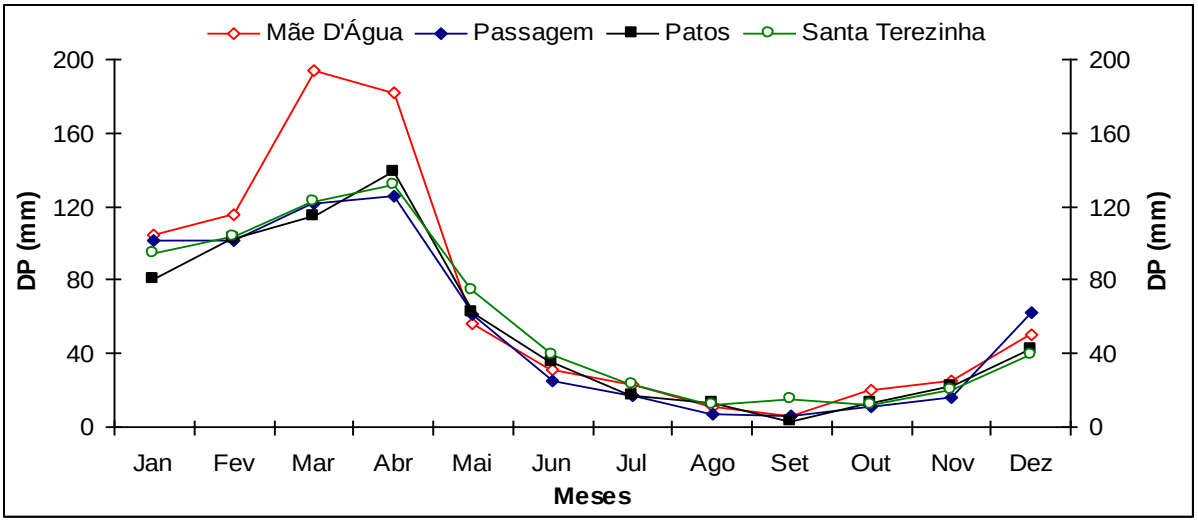


Figura 2. Médias mensais dos desvios padrão das médias mensais da chuva das localidades da microrregião de Patos, PB, com mais de 30 anos de dados.

Fazendo-se uma análise comparativa da média (Figura 1) com os desvios padrão (Figura 2), verifica-se que as séries estão associadas a uma elevada dispersão, ou seja, que a chuva é distribuída de forma irregular no tempo e no espaço.

As medianas mensais da precipitação pluvial são mostradas na Figura 3. Superpondo-se as curvas da média (Figura 1) com as das medianas (Figura 3), observa-se que elas diferem entre si. No entanto, esse modelo de distribuição é assimétrico. Por isso, a mediana é medida de tendência central mais provável de ocorrer que a média.

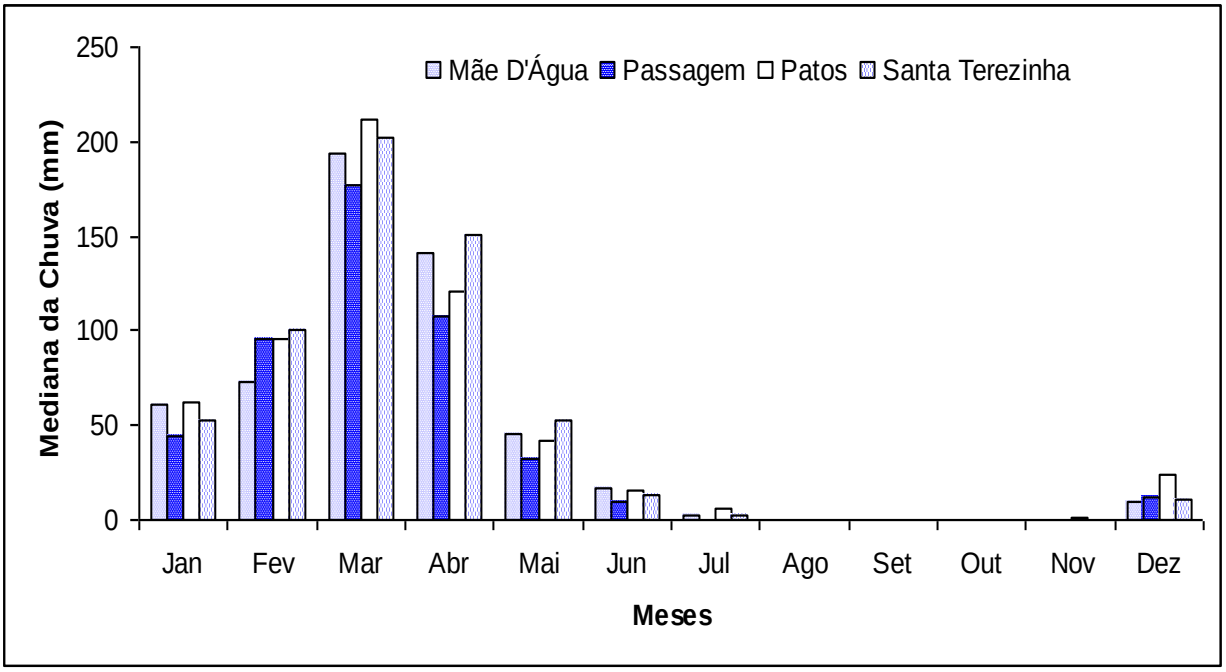


Figura 3. Medianas mensais da precipitação pluvial de quatro localidades da microrregião de Patos, PB, com mais de 30 anos de dados.

Outra característica importante, é que em qualquer uma das localidades estudadas há uma elevada variabilidade temporal e espacial. Os desvios padrão chegam a superar os valores das médias em mais de 50% dos meses. Mesmo nos meses mais chuvosos, os desvios padrão são elevados. Em Mãe D'água, por exemplo, é a localidade que apresenta o maior desvio, de janeiro a abril, com o valor máximo em março (194,2mm), representando 82,5% de dispersão do mês que é o mais chuvoso.

A Figura 4 mostra as médias, medianas e desvios padrão anual da precipitação pluvial da microrregião de Patos. Em termos médios Mãe D'Água é o mais chuvoso com 803,8mm, embora seja também o que tem a maior dispersão, ou seja, um valor percentual de 56,6% em relação a média. Passagem é a localidade mais seca com uma média de 643,6mm; que foi a única que ficou abaixo da média pluvial para a microrregião, que foi de 735,7mm.

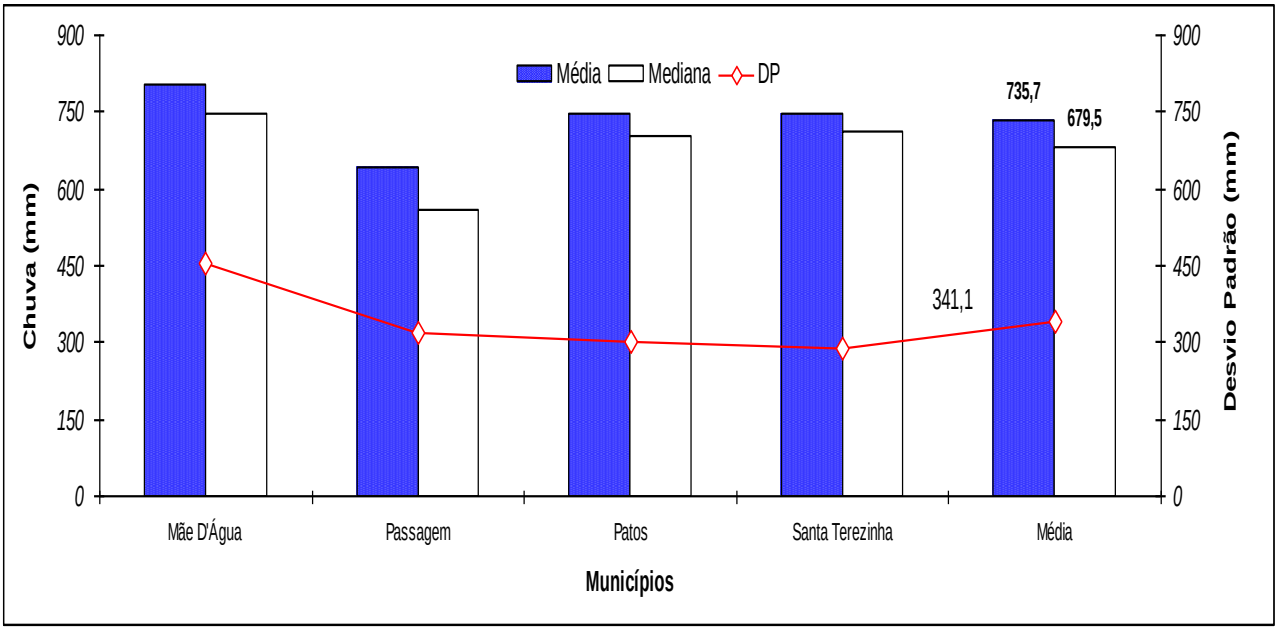


Figura 4. Médias anuais da média, mediana e desvio padrão (DP) da precipitação pluvial de quatro localidades da microrregião de Patos, PB, com mais de 30 anos de dados.

Dos valores médios anuais foram calculadas as frequências que ficaram acima e abaixo da média, de acordo com a média de cada localidade (Figura 5). Constata-se que em Passagem registrou a maior frequência dos totais anuais que ficaram abaixo da média (59,6%), seguido por Patos (com 58,5%). Santa Terezinha e Mãe D'Água foram às localidades que apresentaram frequências superiores em relação aos totais anuais que ficaram acima da média, com 45,9% cada.

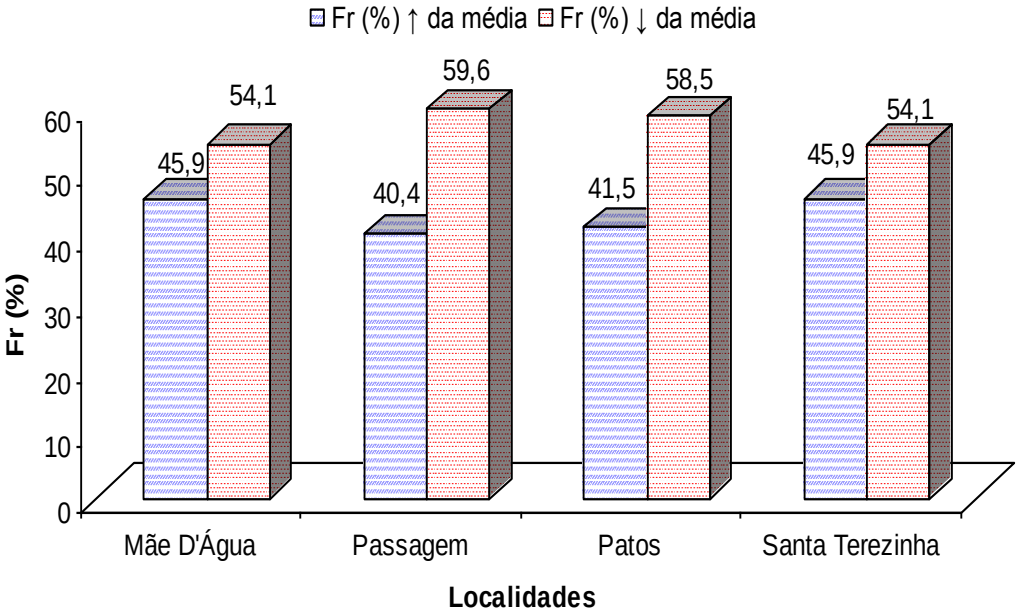


Figura 5. Histograma de frequências dos totais anuais que choveram acima e abaixo da média por localidade na microrregião de Patos, PB, séries com mais de 30 anos de dados.

Para averiguar em termos percentuais a concentração da chuva em poucos meses (figura 6), determinou-se os meses mais chuvosos (estação das chuvas), que ficaram entre janeiro e abril, e em seguida acumulou-se os valores de chuva médios da estação chuvosa observando quanto em %, representa em relação a média histórica anual.

Constata-se uma elevada concentração, ao qual em poucos meses (três ou quatro) chove o equivalente a 73,5% em média do que é esperado para todo o ano. Mãe D'Água é a localidade que mais se concentram as chuvas (79,6%), até mesmo a localidade que menos concentra (Passagem) tem um valor expressivo de chover em três meses 68,7% do esperado anualmente.

Isso revela o quanto à distribuição é variável no tempo e no espaço em qualquer situação na microrregião de Patos.

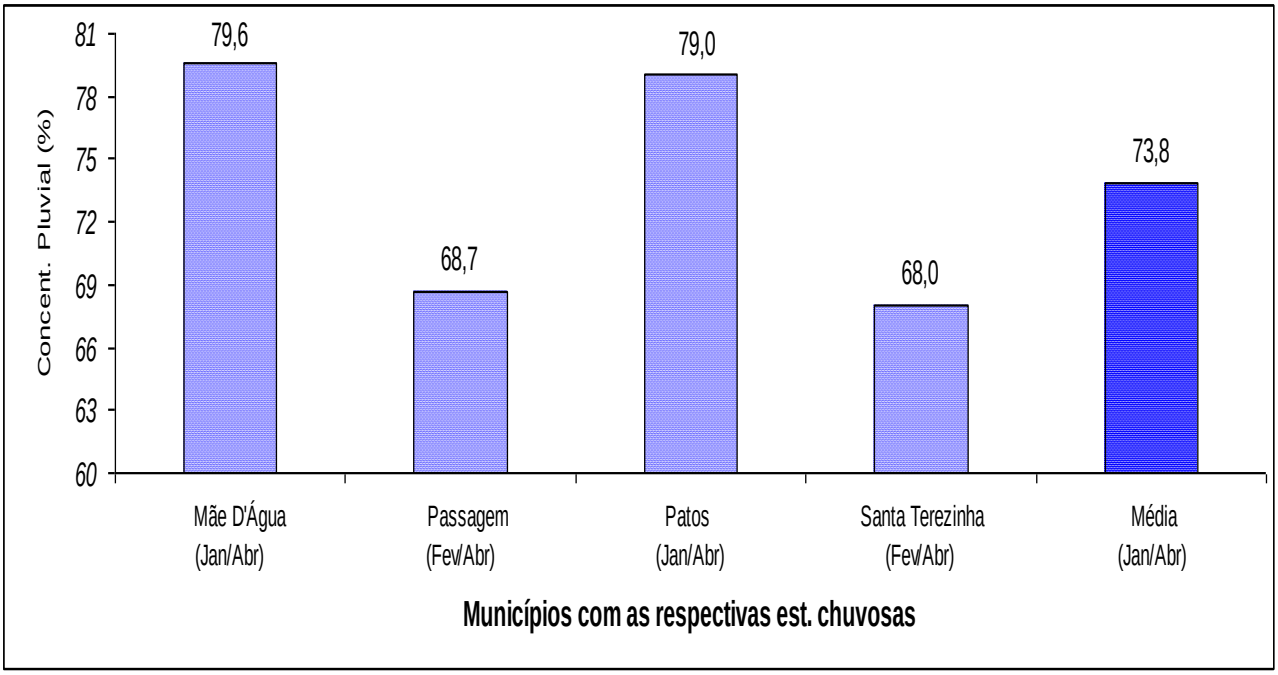


Figura 6. Concentrações das chuvas em %, em relação as médias anuais totais anuais para cada localidade na microrregião de Patos, PB, séries com mais de 30 anos de dados.

O Índice Padronizado de Precipitação Modificado (SPIM) é uma maneira diferente de medir a seca, pode assumir valores negativos e positivo para indicar as estações seca e chuvosa, respectivamente. Trata-se de um índice que considera apenas a probabilidade de precipitação, enquanto os índices de Palmer indicam o equilíbrio de água de abastecimento (precipitação) e demanda (evapotranspiração).

O SPIM pode ser usado para monitorar as condições de umidade em diferentes escala de tempo. Essa flexibilidade temporal permite o uso a curto e médio prazo, ou seja, em aplicações agrícola e hidrológica.

Os intervalos dos Índices Padronizados de Precipitação Modificada, com as respectivas categorias de umidades e frequências, para localidades da microrregião de Patos, na escala anual são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Índices padronizados de precipitação modificada (SPIM) anual, com as respectivas categorias de umidade e frequências relativas médias (FR, %), por localidades da microrregião de Patos, PB.

SPIM	Categorias de umidade	Mãe D'Água	Passagem	Patos	Sta Terezinha	média
SPIM $\geq$ 2,00	Extremamente Úmido	5,0	8,5	5,7	3,3	5,6
1,50 < SPIM <1,99	Muito úmido	5,0	4,3	3,8	3,3	4,1
1,00< SPIM <1,49	Moderadamente Úmido	5,0	10,6	9,4	13,1	9,5
0,99< SPIM<-0,99	Próximo ao normal	75,0	66,0	73,5	67,2	70,4
-1,00 < SPIM <-1,49	Moderadamente Seco	10,0	10,6	5,7	9,8	9,0
-1,50< SPIM <-1,99	Muito Seco	0,0	0,0	1,9	3,3	1,3
SPIM $\leq$ -2,00	Extremamente Seco	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Verificam-se na Tabela 1, para escala anual, que a categoria de umidade próxima ao normal foi o índice predominante (média superior a 70%), acumulando-se um frequência para os índices positivos em quase 90% dos meses da estação chuvosa. Isso demonstra, portanto, que o monitoramento hídrico na escala anual, a predominância de SPIM positivo, embora numa frequência relativamente pequena para as categorias úmidas, o que reflete não somente a baixa quantidade de chuva, mesmo na estação chuvosa,

mas irregularidade de distribuição. Contrariamente, as categorias extremas de umidade (muito seco e extremamente seco), cujas frequências são de respectivamente 1,3 e 0%.

CONCLUSÕES

De acordo com resultados encontrados, conclui-se que a microrregião de Patos, PB:

A distribuição mensal das chuvas é assimétrica e o coeficiente de assimetria é positivo;

O mês mais chuvoso é março, com média de 209,3 mm para a microrregião de Patos;

Há diferenças nos valores de chuvas comparados pelas localidades, Mãe D'Água é a mais chuvosa, porém é a que apresenta o maior desvio padrão; e Passagem é a mais seca;

Os desvios padrão chegam a superar os valores das médias em todo o segundo semestre do ano;

Mãe D'Água é a localidade que mais se concentram as chuvas (79,6%), até mesmo a localidade que menos concentra (Passagem) tem um valor expressivo de chover em três meses 68,7% do esperado anualmente.

A categoria de umidade próxima ao normal foram os índices predominantes (média superior a 70%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, H. A. de, Silva, L. *Determinação das características hídricas da microbacia de drenagem da barragem Vaca Brava*. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.16, n.1, p.77-86, 2008.

Almeida, H. A. de, Silva, L. *Modelo de distribuição de chuvas para a cidade de Areia, Pb.* In: I Congresso Intercontinental de Geociências, Fortaleza, CE, 2004, Anais, CD-ROM.

Assis, F. N.; Arruda, H. V. e Pereira, A. R. *Aplicações de estatística à climatologia: teoria e pratica.* Pelotas, RS, Ed. Universitária/UFPel, 161p, 1996.

Blain, G. C.; Brunini, O. *Análise da escala temporal de monitoramento das secas agrícolas e meteorológicas no estado de São Paulo.* Rev.Bras. de Meteorologia, v.22, n.2, 255-261, 2007.

Hayes, M. J.; Svoboda, M.D.; Wilhite, D.A.; Vanyarkho, O.V. *Monitoring the 1996 drought using the Standardized Precipitation* Index. Bull. Am. Meteorol. Soc., v.80, n.3, p.429-438, 1999.

Herdies, D.L.; Pezzi, L. P.; Aravéquia, J. A. *Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos–CPTEC*. Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE

Nobre, C. A.; Molion, L. C. B. *The climatologic of drought prediction. Kluwer Academic Publishers. The impact of variation on agriculture*, V. 2, 1988.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL: *Drought and agriculture*. WMO Tech. Note 138, Publ. WMO-392, Geneva, Switzerland, 127p. 1975.

Silva, J. C.; Heldwein, A. B.; Martins, F. B.; Trentin, G.; Grimm, E. L. *Análise de distribuição de chuva para Santa Maria, RS*. Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient., vol.11, no.1, p.67-72, 2007.

Wilhite, D. A. *Drought as a natural hazard: Conceptions dos Índices de Seca de Palmer (PDSI) e da Precipitação and definitions*. In: WILHITE, D. A. Drought : A global Normalizada (SPI) em Piracicaba, SP (1917 – 2001). Revista Assessment. Nebraska: Routledge, p. 111– 120, 2000.

ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL SOBRE O USO DE ÁGUAS RESIDUAIS EM CENTROS URBANOS

José Adailton Lima SILVA 1.2 adailton_limasilva@hotmail.com
Catyelle Maia de Arruda FERREIRA 1.2
Monalisa Cristina Silva MEDEIROS 1.2
1. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
2. Mestrando em Recursos Naturais

RESUMO

A gestão de recursos hídricos tem avançado significativamente em termos de capacitação técnico-científica, porém persistem lacunas técnicas que precisam ser revistas para o desenvolvimento de alternativas que equacionem de maneira sustentável as questões ambientais, contribuindo para o avanço científico e redução da dependência tecnológica do Brasil em áreas estratégicas de tratamento avançado de águas residuárias. A crescente demanda por água torna o uso de águas residuais um tema relevante em diversos setores da sociedade e no campo científico. Simultaneamente, cresce a atenção quanto aos possíveis problemas advindos do uso de águas residuárias. Neste contexto, o presente trabalho objetiva realizar, a partir de um levantamento bibliográfico, uma análise socioambiental sobre o uso de águas residuais nos centros urbanos, buscando, ainda, identificar quais os possíveis pontos positivos e negativos atribuídos a tal atividade, e ressalvar métodos ou mecanismos de tratamento de águas residuais que possibilitem o uso das mesmas sem a promoção de danos a saúde ambiental e humana.

Palavras-Chave: águas residuais, gestão, meio ambiente e sustentabilidade

ABSTRACT

The management of water resources has advanced significantly in terms of technical-scientific, but gaps persist that need to be reviewed techniques for the development of alternatives that address in a sustainable manner the environmental issues, contributing to the advancement of scientific and technological dependence of the reduction of Brazil in strategic areas of advanced treatment of wastewater. The increasing demand for water makes the use of waste water a major issue in many sectors of society and the scientific field. Simultaneously, the growing attention for potential problems arising from the use of wastewater. In this context, this work aims to accomplish, from annalist human and environmental, a historical review on the use of wastewater in urban centers, seeking also to identify what the possible positive and negative points awarded for such activity, and methods or caveat mechanisms for wastewater treatment that allow the use of them without any damage to the promotion of human and environmental health.

Keywords: wastewater, management, environment and sustainability

INTRODUÇÃO

A crescente eutrofização dos ambientes aquáticos, causada pelos despejos domésticos e industriais dos centros urbanos, produz alterações artificiais na qualidade da água de rios, lagos e reservatórios. Tais mudanças implicam na redução de oxigênio dissolvido, perda das qualidades cênicas, aumento dos custos de tratamento, morte extensiva de peixes e aumento da incidência de florações de microalgas e cianobactérias.

Ao mesmo tempo, o aumento da demanda por fontes de água potável torna seu reuso um tema de grande importância tanto para setores da sociedade, quando para os aspectos ambientais.

Em particular, pelo elevado volume, os esgotos domésticos tratados desempenham um papel fundamental no planejamento e na gestão sustentável dos recursos hídricos como um substituto para o uso de águas destinadas a fins agrícolas, industriais e irrigação, entre outros. Ao reduzir a demanda sobre as fontes de água de boa qualidade para consumo humano, o uso de águas residuais contribui para a conservação dos recursos e agrega uma dimensão econômica ao planejamento dos recursos hídricos. Assim, o uso e/ou reaproveitamento de águas residuárias, além de afetar positivamente a qualidade da água disponível, reduz a pressão sobre mananciais de água devido à substituição da água potável por uma água de qualidade menos nobre.

É imprescindível que se possa ter em mente que: para a utilização de águas residuais de centros urbanos é necessário que se possa conduzi-la através de métodos e mecanismos eficientes de tratamento, pois a qualidade das águas residuais é de suma importância para que de fato se possa obter benefícios, caso contrário, estar-se-á promovendo a reutilização de águas contaminadas/poluídas que possibilitarão problemas futuros, principalmente os correlacionados à saúde pública.

Sabendo-se que o uso de águas residuais poderá proporcionar pontos positivos (benefícios) e negativos (malefícios), o presente estudo buscará enfocar tais pontos, assim como também, prover conhecimentos sobre os métodos e mecanismo que conduzem de forma eficiente o uso de água residuárias. Por fim, pretende-se que este material possa servi como um possível referencial teórico para com os premissas que envolvem o uso de águas residuais dos centros urbanos.

CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE O USO DE AGUAS RESIDUAIS

No Brasil, o reuso de água ainda é uma questão relativamente nova, diferente da realidade de outros países. Poucos são os exemplos práticos, tendo em vista que a maioria dos projetos ainda é desenvolvida nas universidades. Segundo COSTA e BARROS JÚNIOR, 2005 algumas empresas foram obrigadas a tratar seus efluentes após a lei do CONAMA nº 20 de 1986, que impõe limites para emissão de efluentes nos corpos hídricos superficiais.

Apesar disso, um exemplo considerável no Brasil é o sistema de reuso de efluentes das estações de tratamento de esgotos em operação para fins industriais na Região Metropolitana de São Paulo. A estação de tratamento de esgotos de Barueri poderia abastecer, com efluentes tratados, uma área industrial relativamente importante, distribuída entre Baruerí, Carapicuiba, Osasco, e o setor industrial, ao longo do Rio Cotia, nas imediações da rodovia Raposo Tavares SHUBO (2003).

Nos Estados Unidos, todas as casas construídas a partir de 1995 são obrigadas a ter descargas com caixas de 6 litros, muito mais econômicas, onde foi proibida a venda e/ou o transporte de peças de descarga convencional. Outro exemplo encontra-se no Japão onde já existem programas de reciclagem doméstica. Nessas residências, além das tubulações de água potável, foram instalados sistemas de coleta e tratamento de água para reuso Shubo (2003 p. 70). Outra alternativa bastante utilizada é a simples substituição dos equipamentos convencionais por equipamentos economizadores de água.

Na Índia, que tem uma grande população e problemas de escassez de água, foi introduzido nos edifícios com 20 a 25 andares, em Bombay, o tratamento do esgoto bruto, que vem dos apartamentos, para ser utilizado no sistema de ar condicionado desses edifícios. A água refrigerada é re-circulada por uma torre localizada no topo do prédio e abastece 150 a 250 m3.dia-1, dependendo do tamanho do edifício. Essa técnica também é utilizada Em Natal-RN, Brasil, onde alguns edifícios já se faz reuso da água servida para a lavagem e utilização em jardinagem COSTA e BARROS JÚNIOR, 2005

Já na República da Namíbia, que trata os esgotos exclusivamente domésticos para fins potáveis, os esgotos industriais são coletados em rede separada e tratados independentemente. Além disso, um controle intensivo é efetuado pela municipalidade, para evitar a descarga, mesmo que acidental, de efluentes industriais ou compostos químicos de qualquer espécie, no sistema de coleta de esgotos domésticos HESPANHOL (2001) *apud* SHUBO (2003).

Diante do contexto histórico acima, o presente trabalho buscará enfocar quais os possíveis pontos positivos e negativos a serem obtidos a partir da utilização de águas residuais em centros urbanos tem em vista que esta atividade tem despertado os olhares científicos, assim como também promovido premissas para o uso sustentável dos recursos hídricos.

3. REFLEXÕES SOBRE O USO DE ÁGUAS RESIDUAIS

3.1 Uso de águas residuais e questão sanitária

Desde muito tempo o campo científico tem se mostrado atento à problemática socioambiental que envolve a contaminação de recursos hídricos através de efluentes advindos das mais diversas atividades humanas. Além dos aspectos sanitários que cabe a esta temática, há, ainda, diversos estudos que comprovam o surgimento de diversos problemas sociais e, principalmente, ambientais decorrentes de ações poluidoras dos corpos d'água.

A prática de despejar águas residuárias, independentemente de serem ou não tratadas, em sistemas hídricos superficiais (rios, lagos, represas, etc.) é uma solução normalmente adotada por várias comunidades em todo mundo. Contudo, esses sistemas aquáticos servem de fonte de abastecimento, muitas vezes, a mais de uma comunidade. Há casos em que a mesma cidade que lança seus esgotos nos corpos d'água utiliza-se deste mesmo sistema como fonte de abastecimento.

Assim como consumir alimentos estragados, a ingestão de água contaminada também pode ocasionar inúmeros problemas à saúde humana, pois “o meio hídrico onde há presença de agentes infecciosos e parasitários representa um sério risco à saúde humana” (ZIOLLI & JARDIM, 1998).

Atualmente, o abastecimento de água deficiente e pouco seguro representam, nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, um problema permanente à saúde pública. Mais de três milhões de crianças menores de cinco anos morrem todos os anos, por complicações diarréicas, causadas, principalmente, por águas contaminadas (OPS, 1996).

O consumo de água é dependente de vários fatores, tais como os hábitos, poder aquisitivo, nível de educação em saúde da população, características climáticas, e seleção adequada dos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário.

A carência e a demora na implantação de medidas de saneamento levam, consequentemente, à propagação de diversas enfermidades. MOTA (1999) salienta que alguns dados sobre a saúde dos brasileiros são indicadores das precárias condições de saneamento ainda existentes; ocorrem 30% dos óbitos de crianças menores de 1 ano devido às diarréias, tendo-se 60% dos casos de internações em pediatria decorrentes da falta de saneamento. Existem ainda 5,5 milhões de casos de esquistossomose no país.

Os riscos epidemiológicos, no uso de águas residuárias no meio urbano devem ser considerados, uma vez que essas águas são líquidos procedentes da atividade humana, que geralmente são lançadas em cursos ou massas d'água continentais. Tem-se a eliminação de patógenos de pessoas doentes ou portadoras em cursos d' água, assim como o lançamento de metais pesados, substâncias tóxicas e carcinogênicas, entre outras (SEOANEZ CALVO, 1995). A presença de Salmonella sp, Shigella sp, Yersinia sp, Vibrio cholerae, Cryptosporidium sp, Entamoeba histolytica, Giardia lamblia, Balantidium coli, Toxoplasma gondii, Ascaris lumbricoides, Trichuris trichiura, Toxocara canis, Taenia saginata, Taenia solium, Necator americanus, Hymenolepis nana representam risco epidemiológico à saúde pública (EPA, 1992).

Como enfatiza MANCUSO (1988), o lançamento de esgotos "in natura" em corpos d'água foi, e continua sendo, uma alternativa muito utilizada em várias cidades. Com o adensamento populacional nos grandes centros urbanos e o incremento no lançamento de despejos domésticos e industriais, nota-se que os sistemas aquáticos não mais estão suportando as cargas tão elevadas de matéria orgânica e inorgânica de poluentes, o que impede ou dificulta a realização do processo de autodepuração natural, que possibilitaria a eliminação e remoção de impurezas, por meio da assimilação, decantação, digestão e oxidação de vários compostos (BRANCO, 1983).

Com o avanço tecnológico, induziu-se na atualidade o desenvolvimento e instalação de estações de tratamento de esgotos para conter e minimizar a poluição dos sistemas aquáticos. Estas têm a finalidade de reduzir as concentrações de matéria orgânica presentes nos esgotos, mas constituem processos tecnológicos não suficientes para a eliminação de substâncias tóxicas e mesmo de patógenos (ROCHA, 1992; HESPANHOL, 1997).

Em suma, conhecendo-se os possíveis problemas advindos do uso incorreto de águas residuais e tendo em a “fragilidade” dos meios de descontaminação das águas residuárias, pode-se concluir que para obter melhores resultados sobre o reuso de águas residuais, em especial de centros urbano, deve-se conduzir políticas públicas e projetos de gestão que viabilizem a promoção de programas destinados à remoção dos agentes difusores de doenças epidêmicas, a remoção de agentes patogênicos, tratamento e destinação adequada de resíduos sólidos; e tratamento de esgotos sanitários e de águas poluídas.

3.2 Benefícios provenientes do uso de águas residuais

Tendo em vista a correlação de causa e efeito entre o uso/consumo de águas residuais e os problemas de saúde, o que fazer? O reuso de águas residuárias em nível urbano torna-se uma importante estratégia, principalmente nos períodos em que o acesso a água potável torna-se crítico. As principais vantagens do reuso de águas residuais dos centros urbanos, com o estabelecimento de critérios para o uso

adequado em todas atividades produtivas, são a preservação da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos (PAZ e col, 2000).

Um dos pontos positivos de reutilizar águas residuais nos centros urbanos é a de preservar água potável exclusivamente para atendimento de necessidades que exigem a sua potabilidade (a exemplo do abastecimento humano) e promover o reuso das águas residuais para eventuais atividades de "segunda ordem", lembrando que "ao liberar as fontes de água de boa qualidade para abastecimento público e outros usos prioritários, o uso de esgotos contribui para a conservação dos recursos e acrescenta uma dimensão econômica ao planejamento dos recursos hídricos" (CUTOLO & ARISTIDES, 2002).

É, no mínimo, um desperdício usar água potável, com cloro e flúor, para irrigar parques, jardins e lavar ruas e calçadas. No meio urbano, os benefícios econômicos no uso de águas residuárias devem ser considerados como sendo necessários na lavagem de pavimentação, irrigação de parques e campos desportivos, industrial e outros (HESPANHOL, 1997).

O "reuso" reduz a demanda sobre os mananciais de água devido à substituição da água potável por uma água de qualidade inferior.

Sucintamente, além de ser uma medida eficaz para resolver a questão do abastecimento, o reuso de águas residuais nos centros urbanos proporciona um ganho econômico, com a redução na captação e no lançamento de efluentes.

4. FORMAS DE CONDUZIR O USO EFICIENTE DE ÁGUAS RESIDUAIS

As águas residuais transportam uma grande quantidade de materiais poluentes, com características químicas orgânicas e inorgânicas que se não forem retirados podem prejudicar mais ainda a qualidade dos corpos d'água onde essa água será despejada. Tais efluentes são originados de vários segmentos, como indústrias, residências, hospitais, agricultura. Diante disso, o reuso de água é um tema com relevante importância, isso porque essa questão tornou-se importante devido à demanda por alternativas eficientes e econômicas capazes de minimizar os problemas de falta de água nas regiões com grande concentração populacional (BRAGA 2009 p. 21).

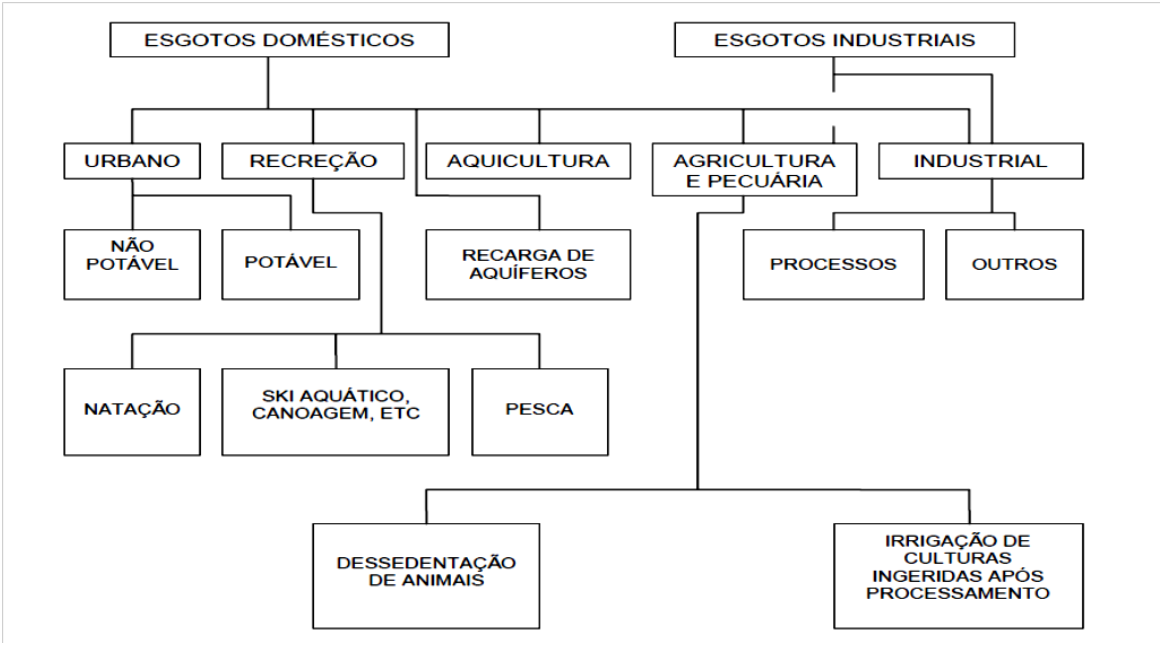
O tratamento de águas residuais ainda pode consistir em quatro fases; tratamento preliminar, primário, secundário e terciário. O Tratamento Preliminar compreende a obra de entrada, constituído por duas grades (para reter os sólidos de maiores dimensões) um desarenador (para evitar entupimento de canalizações e o desgaste ou bloqueamento de equipamentos mecânicos) um desengordurador (para remoção de areias e gorduras existentes na água residual) e um canal Parshall (permite controlar a velocidade a montante). O Tratamento Secundário pode utilizar várias tecnologias, onde pode-se destacar os sistemas aeróbios intensivos, quer por biomassa (microrganismos) suspensa (lamas activadas), quer por biomassa fixa (leitos percoladores e biodiscos ou discos biológicos), e os sistemas aquáticos por biomassa suspensa – lagunagem. Já o Tratamento Terciário possibilita um tratamento de desinfecção e controle de nutrientes, utilizando basicamente três tecnologias básicas: cloro, ozono e canal de ultravioletas (U.V.).

É importante que o tratamento de água atenda à legislação (Resolução do CONAMA nº 020/86) que define a qualidade de águas em função do uso a que está sujeita, designadamente, águas para consumo humano, águas para suporte de vida aquática, águas balneárias e águas de rega.

Os usos das águas residuais nos centros urbanos para fins não potáveis envolvem riscos pormenores, mas merecendo cuidados, sobretudo com o contato direto com a população, onde os maiores potenciais de reuso são os que empregam esgotos tratados que possibilita várias utilidades nos centros urbanos, como:

- Irrigação paisagística: parques, cemitérios, campos de golfe, faixas de domínio de auto-estradas, campus universitários, cinturões verdes, gramados residenciais;
- Viveiros de plantas ornamentais;
- Edifícios e casas (descarga em toaletes);
- Lavagem de veículos (automóvel particular, trens, ônibus);
- Reserva de incêndio;
- Recreação, construção civil (compactação do solo, controle de poeira, lavagem de agregados, produção de concreto);
- Sistemas decorativos aquáticos, como fontes, quedas d'água.

Shubo (2003) destaca os tipos básicos de usos potenciais de esgotos tratados, de acordo com HESPANHOL (2000), esquematizado na organograma abaixo:



Organograma das potenciais áreas de reuso de esgotos domésticos e industriais
Fonte: Shubo (2003)

Por fim, sabe-se que o desperdício de água tem sido uma constante no mundo, em virtude, por exemplo, de vazamentos nas redes públicas de abastecimento, o desperdício nas residências que é uma das principais causas de desperdício, dentre outras causas. Diante disso, muitos países acabaram baixando leis rigorosas como ações mitigadoras, o que de fato vem se tornando, para muitos casos, a única solução para mediar o uso eficiente e sustentável dos recursos hídricos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, a gestão de recursos hídricos tem avançado consideravelmente em termos de capacitação técnico-científica, porém persistem inúmeras lacunas técnicas que precisam ser revistas para o desenvolvimento de alternativas que equacionem de maneira sustentável as questões ambientais, contribuindo, dessa forma, para o avanço científico no tocante a construção de estratégicas de tratamento avançado de águas residuárias.

A crescente demanda por água torna o uso de águas residuais um tema relevante em diversos setores da sociedade e no campo científico. Simultaneamente, cresce a atenção quanto aos possíveis problemas advindos do uso de águas residuárias. Neste sentido, é importante uma política de incentivo em todos os seguimentos que possam vim a fazer utilização do reuso da água, com o objetivo de reduzir o volume de água potável consumido, tentando assim preservar nossos recursos hídricos e promover o reuso sustentável de águas residuais.

Sucintamente, sabe-se que o uso de águas residuais poderá trazer benefícios e malefícios dependendo de como está se dando tal uso, assim como também, para quais fins elas irão se destinar, pois os meios pelos quais se dar a reutilização das águas residuárias poderão promover diferentes proporções de qualidade de águas, as quais deverão ser observadas para promover a reutilização de acordo com a necessidade/finalidade do uso das águas residuais.

Finalmente, é imprescindível que se possa ter em mente que: para a utilização de águas residuais de centros urbanos é necessário que se possa conduzi-la através de métodos e mecanismos eficientes de tratamento, pois a qualidade das águas residuais é de suma importância para que de fato se possa obter benefícios, e ,consequentemente, propiciar ações que corroborem com o uso eficiente e sustentável dos corpos hídricos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, Elizete Duarte. *Estudos de reuso de Água em condomínios residenciais*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia) Universidade Federal De Itajubá. Minas Gerais, 2009.

BRANCO, S.M. *Poluição: a morte de nossos rios.* São Paulo: ASCETESB, 1983.

COSTA, Djeson Mateus Alves da; BARROS JUNIOR, Antonio Carlos. *Avaliação da necessidade do reuso de águas residuais.* Holos, Ano 21, setembro/2005.

CUTOLO, Silvana Audrá, ROCHA, Aristides Almeida. *Reflexões sobre o uso de águas residuais na cidade de São Paulo.* Saúde e Sociedade 11 (2): 89-105, 2002.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY *Environmental regulations and technology: control of pathogens and vector attraction in sewage sludge (including domestic septage) under 40 CRF Part 503.* U.S. Cincinnati, 1992. (OH. EPA/625-R-92/013).

HESPANHOL, I. Wastewater as a resource. In: *WORLD HEALTH ORGANIZATION Water pollution control: a guide to the use of water quality manegment principles.* Geneva: UNEP, 1997.

MANCUSO, P.C.S. *O Reuso de Água*. São Paulo, 1988. [Dissertação de Mestrado em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].

MOTA, S. Saneamento. In: ROUQUARIOL, M. Z. *Epidemiología e saúde.* 5a ed. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La calidad del agua potable em América Latina: ponderación de los riesgos microbiológicos contra los riesgos de los subproductos de la desinfección química.* Argentina, 1996.

Paulo. São Paulo: SBPC, 1992.

PAZ, V. P. S; TEODORO, R. G. F. & MENDONÇA, F. C. *Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,* Campina Grande, v. 4, n. 3, p. 465-72, 2000.

ROCHA, A.A. et ai. *Análise dos problemas de meio ambiente urbano da cidade de São*

RODRIGUES, Raquel dos Santos**.** *As dimensões legais e institucionais de reuso de água no Brasil, Proposta de regulamentação do reuso.* Dissertação (Mestrado em Engenharia) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo 2005.

SEOANEZ, C. M. *Aguas residuales: tratamientos naturales de bajo costo y aprovechamiento.* Madrid: Mundi-Prensa, 1995.

SHUBO, Tatsuo. *Sustentabilidade do abastecimento e da qualidade da água potável urbana*. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Saúde Pública) Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2003.

TESSELE, Fabiana. *Tratamento Otimizado de Águas Residuárias Visando a Sustentabilidade do Ambiente.* Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Instituto de Pesquisa Hidráulicas (IPH). Rio Grande do Sul.

ZIOLLI, R. L; JARDIM, W.R *Ensaios de toxicidade na avaliação da qualidade de águas: o estado da arte no Brasil. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental,* v. 3, n. 1-2, p.10-4,1998.

ASPECTOS CONSTRUTIVOS DE BARRAGENS SUBTERRÂNEAS VISANDO A CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL

José Alberto Ferreira CARDOSO
Graduando em Engenharia Agrícola, Depto. Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande – PB, Fone: (83) 9141-0740. Email: jalbertofc@hotmail.com
Soahd Arruda Rached FARIAS
Professora da UFCG/UAEA, Dra. em Engenharia Agrícola, Depto. Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande – PB, Fone: (83) 2101-1572. Email: soahd.rached@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho consiste na descrição da construção de 03 barragens subterrâneas com a instalação de poços amazonas tipo tubo pré-moldado de 1,0 m de diâmetro. Além de um obstáculo superficial com pneus usados. Também foi feito a analise da qualidade das águas nos poços amazonas inseridos nas barragens subterrâneas quanto ao seu uso para fins de irrigação, consumo humano e dessedentação animal, na propriedade antes chamada Várzea do Arroz, hoje São Benedito do Amorim, localizada a 3 km do distrito de Galante que esta localizado, mais especificamente, a 7˚18'30,2'' latitude sul e 35˚44'48'' longitude oeste a aproximadamente 320 metros de altitude, distante cerca de 17 km do município de Campina Grande, PB, que fica situado na Serra da Borborema a 130 km de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba.

PALAVRAS-CHAVE: Captação de água, reuso de pneus, conservação do solo.

INTRODUÇÃO

O semiárido do Nordeste brasileiro é caracterizado por longos períodos de seca, cheias dos rios temporários e altos índices de evapotranspiração. O índice de precipitação pluviométrica é três vezes inferior ao de evaporação. Por ano, chove em média cerca de 600 mm/ano, ao passo que a evaporação é de 2.000 mm/ano no mesmo período Baracuhy et al. (2006). O Nordeste tem cerca de 3% das águas brasileiras para 30% da população.

Com uma precipitação média anual de 700 bilhões de m^3, o Nordeste brasileiro tem uma expressiva disponibilidade hídrica, no entanto, somente 24 bilhões de m^3 permanecem efetivamente disponíveis, pois o restante (92%) se perde por escoamento superficial. Nesta região, a instabilidade climática é mais afetada por sua irregularidade pluviométrica do que pela escassez de água, se constituindo num grande obstáculo à permanência do homem no meio rural, devido à falta de água até mesmo para suprir suas necessidades básicas REBOUÇAS & MARINHO, (1972).

Como em outras regiões semi-áridas do mundo, o trópico semi-árido brasileiro apresenta solos rasos e pedregosos, com baixa capacidade de retenção de água, baixo teor de matéria orgânica e alta potencialidade para erosão REBOUÇAS & MARINHO, (1972).

Existem diferentes alternativas para a criação e a exploração de reservas hídricas nessa região. Os reservatórios superficiais são mais usados, devido às condições geológicas que favorecem um elevado escoamento superficial. Mais por causa do elevado indice de evaporação tem-se utilizado cada vez mais novas técnicas para retenção e armazenamento de água na região semi-árida e uma delas é a criação de aquíferos artificiais, por meio de barragem subterrânea, capaz de armazenar água, com qualidade e em quantidade, para suprir as necessidades de uma família ou comunidade, dos animais e até uma pequena irrigação. O uso de pequenos barreiros em propriedades onde a ênfase é a agricultura familiar, além do custo se torna ineficiente na acumulação de água, por causa da evaporação anual na região que é elevada (Portal Brasil, acessado em 19/07/2010).

Uma alternativa tecnológica para aumentar a disponibilidade de água na zona semi-árida do Nordeste do Brasil é a barragem subterrânea, que pode ser uma alternativa para incrementar a produtividade agrícola, segundo os princípios da agroecologia, que viabiliza a utilização em pequenas e médias propriedades rurais, principalmente nas que não dispõem de água para uso em irrigação convencional BRITO *et al*., 1999; SILVA *et al*. (2001).

Pelo fato acúmulo de água nos poros do solo a barragem subterrânea, reduz a taxa de evaporação, com consequentemente acúmulo de água por período mais longo. Mas, uma das dificuldades das

barragens subterrâneas é o curto período de escoamento superficial, uma vez que 80% das águas de chuvas esperadas todos os anos precipitam em 4 ou 5 ocorrências das chuvas esperadas para todo o período chuvoso. Logo, esse é o principal momento para se captar á água BARACUHY et al. (2006).

Para melhorar a captação de água nas barragens subterrâneas, torna-se necessário a construção de obstáculos para diminuir a velocidade das águas que escoam nos riachos e também reter essa água por um curto intervalo de tempo para que ela infiltre no solo. O uso de pneus para esse tipo de construção tem demonstrado tanto pelo custo como também por questões ambientais o quanto é vantajoso a utilização destes pneus para esse fim.

Uma técnica que pode ser associada ou não as barragens subterrâneas é o Barramento com Pneus para Contenção de Solo e de Água (BAPUCOSA), considerando que no Brasil, o governo proibiu em 1999, a disposição desordenada de pneus usados, exigindo que as fábricas de pneus instaladas no Brasil se responsabilizem pela destinação adequada dos pneus usados com de forma a não contaminar o meio ambiente. (Resolução n°. 258, do CONAMA Conselho Nacional de Meio Ambiente). Essa técnica durante a passagem das águas nas enxurradas promove uma diminuição da velocidade da água, o que auxilia na sedimentação de solos em suspensão, como também aumenta a oportunidade de infiltração de água na bacia hidráulica da barragem subterrânea BARACUHY et al. (2006).

Os riachos com técnicas de retenção de água e solo (Barragem subterrânea e BAPUCOSA) promovem maior umidade no solo e possibilita sucesso na produção de plantas forrageiras e que serão utilizadas no processo de ensilagem ou fenação, que é uma forma estratégica de manter alimentação para animais de produção em regiões semiáridas, daí, promover esse aumento de disponibilidade de água em riachos temporários é uma necessidade preeminente para um planejamento agrícola nestes locais NASCIMENTO, et al, (2008).

O presente trabalho foi desenvolvido em propriedade localizada no Distrito de Galante, município de Campina Grande, com propósito de acompanhar e avaliar o desempenho de obras de captação de água visando à produção de forragens.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Semiárido Brasileiro

Hoje, com a incorporação de uma parte de Minas Gerais, o semiárido brasileiro abrange uma área de 974,752 mil quilômetros quadrados, que representam 86,48% do nordeste e 13,52% do sudeste, na área total do semiárido do Brasil, vivem cerca de 36 milhões de pessoas SILVA et al. (1993).

Com uma área de 56.439.838 Km2, a Paraíba ocupa a sexta posição em extensão territorial em relação aos Estados do Nordeste, representando 3,63 % de sua área e apenas 0,66 % da área territorial brasileira. Dessa superfície, 55.119 Km2 estão incluídos no Polígono das Secas, ou seja, 97,78 % do Estado, representando assim 5,88 % da área total do Polígono (Anuário Estatístico da Paraíba, 2007). Daí a importância da construção de obras de capitação e armazenamento de águas pluviais para o estado da Paraíba.

O semiárido Brasileiro é o mais chuvoso do planeta: a pluviosidade é em média de 600 mm/ano (variando, dentro da região, de 250 mm/ano a 800 mm/ano). É também o mais populoso, e em nenhum outro as condições de vida são tão precárias como aqui. O subsolo é formado em 70% por rochas cristalinas, rasas, o que dificulta a formação de mananciais perenes e a potabilidade da água, normalmente salinizada (Portal Brasil, acessado em 19/07/2010). A agricultura na região também é afetada pelas características de solo e água existentes na região semi-árida, com solos normalmente rasos, pedregosos e com problemas de sais em sua composição. A captação da água de chuva é uma das formas mais simples, viáveis e baratas para se viver bem na região. Há déficit hídrico. Mas essa expressão não significa falta de chuva ou de água. O grande problema é a irregularidade das chuvas e a alta evaporação que aliado à falta de cobertura vegetal e a compactação dos solos em algumas áreas contribuem para o escoamento superficial das águas pluviais Lemos & Botelho (2009). No Semi-Árido brasileiro, a evaporação é de 2.000 mm/ano, três vezes maior do que a precipitação. Logo, o jeito de agasalhar a água de chuva é fundamental para aproveitá-la MALVEZZI, (2007).

A variação das chuvas, no tempo e no espaço é uma das características marcantes do Semiárido. O período chuvoso pode ir de Abril a Junho, com uma grande variação no tempo e no espaço que dificulta, mas não impede a boa convivência com o ambiente.

Á convivência com o Semiárido passa pela produção e estocagem dos bens em tempos chuvosos para se viver adequadamente em tempos sem chuva, inclusive a captação e o armazenamento da água SILVA & PORTO, (1982).

O impacto imediato da captação de água da chuva é a valorização do homem do campo colocando-o na direção da cidadania. Não é cidadão alguém que depende de um político até para beber um copo d'água. A barragem subterrânea, sozinha, não dá essa independência às pessoas, mas sinaliza o rumo da caminhada. Já existem várias tecnologias para captar a água de chuva para a produção no período de estiagem: uma delas é a "barragem subterrânea", que retêm a água no subsolo, criando uma área embrejada que permite os cultivos de forrageiras, fruteiras e algumas culturas de anuais COSTA & FILHO (2009).

O futuro do Semiárido passará pelo aumento da captação da água de chuva em reservatórios fechados. Técnicas que minimize a evaporação serão fundamentais. Caso contrário, a vida humana ficará inviável em grande parte do território habitado. E também passará pela multiplicação de reservatórios que retenham a água de chuva e não permitam a evaporação, como as barragens subterrâneas para e produção agrícola e em alguns casos para o consumo humano (SILVA et al. 1995).

2.2. Barragens Subterrâneas.

Essa concepção de barragem tem poucos pontos em comum com as barragens tradicionais. A barragem subterrânea é uma tecnologia simples e barata que permite captar e armazenar água de chuva sob a terra sem inundar as melhores áreas de plantio nos baixios Baracuhy et al. (2006). Para fazer a parede da barragem, cava-se uma valeta, cortando o leito do riacho ou baixio até encontrar a rocha firme. Depois é colocado o material que formará uma barreira para a água que corre na calha do leito do riacho. Dessa forma, quando chega água de chuva, ela fica sob a superfície, formando uma área embrejada Baracuhy et al. (2006). Essa concepção de guardar a água sob o solo evita, ou pelo menos reduz drasticamente, o fenômeno da evaporação. Dessa forma, podem-se formar pomares e fazer cultivos de mais longo prazo na área banhada pela barragem COSTA & FILHO, (2009).

O custo é variável com a profundidade e comprimento do septo (parede). Em média, são necessários R$ 2.000,00 para construir uma barragem subterrânea SILVA, et al., (2001). Orçamento detalhado segundo Baracuhy et al. (2006).

Podem ser construídas em riachos ou em baixios e devem ter sempre um poço para a retirada da água.

É uma tecnologia que, nos terrenos de aluvião, aumenta a quantidade de água que é aproveitada diretamente pelas plantas ou bombeada do poço para irrigar as plantações COSTA & FILHO, (2009).

Diferentes plantios podem ser feitos no leito da barragem subterrânea: na área inundada, na intermediária e na mais seca.

Em relação às barragens a céu aberto, as vantagens da barragem subterrânea é que são mais eficientes na proteção contra a evaporação, o baixo custo construtivo e o assoreamento para esse tipo de barragem não é um problema. Outra vantagem é que não subtraem solo agrícola já que, com certos cuidados, estes podem continuar sendo cultivados BARACUHY et al., (2006).

Uma real desvantagem das barragens subterrânea é que acumulam menos água do que as barragens superficiais. Por outro lado são estruturas que podem ser construídas de forma sucessiva ao logo do rio ou riacho, multiplicando o alcance de seus benefícios e o volume de água armazenado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A aplicação das técnicas de capitação de água e contenção de solo se deu na propriedade antes chamada Várzea do Arroz com 1150 ha, hoje São Benedito do Amorim com apenas 65 ha, localizada a 3 km do distrito de Galante que esta localizado, mais especificamente, a 7˚18'30,2'' latitude sul e 35˚44'48'' longitude oeste a aproximadamente 320 metros de altitude, distante cerca de 17 km do município de Campina Grande, PB, que fica situado na Serra da Borborema a 130 km de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba.

O solo onde está localizada a propriedade é um *vertisol* que constituem uma categoria de solos caracterizados por um alto teor em argilas expansivas, geralmente *montmoriloniticas*. Apresentam fendas profundas na época da seca e expansão quando úmidos. Possuem cores e profundidades variadas, textura

argilosa a muito argilosa. São terras regulares, que podem ser cultivadas sem riscos de erosão desde que sejam empregadas as práticas agronômicas de terraço ou plantio em faixas.

As áreas escolhidas para a locação das barragens dentro da propriedade foram as que recebiam o maior número de drenagens naturais.

Duas foram construídas em leitos de riachos e uma foi construída em uma área de coleta de varias drenagens, mas não tem o papel de riacho. Essa área possui um solo muito argiloso e compactado decorrente de excesso de animais no pastoreio do campo, mas como era uma área bem servida com relação a drenagens achou-se importante a construção de uma das barragens no local, ate mesmo porque essa área é muito boa para a prática da agricultura dentro da propriedade.

Também foram construídos poços amazonas para o monitoramento da quantidade e qualidade da água represada nas barragens.

Na barragem B1 foi construído o barramento de pneus (BAPUCOSA) a montante da lona para diminuir a velocidade das enxurradas e reter por um período maior água na superfície para que dê tempo de ocorrer à infiltração no interior do barramento.

Para impermeabilizar o barramento subterrâneo foram utilizadas lonas plásticas de 200 micras com largura de 4 metros e com o comprimento das valas escavadas. Para a escavação das valas foi utilizada uma retroescavadeira. Os poços amazonas foram confeccionados com anéis de concreto com diâmetro de 1 metro.

O trabalho foi desenvolvido no período de fevereiro de 2009 (processo construtivo) até a coleta das amostras de água junho e julho de 2009 para a verificação da qualidade das mesmas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Construção da barragem subterrânea.

Para a construção das três barragens subterrâneas foram feitas as marcações dos locais onde as valas seriam escavadas para a colocação do barramento, então os locais escolhidos foram limpos com o uso da retroescavadeira que em seguida começou a escavar a vala da primeira barragem onde seria colocada a lona plástica no sentido perpendicular ao sentido de fluxo da água no local. O solo ao ser retirado da vala ia sendo colocado a montante, não se observou problemas com relação a obstáculos durante a escavação, mas pode-se observar que o solo onde seria construída essa 1ª barragem estava muito compactado, resultado de anos de exploração agropecuária sobre o mesmo. Finalizada a escavação que atingiu grande profundidade em grande parte da vala em alguns pontos chegando a 4m o máximo do braço da máquina (Figura 1), colocou-se um trabalhador no interior da mesma para efetuar a limpeza retirando pontas de raízes que restaram nas paredes, em seguida a lona foi sendo acomodada na parede a jusante ao fluxo da água quando em período de chuva, após a colocação da lona plástica o solo foi sendo recolocado na vala aos poucos e com cuidado para que pedras que pudessem estar misturadas ao solo não rasgassem a lona no momento em que a vala ia sendo preenchida (Figuras 2 e 3).

Figura 1: Gráfico da secção transversal da B1.

Figura 2. Vala terminada.

Figura 3. Acomodação da lona.

O procedimento para a construção das barragens 2 e 3 foi o mesmo aplicado na barragem 1 com um diferencial que foi a catação manual das pedras que vinha misturadas ao solo retirado durante a escavação das barragens 2 e 3 para que na hora da recolocação do solo nas valas as pedras não viessem a rasgar a lona plástica, pois os locais escolhidos foram os leitos de dois riachos bem pedregosos, sendo a barragem 2 a segunda mais profunda (Figura 4) e a barragem 3 foi a barragem mais rasa das três (Figura 5).

Figura 4. Gráfico da secção transversal da B2.

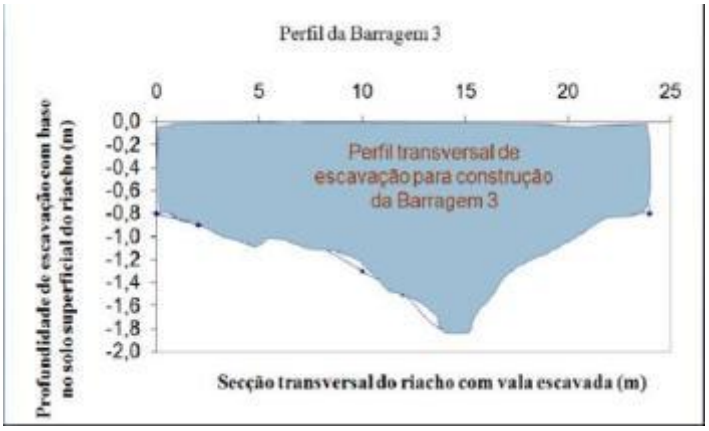


Figura 5. Seção transversal da barragem 3.

4.2. Instalação do Poço Amazonas

Para a construção dos poços amazonas foi marcado o ponto mais baixo de cada bacia hidráulica dentro de cada barragem subterrânea construída, então foi escavado com o uso da retroescavadeira o local onde foram colocados os anéis de concreto um a um até completar quatro anéis para cada poço em cada

uma das barragens. Os anéis foram colocados no local do poço com o auxilio da máquina que fez a escavação (Figuras 6, 7 e 8).

Figura 6. Escavação do poço.

Figura 7. Colocação do primeiro anel.

Figura 8. Terminada a colocação do terceiro anel, faltando apenas um.

4.3. Barramento com pneus usados para a contenção de solo e água.

Após a construção das três barragens e poços amazonas a equipe se articulou para a construção do barramento de pneus, a barragem escolhida foi à primeira, pois era a bacia hidráulica que demonstrava maior necessidade por causa do nível de compactação do solo avaliado pela equipe de trabalho, a quantidade de pneus disponível no local exigiu que fosse escolhido um barramento como prioridade imediata, pois o período chuvoso já estava para se iniciar, então antes da acomodação dos pneus foi decidido que a BAPUCOSA seria construído a montante da barragem porque a B1 tem o solo muito compactado e assim é ideal que tenhamos por um maior período de tempo possível o acumulo de águas provenientes das chuvas sobre a B1. Após a da escolha do local construção, fez-se necessário a marcação em forma de arco do local onde foram acomodados os pneus de caminhão com medidas entorno de: diâmetro externo (De) igual a 95 cm, diâmetro interno (Di) igual a 55 cm e altura (h) igual a 24 cm. Ver figuras abaixo.

O barramento de pneus foi construído com 23m de comprimento, onde a partir dessa medida tirou-se a medida do vértice que é de 10% do valor da base (comprimento). O BAPUCOSA foi composto de 4 camadas de pneus, contendo a 1ª camada 6, a 2ª 15, a 3ª 21 e a 4ª e ultima apenas 8 pneus sendo 4 de cada lado do barramento para servir de reforço para as pontas, totalizando assim 50 pneus.

Figura 9. Rebaixamento pra colocação da 1ª camada de pneus.

Figura 10. Primeira camada colocada.

Figura 11. Colocação de pedras no interior dos pneus.

Figura 12. BAPUCOSA terminada.

4.4. Qualidade das águas dos poços amazonas P2 e P3.

A salinidade da água do poço amazonas 2 com CEa = 0,408 dS m^{-1} e a do poço amazonas 3 com CEa= 0,266 dS m^{-1}, segundo a analise feita em laboratório da UFCG classifica-se segundo Richard (1954) como água C_2 quanto ao perigo de salinização, logo possui uma salinidade média, segundo a UCCC (1974) as águas não possuem restrição quando ao seu uso para irrigação, classificações citadas em Nascimento, et al. (2008) e é considerada excelente para dessedentação animal no que diz respeito à salinidade NASCIMENTO, et al, (2008). Assim como também para consumo humano.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARACUHY, J. G. de V.; FARIAS, S. A. R.; NETO, J. D.; LIMA, V. A. A. de; FURTADO, D. A.; ROCHA, J. S. M. da; PEREIRA, J. P. G. *Técnicas agrícolas: para contenção de água e solo*. Campina Grande, Impressos Adilson, 2006. 44p.

BRITO, L. T. de L.; S. D. A. ; CAVALCANTI, N. de B.; ANJOS, J. B. dos; REGO, M.M.

Alternativa tecnológica de exploração para aumentar a disponibilidade de água no semi-árido. Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, v.3, n. 1, p 111-115. 1999.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, *Resolução n° 258/99, de 26 de agosto de 1999, MMA*, Brasília-DF, 1999.

COSTA, W. D. & FILHO, W. D. C. *Manual de Barragens Subterrâneas: Conceitos básicos, aspectos locacionais e construtivos.* Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

MALVEZZI, R. *Semi-Árido: Uma Visão Holística*, Confea. Série Pensar o Brasil e Construir o Futuro da Nação, 1ª edição, Agosto, 2007. 140p.

NASCIMENTO, J. W. B. do; AZEVEDO, M. A. de; FARIAS, S. A. R. *Barragens Subterrâneas.*-Campina Grande: Gráfica Agenda, 2008.96p. il.

REBOUÇAS, A.C.; MARINHO, M.E. *Hidrologia das secas do Nordeste do Brasil.* Recife, PE, SUDENE - DRN, Divisão de Hidrologia, 1972. 126p. Brasil. SUDENE. Hidrologia, 40.

RICHARDS, L. A. (ed) *Diagnosis and improvent of saline and alkali soils.* Washington, United States Salinity Laboratory, 1954. 160. (USDA. Agriculture Handbook; 60). Citado por Barragens Subterrâreas / Nascimento, J. W. B. do; Azevedo, M. A. de; Farias, S. A. R. – Campina Grande: Gráfica Agenda, 2008. 96p. il.

SILVA, F.B.R.E.; RICHÉ, G.R.; TONNEAU, J.P.; SOUZA NETO, N.C. de; BRITO, L.T. de L.; CORREIA, R.C.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.H.B.B. da; SILVA, A.B. da; ARAÚJO FILHO, J.C. de. *Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocio-econômico.* Petrolina: Embrapa-CPATSA/Recife: Embrapa-CNPS , Coordenadoria Regional Nordeste, 1993. v.1, il.

SILVA, A. de S.; PORTO, E.R. *Utilização e conservação dos recursos hídricos em áreas rurais do trópico semi-árido do Brasil:* tecnologias de baixo custo. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1982. 128p. il. (Embrapa-CPATSA. Documentos, 14).

SILVA, M.S.L. da; ANJOS, J.B. dos; LOPES, P.R.C.; SILVA, A. de S. *Sistema de captação e conservação de água em barragens subterrâneas.* Petrolina: Embrapa CPATSA, 1995. 4p. (Embrapa-CPATSA. Comunicado técnico, 58).

SILVA, M. S. L. de; HONÓRIO, A. P. M.; ANJOS, J. B. dos; PORTO, E. R. *BARRAGEM SUBTERRÂNEA.* Instruções técnicas da Embrapa semi-árido, Petrolina-PE, 2001.

Portal Brasil, <http://www.portalbrasil.net/regiao_nordeste.htm>, acessado em 19/07/2010.

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA POLUIÇÃO DO RIO ESPINHARAS

Haroldo Camilo dos SANTOS
Mestre em Medicina Veterinária de Ruminantes e Equídeos pela UFCG / Patos – PB.
haroldo.camilo@bol.com.br
Juliana Simões de Lucena DINIZ
Graduada em Licenciatura Plena em Biologia. UVA / UNAVIDA.
aninhaeronpatos@hotmail.com
José Wilker da COSTA
Especialista em Educação Ambiental pelas Faculdades Integradas de Patos – PB.
wk.wil@hotmail.com

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi investigar as causas da poluição do Rio Espinharas, os problemas socioambientais gerados pela sua degradação e a sua importância histórica e cultural para a região de Patos – PB. Para tanto, foram feitas observações "*in locu*" das causas e das consequências da poluição e com o auxílio de um questionário de pesquisa, investigou-se a presença de projetos e políticas públicas voltadas para sua revitalização, além de sua importância histórica e cultural. Com relação às causas da poluição, foi constatado que não existe nenhuma subestação de tratamento de efluentes em atividade na cidade e que há acúmulo de lixo doméstico nas margens, deposição de esgotos e atividades agropecuárias poluidoras, uso de agrotóxicos e fertilizantes ao longo do curso. Não foi possível traçarmos impactos sociais relevantes, mas sabe-se que a falta de saneamento básico pode provocar aumento nos índices de mortalidade infantil, diminuição do trabalho por motivo de doença ou falta e interferência na relação de emprego e renda da população. Os impactos ambientais observados variaram desde a presença de rochas e sedimentos no solo até o crescimento exagerado de plantas no seu leito e margens. A falta de controle sanitário, saneamento básico e o acúmulo de substâncias indesejadas e tóxicas lançadas diretamente ou indiretamente em seu leito tem tornado o Espinharas fonte de infecção de doenças, sobretudo aquelas de veiculação hídrica. Após uma possível revitalização, o rio poderia ser utilizado como um espaço para lazer, pesquisas escolares, paisagismo e outras atividades. Existe uma mobilização nos meios sociais, econômicos, políticos, tecnológicos, culturais e ambientais, voltadas para a educação ambiental, tendo como foco as escolas, associações, secretarias de governos, ONGs, igrejas e outros órgãos envolvidos que visam um amplo projeto de revitalização. A falta de infraestrutura urbana com relação ao não tratamento de efluentes domésticos, industriais e hospitalares lançados no rio associada à falta de educação sanitária da população e a indiferença às questões ambientais podem ser as principais causas da poluição do rio Espinharas. A não aplicabilidade da legislação ambiental e a falta de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento econômico e social do povo são graves problemas associados à cultura local. São necessárias medidas urgentes de planejamento socioambientais integradas ao espaço de planejamento urbano e a criação de comitês de gestão dos recursos hídricos dessa sub-bacia com finalidade de organizar o uso e o monitoramento da qualidade dessas águas.

Palavras-chave: Poluição, Impactos Ambientais, Rio Espinharas.

INTRODUÇÃO

O rio Espinharas é o mais importante da região que leva o seu nome. É formado pelos rios da Farinha e Cruz. O rio da Farinha nasce nas serras da Viração e dos Anis, município de Passagem – PB e percorre cerca de 70Km até o município de Patos. Já o rio da Cruz, um dos seus braços nasce nas proximidades do município de Maturéia – PB, nas propriedades Aliança, Amparo, Jabre, Santo Antônio e Bom Conselho, o outro braço nasce em Santo Aleixo, distrito de Imaculada – PB (Haroldo Camilo dos Santos - comunicação pessoal), esse rio caminha em direção ao ponto de confluência com o Farinha na altura da rua Alto Casteliano no município de Patos-PB para formar o rio Espinharas. Desse ponto em diante, após percorrer cerca de 45 Km no estado da Paraíba, o Espinharas penetra no Rio Grande do Norte deságuando no rio Piranhas (CARNEIRO, 2001). Segundo dados da AESA (2011), sua sub-bacia é composta por 12 municípios com uma população de 140.946 habitantes, resultando numa densidade demográfica de 49 hab/km². Na região, encontramos trilhas, cachoeiras, picos (por exemplo, o Pico do Jabre que é o ponto mais alto do Estado), áreas de preservação permanente, e um relevo diversificado, o que indica a diversidade do patrimônio natural.

FIGURA 1 – Localização exata da confluência entre os rios Farinha e Cruz para formar o Espinharas.
Fonte: Google Maps. Disponível em: <http://maps.google.com.br/>. Acesso em: 2 fev. 2011.

FIGURA 2 – Confluência entre os rios Farinha e Cruz para formar o Espinharas dentro do perímetro urbano de Patos-PB.
Fonte: Google Maps. Disponível em: <http://maps.google.com.br/>. Acesso em: 2 fev. 2011.

Ao longo do seu curso pelo perímetro urbano de Patos observamos que ele recebe esgotos domésticos, industriais e hospitalares sem nenhum tipo de tratamento. Esses esgotos despejados *in natura* para dentro do seu leito podem causar fortes impactos ao meio ambiente. Esse fato tem deixado o rio Espinharas com aspecto de rio poluído. O tratamento de esgotos e de fossas dos municípios não acompanhou o rápido crescimento urbano. A história da cidade de Patos nos revela que o Espinharas passou de espaço para diversão de adultos e crianças para um problema de saúde pública, suas águas são

malcheirosas e turvas com aspecto de esgoto, não observamos peixes em seu interior nem biodiversidade de plantas nas suas margens, além de não haver uso dessas águas pela população. O lixo produzido nas cidades é outro problema preocupante e é um dos maiores responsáveis pelo aumento da poluição.

Esses impactos raramente são associados a mudanças sociais ou a qualidade de vida das pessoas, a não ser naqueles casos em que afeta o abastecimento público, pois a demanda por água doce e de boa qualidade para o consumo tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas em razão do crescimento desordenado da população. O censo do IBGE (2010) registrou 100.675 de habitantes na cidade de Patos. No ano de 2000, esse número era de 89.590. A partir desses dados podemos notar que houve uma verdadeira "explosão demográfica" na última década e esse fato pode está diretamente relacionado à qualidade da água distribuída e no quantitativo dos efluentes depositados sobre os rios, pois a distribuição de água potável e o tratamento dos resíduos líquidos, não acompanharam esse desenvolvimento. Formou-se um problema que pode determinar alterações nos processos naturais ou sociais, os quais podem refletir no desenvolvimento histórico e cultural do povo.

Precisamos iniciar uma discussão sobre os principais impactos sócioambientais causados pela poluição do rio Espinharas, esclarecer a sua importância para a formação da sociedade sertaneja, sua importância histórica e cultural e suas fontes de poluição.

A poluição é um dos problemas ambientais que mais nos preocupa. Ela provoca danos irreparáveis ao meio ambiente como a degradação permanente dos ecossistemas, perda da biodiversidade, erosão, má qualidade da água, eutrofização e outros. Num cenário de tantas mudanças nos ecossistemas naturais provocados pela ação antrópica, a poluição dos rios com produtos biológicos e químicos não biodegradáveis durante o seu transcurso tanto pela zona rural quanto pelas cidades, talvez seja, a mudança mais visível em um ecossistema natural.

O Brasil é um dos países com maior reservatório de água doce do planeta, mas infelizmente, não é modelo de preservação desse patrimônio devido a resíduos líquidos que são lançados no leito dos seus rios, já que no País, metade dos domicílios não dispõe de saneamento básico. Para Neri et. al., (2009) o saneamento básico, como o próprio nome sugere é – ou pelo menos deveria ser – básico. Entretanto, mesmo as maiores cidades brasileiras e consequentemente o país – dada a localização da população – não usufruem desse item básico. Vivemos no século XXI como se estivéssemos numa cidade européia do século XIX.

É grande a demanda por esse tipo de serviço pela população da cidade de Patos, pois é grande a quantidade de dejetos que são lançados para dentro do rio. A melhoria da qualidade de vida das pessoas passa por ações governamentais de saneamento básico e ambiental. Mas como todo rio que adentra perímetros urbanos, o Espinharas sofre com descargas de esgotos sem tratamento para dentro de seu leito à décadas.

Esse desrespeito, voluntário ou não, está exaurindo as chances de revitalização do rio e apagando da memória do povo, o local que por muitos anos serviu de fonte de lazer e alimento e que matou a sede e a fome da população da região semiárida do nosso Estado alavancando o crescimento de uma das regiões mais secas e quentes do País.

O Espinharas, é um dos principais rios do estado da Paraíba e não se tem dado a ele a devida importância que merece. Este rio tem uma história que se confunde com a própria história da região. O conhecimento das conseqüências causadas pela sua poluição é imprescindível para futuros projetos de revitalização ou para projetos de educação ambiental da população, sobretudo, da população ribeirinha. No Brasil, são raras as políticas públicas voltadas para revitalização de um patrimônio ambiental e manutenção da identidade cultural. A sociedade civil, tem cobrado mais empenho das autoridades com relação a esse assunto.

As causas da poluição ambiental do rio e os problemas sócioambientais gerados pela sua degradação devem ser discutidos. Devemos colher à opinião de pessoas que estudam e entendem sua importância histórica e cultural para a região levantando sistematicamente os problemas gerados pela sua degradação.

Na verdade o que tem intrigado a população, sobretudo estudantes, professores, pesquisadores e políticos, é a imprecisão com relação à seguinte pergunta: Quais as principais causas e efeitos da poluição do rio Espinharas? A perda da identidade do rio com a população ribeirinha é um grave problema social e a falta de moradia da população faz com que o leito do rio seja ocupado.

Os objetivos da presente pesquisa foram determinar as causas da poluição do rio Espinharas, os problemas socioambientais decorrentes e sua importância histórica e cultural para a região que compõe a sua sub-bacia.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada por meio de visitas a pontos do rio Espinharas, dentro e fora do perímetro da cidade de Patos, semiárido do estado da Paraíba, durante o período de Agosto de 2010 a janeiro de 2011. Também foram realizadas entrevistas com militantes pela preservação do patrimônio histórico, cultural e ambiental do rio. Para tanto, dividimos a referida em 3 (três) fases:

Na primeira, investigamos "*in locu*", vários pontos do rio, dentro e fora do perímetro urbano de Patos – PB, com o intuito de localizarmos os pontos de contribuição de resíduos sem tratamento e outros fatores que sejam causa da poluição observada nas suas águas.

Na segunda, traçamos os impactos sociais do uso de um rio poluído e pesquisamos as conseqüências dessa poluição para a população e para o meio ambiente.

Na terceira, foi feito um levantamento de dados e correlação das características culturais, econômicas e ambientais do rio Espinharas para a região de sua sub-bacia, tomando-se por base o município de Patos. Um questionário de pesquisa interpelando sobre a sua importância histórica e cultural, foi distribuído em mãos para dois pesquisadores de notório saber sobre o rio, já que não encontramos publicações a esse respeito após uma vasta revisão de literatura.

O questionário listou perguntas como: O rio Espinharas é um rio que tem importância econômica para a nosso região?; Qual a importância histórica e cultural do rio Espinharas para a região de Patos?; Existe algum projeto de revitalização do rio Espinharas?; Existem políticas públicas voltadas para a preservação da mata ciliar?; Nós observamos diversos pontos de contribuição de esgoto no leito do rio ao longo do seu transcurso pela cidade de Patos, o senhor acha que os órgãos responsáveis pelo saneamento, são omissos com relação a isso?; O senhor poderia nos apontar soluções que diminuam os impactos ambientais causados pela poluição do rio?

As respostas foram enviadas por e-mail, sendo assim, os pesquisadores tiveram tempo para elaborar as suas respostas de uma maneira mais didática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às possíveis causas da poluição do rio Espinharas não conseguimos verificar a existência de subestação de tratamento de efluentes em atividade ao longo do seu curso. Localizamos apenas uma usina de beneficiamento de efluentes fora perímetro urbano, mas que parece estar desativada. Com isso, as residências, indústrias e hospitais, lançam esgotos sem tratamento para dentro desse rio contrariando uma Lei Municipal de nº 2.680/99 datada de 10 de maio de 1999, que proíbe o escoamento de esgotos sanitários para dentro dos rios que compõem o município de Patos. Para se ter uma idéia, o próprio CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) no ano de 2005 publicou que: "[...] efluentes provenientes de serviços de saúde e estabelecimentos nos quais haja despejos infectados com microorganismos patogênicos, só poderão ser lançados após tratamento especial". Esses esgotos que muitas vezes são lançados brutos, sem quaisquer tratamentos podem provocar a morte de peixes ou até mesmo contaminar o lençol freático.

Outro fator de poluição são os materiais depositados dentro do rio. Observamos que entulhos da construção civil são lançados em suas margens e leito provocando assoreamento e durante o período das chuvas, alagamento das casas construídas próximas da margem. Não menos importante é a deposição de lixo doméstico que enfeia o rio de polui suas águas.

Um grande número de rios, córregos, lagos e reservatórios têm sido degradados em função do impacto crescente das atividades humanas (McALLISTER et al., 1997). O crescimento da cidade de Patos provavelmente corroborou para o aumento da atividade poluidora dos seus aqüíferos. De acordo com Pompeu (2011) um quadro desse tipo é particularmente visível em áreas densamente habitadas, em particular, no ambiente urbano, onde os cursos d'água apresentam qualidade de água precária, recebendo um aporte considerável de esgotos doméstico e industrial, além de sedimentos e lixo.

Pode-se dizer que o Espinharas é um rio "perenizado", pois ele recebe as águas da vazão da abertura das comportas da Barragem de Capoeiras. Durante a maior parte do ano essa barragem despeja

um grande volume de água no rio Da Cruz que deságua no Espinharas. Essa água é limpa e boa para o consumo humano, mas ao longo do seu trajeto, sofre poluição pelas atividades agropecuárias em suas margens devido ao uso de agrotóxicos e fertilizantes.

Como se vê, os problemas relacionados ao meio ambiente dos rios não é exclusividade da zona urbana, mas parece também ser um problema da zona rural e de cunho social. De acordo com uma pesquisa feita pelo IBGE (2002), a poluição de água provocada por agrotóxico ou fertilizante é um problema para 16,2% dos municípios brasileiros. Nessa mesma pesquisa, foi aplicado um questionário a gestores municipais de cerca de 5.560 municípios brasileiros e constatou-se, dentre outras, que as causas mais assinaladas pelos gestores ambientais da bacia para a poluição hídrica foram: esgoto doméstico (76%), disposição inadequada de resíduos sólidos (36%) e agrotóxico ou fertilizante (34%). Em nível nacional, as causas mais apontadas entre os municípios com poluição da água foram as mesmas, com percentuais de 75%, 39% e 42%, respectivamente.

Ao longo da história, os rios têm provido a base para o desenvolvimento socioeconômico (POMPEU, 2002). No presente estudo não foi possível traçarmos impactos sociais relevantes, mas sabe-se que a falta de saneamento básico pode provocar aumento nos índices de mortalidade infantil, queda no trabalho por motivo de doença ou falta e interfere na relação de emprego e renda da população.

Já os impactos ambientais observados, vão desde sedimentos do solo e de rochas no seu leito e margens até o crescimento exagerado de plantas; os sedimentos ficam depositados no fundo e não seguem rio abaixo, como compensação natural, pode ocorrer aumento do processo de erosão das margens podendo aprofundar o leito e alargar o rio. Observamos também, que existem plantios de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) ao longo de suas margens.

O somatório desses fatores pode tornar o curso do rio lento e isso acarreta problemas na temperatura da água e mudanças nos ciclos de vida aquática como migração, procriação, metamorfose, e outros. Também pode ocorrer problemas na composição química, ou seja, na qualidade da água. Mas a principal conseqüência aos ecossistemas fluviais é a eutrofização; esse processo ocorre quando grande quantidade de nitrogênio e fósforo é lançada na água provocando a morte da fauna aquática.

Esteves (2008) ratifica essa informação quando fez referência em uma de suas publicações que, pela ação humana, a eutrofização é originada pelos esgotos domésticos, efluentes industriais e atividades agrícolas. Mota (2006) diz que seus efeitos mais perceptíveis são a alteração de sabor, odor, cor, tubidez, redução de oxigênio dissolvido e mortandade de peixes e outros animais. Outro impacto ambiental importante é a poluição microbiológica das águas.

Para Santos et al. (2000) (dados não publicados), quando pesquisou a presença de bactérias do gênero *Salmonella* nas águas do rio Espinharas: "a falta de estrutura sanitária e principalmente o manejo inadequado de dejeções humanas e de animais incorporadas ao solo são os fatores mais importantes de contaminação dos recursos hídricos nessa localidade". A água contaminada é veículo de transmissão de várias enfermidades. A falta de controle sanitário, saneamento básico e o acumulo de substâncias indesejadas, tóxicas e microorganismos lançados diretamente ou indiretamente nos rios, os tornam fontes de infecção dessas doenças. Dentre aquelas de maior destaque podemos citar: o cólera, a febre tifóide e paratifóide, as verminoses, a esquistosomose e outras.

Após entrevista sobre as características culturais, econômicas e ambientais do Espinharas para a região, houve valiosos esclarecimentos nas narrativas dos entrevistados, cujos nomes iremos preservar, nesse sentido, sua identificação será as iniciais (R) e (O).

Quando perguntamos sobre a importância do rio Espinharas, o entrevistado (R) nos conta que: *"Além de saciar a cede dos seus habitantes em determinado período da sua história, ele também cedeu suas terras para práticas, como plantio de vazantes e alimentação dos animais".* já o segundo entrevistado (O), disse a esse respeito que: *"Esse é um dos aspectos que se destacam no Espinharas, pois vivemos no semiárido do Nordeste, onde a pecuária é à base da economia e a água é indispensável. A agricultura familiar valoriza ainda mais o uso da água". Uma característica do rio é ter um curso d'água temporário, no entanto, o rio poderia servir como fonte de irrigação para áreas de grandes dimensões, porém o manancial tem sido utilizado para atividade agropecuária no seu leito, ao invés de integração de bacias e diversificação do seu uso em pesca, lazer e etc. O rio só serve para poucos, em prejuízo dos muitos habitantes da região onde se encontra inserida a sua sub-bacia."*

Sobre a importância histórica e cultural do rio o primeiro entrevistado (R) respondeu que: *"O povoamento da cidade, em que os desbravadores da região se instalaram nas suas margens e construíram os primeiros currais, na ocasião já existia uma lagoa que serviu para dar nome à localidade"*. já o segundo (O), nos revelou o seguinte:*"Foi através do rio Espinharas que a cidade de Patos surgiu no lugar onde era o local da parada dos tropeiros e espaço fluvial favorável aos dominantes de terras e com o surgimento do núcleo urbano a água do rio serviu para o abastecimento das residências e para a agricultura. Atualmente o rio está sofrendo, pois no perímetro urbano da cidade a cultura e a degradação ambiental são evidente. Após sua revitalização, o rio será um espaço para lazer, pesquisas escolares, paisagismo e entre outras atividades."*

Quando perguntamos se os entrevistados tinham algum projeto de revitalização do Rio Espinharas, o entrevistado (R), afirmou categoricamente que: *"A revitalização já foi discutida por vários poderes políticos e pessoas que se preocupam com o rio, vários fóruns foram criados, mas ainda é preciso que tanto a população quanto algumas instituições lutem com garra e determinação só assim terão oportunidades de salvar o rio Espinharas".* O outro entrevistado (O), ratificou sobre a mesma pergunta que:*"Existe uma mobilização de todas as formas, sociais, econômicas, políticas, tecnológicas, culturais e ambientais, voltadas para a educação ambiental, tendo como foco as escolas, associações, secretarias de governos, ONGs, igrejas e outros órgãos envolvidos com o projeto". Os agentes desses projetos, enquanto pesquisa são os estudantes do curso de Geografia das Faculdades Integradas de Patos – FIP.*

Quando a pergunta se referiu às políticas públicas voltadas para a preservação da mata ciliar. Ambos os entrevistados concordam que apesar de ser um tipo política que pode vir da vontade do povo, a secretaria de meio ambiente e desenvolvimento sustentável do município é quem tem a palavra nesse momento. É comum observarmos diversos pontos de contribuição de esgotos no leito do rio ao longo do seu transcurso pela cidade. Perguntamos se eles achavam que os órgãos responsáveis pelo saneamento na cidade de Patos, são omissos com relação a isso. O primeiro entrevistado (R) nos revelou o seguinte: *"Esses problemas tanto os esgotos quanto a mata ciliar devem ser abordados de forma clara no documento elaborado pela sociedade"*. O segundo entrevistado (O) falou que:*"A responsabilidade da população em geral começando pela a falta de sensibilidade das escolas sobre o assunto. As iniciativas das escolas ainda são tímidas para discutir sobre determinados assuntos. A população usa os canais como depósitos de lixo, os donos de empresas são obsoletos e insolentes no interagir com a natureza. Já os poderes políticos não se interessam, pois entendem que tratar do rio não lhes favorecem votos. Existe um projeto de tratamento dos esgotos, parceria do ministério das cidades e governo estadual, pois Patos possui apenas 5% de tratamento de esgotamento sanitário."*

Ao finalizarmos a entrevista foi abordado sobre as soluções que poderiam diminuir os impactos ambientais causados pela poluição do rio. O entrevistado (R) objetou que: *"A solução estava nas mãos da população ribeirinha onde eles devem cuidar e tratar do rio com mais carinho"*, já o outro entrevistado (O) nos falou que: "*É preciso que todos trabalhem em equipe, tanto os poderes públicos quanto os empresários e a sociedade civil*".

CONCLUSÃO

A não aplicabilidade da legislação ambiental e a falta de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento econômico e social das localidades que compõe a sub-bacia do rio Espinharas, têm gerado problemas associados à cultura local como a ausência de investimentos públicos e privados em projetos de cunho social e ambiental.

A falta de infra-estrutura urbana com relação ao não tratamento de efluentes domésticos, industriais e hospitalares lançados no rio e poluição por insumos agropecuários associadas à falta de educação sanitária da população e à indiferença às questões ambientais pelos gestores públicos e pelas entidades privadas, parecem ser os principais fatores da poluição e da não existência de projetos de revitalização do rio Espinharas.

Medidas urgentes de planejamento socioambientais integradas ao espaço de planejamento urbano e a criação de comitês de gestão dos recursos hídricos dessa sub-bacia com finalidade de organizar o uso e o monitoramento da qualidade da água, são imperativas.

REFERÊNCIAS

AESA – Sistema de informações em recursos hídricos do estado da Paraíba / caracterização socioeconômica do estado da Paraíba. Disponível em: < http://www.aesa.pb.gov.br/perh/relatorio_final/Capitulo%203/pdf/3%20-%20CaracSocioEconomicaPB.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2010.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução no. 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, D. O. U. Mar. 2005.

CARNEIRO, J. O. Paraíba e Rio Grande do Norte integrados através das águas. Disponível em: < http://www.alanepb.org/downloads/osterne_03.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2011.

DEL FAVERO, J. M.; POMPEU, J. R. A importância do alto do rio Capivari para a conservação da ictiofauna do Rio Grande. Disponível em: http://www.enapet.ufsc.br/anais/pdf>. Aceso em: 02 jan. 2011.

ESTEVES, F. A. Fundação de limologia. Rio de Janeiro: Ed.Interciência, 1998.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000). Disponível em: < http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 14 jan. 2011.

McAllister, D. E; Hamilton, A. L. & Harvey, B. 1997. Global freshwater biodiversity: striving for the integrity of freshwater ecosystems. Sea Wind 11(3):1142.

MOTA, S. Introdução a engenharia ambiental. 4 ed. Rio de Janeiro:ABES, 2006.

NERI, M. C., et al. Impactos sociais da falta de saneamento básico nas principais cidades brasileiras. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2009. 121p.

PATOS. Lei nº 3.486 de 25 de abril de 2006. Institui o código de meio ambiente do município de Patos e dispõe sobre o sistema municipal de meio ambiente. Disponível em: http://leis.camarapatos.pb.gov.br/>. Acesso em: 01 de jan. 2011.

SANTOS, H. C. Pesquisa de Salmonella spp. nas águas dos rios espinharas/cruz no município de Patos/PB. 2000. 25 f. Monografia (Especialização em Saúde Pública Veterinária) – CSTR, UFPB, [2000]. Trabalho não publicado.

SOUSA, J. R. Poluição do rio Espinharas. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <julanaeeron@hotmail.com > em: 13 jan. 2011.

ÁGUA, TURISMO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA ILHA GRANDE – ESTADO DO PIAUÍ

Joseane de Oliveira SILVA.
Estudante do Curso de Turismo. Universidade Federal do Piauí.
josy.pi.girl@hotmail.com
Edvania Gomes de ASSIS
Dr.ª em Geografia. Profª. do Curso de Turismo. Universidade Federal do Piauí.
edvania@ufpi.edu.br
Francisco Pereira da SILVA FILHO.
Estudante do curso de Turismo. Universidade Federal do Piauí.
pereira_ufpi@hotmail.com

RESUMO

Temas relacionados com o turismo e a água estão sempre no embate das discussões devido à necessidade de se obter a sustentabilidade deste bem natural e sua relação com o turismo e o bem estar social. Este artigo tem como foco central analisar a gestão da água e as questões sociais na Comunidade Morro Branco - Cal, localizada no município de Ilha Grande-PI. Teve como objetivo central identificar o perfil socioeconômico da comunidade em estudo, para dar suporte às questões sociais voltadas para uma melhor utilização dos recursos hídricos. As questões relacionadas com a degradação ambiental nos corpos hídricos, adicionados a poucos projetos e planos voltados para a sustentabilidade socioambiental e água foram detectados nesta região, aliadas ao desmatamento, presença de lixo e queimadas, principalmente no entorno dos mananciais (lagos e igarapés). A metodologia se definiu através de uma pesquisa de caráter quanti-qualitativo, exploratória e descritiva com roteiros de entrevistas e questionários semi-estruturados aplicados aos gestores públicos, sociedade civil organizada e comunidade local. A pesquisa resultou em pontos de discussões sobre a relevância do tema como um novo momento empírico, que aprofundou o conhecimento da comunidade a respeito do uso da água e seus múltiplos usos. Assim, o estudo desenvolvido na comunidade foi de grande importância para o município de Ilha Grande e, se definiu como abertura da discussão social tendo a água como elemento principal no desenvolvido e sustentabilidade da vida nesta região. Foi percebido que a comunidade tem uma relação direta com a água, por fazer parte do cotidiano e das atividades exercidas pelos seus habitantes ligados diretamente a pesca e ao extrativismo vegetal. O segmento do turismo nesta região passa a ter uma nova discussão ambiental, focado com trabalho e pesquisa na área dos recursos hídricos, importante para o desenvolvimento deste, tanto na escala regional quanto global.

Palavras-chave: Água. Gestão. Meio Ambiente. Turismo.

INTRODUÇÃO

Atualmente a existência de debates dando ênfase às questões ambientais, a e realização de fóruns de discussões enfocando a educação ambiental como um vetor de desenvolvimento da conscientização humana direcionada no sentido de obterem-se, medidas que proporcione a resolução dos problemas ambientais, que hoje assolam as sociedades contemporâneas. Nesse sentido é válido ressaltar, a possibilidade de destacar que a superação de problemas emergentes, como a questão ambiental, exige mudanças profundas na concepção de mundo, de natureza, de poder e de bem-estar, tendo por bases a formação de novos valores, e novas atitudes junto à sociedade.

Para Seabra (2009) a crise atual em que a sociedade se encontra pode ser vista e percebida, como uma oportunidade para que o homem pense e reflita sobre os erros e conseqüência de suas ações impensadas, só assim, será possível uma projeção sustentável para o futuro.

Em síntese, faz-se necessário repensar a importância de se trabalhar a preservação dos recursos naturais, abordado na esfera local, no caso a comunidade Morro Branco objeto de estudo dessa pesquisa, uma vez que o seu caráter de transformar as concepções do ser humano, impulsionando-o a distinguir a relação de interdependência entre a sociedade e o ambiente, vem a ser fundamental para a construção de uma comunidade mais comprometida com a qualidade ambiental, ou seja, uma sociedade sustentável.

De acordo com Jacobi (2003, p. 2):

> A produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e a forma de organização social que aumentam o poder das ações alternativas de um novo desenvolvimento, numa perspectiva que priorize novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental.

Diante disso, a propagação de informações dentro de uma determinada comunidade voltada para a preservação dos recursos naturais, pode ocasionar o surgimento de novas idéias, posturas e análises críticas, bem como para mudanças de comportamentos, pois o mesmo atualmente tem contribuído substancialmente para o esgotamento dos recursos naturais, assim como, destruindo o pensamento de que há desenvolvimento da sociedade dissociada do meio ambiente.

Com o desenvolvimento acelerado de determinadas atividades econômicas, sem levar em consideração aos limites suportados pelos os recursos naturais disponíveis ao meio ambiente, assim a sensibilização aos autores envolvidos em relação à preservação ao meio em que vivem ,surge como uma resposta a urgência dos impactos ambientais que têm se agravado nos últimos anos.

Um bom exemplo encontra-se em Andrade (2003), quando analisa o papel dos diferentes grupos na exploração dos recursos naturais:

> O modelo de desenvolvimento excludente e gerador de desigualdades sociais transformam cidadãos em agressores da natureza [...]. A população pobre degrada e exaure os recursos naturais, uma vez que estes constituem o único meio de sobrevivência de que dispõem e as sociedades ricas o fazem pelo seu elevado padrão de consumo, esbanjamento e uso perdulário do patrimônio natural. (ANDRADE, 2003, p.80).

Sabe-se que diante do discurso de preservação e conservação do meio, a busca pelo desenvolvimento sustentável, a reavaliação das práticas de consumo, o incentivo a reciclagem dos resíduos sólidos, entre outros, são fatores que contribuem para manter o equilíbrio de áreas naturais.

A proposta deste trabalho tem como foco central, analisar a relação referente à utilização indevido dos recursos hídricos existentes na comunidade, que enfrenta problemas ambientais e sociais, que afeta diretamente o desenvolvimento sustentável da comunidade. Especificamente, o objetivo procurou analisar a qualidade de vida da comunidade Morro Branco, no município de Ilha Grande do Piauí, sua relação social com o uso da água e o turismo sustentável, com a finalidade de investigar as causas e efeitos dos impactos antrópicos, planejar, aprofundar e por fim, elaborar projeções a curto, médio e longo prazo, no uso dos corpos hídricos no turismo sustentável.

TURISMO E SUSTENTABILIDADE

A atividade turística cresce atualmente gerando renda e emprego, que muitas vezes apresentam a atividade econômica como a principal de determinada região. Esse crescimento acarreta impactos positivos e negativos, sendo esses últimos, quase sempre em maior freqüência. Daí a necessidade de sempre se encontrar alternativas que promovam a sustentabilidade do local, sem que o espaço físico e sócio-cultural seja assolado. O objetivo ao se planejar o turismo sustentável, é procurar maximizar os impactos positivos advindos do turismo, e eliminar os impactos negativos.

No entanto o turismo de natureza utiliza-se dos recursos naturais, objetivando a preservação ou conservação de paisagens, composta por elementos como: os recursos hídricos (rios, lagos, mares, cachoeiras), vegetação, fauna e dentre outros. Para que ocorra o desenvolvimento da atividade turística, há a necessidade de um planejamento aplicado em áreas ambientalmente protegidas, Ruschmann (2000:165) afirma:

> É praticamente impossível estabelecer um modelo universal nos espaços naturais direcionados ao turismo, mas, não podemos omitir a necessidade de planejar esta atividade para não destruir o próprio turismo.

Devido esta afirmação, a diferença entre os espaços naturais dificulta em função dos recursos encontrados em cada UC, mas não impede em estabelecer regras comportamentais ao visitante que chega até estes espaços.

Para melhor entender este processo, a Área de Proteção Ambiental – APA são consideradas UCs, segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (2000, p. 1), são:

> Espaço territorial e seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (SNUC, 2000, p. 1).

A APA está na categoria de Uso Sustentável, e "é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais" (SNUC, 2000, p.6). De acordo com o SNUC (2000, p.9):

> A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Neste sentido o turismo pode atuar nas UCs, tanto que isso vem se intensificando devido à participação dos serviços, e práticas difundidas pela atividade como parte do terceiro setor da economia, ou seja, o setor de serviços. É um fenômeno social que gera empregos, impostos/divisas e desenvolvimento para um país e/ou região, se bem planejado e implantado. De acordo com a Organização Mundial de Turismo – OMT (2001)

> O turismo compreende as atividades que realizam as pessoas durante suas viagens e estadas em lugares diferentes ao seu entorno habitual, por um período consecutivo inferior a um ano, com finalidade de lazer, negócios ou outras (OMT; SANCHO, 2001 p. 38).

Observa-se que "o turismo é uma atividade econômica da iniciativa privada. Mas o poder público tem papel fundamental na definição de políticas e ações, (...) e na garantia de recursos para infraestrutura, promoção e qualidade" (BRASIL, 2009a, p. 7).

Deste modo, em síntese, a atividade turística pode ser uma alternativa econômica para as comunidades, fazendo com que as mesmas se desenvolvam e interajam-se de forma sustentável no local, principalmente com relação ao meio ambiente. Portanto para mostrar a importância do desenvolvimento dentro da comunidade através da atividade turística, voltada para a escala humana e local, por meio da participação direta da população, fará com que haja uma maior interação entre os envolvidos. Pois segundo Rodriguez e Silva (2009, p.17):

> O processo de construção da sustentabilidade no desenvolvimento local deverá levar à formação de uma comunidade ou sociedade sustentável. Seus requisitos são: ser participativa, autônoma, equitativa em harmonia com a sua identidade sociocultural e compatível com o seu meio físico.

De acordo com o exporto pelos autores pode-se observar que o desenvolvimento local deve acontecer de forma participativa, como meio de proporcionar mais trabalho aos envolvidos na atividade, geração de renda e beneficio na economia local. O que pode ser conquistado com o planejamento adequado da atividade turística, em parceria com a comunidade inserida. Pois planejamento, tendo como base o turismo sustentável, deve envolver atividades de caráter multidisciplinar que assegurem o processo de qualidade de vida compatível com a cultura do local, os valores dos residentes e o desenvolvimento de maneira sustentável.

Os impactos culturais e sócios sofridos pela comunidade envolvida no atrativo turístico merecem ser avaliados. Tanto é bom para a localidade a visitação turística, porque está gerando renda em diversas atividades econômicas, mais se não houver um cuidadoso planejamento, gestão e monitoramento da prática turística, a invasão de turistas na localidade pode acarretar em diversos problemas como, por exemplo, perda das tradições, dos costumes, aculturação, problemas de saneamento básico, entre outros fatores.

Sendo assim em meio à crise ambiental é preciso novos pensamentos, visões e perspectiva para um desenvolvimento, pensando o ambiente em sua complexidade, não ressaltando somente os aspectos econômicos, ou somente os ambientais, mas como um todo e suas relações.

CENÁRIO DE ESTUDO

A área em estudo é a comunidade Morro Branco, localizada no município de Ilha Grande do Piauí – PI, onde está inserida na Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba. De acordo com Rocha (2010, p.50):

> Na APA do Delta do Parnaíba, localiza-se a Ilha Grande de Santa Isabel, maior ilha do Delta que apresenta uma área de 240 km², onde se situam os municípios de Ilha Grande e a parte não continental do município de Parnaíba-PI. Esta Ilha, até dezembro de 1994, pertencia somente ao município de Parnaíba-PI, mas com a instituição do município de Ilha Grande, 122 km² passaram a integrar o território desse município e, o restante de sua área, 118 km² permaneceram com o município de Parnaíba (ROCHA, 2010, p.50).

Rocha (2010, p. 59), discorre que:

> O município de Ilha Grande localiza-se dentro do Delta do Parnaíba fazendo parte da Ilha Grande de Santa Isabel, estando situado ao norte do estado do Piauí, a 340 km da capital e a 10 km do município de Parnaíba. Faz parte da chamada Microrregião do Litoral Piauiense e da APA do Delta do Parnaíba (ROCHA, 2010, p. 58).

A região apresenta grande diversidade de recursos naturais e culturais, apresenta uma paisagem composta por dunas, lagoas, espécies de fauna e flora, típicos do ecossistema a qual esta inserida. Nesta região se localiza vários afluentes e riachos que drenam para o rio Parnaíba, onde há a prática de diversas atividades socioeconômicas vinculadas direta e indiretamente a utilização dos recursos hídricos, embora não existindo consecutivamente um desenvolvimento sustentável em relação à gestão e o uso responsável da mesma, enfim, para todos os tipos de consumo. São praticadas algumas atividades utilizando-se do uso da água para que possam ser desenvolvidas como, por exemplo: a pesca e a catação artesanal de peixes e crustáceos nos manguezais, o transporte hídrico e o comércio, dentre outros.

A localidade torna-se um viés para a prática da atividade turística proporcionando lazer aos seus visitantes, pois é considerada a porta de entrada para o Delta do Parnaíba.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada para a pesquisa com a comunidade foi à aplicação de questionários socioeconômicos e socioambientais, e de roteiro de entrevista elaborado especificamente com o propósito de levantar, descrever, catalogar e diagnosticar informações amostrais úteis da população pesquisada. A pesquisa foi dividida em duas etapas: a primeira realizada e concluída em 2010, ano em que se iniciou, e para melhor conhecimento da área utilizou-se de dados disponibilizados pelo o IBGE, Secretária de Meio Ambiente, Secretária de Saúde, todos situados no Município de Ilha Grande do Piauí.

Bissoli (2004) define amostra como: “a parte representativa de uma população. Quanto maior o número de indivíduos na população, menor o número de indivíduos selecionados para amostra. Quanto maior o grau de precisão desejado, maior deve ser a amostra”. De acordo com esse autor para a primeira etapa da pesquisa utilizou-se de uma amostragem aleatória, por meio da aplicação de 100 questionários a um grupo de moradores, em cada um contendo quatorze questões, através da análise dos dados buscou-se traçar o perfil socioeconômico do local em estudo.

A 2ª etapa esta em fase de desenvolvimento onde será concluída durante o ano de 2011, a mesma consta com a verificação dos corpos hídricos na comunidade Morro Branco, e sua relação com o Município de Ilha Grande.

A pesquisa é caracterizada como qualitativo, de caráter exploratório e descritivo, que serviu de base para a análise da qualidade de vida da população inserida na comunidade, a pesquisa contou também com entrevistas destinadas à população residente, aos gestores locais, líderes comunitários, aos professores e alunos das escolas de rede pública de ensino fundamental e médio. Através de observações *in locu* e interpretação por meio dos registros fotográficos, pôde-se detectar os pontos onde está exposto o problema do uso racional dos recursos hídricos, e da disposição dos resíduos sólidos.

A GESTÃO SOCIAL DA ÁGUA NA COMUNIDADE MORRO BRANCO

A água é um bem natural que contém em grande abundância na região do Delta do Parnaíba, no entanto sua qualidade está comprometida pelo o mal uso da mesma nas comunidades vizinhas deste local, fato que acontece na comunidade Morro Branco, que é o foco deste estudo. Segundo pesquisas realizadas recentemente no local, a comunidade faz um uso considerável da água através da pesca e do uso

doméstico, porém não se preocupa com a sustentabilidade da mesma, onde se acredita que a água jamais acabará. Esta crendice popular gera na localidade grandes efeitos negativos na água, como por exemplo, o descarte indiscriminado do lixo nos mananciais e proximidades que provoca sérios problemas na qualidade da água, e isso sem mencionar a falta de rede de esgotos e a distribuição da água potável, que segundo a empresa responsável cobre apenas pouco mais de 50% de toda a comunidade, assim como a localidade Morro Branco.

Neste sentido, o poder público, que tem um papel importante no desenvolvimento da comunidade e no bem estar da mesma, deve providenciar políticas que minimize estas ações que comprometem a qualidade da água, bem como sua sustentabilidade. Estas ações seriam de inicio, tentar sensibilizar as pessoas da comunidade a respeito da problemática da água, informando a importância de preservar seus mananciais, não descartando lixo indevidamente nestes locais e outros detritos que venha a comprometer a qualidade ambiental. (ASSIS, 2010).

Alem destas ações, o poder público deve oferecer uma melhor estrutura do local, como a implantação da rede de esgoto, assim como melhoria e ampliação de distribuição da água na comunidade, para que desta forma as pessoas possam viver com dignidade e saúde. Na gestão social da água, espera-se que a sociedade civil organizada, atue juntamente com o poder publico para que ações como estas possam sempre favorecer toda a comunidade, bem como prover o bem estar de todos e a sustentabilidade da água, e de todos os bem naturais, tão importantes para a sobrevivência humana.

ANÁLISE DO PERFIL SOCIOAMBIENTAL E SOCIOECONOMICA DA COMUNIDADE MORRO BRANCO

A coleta de dados, através de questionários socioeconômicos, teve perguntas abertas e fechadas. Na opinião de Cervo (2002, p. 48), o questionário é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com melhor exatidão o que se deseja.

Analisando os dados referidos neste contexto, a primeira etapa da referida pesquisa teve por objetivo identificar o perfil socioeconômico da comunidade em estudo. Através da análise dos resultados 14% dos entrevistados foram do gênero masculino, e 86% do gênero feminino, com um percentual de idade entre 14 a mais de 60 anos. No quesito nível de escolaridade foi detectado que 85,71% da população residente concluíram até o ensino básico, em seguida com 9,52% o ensino médio, e apenas 4,76% são portadores de ensino superior. Com relação ao setor ocupacional prevaleceram à opção outros, destacando-se a atividade pesqueira equivalente a 40,2%, as demais foram distribuídas em agricultores com 23,12%, de autônomos 19,4% e com um percentual de 7,76 referido aos funcionários público municipais.

Aos serem questionados com relação à participação dos indivíduos na colaboração da renda familiar, foi representado com 66,66% do total, que apenas um dos membros da família contribui com a renda mensal, onde a maioria da população recebe menos de um salário mínimo, de certa forma isso pode ser refletido ao baixo nível de escolaridade existente na comunidade, interligando-se a isso ao baixo poder aquisitivo, pois 61% da população vivem em moradias precárias constituídas de taipa-não revestida.

Vale salientar também, que ao perguntar aos moradores sobre as atividades desenvolvidas através da utilização dos recursos hídricos expressou-se que apenas 24,24% é destinada para o consumo próprio, e os demais usos são distribuídos entre outras atividades, dentre elas a pesca, que é considerada por eles a maior fonte produtora da renda local, pois a maioria da população entrevistada relatou que a água que chegam às residências, não dispões de um tipo de tratamento adequado para que de fato seja consumida, e também na comunidade Morro Branco não existe um esgotamento sanitário, sendo o rio apontado como o principal destino de dejetos, de deposição de lixo e restos de animais mortos nas margens do rio, dentre outros que são dispostos.

Com isso a pesca obteve-se (42,42%), pois é a maior fonte de renda local, os residentes desta comunidade sobrevivem basicamente através disso, com exceção de alguns poucos, a qual recebe auxílios do Governo Federal, como bolsa família e escola, o que demonstra que as perspectivas e possibilidades de trabalho e renda fora da pesca são poucas, evidenciando o alto grau de dependência em relação à atividade, direcionando-se ao lazer foi representado por 30,3% e a irrigação 3,03%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral a sociedade Brasileira ainda enfrenta sérios problemas relacionados às condições básicas de sobrevivência, pois ainda existe um grande número de pessoas que não se utilizam de saneamento básico, de água tratada, alimentação adequada entre outros, e que sobrevivem em áreas de risco, sem qualidade de vida e em ambientes desumanos, tendo a necessidade de receber um tratamento específico por parte das ações governamentais.

Enquanto o poder público não se mobiliza para tentar sanar esses fatores, acredita-se que por meio do incentivo da educação ambiental como ação sensibilizadora, é um dos caminhos mais viável e seguro para a construção de uma mentalidade conservacionista, e comunitariamente voltada para a defesa dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Trazendo essa realidade para o Município de Ilha Grande, surge a necessidade de fazer-se um estudo voltado para a gestão social sobre os problemas evidenciados na região, com o propósito de minimizar os impactos negativos que o mesmo pode provocar tanto na comunidade receptora, quanto aos visitantes, e assim melhorar a qualidade de vida dos moradores, do mesmo modo que possibilitará um melhor entendimento do meio social e do meio ambiente, pois, no entanto é o espaço utilizado para a consolidação dessa atividade, assim como desenvolver o turismo na comunidade área de estudo no caso a Comunidade Morro Branco.

É válido ressaltar que através da análise na área de estudo, evidenciou-se uma ausência na sua estrutura física, como vias, rede de esgoto, iluminação pública, dentre outros fatores observados durante o desenvolvimento da pesquisa, mais a região ainda apresenta alguns problemas, sendo um deles a deficiência na distribuição do abastecimento de água e na má qualidade da mesma, pois de certa forma foi um dos fatores mais mencionado pela população, que vem provocando vários transtornos à sociedade, e até mesmo comprometendo a saúde dos indivíduos, por esse motivo, é necessário se dar maior importância para essa problemática, e assim tentar desenvolver uma gestão social e ambiental que envolva a todos da sociedade, como também, procurar soluções alternativas e discutir outras já existentes, para tentar resolver o problema juntamente com toda a comunidade e o poder público.

Dessa forma ações propostas poderão desencadear vários benefícios, dentre eles o bem estar da sociedade local, assim como o desenvolvimento pleno do turismo, já que o mesmo exige estrutura básica para moradores e visitantes, pois através disso, o turismo começará acontecer de maneira planejada.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Edvania Gomes de. *A Gestão Social da Água na Sub-bacia do Rio do Peixe:* semiárido paraibano. Recife (PE), Brasil, 2010. Tese de Doutorado. Orientadora: Edvania Torres Aguiar Gomes. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. UFPE, 2011, 157p.

ANDRADE, L. A. de. *Gestão e conservação de recursos Naturais*: uma abordagem técnica dos seus desafios e concepções. Agropecuária técnica**,** Areia, v. 24, n. 2, 2003, p. 77-86.

BISSOLI, Maria Angela Marques Ambrizi. *Planejamento Turístico Municipal com Suporte em Sistemas de Informação*. 3. ed. São Paulo: Futura, 2004.

JACOBI, Pedro. *Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade*. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, março/ 2003, Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf> Acesso em 31 jan 2011.

ROCHA, F. M. R. da. *Percepção ambiental local como um desafio ao desenvolvimento sustentável do turismo no município de Ilha Grande – PI.* Teresina, Brasil, 2010. Dissertação de mestrado – programa de pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Universidade Federal do Piauí, UFPI, p.161.

RUSCHMANN, D. V. M. *Turismo e planejamento sustentável*. 6ª ed. Campinas: Papirus. 2000.

SNUC. Legislação Federal sobre Áreas Protegidas – Convenções Internacionais SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei 9.985 de 18 de julho de 2000.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DE ATUAÇÃO DOS GESTORES NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: UMA BREVE DISCUSSÃO SOBRE AS BASES LEGAIS E CONCEITUAIS

Josenilson Severino da SILVA
Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco, PPGEO – UFPE. e-mail: josenilson_sarney@yahoo.com.br
Aldemir Dantas BARBOZA
Profª Drª associada ao Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco, DCG-UFPE. e-mail: aldemirbarboza@hotmail.com

RESUMO

Atualmente, devido ao modo em que se dá a interação entre a sociedade e a natureza, diversos e sérios problemas vêm sendo observados em alta magnitude dentro dos sistemas ambientais, entendido como um sistema complexo integrado pelos elementos físico-bóticos, socioeconômicos e culturais. Muitos desses problemas têm provocados intensos impactos ambientais em tais sistemas, sobretudo nos corpos d'água, recursos extremamente sensíveis à degradação e de elevada importância para os seres vivos. Tais impactos promovem, de maneira catastrófica, a diminuição da quantidade do volume de água e uma perda considerável da qualidade desse precioso líquido presente na superfície terrestre. Um dos meios mais eficientes úteis solucionar esta situação calamitosa, em que se encontram os recursos hídricos, é a Educação Ambiental. Esta, se utilizada de forma metodologicamente adequada e objetiva e participativa pode ser uma importante ferramenta que contribuirá para uma possível diminuição e ou até mesmo a reversão dessas problemáticas. É através do engajamento da sociedade junto aos órgãos e organismos responsáveis pela gestão das bacias hidrográficas, que de certa forma venha favorecer o elevação do nível de conhecimento e a sensibilização da população em prol do uso sustentável dos recursos hídricos, por meio de ações previstas nos métodos da educação ambiental, como treinamentos e capacitação da população, programas e campanhas educacionais, etc. Neste sentido, o trabalho foi baseado em levantamento bibliográfico e buscou destacar a importância da utilização da educação ambiental como ferramenta para a gestão das bacias hidrográficas, que tenha o objetivo de promover a sustentabilidade dos recursos hídricos.

PALAVRAS CHAVES: Educação ambiental. Recursos hídricos. Gestão de Bacias hidrográficas.

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, as atividades humanas possuem a capacidade de transformar profundamente a superfície do planeta e são realizadas com ferramentas muito mais poderosas que, de certa forma, acabam trazendo conseqüências imprevisíveis ao sistema ambiental – "entendido como um sistema complexo integrado pelos elementos físico-bóticos, socioeconômicos e culturais" (BARBOZA 2008, p.167) – e conseqüentemente à sociedade (SEABRA, 2008). Uma das soluções mais objetivas para tais problemas podem emergir a partir da mudança desse modo de transformação em que o homem submete à superfície do planeta. Essa mudança pode ser abarcada pela educação ambiental.

Muitos dos problemas ambientais alcançaram e continuam atingindo o pouco menos de 1% da água potável, que estão de certa forma mal distribuídas na crosta terrestre, vem contribuindo inclusive na diminuição da quantidade e da qualidade disponíveis nas bacias hidrográficas. Nesse sentido, é urgentemente necessário criar e adotar um novo modelo de desenvolvimento, que venha a contribuir para a diminuição desses impactos.

Apontada na Eco-92 como fundamental ao processo participativo do desenvolvimento sustentável, com o sentido de contribuir para a formação de uma sociedade sustentável, a educação ambiental pode subsidiar a elaboração de políticas públicas além de orientar as ações individuais e coletivas que visem a sustentabilidade local quanto ao uso dos recursos hídricos. Pois, o reconhecimento da água como um bem finito leva à necessidade de sua conservação para a qual são imprescindíveis não só as ações dos diferentes poderes públicos, como também aquelas no nível coletivo do individual (COUTINHO e FLORO NETO, 2007).

Além desses, vê-se também, em muitos locais que demandam um olhar mais atento dos gestores dos recursos naturais, que há pouca preocupação com a conservação do sistema ambiental por parte da

população, muito menos com os recursos hídricos. Dessa forma, tais elementos unidos, podem promover o aparecimento de problemas socioambientais entre os atores envolvidos.

Os projetos e as ações ambientalmente educativas implementadas em prol dos recursos hídricos, devem ser discutidos e desenvolvidos previamente pelos responsáveis da gestão e pela sociedade civil, logo após o conhecimento dos problemas existentes dentro de um sistema que se encontra integrado, neste caso as bacias hidrográficas, podem seguir um programa cuja projeção objetive sua contribuição ao desenvolvimento sustentável de sua localidade.

Dessa maneira, serão solucionados alguns dos graves problemas que atingem as águas potáveis disponíveis nas bacias hidrográficas, extinguindo talvez, possíveis conflitos correlacionados à busca por esse líquido precioso, visto que "a água potável poderá se tornar o principal motivo de uma possível disputa entre as nações do Século XXI" (SEABRA, 2008).

2 METODOLOGIA

O presente trabalho é de caráter exploratório com aportes qualitativos. A revisão bibliográfica foi a base para a fundamentação teórica das temáticas abordadas, estando centrada em quatro eixos principais: as bases teóricas da educação ambiental, a possibilidade de utilizar um novo modelo de desenvolvimento sustentável, a gestão das bacias hidrográficas, a educação ambiental para os recursos hídricos como instrumento de planejamento regional, e da necessidade do desenvolvimento de ações comunitárias para os recursos hídricos.

Baseado na revisão bibliográfica objetivou-se, efetivamente, analisar, discutir e oferecer algumas informações legais e conceituais a cerca da utilização da educação ambiental para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos pelos gestores das bacias hidrográficas.

3 DISCUSSÃO

3.1 Bases teóricas da educação ambiental

Freire, citado por Giesta (2008, p. 206), argumenta que "educar é impregnar de sentido as práticas, os atos cotidianos". As práticas do ensino não se resumem à transferência de conhecimentos e conteúdos, mas deve disponibilizar possibilidades para a sua produção ou sua construção. Brandão (2007) afirma que a educação é um meio pelo qual o homem (a pessoa, o ser humano, o indivíduo, a criança, etc) desenvolve potencialidades biopsíquicas inatas, mas que não atingiriam a sua perfeição (o seu amadurecimento, o seu desenvolvimento, etc) sem a aprendizagem realizada através da educação.

Dessa forma, "a educação é um dos principais meios de realização de mudança social ou, pelo menos, um dos recursos de adaptação das pessoas a um 'mundo em mudança'" (BRANDÃO, 2007, p. 79).

Albuquerque (2009) destaca que a educação ambiental, um dos segmentos da educação, é um processo que visa formar cidadãos éticos nas suas relações com a sociedade e com a natureza. Dessa forma, a educação ambiental está diretamente ligada à educação para a cidadania, e objetiva motivar a mudança de comportamentos, atitudes e valores individuais e coletivos, principalmente no que se refere à forma de consumo da sociedade (GIESTA, 2008).

Em 1977, na Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi (na CEI, Geórgia), definiram-se os objetivos da Educação Ambiental e o ensino formal foi indicado como um dos eixos fundamentais para conseguir atingi-los. Nessa conferência definiu-se a Educação Ambiental como "uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente por intermédio de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade" (BRASIL, 2001).

A prática da educação ambiental é um importante instrumento de transformação capaz de realizar mudanças comportamentais que reflitam, positivamente, na conservação dos recursos naturais, inclusive os hídricos, garantindo assim, a continuidade da espécie humana (FLORO NETO et al, 2007).

Rebouças *et al* (2009) consideram a educação ambiental como uma dos meios mais importante para a sensibilização e capacitação da população em geral sobre os problemas ambientais. A sua eficiência, no contexto da melhoria ambiental global, dá-se pelo projeto coletivo de transformação da realidade local, pela ação política de apoio à formação de cidadania, como estratégia de busca do desenvolvimento e da conservação. Além deste, a educação ambiental tem a missão de contribuir para a formação de uma

sociedade sustentável, na reorientação e formação de pessoas para a construção de um novo estilo de desenvolvimento local, sem perder a dimensão biosférica (HAMMES, 2004).

Assim, o desenvolvimento de práticas ambientalmente corretas são de suma importância para a formação de uma sociedade sustentável, que busquem inclusive a solução de problemas socioambientais e harmonização da relação existente entre o homem e a natureza.

Devido à sua importância, a educação ambiental pode ser entendida com um dos pilares para se atingir o desejado e almejado desenvolvimento sustentável, que se trata de garantir as necessidades das gerações atuais, sem comprometimento às gerações futuras, assumindo, de tal forma, uma relevância operacional no contexto do desenvolvimento sustentável.

Dessa forma, torna-se necessária a internalização da questão ambiental nos diversos setores da sociedade, para que as pessoas possam participar do processo da sustentabilidade ambiental, principalmente para os recursos hídricos, dada a sua importância.

3.2 Um novo modelo de uso é possível!

É comprovadamente um fato que o homem, sem pensar nas conseqüências de suas ações relacionadas à captação de água, despejo de efluentes não-tratados, ocupação das margens e derrubada da vegetação e matas ciliares, degrada as águas e provoca alterações no ciclo hidrológico, podendo gerar impactos, muitas vezes, prejudiciais à sua própria existência (BERLINCK, 2003). Nesse contexto, vem se intensificando um problema que será o foco das atenções nos próximos anos: a crise da água, caracterizada pelo aumento considerável da depreciação da qualidade e a uma alarmante redução da quantidade das águas superficiais e subsuperficiais continentais.

É oportuno destacar que, desde os primeiros assentamentos, a população tende a ser nula ou escassa em lugares onde os recursos hídricos não se dispõem de maneira favorável ao seu uso e ao seu consumo pelos seres bióticos, entretanto, verifica-se em todos os continentes do planeta a existência de áreas onde há uma alta densidade demográfica, pois são nesses locais onde existem terras férteis, fauna e flora abundantes e bem desenvolvidas, mares e rios que facilitem vias de comunicação, além de água doce em grande qualidade e de boa qualidade para seus usos múltiplos.

Nesse sentido, é necessário que a atenção dos gestores dos recursos hídricos sejam maximizadas, pois as bacias hidrográficas são abordadas como uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das ações humanas nelas desenvolvidas, uma vez que, impactos à jusante e nos fluxos da saída dos energéticos, como também, as bacias são exemplares ambientes de estudo de planejamento (SILVA *et al*, 2007).

Na pauta de discussão dos mais diversos fóruns internacionais, promovidos e coordenados pela Organização das Nações Unidas (ONU), dentre eles, a Conferência do Rio de Janeiro em 1992, tem se enfatizado a necessidade de conscientizar e mobilizar toda a sociedade para o uso racional de recursos naturais, de modo geral, e dos recursos hídricos, particularmente.

Isso, pois, a água em seu estado líquido corresponde, no planeta terra, a um percentual entorno dos 97,72%, sendo que desse total, 97% é de alga salgada, o que implica que à água doce reste apenas um percentual estimado em 0,72% (COUTINHO e FLORO NETO, 2007). Mas é a esse total que a maioria das atividades humanas está diretamente ou indiretamente relacionada, além da relação de interdependência com os elementos bióticos e abióticos existentes na biosfera. Visto que tais atividades ocorrem de maneira predatória e degradante, é esse mesmo percentual, menos de 1% que recebe a maior degradação. Assim, mesmo com a interdependência que a humanidade tem com a água doce, são estes responsáveis pelas mais diversas formas de degradação hídrica.

Essas são informações fundamentais na gestão das bacias hidrográficas que terão como principal meta, além de outras, a redução da degradação sobre os recursos hídricos.

3.3 A gestão de bacias hidrográficas

Com o advento da expansão humana sobre o planeta, a saga do homem ocorre aceleradamente na busca e em detrimento dos recursos naturais (SILVA *et al*, 2007).

Atualmente, uma das formas crescentes de análise ambiental em inúmeros centros de pesquisa tem sido o estudo de bacias hidrográficas, estas, enquanto unidade analítica torna-se mais freqüentes quando se percebe que há um potencial muito alto, principalmente no que se refere aos acertos e aos

resultados (SILVA *et al,* 2007). Além do mais, a água apresenta-se como um tema de destaque, haja vista sua importância como condicionante à existência da vida no planeta e no desenvolvimento nos diversos setores das atividades humanas (COUTINHO e FLORO NETO, 2007).

Nesse sentido, "a particularidade da crise hídrica merece uma análise detalhada, ela não se assemelha, nem aos choques petrolíferos, nem à crise financeira e à estagnação atual. Segundo os organismos multilaterais, trata-se de uma crise de gestão" (BERLINK, 2002. p 13).

Um dos princípios básicos da gestão dos recursos hídricos consiste no estudo detalhado sobre as características e propriedades das águas das bacias. Campos (2006) destaca que esta é uma questão importante, pelo fato de no Brasil existir poucas bacias hidrográficas que foram adequadamente estudadas em relação aos seus recursos hídricos.

A nova gestão dos recursos hídricos está inserida em um quadro recente de mudanças na cultura hídrica, com o reconhecimento da água como um bem precioso, de valor inestimável, essencial a todas as formas de vida e fundamental às atividades humanas e ao desenvolvimento socioeconômico (LEAL, 2003).

No Brasil, a questão da gestão dos recursos hídricos torna-se uma necessidade cada vez mais crescente, pois os problemas ambientais derivam, em sua maioria, de graves deficiências no processo de gestão que promove a utilização dos recursos naturais, em principal à falta de definição de papéis e de mecanismo de articulação entre os agentes sociais envolvidos no processo (CAMPOS, 2006).

3.4 A educação ambiental para os recursos hídricos como instrumento de planejamento regional

As crescentes práticas de degradação dos corpos d'água, desenvolvidas pela grande maioria da população, despertou a consciência de que os recursos hídricos não têm capacidade ilimitada de absorção e atenuação de impactos que era um dos grandes "mitos" utilizados como argumentos pelos que aderiram às práticas de produção econômica e predatória do espaço (BOFF, 2010), devendo assim rever-se as práticas atuais, de forma a assegurar a qualidade e quantidade desses recursos, visto que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.

Na busca da sustentabilidade dos recursos naturais, a ONU recomenda aos países-membros que adotem princípios modernos na gestão de suas águas, de modo a harmonizar interesses conflitantes entre os diferentes usuários (BERLINK, 2003). Pois os próprios usuários, individualmente, são capazes de interferirem negativamente no meio do qual fazem parte e usam ainda menos a potencialidade que têm para agirem positivamente, compreendendo que atos considerados simples nos seus cotidianos possam contribuir para uma melhor condição de vida e que também podem disseminar atitudes ambientalmente corretas nos diversos grupos com que convivem e, assim, provocarem um efeito positivo cada vez mais significativo sobre o meio em que residem (COUTINHO E FLORO NETO, 2007).

Nesse contexto, a educação ambiental surge como uma possibilidade de intervenção no atual modelo de sociedade e para a construção de novas relações entre a sociedade-natureza além da superação da crise hídrico-ambiental, contribuindo para a sustentabilidade do desenvolvimento e a compatibilização do uso e a ocupação do solo com a conservação das águas em bacias hidrográficas (LEAL, 2003).

3.5 A necessidade do desenvolvimento de ações comunitárias para os recursos hídricos

Atualmente, a população mundial está cada vez mais preocupada com o grave problema da destruição dos ecossistemas naturais do planeta, e espera-se muito por uma ação coletiva de mobilização responsável pelo ambiente onde vivemos, através de sua preservação para as gerações futuras (LOPES *et al*, 2009).

Atividades ligadas à educação ambiental para os recursos hídricos, pensadas, discutidas, criadas, desenvolvidas e efetivadas pelas comunidades na esfera local, são de suma importância para que haja uma diminuição, quiçá a reversão, dos atuais eventos degradacionais que atingem os corpos hídricos em escala global, devido aos dados extremamente alarmantes resultado desses procedimentos destacados por Berlinck (2003), pois este afirma que, cerca de 20% da população mundial não tem acesso regular à água potável (1,4 bilhão de habitantes) e mais, aproximadamente 40% não dispõem de uma estrutura adequada de saneamento básico (3 bilhões de habitantes); acentuando esta problemática, 60% dos grandes rios estão comprometidos por obras hidráulicas; esta situação acarreta em morte prematura de mais de 3 milhões de crianças, por falta de acesso à água de boa qualidade e um ambiente saneado; em relação à fauna, 10% dos peixes, 24% dos mamíferos e 12% dos pássaros que vivem em águas doces estão ameaçados. Além destes,

Assis e Gomes (2006) consideram que a necessidade de sustentabilidade é apontada para a preservação e a conservação, tanto no segmento ambiental quanto social.

Nesse sentido, preservação, conservação e recuperação dos mananciais devem ser metas priorizadas pelos gestores, buscando além da manutenção de uma boa qualidade e quantidade das águas, garantir a sobrevivência humana. Tais procedimentos podem ser alcançados com a instituição de políticas de educação ambiental (ALBUQUERQUE, 2009).

A educação ambiental participativa para a sustentabilidade dos recursos hídricos é prevista nos fundamentos básicos da Lei 9.433/97 – Lei das Águas –, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e destaca que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. A referida Lei considera ainda, a bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão dos recursos hídricos, pois, enquanto espaço geográfico esta integra a maior parte das relações de causa e efeito a serem consideradas na gestão deste recurso, entre elas aquelas que dizem respeito à contaminação devido às atividades antrópicas (BERLINK, 2003; ASSIS e GOMES, 2006).

Além desta, algumas ações e recomendações são previstas no objetivo 15 da Agenda 21 Brasileira que visa o desenvolvimento de uma consciência ambiental entre a sociedade, pois são previstas a necessidade de difundir a consciência de que a água é um bem finito, espacialmente mal distribuído no nosso país, sendo muito farto na Amazônia despovoada e muito escasso no semiarido nordestino; de promover a educação ambiental, principalmente das crianças e dos jovens nos centros urbanos, quanto às conseqüências do desperdício de água. As escolas e a mídia são parceiros privilegiados para a implementação dessa ação (AGENDA 21 BRASILEIRA, 2002).

Nesse sentido, é necessário que aja formação e treinamento, formal e não-formal, de pessoal, em todos os níveis, para fazer face às tarefas que se impõem com a Lei das Águas. E é justamente neste contexto que se deve incluir a Educação Ambiental como instrumento para a gestão das águas, na qual se realize capacitação da sociedade, voltada para o conhecimento, uso sustentável e conservação dos recursos hídricos. E é dessa forma que Coutinho e Floro Neto (2007) destacam que apesar do alerta sobre os efeitos da degradação ambiental sobre o ser humano, poucos conseguem compreender, com clareza, o significado das suas atitudes na qualidade do meio, principalmente das águas.

Vale ressaltar ainda que, cada cidadão deveria buscar a transformação da realidade perversa a que possa estar submetendo, tanto o ambiente natural como o meio social humano, pois este não sobrevive sem aquele. Buscar, portanto, conceber um mundo viável para esta e as próximas gerações, sendo partícipes esclarecidos da construção do presente e futuro (SILVA *et al*, 2009). Dessa forma, uma possível atuação da comunidade em nível local poderá promover o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação ambiental em suas diferentes dimensões, inclusive no que concerne à sustentabilidade dos recursos hídricos, poderá subsidiar ações voltadas para o equacionamento dos problemas que afetam os sistemas ambientais e para chegar à estes resultados alguns caminhos podem ser trilhados pelos que possuem poder para tal, como:

I) Avaliação da percepção da população envolvida quanto as questões ambientais relacionadas ao acesso e ao uso da água, pois este procedimento contribui para um melhor entendimento das relações existentes entre o homem e o meio ambiente na escala desejada;

II) Promover o aumento do nível de conhecimento sobre as formas de utilizar os recursos da natureza de forma a garantir suas necessidades sem compreender as futuras gerações, pois para formar um cidadão crítico, deve-se dar a ele a oportunidade do conhecimento, a fim de sensibilizá-lo;

III) Realização de oficinas de reciclagem de lixo, garrafas pet's, papel; gincanas educativas nas escolas; palestras e atividades para as comunidades envolvidas nos projetos, visando oferecer informações que contribuem para um novo modo de perceber os recursos hídricos, norteados pelos princípios da Educação Ambiental;

IV) A sensibilização da população e a formação de associações que possam ser locais de orientação e de discussão dos problemas relativos à água também são algumas medidas úteis na gestão dos recursos hídricos.

Floro Neto *et al* (2007) consideram que, para atingir tais objetivos, é necessário que sejam vencidos os desafios para a criação de um modelo sustentável de vida humana, principalmente em sistemas que possuam um elevado valor econômico, ambiental e social (ASSIS e GOMES, 2006) como os corpos d'água.

É destacável que as condições de vida das famílias podem interferir, negativamente, nas ações concretas de proteção ambiental que visem a construção da cidadania e consciência ambiental. Porém, a educação ambiental deverá promover o resgate e a criação de novos valores, compatíveis com o novo paradigma do desenvolvimento sustentável e com as características da sociedade na escala que se desenvolvem as ações.

Em síntese, a gestão deve permitir diferentes formas de participação social e garantir o espaço político para o embate e a interação de idéias e posição de forças diversas ligadas ações à educação ambiental.

5 REFERÊNCIAS

AGENDA 21 BRASILEIRA: resultado da consulta nacional. Brasília/DF: MMA, 2002. 144 p.

ALBUQUERQUE, Elielton Alves de; NASCIMENTO, Ana Paula do; GEHLEN, Vitória Régia Fernandes. *Educação Ambiental e a Política Nacional de Recursos Hídricos: Pilares para a conservação e utilização racional das águas.* In SEABRA, Giovanni; MENDONÇA, Ivo Thadeu Lira. (Org) *EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SOCIEDADE SUSTENTÁVEL E SAÚDE GLOBAL*. 2ª Ed. Volume II. João Pessoa/PB. Editora Universitária da UFPB, 2009. 1005p.

ASSIS, Edvania G. de; GOMES, Edvânia T.A. *A gestão social da água em bacias hidrográficas: o se o lugar na visão geográfica.* In: SÁ, Alcindo José de.; CORRÊA, Antônio Carlos de Barros. (Org.) *REGIONALIZAÇÃO E ANÁLISE REGIONAL, perspectivas e abordagens contemporâneas.* Recife/PE: Editora da UFPE, 2006. 247p.

BARBOZA, Aldemir. *A questão ambiental da agricultura do agreste da Paraíba.* In: SEABRA, Giovanni (Org). *TERRA: questões ambientais globais e soluções locais.* João Pessoa/PB. Editora Universitária da UFPB, 2008. 240p.

BERLINCK, Christian Niel. *COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA: Educação ambiental e investigação-ação.* Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília/DF, 2003. 112p.

BOFF, Leonardo. *CUIDAR DA TERRA, PROTEGER A VIDA*. Como evitar o fim do mundo. Rio de Janeiro/RJ. Editora Record, 2010. 330p.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *O QUE É EDUCAÇÃO***.** 5a ed. -. Sao Paulo: Brasiliense, 2007.. 111p. (Colecao Primeiros passos ; 20)

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente.* Brasília/DF: MEC, SEMTEC. 2001

CAMPOS, Hernani Loebler. *Gestão de bacia hidrográfica: pressupostos básicos.* In: SÁ, Alcindo José de.; CORRÊA, Antônio Carlos de Barros. (Org.) *REGIONALIZAÇÃO E ANÁLISE REGIONAL, perspectivas e abordagens contemporâneas.* Recife/PE: Editora da UFPE, 2006. 247p.

COUTINHO, Solange Fernandes Soares; FLORO NETO, José Bezerra. *Questões ambientais relacionadas ao acesso e ao uso de água no semi-árido pernambucano.* In**:** MESSIAS, Arminda Saconi.; COSTA, Marcos Roberto Nunes. (Org.) *ÁGUA SUPERFICIAL, RESIDUÁRIA E SEDIMENTO.* Recife/PE. UNICAP, 2007. 495p.

FLORO NETO, José Bezerra; COUTINHO, Solange Fernandes Soares; SILVA JÚNIOR, Edvaldo Ferreira. *Educação ambiental como instrumento de gestão dos recursos hídricos em áreas de veraneio: o caso da pra de Pontas de Pedras, Município de Goiana – PE.* In**:** MESSIAS, Arminda Saconi.; COSTA, Marcos Roberto Nunes. (Org.) *ÁGUA: Tratamento e Políticas Públicas.* Recife/PE. UNICAP, 2007. 339p.

GIESTA, Lílian. *A educação ambiental nas empresas*. In: SEABRA, Giovanni (Org). *TERRA: questões ambientais globais e soluções locais*. João Pessoa/PB. Editora Universitária da UFPB, 2008. 240p.

HAMMES, Valéria Sucenna. *Desenvolvimento sustentável*. In. HAMMES, Valéria Sucenna (editora técnica). *Proposta metodológica de macroeducação*. Brasília: Embrapa - SPI, 2002. 519 p. (educação amabiental. 2)

_____. *Educação ambiental*. In. HAMMES, Valéria Sucenna (editora técnica). *Proposta metodológica de macroeducação*. Brasília: Embrapa - SPI, 2002. 519 p. (educação amabiental. 2)

LEAL, Antonio Cezar. *Gestão urbana e regional em bacias hidrográficas: interfaces com o gerenciamento de recursos hídricos*. In: BRAGA. R.; CARVALHO. P.F. (Org) *RECURSOS HÍDRICOS e Planejamento Urbano e Regional*. Rio Claro/SP. Deplan – IGCE – UNESP, 2003. 131p.

LOPES, E. G. Freitas de Albuquerque; REIS NETO, Armando Soares; LAGES, Ulisses de Holanda; FARIAS, Wladimir Ronald Lobo. *Educação ambiental em áreas costeiras da iparana*. In**:** MESSIAS, Arminda Saconi.; COSTA, Marcos Roberto Nunes. (Org.) *GESTÃO INTEGRADAS DOS AMBIENTES COSTEIROS E IMPACTOS AMBIENTAIS.* Recife/PE. UNICAP, 2009. 439p.

SEABRA, Giovanni. *O mercado ecológico nos parques nacionais do brasil.* In: SEABRA, Giovanni (Org). *TERRA: questões ambientais globais e soluções locais*. João Pessoa/PB. Editora Universitária da UFPB, 2008. 240p.

SILVA, Jorge José Araújo; VILA NOVA, Fabiana Grego Barbosa; FLAVIANN, Elaine Pereira Luna; ROCHA, Cácia da Silva. *Estudo socioambiental da bacia do rio Jordão, Pernambuco*. In**:** MESSIAS, Arminda Saconi.; COSTA, Marcos Roberto Nunes. (Org.) *ÁGUA: Tratamento e Políticas Públicas*. Recife/PE. UNICAP, 2007. 339p.

SILVA, Monica Escudero da; LIPPI, Maria do Socorro Silva Pereira; COSTA, Emerson Luis. *Avaliação socioambiental dos visitantes e usuários do parque ecológico Guarapiranga, São Paulo – SP*. In SEABRA, Giovanni; MENDONÇA, Ivo Thadeu Lira. (Org) *EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SOCIEDADE SUSTENTÁVEL E SAÚDE GLOBAL*. 2ª Ed. Volume II. João Pessoa/PB. Editora Universitária da UFPB, 2009. 1005p.

INDICADORES DE GESTÃO DE RISCOS À INUNDAÇÃO NO VALE DO AÇU / RN

Juliana Rayssa Silva COSTA
Mestranda em Engenharia Urbana e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba-UFPB
rayssa480@hotmail.com
Eliamin Eldan Queiroz ROSENDO
Graduando em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba-UFPB
eliamimeldan@hotmail.com
Hamilcar José Almeida FILGUEIRA
Doutor em Recursos Naturais, professor do Depto. de Engenharia Civil e Ambiental-UFPB
hfilgueira@gmail.com

RESUMO

Diversos estudos mostram que a inundação é o desastre natural que assola todo o mundo. Devido a este fator, se faz necessário realizar pesquisas para identificar e avaliar a vulnerabilidade e o risco existente á inundação e as possibilidades de geração de novos riscos desde a perspectiva dos desastres ditos naturais. Portanto a presente pesquisa visa analisar a gestão á inundação nos municípios de Assú, Ipanguaçu, Alto do Rodrigues, Carnaubais e Pendências no ano 2009, os quais encontram-se localizados no Estado do Rio Grande do Norte (Brasil), por meio de indicadores, cujo este foi baseado no questionário elaborada por Cardona *et al*. (2005) e qualificado (péssimo, ruim, razoável, bom, ótimo e excelente) conforme respostas dos gestores dos municípios acima, a fim de identificar, expor e propor ações efetivas de gestão de risco, considerando aspectos econômicos, sociais, institucionais e técnicos. E os resultados encontrados são, que dentre os municípios há elevadas ponderações no quesito identificação de risco, cujos maiores valores encontram-se inserido no município de Ipanguaçu, seguido por Açu, Alto do Rodrigues, Pendências e Carnaubais. Mas no setor de redução de risco há uma diminuição nos valores de ponderação, estando este concentrado no território de Ipanguaçu, posteriormente por Açu, Alto do Rodrigues, Carnaubais e Pendências. Apesar dos indicadores de identificação de risco ser elavado, não significa que é satisfatório, há muito trabalho a se fazer, mas, há ainda mais serviço na redução do risco.

PALAVRAS CHAVE: Vulnerabilidade, Riscos, Inundação, Gestão.

INTRODUÇÃO

As inundações são eventos que ocorrem constantemente em diversas partes do planeta, o qual faz parte da dinâmica natural da Terra e acontecem frequentemente deflagrados por chuvas rápidas e excessivas ou intensas de longa duração. Sendo que, nas ultimas décadas a humanidade consta-se bastantes aflita com relação a este fenômeno, pois suas ocorrências têm gerado conseqüências danosas e um dos grandes motivos de tal ação é a ocupação desordenada no solo.

Devido a este fator, conforme estudos já realizados por diversos pesquisadores, as inundações são os desastres ditos “naturais” mais comuns que afetam as sociedades ao redor do mundo. Para comprovar tal fato, Jonkman (2005) analisou os eventos de emergência do banco de dados de desastres mundial - EM-DAT (Emergency Events Database) mantido pelo Centro de Investigação sobre Epidemiologia dos Desastres (CRED) em Bruxelas e descobriu que na última década do século 20 problemas relacionados com as inundações vitimaram cerca de 100 mil e afetou mais de 1,4 bilhão de pessoas. Dilley et al. (2005) estimaram que mais de um terço da área terrestre do mundo é inundável afetando cerca de 82 por cento da população do mundial. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em 2004 observou que cerca de 196 milhões de pessoas em mais de 90 países estão expostos a uma inundação catastrófica, e que cerca de 170.000 mortes foram associadas com as inundações em todo o mundo entre 1980 e 2000 (MACHADO; AHMAD, 2006, p.1). Vale salientar que, a ação deste fenômeno com o passar dos anos tem aumentado e, consequentemente, a quantidade de prejuízos, pois nos anos 60 fizeram 5,2 milhões de vitimas e na década de 70 essa cifra elevou-se para 15,4 milhões (FRENCH, 1989; CIMA, 1991 apud BRANDÃO, 2005, p.58).

Conforme estudo realizado pela Universidade Católica de Louvain, Bélgica, no Brasil, entre 2000 e 2007, a inundação foi o primeiro na lista de incidência de desastres ditos naturais com 58% de casos

registrados, em seguida encontra-se a seca (14%), deslizamento (11%), vendavais (8%), temperatura extrema (6%) e epidemia (3%), (MAFFRA; MAZOLLA, 2007, p.10).

Devido a estes fatores, se faz necessário realizar pesquisas para identificar e avaliar a vulnerabilidade e o risco existente á inundação e as possibilidades de geração de novos riscos desde a perspectiva dos desastres ditos naturais. Isto implica em avaliar o risco, com o fim de determinar a eficiência das medidas de intervenção, sendo estas tanto corretivas como prospectivas, para que se tenham atividades compatíveis com a capacidade de suporte do ambiente, para assim promover o desenvolvimento sustentável.

Avaliar o risco significa levar em conta, não somente o dano físico esperado, as vítimas ou perdas econômicas equivalentes, mas sim também fatores sociais, organizacionais e institucionais. Os riscos não só depende da possibilidade que se apresentam os eventos ou fenômenos naturais intensos, como também das condições de vulnerabilidade que favorecem ou facilitam o desencadeamento dos desastres ocasionados por esses eventos extremos.

A vulnerabilidade está intimamente ligada aos processos sociais que se desenvolvem nas áreas propensas e usualmente tem haver com a fragilidade, a susceptibilidade ou a falta de resiliência da população ante as ameaças. Isso significa dizer, em outras palavras, que os desastres são eventos socioambientais cuja materialização é o resultado da construção social do risco. Sua redução (prevenção e mitigação) deve fazer parte dos processos de tomada de decisões, não só no caso de reconstrução pós-desastre, mas também na formulação de políticas públicas e nos processos de planejamento de desenvolvimentos dos municípios brasileiros.

Vale salientar que, parte das dificuldades para se conseguir uma gestão efetiva de risco de desastres tem sido a ausência de um adequado marco conceitual que facilite a sua avaliação e a sua intervenção desde uma perspectiva multidisciplinar. A maioria das técnicas de avaliação existente não expressa o risco na linguagem dos diversos atores e tomadores de decisão envolvidos e não se fundamentam em um enfoque holístico que “chame” para o estudo da sua problemática ou para a sua efetiva intervenção. É preciso entender também, principalmente por parte dos gestores públicos, que o risco em micro escala social e territorial é mais detalhado do que em macro escala, e que as tomadas de decisões e as necessidades de informações em cada nível são diferentes, já que os atores sociais e os interessados em geral não são os mesmos.

Por tanto, é necessário contar com ferramentas apropriadas de avaliação para facilitar a compreensão do problema e orientar a tomada de decisão antes, durante e após a ocorrência de um “fenômeno natural” adverso que possa desencadear um processo de desastre. Também é necessário analisar o “desempenho” da gestão de risco para que os tomadores de decisões possam ter acesso a informações relevantes e passam assim identificar ou propor políticas e ações factíveis.

Devidos os fatores citado acima, a presente pesquisa visa analisar a gestão á inundação nos municípios de Assú, Ipanguaçu, Alto do Rodrigues, Carnaubais e Pendências no ano 2009, os quais encontram-se localizados no Estado do Rio Grande do Norte (Brasil), por meio de indicadores, cujo este foi baseado no questionário elaborada por Cardona *et al*. (2005) e qualificado (péssimo, ruim, razoável, bom, ótimo e excelente) conforme respostas dos gestores dos municípios acima, a fim de identificar, expor e propor ações efetivas de gestão de risco, considerando aspectos econômicos, sociais, institucionais e técnicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para alcançar os resultados deste estudo, primeiramente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre estudos acadêmicos (artigos, dissertações e teses) e institucionais a cerca de ameaças, vulnerabilidades, riscos, gestão e desastres relacionados à inundação e no

Posteriormente foram realizados leituras para conhecimento do Índice de Gestão de Risco, o qual localizava-se no capitulo 2.4 do relatório de Cardona et al. 2005. Deste, foi extraído os indicadores e níveis de desempenhos destes, os quais foram transformados em questionários e modificados para adequar a realidade dos municípios.

Em seguida foi efetuada ida aos municípios em análise (Assú, Ipanguaçu, Alto do Rodrigues, Carnaubais e Pendências) no período de 11 a 15 de julho de 2011 para execução de entrevista e aplicação de questionário (aquisição de informações) com a equipe da defesa civil para caracterizar e analisar os

elementos socioeconômicos, ambientais e de planejamento das áreas elencadas acima (vulneráveis e em riscos à inundação). Vale salientar que, a entrevista pretendia abarcar informações do ano de 2008 e 2009 (anos de inundação em todos os municípios em estudo), mas devido à troca de gestão política (2008 para 2009) não há dados de 2008.

Após coleta de dados estes foram convertidos em pesos e aplicados em quatro indicadores, os quais são denominados de: Identificação do risco (IR) e Redução do risco (RR). O primeiro indicador (IR) compreende a percepção individual, a representação social e a estimação objetiva do risco; o segundo (RR) envolve propriamente dito a prevenção-mitigação do fenômeno. O objetivo destes indicadores é averiguar o andamento de alguns itens da gestão de riscos nos municípios em analise. Ressalta-se que, cada indicador possui seis temáticas, cujos questionamentos foram realizados baseados nestes, os quais podem ser averiguados na Tabela 1.

Tabela 1 – Temáticas dos indicadores sobre Gestão de Riscos

Temáticas do Indicador de Identificação do Risco	Temáticas do Indicador da Redução de Risco
IIR- 1. Inventario sistemático de desastres e perdas	IRR -1. Integração do risco na definição de usos e no planejamento
IIR- 2. Monitores de ameaças e prognóstico	IRR – 2. Intervenção em corpo hídrico e proteção ambiental
IIR- 3. Avaliação de ameaças e sua representação em mapas	IRR – 3. Técnicas de proteção e controle de fenômenos
IIR- 4. Avaliação da vulnerabilidade e risco	IRR – 4. Melhoramento de habitação e deslocamento de assentamentos
IIR- 5. Informação publica e participação comunitária	IRR – 5. Atualização e controle de aplicação de normas e códigos
IIR- 6. Capacitação e educação em gestão de riscos	IRR – 6. Reforço e intervenção da vulnerabilidade dos bens públicos

Fonte: Cardona *et al*, 2005 e os autores.

Quanto à ponderação ou peso do indicador, este foi formulado a partir de discussões com especialistas de órgãos ligados ao tema e conforme respostas dos gestores dos municípios acima, os quais foram analisados utilizando técnicas numéricas consistentes desde o ponto de vista teórico e estatístico através da planilha eletrônica denominada Microsoft Excel, cuja ponderação, qualificação e situação dos dados podem ser verificadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Ponderação, qualificação e situação dos dados para averiguar a gestão de riscos

PONDERAÇÃO	QUALIFICAÇÃO	SITUAÇÃO DOS DADOS
1	Péssimo	Não constava nenhuma informação do que foi solicitado.
2	Ruim	Apresentava dados básicos (incipientes).
3	Razoável	Proporcionava informações consideráveis.
4	Bom	Dispunha de subsídios importantes.
5	Ótimo	Oferecia varias condições.
6	Excelente	Continha os melhores recursos.

Fonte: Os autores.

Os resultados analisados serão expostos na forma de gráficos e tabelas de forma que fique claro o comportamento da gestão de risco no ano de 2009 (período em que todos os municípios constavam dados e experiências com relação à inundação).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar a 'Identificação do Risco' pelos municípios foram realizadas perguntas relacionadas às temáticas contidas na Tabela 1 e nesta encontra-se as ponderações fornecidas às respostas da equipe da defesa civil de cada município. Quanto a qualificação destas informações, estas podem ser visualizadas no Gráfico 1.

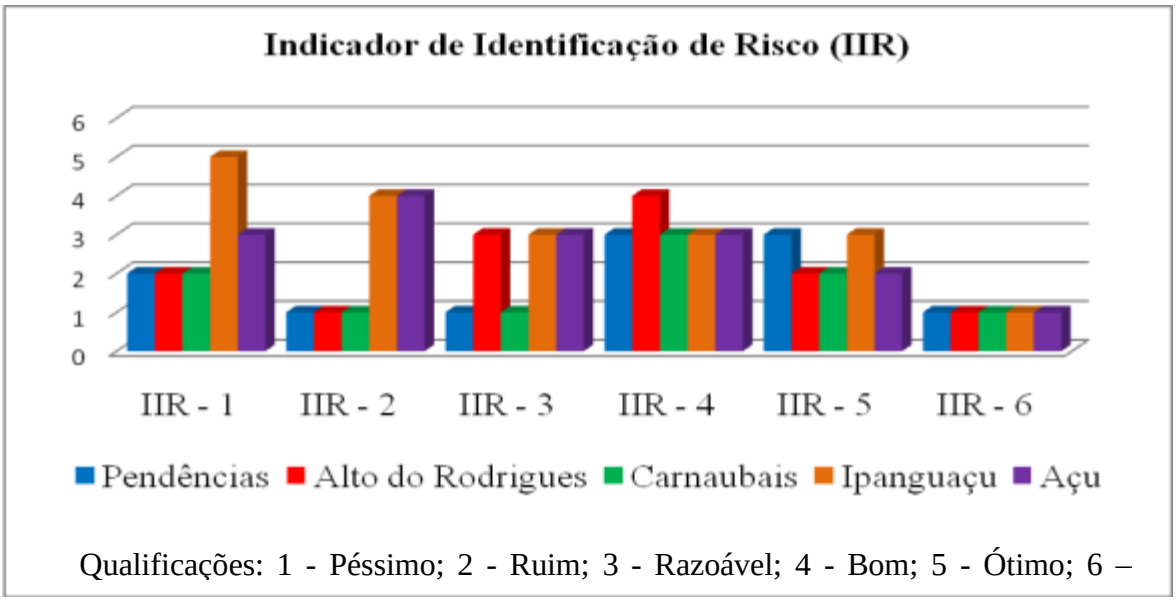


Gráfico 1 – Ponderação e qualificação dos dados para Identificação do Risco
Fonte: Cardona *et al*, 2005 e os autores.

Ao analisar a temática sobre 'Inventario sistemático de desastres e perdas' (IIR - 1), cuja ponderação pode ser visualizada no Gráfico 1 toma-se que, os municípios de Pendências, Alto do Rodrigues e Carnaubais apresentam o mesmo peso 2, estando assim qualificado como ruim, pois no ano de 2009 antes do período de inundação (abril e maio) o único registro existente são de dados básicos e superficiais de inundação que afetaram a cidade por parte da população, mas nenhum documento registrando tais informações. Ressalta-se que, pode ser que até tenha existido algum registro ou catálogos incompletos com informações limitadas de efeitos e perdas, mas devido à mudança de gestão política, estes dados não foram repassadas para a gestão seguinte. Já Açu possui peso 3, classificado como razoável, pois possui registro e catálogos com informações limitadas de efeitos e perdas, os quais encontram-se no documento que informa os danos e prejuízos em conseqüência do desastre, denominado AVADAN (Avaliação de Danos) confeccionado no ano de 2008. E o município de Ipanguaçu foi ponderado pelo numero 5, classificado como ótimo, pois neste há catálogos, registro e sistematização detalhado dos efeitos e perdas, pois tais levantamentos foram realizados nas inundações de 2004 e 2008, contidos nos AVADAN´s.

No que concerne aos 'Monitores de ameaça e prognostico à inundação' (IIR – 2) os municípios que possuem equipamentos para realizar tal atividade é Ipanguaçu e Açu, sendo assim ponderados por 4 e qualificados como bom, pois para der classificado como ótimo era necessário ter sistemas alertas automáticos funcionando em todo território. Em Ipanguaçu há redes com tecnologias avançadas e protocolos de informações estabelecidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) e Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte (EMATER), os quais praticam levantamentos de precipitações e dentre outras variáveis climatológicas. E em Açu é realizado o monitoramento da lamina de água da Barragem Armando Ribeiro, cujo procedimento é exercido pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Já os demais municípios realizam o monitoramento da precipitação baseado em prognósticos expostos pela EMPARN informados geralmente no inicio do ano e pelo DNOCS, os quais avaliam o comportamento dos níveis de água neste reservatório.

Quanto à 'Avaliação de ameaças e sua representação em mapas' (IIR – 3) os municípios de Pendências e Carnaubais encontram-se ponderados com 1 e qualificados como péssimos, pois apenas realizam a avaliação superficial da influência e susceptibilidade da inundação em seus espaços mas não os representam em nenhum mapa básico. Já Alto do Rodrigues, Ipanguaçu e Açu possuem ponderação 3 e

classificação razoável, pois estes possuem estudos descritivos e qualitativos de susceptibilidade e ameaça a inundação com representação seja através de desenhos, como é o caso de Ipanguaçu ou por Sistemas de Informações Geográficas (SIG) elaborados por Alto do Rodrigues e Açu, os quais encontram-se inseridos no documento denominado AVADAN (Avaliação de Danos), confeccionado por Alto do Rodrigues no ano de 2009, por Ipanguaçu em 2009 e Açu em 2009.

No que tange a 'Avaliação da vulnerabilidade e risco a inundação' (IIR – 4) os municípios de Pendências, Carnaubais, Ipanguaçu e Açu apresentam peso 3, classificado como razoáveis, pois identificam os elementos expostos em áreas propensas da cidade através dos AVADAn´s. Já Alto do Rodrigues é ponderado como 4 e classificado como bom, em virtude de realizar um estudo geral da vulnerabilidade física ante a inundação utilizando o Google Earth (SIG) para delimitação destas e por levar em consideração também demais corpo hídrico no interior do município.

Referente a 'Informação pública e participação comunitária' (IIR – 5) os municípios de Alto do Rodrigues, Carnaubais e Açu no ano de 2009 foram ponderados com o número 2 e qualificados como ruim, pois a informação sobre gestão de risco foi repassada por estes de forma esporádica e em condições de normalidade (mas no período chuvoso) e mais freqüente quando apresentam os desastres. Já os municípios de Pendências e Ipanguaçu realizaram tal informação pública através de rádio, orientando a população como se preparar em caso de emergência antes do período chuvoso.

E concernente a capacitação e educação em gestão de riscos (IIR – 6) todos os municípios em análise foram enquadrados na ponderação 1 e classificação péssima, pois nenhum abordou nas escolas e nem em programas de capacitação comunitária temas sobre ameaças, riscos, vulnerabilidades e desastres no ano de 2009.

Para avaliar a 'Redução do Risco' pelos municípios foram realizadas perguntas relacionadas às temáticas contidas na Tabela 1 e nesta encontra-se as ponderações fornecidas às respostas da equipe da defesa civil de cada município. Quanto a qualificação destas informações, estas podem ser visualizadas no Gráfico 2.

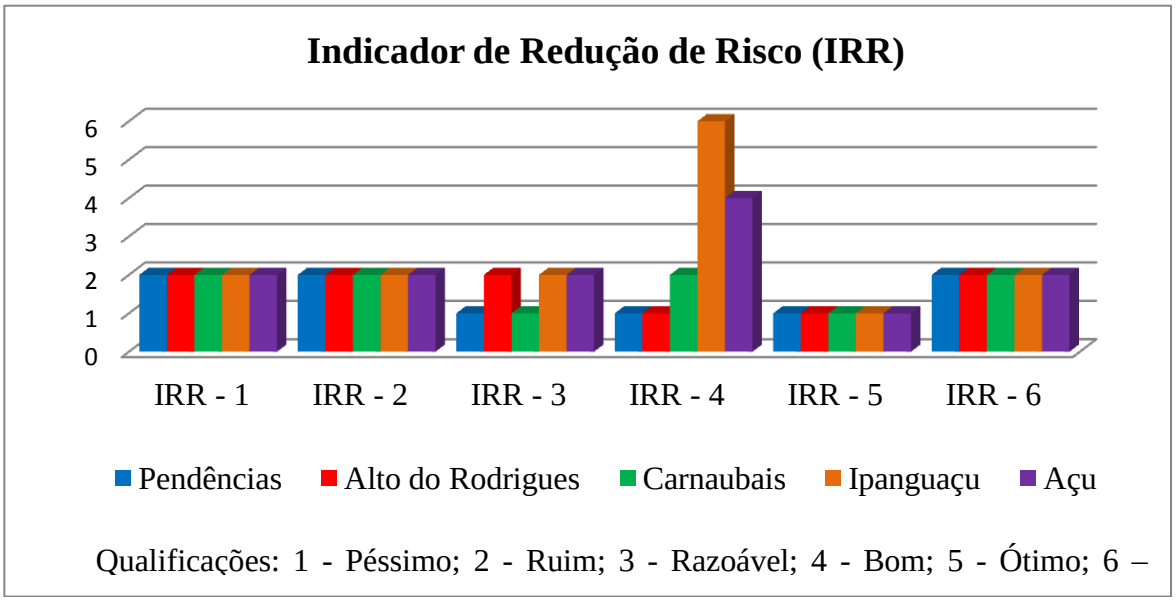


Gráfico 2 – Ponderação e qualificação dos dados para Redução do Risco
Fonte: Cardona *et al*, 2005 e os autores.

Ao analisar a temática 'Integração do risco na definição de usos do solo e a planejamento urbano' (IRR – 1) no Gráfico 2 visualiza-se que todos os municípios em analise encontram-se ponderados pelo número 1, o qual é qualificado como ruim, pois neste quesito estes só fazem considerações de elementos de identificação de riscos e informam que devem realizar proteção ambiental no planejamento físico nas áreas que constam nos AVADAN´s, mas nenhum destes até o ano de 2010 elaboraram planos de ordenamento territorial, zoneamento ou promulgação municipal ou algumas regulações locais que

consideram vulneráveis a inundação como determinantes do ordenamento territorial e planejamento do desenvolvimento socioeconômico.

No que concerne a 'Intervenção em bacias hidrográficas e proteção ambiental' (IRR – 2) no Gráfico 2 é visto que todos os municípios são ponderados por 2 e qualificados como ruins, pois estes realizam apenas um inventário dos corpos hídricos e áreas de maior deterioração ambiental ou consideradas de maior sensitividade, os quais constam no AVADAN´s. Estes deveriam formular planos, estudos de impactos e disposições legais de ordenamento e intervenção de corpos hídricos estratégicos e de áreas sensitivas, levando em conta aspectos relacionados com a vulnerabilidade e o risco.

Vale salientar que, no ano de 2005 (outubro) foi elaborado um Plano de Controle Ambiental do Trecho Inferior da Bacia do Rio Piranhas-Açu, de acordo com o contrato Nº 001/2005-SERHID/ANA, firmado entre a Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos – SERHID (este órgão atualmente faz parte da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH), através do Programa de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semiárido Brasileiro – Proágua/Semiárido e a Empresa KL Serviços e Engenharia S/S Ltda proveniente de Fortaleza/Ceará.

No nosso entendimento, tal estudo tinha que ser elaborado recentemente, pois a dinâmica da bacia muda constantemente e por técnicos do próprio estado junto com os componentes da Defesa Civil dos municípios em estudo, pois estes agentes possuem grande propriedade para elaborar tal material. E para o município de Ipanguaçu foi elaborado um ante projeto preliminar em maio de 2006 com o objetivo de desobstruir a calha do Rio Pataxó, o qual era intitulado por: Obras de infra-estrutura para proteção contra as cheias e drenagem da Ilha de Ipanguaçu/RN e áreas irrigadas do município de Ipanguaçu/RN, considerando a solução integrada do rio Pataxós com o Piranhas-Açú. Mas este não foi realizado por parte do Governo Estadual o Federal e sim pelo próprio município no ano de 2011.

Quanto à 'Implementações de técnicas de proteção e controle à inundação' (IRR – 3) no Gráfico 2 é visto que os municípios de Pendências e Carnaubais foram ponderados com numero 1 e qualificados como péssimos, pois não havia realizado medidas estruturais e não estruturais de controle e estabilidade em alguns lugares de maior incidência e perigo. E os demais (Alto do Rodrigues, Ipanguaçu e Açu) estão ponderados com 2 e qualificados como ruins, pois apesar de não terem realizados medidas estruturais até o ano de 2010, mas desempenharam medidas não estruturais delimitação de áreas de riscos em documentos, estabelecendo assim medidas e regulamentações para construções de obras futuras (residências, empresas e dentre outros).

Concernente a "Melhoramento de habitação e deslocamento de assentamentos" (IRR - 4) os municípios de Pendências e Carnaubais foram ponderados com 1 e qualificados como péssimos, pois estes realização a identificação dos assentamentos humanos marginais e residências localizadas em áreas propensas, mas não confeccionaram um inventario, sendo este um grande problema para a gestão de risco, pois caso nenhum componente da defesa civil destes não estejam presentes e ocorra a possibilidade de inundação, o que fazer? Com este documento em mãos já se sabe quais são as moradias que possui o maior risco a inundação.

Já Alto do Rodrigues foi ponderado com 2, pois este além de fazer o levantamento estes elaboram um documento expondo as residências em áreas de riscos para quando necessário, localizar as pessoas mais propensa ao desastre. Ressalta-se que, neste não há assentamentos. O município de Açu encontra-se ponderado com 4 e classificado como bom, pois este realiza programas de melhoramento de entorno, de moradia existente e realocação do risco, através de cursos de qualificação da mão de obra, como: o de fruticultura, pedreiro, eletricista, encanador, doação de terrenos para que pequenas oficinas e empresas instalem-se e possam gerar emprego (direto e indireto e renda), Programa da Revitalização da Cultura do Algodão, onde conseguiram na safra do ano de 2010/2011 fazer com que mais de 120 produtores de Assú e num total de 160 do Vale do Assú produzissem mais de 300 hectares de algodão, gerando renda para a agricultura familiar. E o município de Ipanguaçu foi ponderado com 6, sendo classificado como excelente, pois este há o Controle notável das áreas de risco da cidade e realocação da maioria das moradias construídas em áreas de risco não mitigável, devido experiência de diagnósticos realativas a inundação desde 2004.

Referente à 'Atualização e controle de aplicação de normas e códigos' (IRR – 5) ao verificar as informações que conta no Gráfico 2 visualiza-se que todos os municípios encontram-se ponderados com o numero 1 e qualificados como péssimos, pois no ano de 2009 nenhum confeccionou ou atualizou a

aplicação de normas e códigos de construção, cujos estes deveriam expedir e atualizar normas de cumprimento obrigatório com base em normativas municipais modificadas e ajustadas de acordo com a avaliação de ameaças, com base em zoneamentos e controlar tal cumprimento.

E quanto aos 'reforços e intervenções da vulnerabilidade dos bens públicos' (IRR – 6) todos os municípios encontram-se enquadrados com peso 2 e qualificados como ruins, pois estes realizaram adequações esporádicas (mudanças de uso) de prédios e infra-estrutura de linhas vitais, como escolas, prejudicando assim muitos alunos, devida muitas escolas no período de inundação são utilizados como abrigos. Dentre os reforços, no município de Ipanguaçu deveria ser construído um hospital, pois neste não há tal estrutura, lotando assim os hospitais dos municípios circunvizinhos e causando problemas a população que precisa de um atendimento mais específico.

CONCLUSÃO

Ao realizar um balanceamento dos indicadores, infere-se que, dentre os municípios há elevadas ponderações no quesito identificação de risco, cujos maiores valores encontram-se inserido no município de Ipanguaçu (devido a sua vasta serie histórica de inundações - 1964, 1974, 1985, 2004, 2008 e em 2009 e 2011 e por se localizar entre os rios Açu e Pataxó), seguido por Açu, Alto do Rodrigues, Pendências e Carnaubais. Mas no setor de redução de risco há uma diminuição nos valores de ponderação, estando este concentrado no território de Ipanguaçu, posteriormente por Açu, Alto do Rodrigues, Carnaubais e Pendências. Apesar dos indicadores de identificação de risco ser elevado, não significa que são satisfatórios, há muito trabalho a se fazer, mas, há ainda mais serviço na redução do risco.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Ana Maria de Paiva Macedo. Clima Urbano e Enchentes na cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Orgs.) *Impactos ambientais urbanos no Brasil.* 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 47- 48.

CARDONA, Omar Darío (Coord.). *Indicators of disaster risk and risk management. Main technical report.* Washington, D.C.: National University of Colombia – Manizales, Institute of Environmental Studies, Inter-American Development Bank, 2005. 224 p. (System of Indicators for Disaster Risk Management. Program for Latin America and the Caribbean).

MACHADO, S. Mosquera.; AHMAD, Sajjad. *Flood hazard assessment of Atrato River in Colombi.* Water Resour Manage (2007), 21:591–609. DOI 10.1007/s11269-006-9032-4. Received: 11 July 2005, Accepted: 8 May 2006.

MAFFRA, Cristina Q.T.; MAZOLLA, Marcelo. As razões dos desastres em território brasileiro. In: SANTOS, Rozely Ferreira dos (Org.) *Vulnerabilidade Ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

ANÁLISE HISTÓRICA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DO AÇUDE DE BODOCONGÓ – PB

Kalina Gioconda Matos de Souto
Bióloga, Mestranda em Ciência e Tecnologia Ambiental. UEPB
kalina.matos@yahoo.com.br
Antônio Lopes Gaião
Graduando do Curso de Biologia da UVA/UNAVIDA
tonydefesacivil@bol.com.br
Helder Neves de Albuquerque
Biólogo, Doutorando em Agronomia. UFPB
helderbiologo@gmail.com

RESUMO

O desenvolvimento urbano e industrial provoca transformações que somadas à falta de planejamento, acentua o conflito existente entre o ambiente natural e o desenvolvimento físico-urbanístico, fatores que potencializam o nível de degradação mitigando a sustentabilidade do ambiente. Este trabalho de caráter exploratório teve o objetivo de tecer considerações sobre os impactos ambientais no açude de Bodocongó, Campina Grande - PB e analisar o processo de degradação que vem acontecendo ao longo do tempo. Para isto utilizou-se o método analítico descritivo, com uma abordagem qualitativa do ambiente por meio da aquisição de referencial bibliográfico e documentos abordando a temática, consulta a Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba – AESA com a obtenção de dados dos últimos estudos de batimetria no açude e reconhecimento "*in loco*" através de registros fotográficos. Os resultados apontam que o açude apresenta –se com alto índice de degradação devido principalmente a retirada da cobertura vegetal e sugere que haja a implementação de uma política de gerenciamento compartilhada com os Órgãos Públicos Estaduais e Municipais, Instituições(UEPB ,UFCG) Empresas Privadas e população local para a execução de um projeto de revitalização do açude garantindo a sua sustentabilidade.

PALAVRAS CHAVE: Degradação, Sustentabilidade e Bodocongó.

INTRODUÇÃO

A degradação ambiental consiste num processo que resulta em danos ao meio ambiente reduzindo a sua qualidade e a capacidade produtiva. O processo de degradação do curso das águas é intensificado não só pela perca da mata ciliar nativa que protege o solo, mas também, pelo processo de urbanização com construção de rodovias asfaltadas, vias de alvenarias denominadas canais, que também se somam quando estes referidos canais servem de depósito de lixo domiciliar, aumentando assim a destruição não só do meio ambiente e sim da ambiência.

A bacia do rio Bodocongó vem sofrendo muitos impactos decorrentes da urbanização e do desenvolvimento industrial em seu entorno que contribuem para a degradação dessa bacia. Já perdeu a maior parte de mata ciliar restando fragmentos de vegetação e com a interação das intensidades de chuvas ocorridas na região recebeu grande quantidade de água juntamente com sedimentos provenientes de barragens que sangraram provocando um intenso assoreamento deste reservatório.

O assoreamento dos reservatórios acontece em maior parte não somente pelo solo arrastado pela força das águas, mas também pelos resíduos sólidos composto pela sua maioria de lixo orgânico que formam nos referidos reservatórios uma nova camada sobreposta ao solo que irá contaminar e alterar a qualidade da água. É o que tem sido constatado no açude de Bodocongó e na maioria dos reservatórios em Campina Grande e regiões adjacentes que se encontram no curso desses rios que também estão desamparados pelas Leis vingentes do nosso país.

O desenvolvimento urbano leva a uma cobertura maior do solo com camadas impermeáveis de asfalto, concreto e as alvenarias para canalizar a passagem das águas. Assim, é suprimida a sustentabilidade do processo natural de filtragem da água contribuindo para o direcionamento destas para os córregos carreando todos os resíduos para os reservatórios e alterando a qualidade da água (TUCCI; MARQUES 2000).O açude de Bodocongó funciona com uma bacia de drenagem para outros reservatórios que confluem para sua área.

O presente estudo de caráter exploratório tem o objetivo de tecer considerações sobre os impactos ambientais no açude de Bodocongó e fazer uma análise do processo de degradação que ocorre desde a sua implementação e que servirá para subsidiar políticas de gestão sustentável e também alertar para a indispensável necessidade de um debate e consideração socio- ambiental do tema.

Promover a sustentabilidade é criar projetos que absorvam os lixos e esgotos urbanos paralelos aos cursos das águas sem que haja a contaminação. Vários projetos têm sido executados no Brasil como, por exemplo, a recuperação das águas do Tietê em São Paulo.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O açude de Bodocongó situa-se na área periférica da cidade de Campina Grande no semi-árido nordestino; na mesoregião do Agreste Paraibano; zona oriental do Planalto da Borborema; na sub-bacia do rio bodocongó microbacia do Médio Paraíba; com latitude sul de 07º 13' 50" e longitude oeste de 35º 52' 52. O açude de Bodocongó construído e inaugurado entre 1915 e 1917 é o resultado de uma ação conjunta da Prefeitura de Campina Grande, na gestão de Cristiano Lauritzen, e do Governo Federal.

O açude foi construído na confluência do rio Bodocongó com o rio Caracóis, objetivando aumentar a disponibilidade de água para abastecimento deste município, uma vez que os açudes existentes na época não conseguiam mais suprir as necessidades hídricas da população. Devido aos altos níveis de salinidade, sua finalidade não foi lograda.

Na década de 1930 apesar do alto grau de salinidade da água, surgiram em torno do açude o Curtume Vilarim, a fábrica têxtil de Bodocongó, o Matadouro e todo um bairro (ALMEIDA, 1964 ; SEMARH, 2002).As águas utilizadas nos curtumes eram jogadas diretamente no sangradouro depósitando considerável quantidade de substâncias orgânicas solúveis e insolúveis, além de substâncias inorgânicas(e.g. arsênico e cromo), em níveis de concentração perniciosos às vidas vegetal e animal dos referidos reservatórios(SEMARH, 2002). Desde então o açude passou a receber esgotos oriundos de matadouros clandestinos instalados na região , águas residuais de lavagens de veículos, dos bairros do Jeremias, Araxá, do hospital da FAP, além do IML do município(CEBALLOS, 1995). Apesar da má qualidade das suas águas, o açude é um importante, às vezes o único, recurso hídrico para a população que habita nas suas proximidades e é usado de forma múltipla: para irrigação irrestrita(alface, coentro , couve, repolho, feijão, tomates) e forrageiras (capim elefante), lavagem de roupas, fabricação de tijolos e recreação de contato primário, evidenciando o uso indireto de esgotos. Atualmente, encontram-se instalados nas áreas circunvizinhas do açude, além dos bairros Bodocongó e Novo Bodocongó (Vila dos Teimosos), o complexo industrial com empresas que dependem do açude para abastecimento de água (CARVALHO, 2007).

METODOLOGIA

Para a análise dos problemas ambientais e desenvolvimento deste trabalho na microbacia do açude de Bodocongó foi utilizado o método analítico descritivo, com uma abordagem qualitativa do ambiente, onde se procura explicar as atuais condições da área. Para que os objetivos propostos nesse estudo fossem alcançados, o mesmo foi dividido em três principais etapas, sendo a primeira, aquisição de referencial bibliográfico e documentos abordando a temática, tais como: artigos, periódicos que proporcionou subsídios que explicassem a relação homem-natureza e dos efeitos negativos ocorridos nessa área, comparando com outros efeitos que vem acontecendo em outras áreas. A segunda foi feito uma consulta a Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba – AESA com a participação do Gerente Regional Isnaldo Cândido que forneceu informações de dados dos últimos estudos de batimetria no açude de Bodocongó. E com o propósito de obter-se mais informações da área em estudo foi feito reconhecimento "*in loco*" através de registros fotográficos dos aspectos mais significativos para ter uma noção mais precisa da realidade e poder avaliar os impactos localizados na área do açude de Bodocongó em Campina Grande- PB.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A ÁGUA E A GESTÃO AMBIENTAL

A água é a essência para toda a vida na terra. Um dos elementos mais importantes e limitantes para todos os organismos vivos. Desde os primórdios de vida no planeta a água tem sido o esteio das grandes civilizações(TUNDISI, 2003).

A aprovação da Lei 9433, de 8 de janeiro de 1997, chamada de Lei das Águas, estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Os principais objetivos desta lei são a idéia do gerenciamento por bacias hidrográficas, através do Comitê e da Agência de Bacia e o estabelecimento da outorga e da cobrança pelo uso da água. A água é um bem que deve ser preservado promovendo a auto sustentabilidade mantendo os cursos d'água e todo o ambiente que circunda conservado. A Aesa- Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba é o órgão de gestão. A gestão de recursos hídricos pode ser definida como o conjunto de ações destinadas a regular o uso, o controle e a proteção dos recursos hídricos, em conformidade com a legislação e normas pertinentes,(AESA, 2011).

A gestão dos recursos hídricos encontra sérios problemas mediante a aplicação de suas diretizes que será definida sobre objetos de gestão compartilhada que venham a ser estabelecidos no âmbito de competências comuns entre Estado e Municípios. São objetos de gestão compartilhada os componentes das políticas e programas de drenagem urbana, resíduos sólidos, abastecimento de água (incluindo medidas de conservação e uso racional), esgotamento sanitário, preservação de mananciais, uso e ocupação do solo e outras,(PORTO, 2008).

O grande desafio dos planos de bacia é harmonizar as condutas dos diferentes agentes, nas esferas estadual - órgãos da administração e concessionários - e municipal, que têm responsabilidades no aproveitamento de recursos hídricos, além, é claro, dos agentes privados para assim, lograr grandes benefícios à gestão integrada da bacia hidrográfica.

A QUALIDADE DA ÁGUA

Analisando as águas do açude Bodocongó, Carvalho et al.,(2008) revelaram que a qualidade da água do açude mostra-se imprópria para consumo apresentando alto índice de eutrofização e de degradação dos recursos hídricos. As águas do açude não atendem ao padrão de qualidade determinada pela resolução 307/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) para águas salobras classe um, dois e três revelando-se imprópria para usos múltiplos como irrigação, aqüicultura, lazer entre outros, tendo como principais fontes de poluição o lançamento de esgotos domésticos e industriais sem tratamento aliados a contribuição de águas de lavagens de carro, matadouros clandestinos e da deposição inadequada de resíduos sólidos. Corroborando tais assertivas Soares et al., (2000) analisaram as características microbiológicas (dos níveis de coliformes fecais, colifagos e bacteriófagos F-específicos), físicas e químicas do rio Bodocongó, frente às variações de alguns fatores ambientais e evidenciaram em um dos pontos estudados ao longo do rio (ponto P1 localizado próximo ao sangradouro do açude) valores elevados para todos os microrganismos, e DBO_5. Nos primeiros pontos, a DBO_5 do rio atingiu valores de 70mg/L e as concentrações de OD não superaram 1mg/L, evidenciando as condições praticamente anaeróbias concluindo que condições microbiológicas do rio Bodocongó são deficientes, não sendo apropriado para recreação, irrigação ou piscicultura.

A MATA CILIAR

Compreende-se como mata ciliar a área de preservação permanente, prevista no

Código Florestal Brasileiro amparada pela lei pela Lei nº 4.771/65, que consiste em uma faixa de preservação de vegetação estabelecida ao longo dos cursos d'águas, nascentes, reservatórios, destinados à manutenção da qualidade das águas. Da mesma forma, a Lei nº 7.754, de 14.04.1989, considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural existentes nas nascentes dos rios. A mata ciliar é importante porque controla a erosão nas margens dos rios e córregos; a reduz os efeitos de enchentes; mantém a quantidade e qualidade das águas (Arcova e Cicco, 1999); filtra resíduos de produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes (Martins e Dias, 2001, apud Martins, 2007); serve de habitat para diferentes espécies animais contribuindo para a manutenção da biodiversidade.

O açude de Bodocongó no seu percurso não apresenta sua mata ciliar comprometendo o equilíbrio da bacia. Sendo necessária atenção especial para a regularização do recurso hídrico, manutenção dos ecossistemas e da biodiversidade.

Em dois anos de estudo na bacia do rio Bodocongó, comparando com período

entre 1989 e 2007 Medeiros & Morais(2008) observaram um aumento na área da bacia desprovida de cobertura vegetal e um alto índice de degradação.Os níveis de degradação estudados em 2007

constataram um acentuado crescimento na área de solo exposto, o qual passou de 12,36% para 32,23% representando um aumento de mais de 150% em comparação com o ano de1989. A área com índice de degradação grave em 18 anos passou de 12,81km² para 24,19 km². Os resultados mostram alto grau de degradação resultantes das atividades antrópicas , como uso incorreto do solo, exploração mineral, lançamento de esgoto doméstico, industrial sem tratamento nas proximidades da Bacia. Em visita a campo ao açude de bodocongó que faz parte da bacia estudada por Medeiros e Morais(2008) foi registrado(figura I) no entorno do açude o desmatamento da vegetação ripária comprovando o estado de degradação que este se encontra.

A remoção da vegetação natural através do desmatamento é a primeira etapa da ocupação de um território. A vegetação natural atenua a ação das chuvas no solo. Quando esta vegetação é removida pode se instalar na região um processo de erosão que dentre outros danos, causa assoreamento de cursos e corpos d'água, degradação do solo prejudicando a manutenção da fertilidade do solo, alterando a profundidade do solo e causando a perda do horizonte A. A erosão e o assoreamento trazem também como conseqüências uma maior freqüência e intensidade de enchentes e alterações ecológicas que afetam fauna e flora (SÃO PAULO1990).

O GRAU DE ASSOREAMENTO DO AÇUDE DE BODOCONGÓ

As intensas transformações causadas pela urbanização podem comprometer a sustentabilidade de qualquer ecossistema. Contribuindo significativamente para o

aumento da produção de sedimentos, que são carreados pelos cursos d'água e depositados nos reservatórios. O acúmulo desses sedimentos causa o assoreamento, o qual é responsável pela diminuição da capacidade de armazenamento e vida útil dessas estruturas. Em relatório fornecido pela AESA(2011),tem-se registrado o ultimo estudo estudo de Batimetria realizado no açude de Bodocongó no ano de 2002.Devido à ocorrência antrópica significativa e visivelmente detectada ás margens do açude de Bodocongó, a equipe do DEQ/CCT/UFCG no período de 09 a 10 de outubro de 2002 tomou a iniciativa de avaliar a qualidade da água dessa bacia hidráulica e fazer um levantamento batimétrico apoiado por GPS. Até então, os dados representativos das caracerísticas geométricas do açude (tabelas cota-área- volume) datavam da época dos projetos dos barramentos (ou seja, mais de 30 anos, em diversos casos). Assim, para a atualização dos dos dados foi feito a medição da capacidade do açude e a área do espelho dágua(AESA2011).

O levantamento batimétrico foi executado com o objetivo de analisar a taxa de assoreamento do açude; determinar a área da bacia hidráulica do reservatório ; Construir mapas de isolinhas batimétricas e de localização ; e construir a curva-chave do manancial (curva cota x área x volume). Foram utilizados basicamente os seguintes equipamentos: estação GPS, ecobatímetro e barco. Estes testes incluíram pontos com até 4 m de profundidade, onde foi possível manter o barco firmemente ancorado. A coleta de dados foi desenvolvida no campo, e englobou duas atividades: a *coleta de dados de posição dos limites do reservatório* e a *coleta de dados de posição e profundidade de pontos internos do açude*. O GPS foi programado para coletar dados a cada 5 s. Os dados foram coletados para a cota do nível de água na ocasião do levantamento (507,98 m). O deslocamento do barco deu-se à velocidade de 5,0 Km/h, visando garantir a precisão do trabalho. Foi realizada a determinação do perímetro do reservatório, em sua totalidade. Após a obtenção e armazenamento dos dados relativos aos pontos de contorno, efetuou-se a coleta de dados dos pontos no interior do reservatório, a partir do deslocamento do barco por linhas transversais aproximadamente eqüidistantes. A distância entre linhas consecutivas foi de cerca de 10 m. O número total de pontos coletados foi 462, sendo 145 coletados no contorno do açude e 317 no interior do reservatório. Obtidos os dados do contorno e do interior do açude, iniciou-se a etapa de interpolação de pontos, com o propósito de obter uma malha mais densa de pontos com informações de posição e profundidade, a fim de possibilitar o traçado das curvas de nível ou isolinhas batimétricas da bacia hidráulica do açude (Fig. 01).(AESA,2011)

MAPA DE ISOLINHAS BATIMÉTRICAS

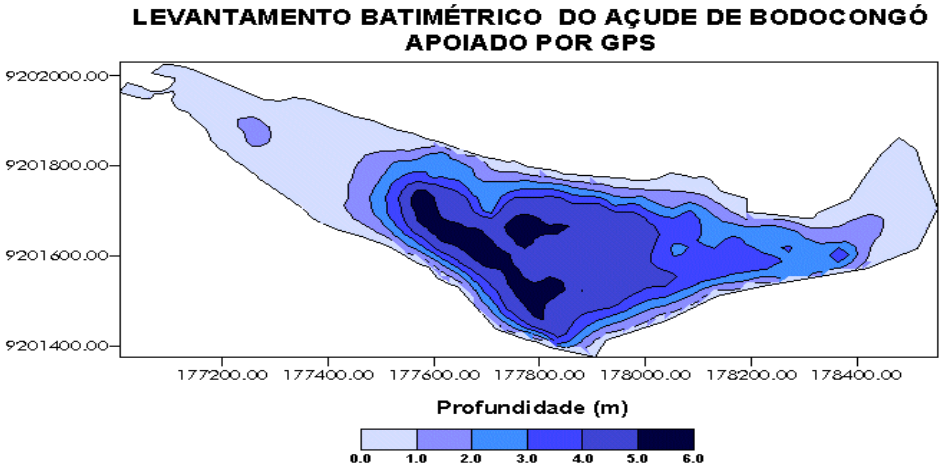


Figura 01-Mapa de isolinhas batimétricas
Fonte: AESA, 2011

As áreas entre as curvas de nível foram calculadas, permitindo a determinação do volume armazenado entre as mesmas. Do somatório dos volumes armazenados entre as diversas curvas de nível foi inferido o volume acumulado até a cota das margens do açude. Utilizou-se para processamento de dados o software *Surfe vesão* 7.0.E o mapa de localização(figura 02) foi elaborado através do *MapInfo 6.5*, um SIG[34] que suporta o processamento de dados brutos exportados pelo aplicativo *Reliance*[35] no formato *mif(AESA,2011).*

Figura02: Localização da Área Levantada.Fonte:AESA.2011

Foi gerado a tabela cota x área x volume para a determinação do volume acumulado do manancial (Tabela 01).

[34] ***S**istema de **I**nformações **G**eográficas*.

[35] Utilitário de importação dos dados coletados pelo receptor *Ashtech Reliance*.

Tabela 01. Valores de cota x área x volume do Açude Bodocongó
Fonte :AESA 2011

	COTA (m)	VOLUME(m^2)
-	502,00	-
24.918	503,00	3.067
97.608	504,00	76.780
142.667	505,00	194.628
193.618	506,00	364.152
241.274	507,00	581.734
371.897	507,98	873.308

Após análise da leitura da cota foram estabelecidos os seguintes resultados(Tabela 02):

Tabela:02. Resultados da análise dos dados da cota.Fonte AESA, 2011.

AÇUDE *BODOCONGÓ*	
Área da bacia hidráulica	**371.897 m^2**
Perímetro	**3.877 m**
Volume estimado	**873.308 m^3**
Volume assoreado estimado	**146.692 m^3**
Taxa de assoreamento	**14,38%**
Profundidade máxima	**5,60 m**
Média aritmética das profundidades	**2,35 m**

Os valores obtidos tomaram como base o levantamento do projeto original feito pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) que obteve o volume máximo 1.020.000 m^3 na cota 508,00 m. No levantamento feito pela UFCG em 2002, o volume máximo estimado é de 873.308 m^3 e a cota de 307,98 m. A comparação dos dados do levantamento do projeto inicial em 1917 e o de 2002 mostra que houve uma redução da lámina d'agua indicando vulnerabilidade do açude ao processo de assoreamento.

Segundo O gerente da regional Campina Grande da Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba – AESA, Isnaldo Cândido, em entrevista aberta à pesquisa avaliou como preocupante o quadro em que se encontra ao açude.

" Esse açude foi construído pelo DNOCS (Departamento Nacional deObras Contra as Secas) e tem capacidade para um milhão e duzentos mil metros cúbicos de água. Hoje ele não tem 700 mil. Esse açude é uma história de Campina Grande e o que me deixa triste é que ele está na UTI."(AESA,2011)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visualizando do mapa de localização (Figura 02) verifica-se que o açude se encontra em área urbanizada e que é destino imediato de diversos tipos de águas residuárias, geradas pelas empresas e

população do entorno. Essas águas são altamente tóxicas por serem resultantes de processos industriais e podem matar os seres de vida áquática como também é uma ameaça a vida dos seres humanos que delas utilizam . Também está visível a localização dos pontos de área de lixo que são lançados cotidianamente no leito do açude(Figura 03). Esses resíduos impactam a bacia que já se encontra bastante comprometida e é fonte de proliferação de vetores transmissores de doenças. O açude de Bodocongó é constituído atualmente por três elementos àgua de esgoto, das chuvas e resíduos sólidos.

O processos como os acima citados, comprometem a infra-estrutura deste açude gerando impactos negativos para as águas deste reservatório. Entre esses impactos destaca-se o assoreamento, contribuindo com a diminuição do volume acumulado, na diminuição da vazão, na elevação dos valores de turbidez, nos danos a biodiversidade. Todo esse processo de degradação origina-se da retirada da vegetação ciliar, que acontece desde as regióes mais altas que canalizam águas para o açude. Sem a vegetação ciliar, as águas pluviais quando chegam, descem carreando todos o resíduos para o açude provocando o assoreamento e alterando a qualidade da água(Figura3).

Figura 03:Resíduos sólidos jogados no canal que desagua no açude de Bodocongó.
Fonte: própria 2011

Nas figura 04 e 05 pode-se observar a nitidez das condiçoes atuais do meio físico do açude de Bodocongó que apresenta-se sem mata ciliar e completamente assoreado.

Figura 04.Assoreamento do açude de Bodocongó - PB
Fonte própria.

Figura 05-Área degradada do açude de Bodocongó - PB
Fonte própria.

As matas ciliares têm importantes funções hidrológicas, ecológicas e limnológicas para a integridade biótica e abiótica do sistema, razão pela qual merece atenção das autoridades para a elaboração de projetos que promovam a recuperação , reestruturação e conservação dessas matas e o cumprimento da lei do 4771/65 do Código Florestal.

O açude de Bodocongó é um patrimônio Histórico - Cultural de Campina Grande. Ao seu redor surgiram empresas e ainda hoje muitas indústrias se benefeciam deste reservatório. Além de ser uma rede de drenagem de águas pluviais, recebe muitas barragens que transbordam ocasionadas pelas altas precipitações.

Diante do quadro exposto, não é admissível que um município gerador de tamanha riqueza, considerado um dos principais pólos industriais da Região Nordeste e o maior pólo Técnológico da América Latina não consiga combater os problemas sociais e ambientais de forma eficiente. Precisamos de políticas públicas eficazes e verdadeiramente comprometidas com a problemática sócio-ambiental. É indiscutível a necessidade de implantação de alternativas tecnológicas para recuperação do açude de Bodocongó. Existem dificuldades. Mas estas devem ser enfrentadas com uma gestão compartilhada com os órgãos municipais, estaduais, e as empresas privadas, que dessas águas se benefeciam, das instituições (UEPB, UFCG) e do apoio da população local, para juntos executarem um plano de revitalização do açude. O conhecimento pormenorizado da degradação ambiental do açude sugere antecipação de obras que reduzam os impactos ambientais constatados nessa análise e consistirá em importante subsídio para a execução de ações políticas públicas ambientais que promovam a sustentabilidade dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA- Agência Executiva de Gestão das águas do Estado da Paraíba. Disponível em: http://www.aesa.pb.gov.br/comites/paraiba /. Acesso em 18 de julho de 2011.

ARCOVA, F. C. S.; CICCO, V.: *Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha, Estado de São Paulo*. SCIENTIA FORESTALIS n. 56, , p. 125-134, dez. 1999

CARVALHO, A. P. Diagnóstico da degradação ambiental do Açude de Bodocongó em Campina Grande- PB. Dissertação(Mestrado em Engenharia Agrícola). Centro Ciências, Tecnologia e Recurso Naturais, Universidade Federal de Campina Grande. 96p. 2007.

CARVALHO. A. P.; Morais Neto, J.M.; LIMA, V.L.A. ET al. *Aspectos Qualitativos do Açude de Bodocongó. Engenharia Ambiental Espírito Santo do Pinhal*.v. 5. nº2, p. 094- 109 mai/ago de 2008.

CEBALLOS, B. S. O. *Utilização de Indicadores Microbiológicos na Tipologia deEcossistemas Aquáticos do Trópico Semi-árido*.Tese (Doutorado) -Departamento de Hidráulica e Saneamento. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Paulo. 192p. 1995.

CHAVES,Adilar . *Importância da Mata Ciliar (Legislação) na Proteção dos Cursos Hídricos, Alternativas para sua Viabilização em Pequenas Propriedades Rurais.* Seminário Apresentado na Disciplina Ecologia e Conservçao Universidade de Passo Fundo Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária Programa de Pós-Graduação em Agronomia- Passo Fundo-RS,19p. novembro de 2009.

drenagem urbana. Porto Alegre: UFRS, 2000.

Energia Elétrica. *Controle de erosão: Bases Conceituais e Técnicas; Diretrizes para o*

MARTINS, S. V.: *Recuperação de matas ciliares*. 2ª Ed. Revista e ampliada. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 255p. 2007.

Planejamento Urbano e Regional; Orientações para o Controle de Boçorocas Urbanas. 2.ed. São Paulo, DAEE/IPT, 92p. 1990.

PORTO, Monica F. A. and PORTO, Rubem La Laina. *Gestão de bacias hidrográficas. Estud. av.* [online]. vol.22, n.63, pp. 43-60. ISSN 0103-4014. 2008.

SÃO PAULO. Secretaria de Energia e Saneamento. Departamento de Águas e

SOARES, N.S.C.; Catão, R.M.R.; Carvalho, W.A.; Ceballos, B.S.O. *Freqüência e diversidade de Listeria spp. num rio poluído do trópico semi-árido (Paraíba, Brasil)*. In: Encontro Nacional de Microbiologia Ambiental, 7, 2000, Recife. Anais... Recife, Sociedade Brasileira de Microbiologia, p.129. 2000.

TUCCI, C. E. M.; MARQUES, D. .M. L. (ORG.). *A avaliação e controle da*

TUNDISI, José Galizia. *Água no século XXI: Enfrentando a escassez*.São Carlos. Editora RIMA. 2ª edição. pp 241. 2003.

POR UMA GESTÃO PARTICIPATIVA: O CASO DA BACIA METROPOLITANA NO ESTADO DO CEARÁ[36]

Kauberg Gomes Castelo BRANCO
(kaubergufc@yahoo.com.br)
Graduando em Geografia – Universidade Federal do Ceará – UFC
Lucas Lopes BARRETO
(lopes_ufc@yahoo.com.br)
Graduando em Geografia – Universidade Federal do Ceará – UFC
Luis Ricardo Fernandes da COSTA
(ricardogeoufc@yahoo.com.br)
Graduando em Geografia – Universidade Federal do Ceará – UFC

RESUMO

As Bacias Hidrográficas como unidades de planejamento dos recursos hídricos, são locais onde ocorrem as maiores modificações ambientais devidos aos usos múltiplos da terra. A aplicabilidade das legislações pertinentes ao uso e ocupação do solo, bem como a participação da população local nos comitês de Bacias Hidrográficas são temas de extrema relevância, e que devem ser pautados em pesquisas direcionadas às Bacias Hidrográficas, nelas é possível avaliar os sistemas ambientais de forma integrada com as atividades humanas.

Palavras chave: Bacia Metropolitana, comitê de bacia, gestão.

INTRODUÇÃO

Nas ultimas décadas datando a partir da década de 70, a cidade de Fortaleza e sua região metropolitana tem passado por um intenso processo de urbanização, conseqüentemente crescimento populacional, ocupação irregular e utilização irregular dos solos o que acarretou processos de degradação ambiental, problemática também presente em tantas outras capitais brasileiras.

O êxodo rural, especulação imobiliária, excessiva produção de resíduos sólidos, redução significativa de áreas verdes, poluição de copos hídricos superficiais e subterrâneos são problemas que são evidentes nas grandes cidades.

Por estas razoes torna-se necessária uma abordagem de gestão a ordenamento da situação ambiental da cidade de fortaleza com ênfase mais direcionada para a gestão dos recursos hídricos da bacia metropolitana, que abastece a municípios da região metropolitana de Fortaleza (RMF) e a capital do estado do Ceará.

[36] Orientador Professor Ms. Ernane Cortez LIMA. Universidade Estadual do Vale do Acaraú. Doutorando em Geografia Física UFC.

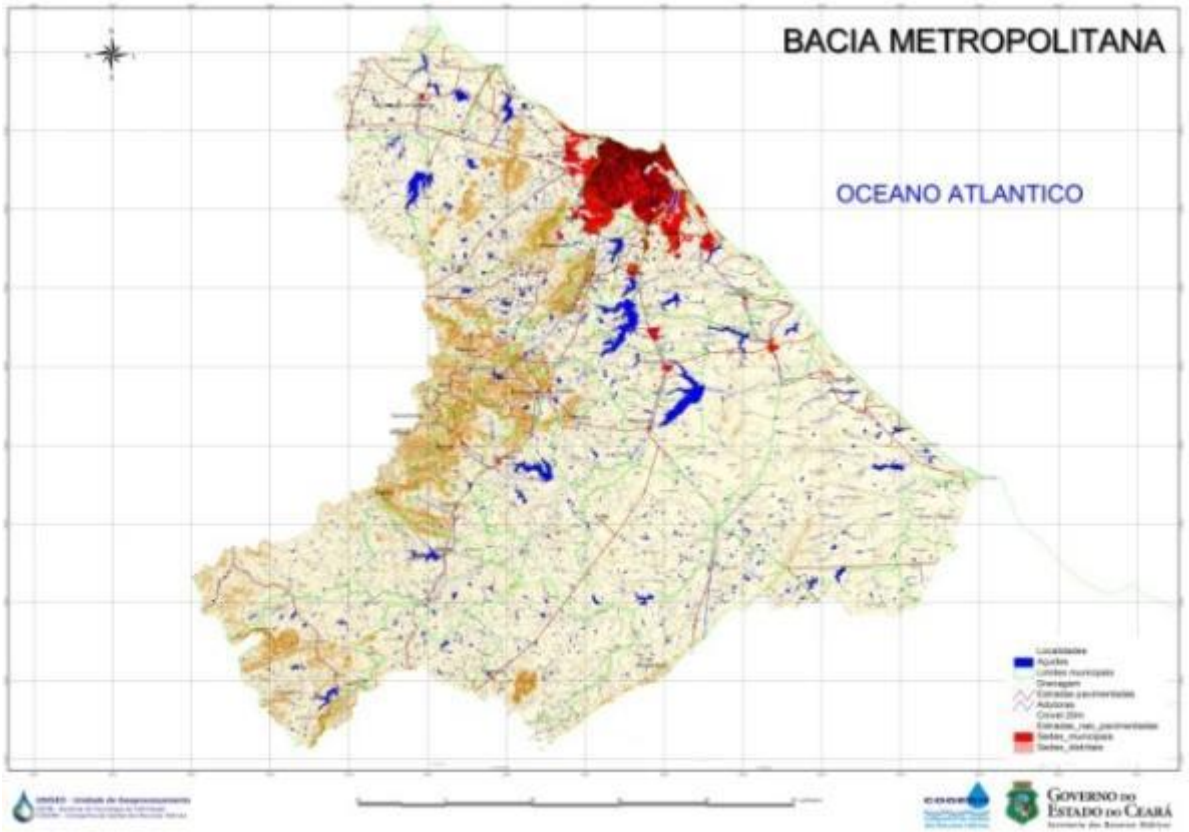


Figura 1: Mapa de localização da Bacia Metropolitana. Fonte COGERH, 2009

METODOLOGIA

Para uma compreensão dos dados e resultados obtidos neste trabalho a pesquisa ficou assim distribuída: inicialmente foi realizado um estudo bibliográfico sobre a gestão de recursos hídricos no âmbito nacional e local, assim proporcionados por visitas aos órgãos públicos responsáveis por tal disponibilidade de material bibliográfico, como DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas); COGERH (Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos); Biblioteca da Pós-Graduação do Departamento de Engenharia Hidráulica da UFC e LCRH/UFC (Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal do Ceará).

Posteriormente, um levantamento cartográfico temático que contemplasse a proposta de analise do presente trabalho em sua totalidade.

CARACTERIZAÇÃO DA BACIA

A bacia Metropolitana esta localizada na porção nordeste do Estado do Ceará, limitada pela bacia do rio Banabuiú (sul), bacia do rio Jaguaribe (leste), bacia do rio Curu (oeste), Oceano Atlântico (norte). A Região compreende um conjunto de bacias independentes chegando ao total de 16 bacias, onde se situa o mais importante centro consumidor de água do Estado, formado pela Região Metropolitana de Fortaleza onde se destacam as bacias que têm os rios Choró, Pacoti, São Gonçalo, Pirangi, Ceará e Cocó, como coletores principais de drenagem e os sistemas Ceará/Maranguape e Cocó/Coaçu.(COGERH, 2008)

Esta Bacia corresponde a uma área de 15.085 km2, 10% do estado do Ceará drenando área de 23 municípios de e parte de outros 17.

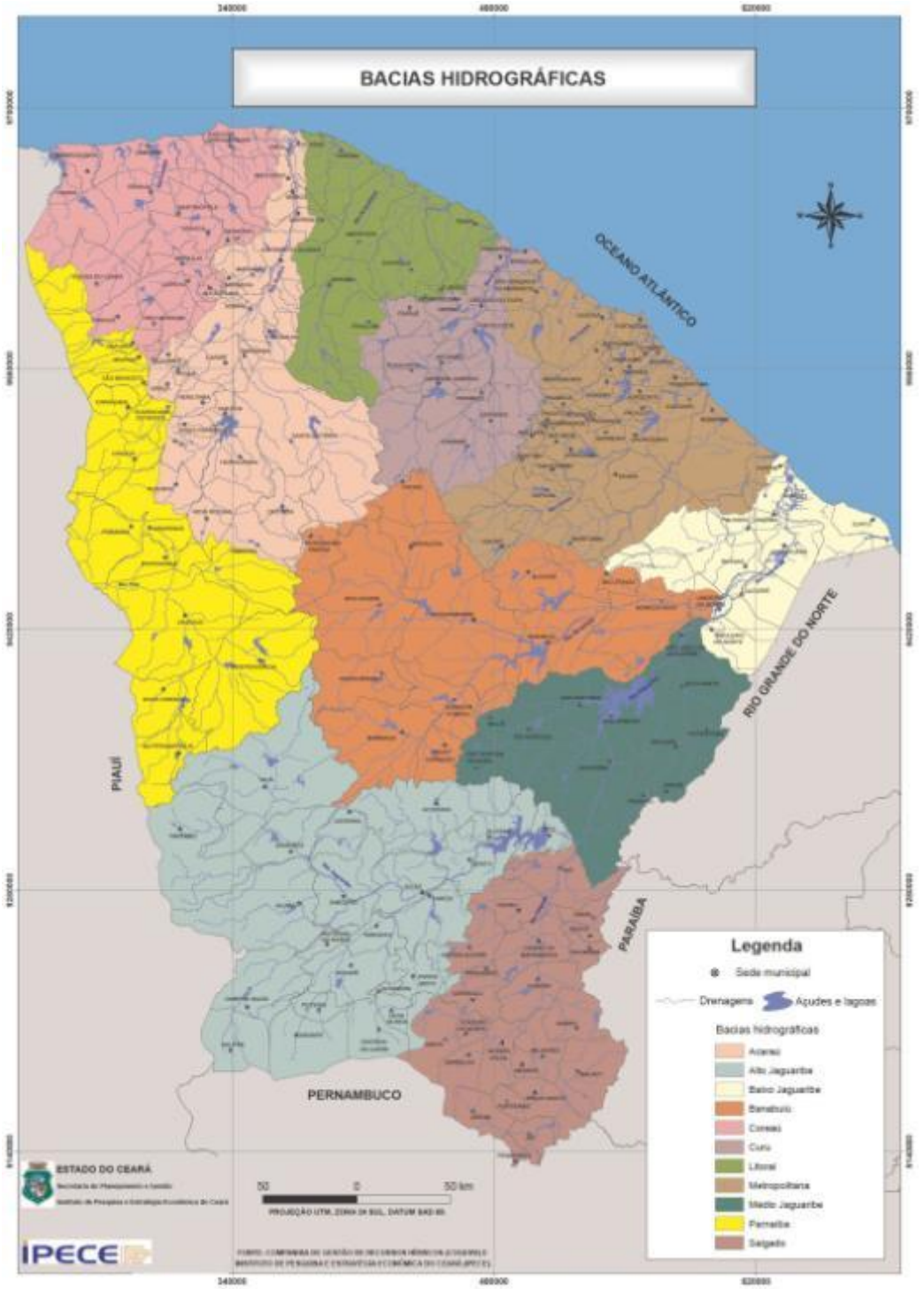


Figura 2: Bacias hidrográficas do estado do Ceará Fonte: Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos COGERH 2003

Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana de Fortaleza, cuja disponibilidade hídrica tem sido nos, últimos anos insuficiente para o atendimento dos usos humanos e para as atividades econômicas, necessitando de importar água de outras bacias hidrográficas, especialmente, da Bacia do Jaguaribe através do Canal do Trabalhador, com capacidade de transferência de até 5m3/s, e do Eixão das Águas, com capacidade de transferir até 22m3/s, por este canal será a porta de entrada como um eixo de interligação entre as bacias, que receberá do Projeto de transposição do rio São Francisco.

Figura 3: Localização do canal da integração, principal sistema de abastecimento da RMF. Fonte: COGERH

Dentre as atividades econômicas desenvolvidas nos municípios da bacia pode-se destacar o setor de serviços, respondendo por 71% do Produto Interno Bruto (PIB), seguido pelos setores industrial, com 26% e agropecuário, com 2%. Diante desse quadro é possível visualizar uma variada e crescente demanda hídrica para toda região em questão. O total estimado para as bacias corresponde a 235.794.672 m³/ano, representando cerca de 60% de toda demanda hídrica urbana para o Estado do Ceará.

Três setores são destacados na concessão de outorgas de uso: consumo doméstico ou Humano, consumo industrial e para irrigação (agricultura), em primeiro lugar está a demanda para consumo

humano, com 57% do total; em seguida o uso industrial, com 37%; e por último, a demanda para irrigação, com 6% (COGERH, 2009)

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, SOLOS, CLIMA E VEGETAÇÃO

A área das bacias Metropolitanas abrange rochas de variadas origens, indo desde as cristalinas de idade proterozóica (cerca de 62%) representado por gnaisses e migmatitos diversos, quartzitos e metacalcários, associados a rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica até as sedimentares (cerca de 36,83%) tais como: sedimentos areno-argilosos, do Grupo Barreiras e das Coberturas Colúvio- Eluviais, Sedimentos eólicos constituídos de areias bem selecionadas de granulação fina a média, às vezes de caráter siltoso de Dunas/Paleodunas e cascalhos, areias, silte e argilas, com ou sem matéria orgânica, formados em ambientes fluviais, lacustres e estuarinos recentes dos Depósitos Aluvionares e de Mangues.

Encontra-se na área sedimentos Cenozóicos do período Tércio Quaternário (de formação recente), na forma de Dunas, ao norte; na Planície Litorânea as Paleodunas, composta de solos Neossolos Quartzarênicos (solos arenosos), e nos Glacis Pré-Litorâneos, sedimentos do período Terciário da Formação Barreiras. No centro e no sul da Bacia, estão presentes rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano, onde predominam solos Planossolos Solódicos, caracterizado como um solo raso, suscetível à erosão e com limitada fertilidade natural; e ao sul, além de manchas de Argissolos Eutróficos, que são solos medianamente profundos e com grande potencial agrícola, concentradas mais ao norte da bacia hidrográfica (FUCK JÚNIOR, 2009; FUNCEME 2004)

No que diz respeito à Geomorfologia, no litoral, a paisagem é marcada pela ocorrência de áreas planas dos tabuleiros da Formação Barreiras (do período Tércio – Quaternário) e pelas feições geomorfológicas da planície litorânea, onde se destacam: os campos de dunas móveis e fixas, as planícies flúvio-marinhas com vegetação característica de manguezal, as planícies aluviais recobertas pelas matas ciliares de carnaúbas e a larga faixa de praia, eventualmente interrompidas por linhas de falésias da Formação Barreiras (Beberibe).

Temos como sistemas vegetacionais predominantes: Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (vegetação de restinga, campos de dunas), ao norte e a Caatinga Arbustiva Densa, ao sul, além da Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida do Maciço de Baturité) a da Floresta Subperenifólia Tropical Pluvial (Mata Seca).

Às margens dos rios podem-se observar matas ciliares bastante degradadas e nos estuários dos rios, áreas de mangue, as Florestas Perenifólias Marítima, apresentando ainda machas de vegetação de cerrado (Horizonte, Caucaia e Eusébio).

No tocante ao clima possui características de Tropical Quente Subúmido, as temperaturas anuais médias variam entre 26°C e 28°C. Com período chuvoso corrente principalmente entre os meses de janeiro a maio com atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) bem como outros sistemas: Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM's) Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN'S) e o Dipolo do Atlântico que condicionará o quão serão abundantes ou escassas as chuvas no norte do nordeste do Brasil (FERREIRA & MELO, 2005). A média anual pluviométrica aproxima-se dos 800 mm no interior da bacia (mínima) e 1400 mm (máxima) na região do litoral (FUNCEME 2009).

GESTÃO E DESAFIOS

A gestão é de responsabilidade de um conjunto de ações planejadas pela Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), no âmbito da Política Estadual de Recursos Hídricos, a Política Nacional de Recursos Hídricos pelo Artigo 21 que deve competir à União e aos Estados a criação de sistemas de gerenciamento dos recursos hídricos. Com a Lei nº 9.433/97 aprovada em 1997, ações executadas pela Cogerh, em parceria com o Departamento Nacional Obras contra a Seca (DNOCS) e com a participação do Comitê de Bacia local.

Comitê de Bacia Metropolitana que foi criado pelo Decreto Estadual 26.902, 16 de janeiro de 2003, instalado em 30 de setembro de 2003, possui 60 membros, sendo: 18 representantes da sociedade civil organizada, ocupando 30%; 18 de representações de entidades de usuários, ocupando 30%; 12 representantes do poder público estadual e federal, ocupando 20% e 12 representantes do poder público municipal, ocupando 20%.

Em síntese, a Cogerh desenvolve as atividades de administração, operação e manutenção da infraestrutura hídrica realizando o monitoramento quantitativo e qualitativo dos principais corpos hídricos superficiais da Bacia. Compartilha a gestão com o Comitê, objetivando a co-gestão dos recursos hídricos, destacando numa ampla agenda de trabalho conjunto, as reuniões ordinárias e extraordinárias, as alocações negociadas de água para operação dos reservatórios, os eventos de capacitação e de intercâmbio técnico/cultural, a elaboração de materiais de comunicação, divulgação e educação ambiental objetivando a melhoria da qualidade de vida das populações residentes na bacia.

A Cogerh realiza outras importantes ações da gestão das águas, destacando-se o aperfeiçoamento, todos os anos denominado de "Alocação negociada de água", em que se envolvem os principais agentes da Bacia: o Comitê, os usuários de água, e as instituições diretamente relacionadas como o DNOCS, a SRH, as Prefeituras, principalmente em seminários para alocar a água para os múltiplos usos e para avaliar os resultados. A Cogerh realiza o cadastro dos usuários de água e analisa os pedidos de outorga de direito de uso da água e de licença de obras e/ou serviços de interferência hídrica, emitindo pareceres, bem como participando das Câmaras Técnicas de Outorga e de Licença, em que se formulam normas e se busca consenso nas decisões de recomendar a expedição ou não desses instrumentos.

Dentre os desafios para a bacia podemos destacar: Fortalecer a manutenção e atualização do cadastro de oferta (obras hídricas) demanda (usuários), Inibir a instalação de empresas com elevado potencial poluidor dos Recursos Hídricos, implantar programas de desenvolvimento sustentável com a redução de impostos para as empresas que apresentem e executem projetos de redução de impactos ambientais, desenvolver projetos agrícolas que otimizem o aproveitamento racional da água, desenvolver programas de preservação e recuperação das nascentes e matas ciliares e dos rios e mananciais da bacia, conforme legislação posta, desenvolver programas em educação ambiental de responsabilidade social, universalização do abastecimento para a população, ampliar e fortalecer a fiscalização dos corpos hídricos, capacitação de multiplicadores municipais, assistência técnica para a população, articulação para garantia de acesso à população difusa (moram perto da fontes e obras hídricas, mas não possuem acesso a água), propor a revisão da Lei Estadual de Recursos Hídricos com diretrizes para um maior empedramento dos Comitês de Bacia, criação de programa de comunicação social, visando divulgar junto a sociedade, os princípios, mecanismos, instrumentos e o papel do organismo colegiado SIGERH, estimulando a sua participação no sistema, propor a criação de um sistema integrado de informações que permita um Controle das Bacias Hidrográficas da região, cadastro e a demarcação de áreas de preservação ambiental SEMACE; CAGECE; COGERH IBAMA; PREFEITURA MUNICIPAL, CONPAM, estimular a criação de um sistema de gestão de água subterrânea, criação de órgão municipal exclusivo para gerenciar e garantir a segurança hídrica, enfatizar a atuação das comissões gestoras na proteção das nascentes e matas ciliares, incentivar os municípios que não participaram de nem uma gestão do comitê que participem na próxima gestão, capacitar os representantes do Conselho Estadual de Recursos Hídricos através de palestras e seminários, inclusão dos rios urbanos e lagoas no processo de gestão, e a articulação dos Planos de Bacias com os instrumentos de Gestão Orçamentária.

PARA NÃO CONCLUIR

Como uma unidade de gestão e por sua importância econômica e social, a bacia metropolitana constitui-se em um objeto onde se deve convergir os olhares da sociedade, das autoridades políticas e dos órgãos reguladores e gestores do território principalmente dos recursos hídricos.

O preparo dos gestores públicos, a conscientização da população, e reorganização do estado de forma a dialogar com as demandas sociais são ações de fundamental importância nas políticas de gestão e acesso a água de qualidade para todos. Cabe destacar o papel do comitê de bacias, que faz parte de um sistema integrado de órgãos de recursos hídricos (COGERH, SRH, FUNCEME etc.), sendo a responsabilidade de todos atuarem de forma articulada, dinâmica e transparente no processo de gestão.

É necessário um trabalho contínuo de capacitação e fortalecimento do CBH – metropolitana e de divulgação das suas ações para que haja um efetivo reconhecimento, por parte da Sociedade, reconhecendo o Comitê enquanto um espaço legítimo de deliberação sobre as questões relativas à gestão dos recursos hídricos no âmbito da bacia metropolitana.

O fortalecimento dos Comitês é que pode garantir com que os instrumentos de gestão, sejam definidos de forma participativa, que sejam realmente efetivos e contribuam para a gestão sustentável da

água, e para o desenvolvimento sustentável da região, porem é o que tem sido o mais difícil ate o presente momento, apesar de tudo acredita-se na possibilidade da mudança de atitudes para o fortalecimento da cidadania nas questões ambientais, que reluza de modo mais intenso no CBH-METROPOLITANO e com isso passe a ser delineada uma gestão das águas integrativa socialmente.

REFERÊNCIAS

BRASIL, *Política Nacional de Recursos Hídricos,* MMA*,* Brasília, 1997.

CEARÁ. Assembléia Legislativa. *Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos*. Caderno regional das Bacias Metropolitanas. Fortaleza: INESP, 2009. 136p.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. *Atlas*. Fortaleza: SRH, 2008. Disponível em www.srh.ce.gov.br acesso dia 17/02/2011, às 18h30min.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. *Plano Estadual de Recursos Hídricos* (Planerh). Fortaleza: SRH, 1992.

FUCK JÚNIOR, S.C. de F. *Subsídio à Gestão Ambiental: descrição fisiográfica e análise funcional das bacias hidrográficas do Ceará*. Revista Eletrônica do Curso de Geografia do Campus Jataí - UFG. Jataí, GO, N.10. jan-jun. 2008.

FUNCEME. *Caracterização das bacias hidrográficas do estado do Ceará*. Fortaleza, 2009

PEREIRA, D.S.P.; JOHNSSON, R.M.F. *Descentralização da gestão dos recursos hídricos em bacias nacionais no Brasil*. REVISTA *REGA* – Vol. 2, nº 1, p. 53-72, 2005.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. *Gestão de bacia hidrográficas*. Revista Estudos Avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, 2008.

REBOUÇAS, Aldo. *Uso inteligente da água.* São Paulo: Escrituras, 2004. 207p.

SILVA, U. P. A. *Análise da importância da gestão participativa dos recursos hídricos no Ceará: um estudo de caso. 2003*. 246 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA NA GESTÃO AMBIENTAL DO RIO CAPIBARIBE - PERNAMBUCO

Lívia Câmara MACHADO
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPE), liviamachado.biologa@gmail.com.
Zaine Lyra MENDONÇA
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPE), zaine.lyra@gmail.com.
Ricardo Augusto Pessoa BRAGA
Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (UFPE), rbraga@hotlink.com.br.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é mostrar a percepção ambiental dos alunos da Escola do Recife como ferramenta para uma educação ambiental participativa para a gestão ambiental do rio Capibaribe. Para tal desenvolveu-se uma pesquisa de investigação quali-quantitativa implicando em observações, aplicação de entrevistas semi-estruturadas e dirigidas, análise dos dados. Na pesquisa, pode-se concluir que há lacunas que dificultam a realização de uma educação ambiental participativa, como também ficou evidente o potencial da escola para a realização da educação ambiental para a formação de sujeitos participativos para a uma gestão ambiental eficaz, evidenciando o papel do espaço escolar como um ambiente propício para o desenvolvimento de projetos e ações que visem à melhoria das condições ambientais locais de um determinado contexto. Contudo, a pesquisa trouxe contribuições ao espaço escolar, aos gestores ambientais e a população, permitindo uma maior compreensão dos problemas ambientais vivenciados e pertencentes à realidade local e reflexões acerca da utilização racional dos recursos naturais, no agir enquanto instrumento educativo.

Palavras-chave: Percepção ambiental, educação ambiental, Gestão ambiental, rio Capibaribe

INTRODUÇÃO

A relação homem-natureza é retratada por uma crise vivenciada ao longo dos anos devido ao modelo de apropriação capitalista adotado pelo homem na exploração dos recursos naturais, no desrespeito a sua capacidade de uso. O rio Capibaribe reflete os danos causados por este modelo apresentando em sua realidade graves problemas de poluição, desmatamento das áreas de mata ciliar e ocupação em suas margens, com isso torna-se necessário uma gestão ambiental participativa e eficaz que permita os atores inseridos neste contexto contribuir de forma significativa para uma gestão consolidada que seja capaz de modificar o atual cenário permitindo uma maior qualidade dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Capibaribe.

A proximidade existente entre a Escola do Recife e o rio Capibaribe foi determinante para a escolha da pesquisa sobre a percepção ambiental do alunado, levando em consideração os problemas ambientais expostos na realidade do rio, e importantes para o estímulo de uma gestão ambiental participativa local.

Objetivou-se com o presente trabalho, analisar a percepção ambiental no contexto do rio Capibaribe verificando o interesse e participação desses atores, no intuito de mostrar a percepção ambiental como ferramenta para uma educação ambiental participativa que possam auxiliar planejamentos na área de Educação ambiental e Gestão ambiental local.

O estudo tem por fundamento mostrar a percepção ambiental como ferramenta para uma educação ambiental participativa, investigando a disponibilidade e interesse do alunado, entendendo-os como potenciais sujeitos participativos para uma gestão ambiental eficaz.

Desta maneira, o presente estudo traz contribuições ao espaço escolar, aos gestores ambientais e a população, permitindo uma maior compreensão dos problemas ambientais vivenciados e pertencentes à realidade local bem como trazendo reflexões acerca da utilização racional dos recursos naturais, no agir enquanto instrumento educativo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Considerada como um processo de interação de um indivíduo com o seu meio havendo o direto envolvimento de um objeto externo, onde este é percebido pelos sentidos. A percepção varia de pessoa para pessoa, tais variações são justificadas pelo conhecimento, cultura, ética e no comportamento de cada um sobre o mesmo objeto de percepção. Sendo, portanto a percepção ambiental, uma ação continuada e ativa da mente em que se é possível visões diferentes sobre o meio. Segundo Ianni (1999), seria a representação que uma população tem sobre o seu meio ambiente. Podemos incluir nesta esfera que em nossos processos vitais são acumulados conhecimentos e relações onde se agregam valores, identidades e olhares sobre o meio ambiente. Dessa forma, Okamoto (2002) expressa que:

> Dependendo da origem familiar ou da formação cultural, a visão da realidade das pessoas é diferente; por exemplo, a visão de um americano, de um japonês ou de um javanês. Seus valores e costumes modificam a maneira de enxergar as coisas, de interpretá-las e de reagir a elas. Na cultura ocidental prevalece a objetividade, a racionalidade, a descrição objetiva dos fatos. Para os orientais, contudo, prevalece a subjetividade, os valores subjacentes das palavras e das ações. (OKAMOTO, 2002)

Na percepção ambiental, o pensamento é formado baseado nas experiências cognitivas e afetivas resultando o processo de informação. Com isso, são submetidas direções para mudanças, resgate de valores, alterações de comportamentos relacionados à percepção, ao pensamento, a ação sobre o mundo. Nesta perspectiva, Jesus (1993) afirma que os estudos de percepção em uma abordagem sistêmica e global permitem compreender as relações existentes entre os diferentes componentes dos ecossistemas, o ser humano e o espaço, associado à participação das populações locais nos processos de gestão.

De acordo com Santos et al. (1996), a investigação da percepção nas relações ser humano-ambiente contribui para a utilização menos impactante dos recursos ambientais, possibilitando o estabelecimento de relações mais harmônicas entre o ser humano e o ambiente. Os estudos relacionados à percepção humana sobre o meio ambiente e sobre o uso de seus recursos são importantes, pois podem explicar o comportamento do ser humano como parte do ecossistema e como responsável pelas mudanças do ambiente (CASTELLO, 1999).

A importância de estudos na área de percepção ambiental para o planejamento do ambiente foi destacada pela UNESCO no ano de 1973. Foi ressaltada a importância destes estudos devido à grande dificuldade em proteger o meio ambiente e seus recursos na existência de diferentes percepções dos valores humanos para com o meio. Os estudos de percepção mostram-se importantes também como estratégia para o desenvolvimento local, uma vez que favorecem enfrentar os desafios postos para o mundo (ANDRADE, 2004). As pesquisas que utilizam a percepção como ferramenta de trabalho vêm se mostrando de suma relevância para o planejamento do ambiente (MAROTI, 1997). Contribuindo ainda com a participação da população de forma a incentivar, promover e apoiar ações que permitam o desenvolvimento local utilizando os recursos naturais sem prejudicá-los. Ainda refletindo este aspecto, Whyte (1978), comenta sobre os objetivos da investigação da percepção, afirmando que:

> Dentre os objetivos da investigação da percepção das populações estão: aumentar em todos os domínios a compreensão das bases das diferentes percepções do ambiente, encorajar a participação da comunidade no desenvolvimento e planejamento; contribuir para uma utilização mais racional dos recursos da biosfera, agir enquanto instrumento educativo. (WHYTE, 1978).

Estando englobada completamente às atividades de educação ambiental, vários educadores ambientais pensam sobre a percepção ambiental como etapa inicial das próprias ações de educação ambiental, tais estudos fornecem um significativo entendimento das interações, sentidos, sentimentos, hábitos e valores que as pessoas possuem.

Como instrumento de transformação da sociedade, a educação ambiental, tem o poder de promover atitudes e condutas propícias à melhoria do meio ambiente. Assim, a educação é o meio de construir e divulgar esses conhecimentos e desenvolver talentos para introduzir as mudanças desejadas – de condutas, valores e estilo de vida – e para suscitar o apoio público às mudanças contínuas e fundamentais que são imprescindíveis para que a humanidade possa modificar sua trajetória, transformando-a num caminho em direção a um futuro sustentável (UNESCO, 1999). Um referencial norteador da educação ambiental foi dado na Conferência de Tbilisi em 1977, sendo estas recomendações

abarcadas na Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecendo a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino, para propiciar a conscientização pública pela preservação e uso sustentável do meio ambiente, sendo posteriormente ratificada na Constituição Federal de 1988 (BRAGA, 2009).

A educação ambiental tem por finalidade contribuir na construção de novas posturas em prol da melhoria das relações entre o ser humano e o meio ambiente no desenvolvimento de uma atitude crítica para a construção de uma nova mentalidade. Esta por sua vez comprometida com a preservação e conservação ambiental (MACHADO, 2009). Deve-se buscar a consciência ecológica através da educação ambiental fundamentada na ética ambiental (SIRVINSKAS, 2002). Na sua concepção o enfrentamento da questão ambiental decorre da produção de um conhecimento que tem uma racionalidade ambiental própria e que visa a reapropriação social da natureza por parte dos indivíduos com uma mudança de postura e adoção de uma nova ética comportamental (LEFF, 2006).

Nesse sentido cabe ressaltar que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização destes atores torna-se um objetivo necessário para promoção de um novo desenvolvimento, voltado à sustentabilidade. Segundo Tamaio (2000), se converte em "mais uma ferramenta de mediação necessária entre culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais para a construção das transformações desejadas".

Dado esse contexto, é que percebemos a necessidade da Gestão Ambiental integrar a educação ambiental como instrumento dinamizador de mudanças comportamentais na população visando à conscientização ambiental como meio de manutenção de uma sociedade atuante para o futuro, no presente, de forma contínua e permanente com o estabelecimento dessa nova ética comportamental que tem como objetivo a reapropriação da natureza pela sociedade.

METODOLOGIA

A Escola do Recife (FCAP - UPE), fundada em 14 de agosto de 1984, como unidade organizacional da Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco, UPE, situada aproximadamente a 1 km do rio Capibaribe, o que permite a observação de sua realidade e dos atuais problemas presentes por seus alunos, sendo por este motivo escolhida para a realização de entrevistas.

Na presente pesquisa, a população alvo foi o alunado da Escola do Recife (FCAP-UPE), composta por alunos do 6º ano ao 9º ano, do Ensino Fundamental II e 1º ao 3º ano, do Ensino Médio. A população alvo foi estimada em 304 alunos, conforme dados da administração da escola. Considerando a impossibilidade, na maioria das vezes do tratamento de todos os elementos da população, faz-se necessário a utilização de uma parte representativa da mesma, a amostra.

Para seleção da amostra utilizou-se 10% da população alvo por meio da seleção aleatória, trata-se de uma variação da amostragem simples ao acaso, conveniente para os casos onde a população encontra-se naturalmente ordenada.

Optou-se para a realização do trabalho uma investigação quali-quantitativa caracterizada pela realização de entrevistas semi-estruturadas e dirigidas.

Na entrevista foram utilizadas 17 questões objetivas abordando o perfil individual dos entrevistados e os aspectos direcionados ao objetivo do estudo, na percepção do rio Capibaribe, educação ambiental e participação. Para a análise de consistência dos dados obtidos, foi gerado gráficos através do programa Microsoft Office Excel 2007.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dentro do contexto da pesquisa, os questionamentos sobre o rio Capibaribe para com os alunos da Escola do Recife revelaram que a maioria da amostra conhece o rio, atingindo o percentual de 94%, observa-se que, com relação a importância do rio Capibaribe na vida dos entrevistados, a maioria 71%, percebe a importância do rio para a reprodução da sua vida, 19% não sabem responder a questão, restando somente 10%, a negação da importância do rio. De acordo com a questão abordada acerca do sentimento para com o rio capibaribe, demostra-se a percentagem da referida questão na pesquisa (FIGURA 1).

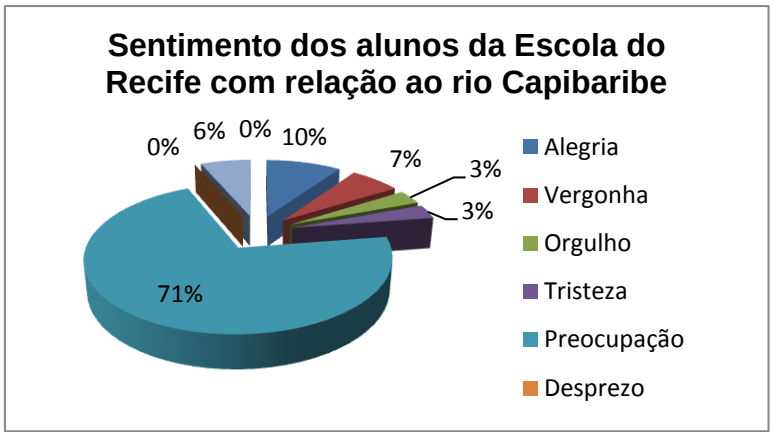


FIGURA 1
Fonte: Pesquisa direta realizada na Escola do Recife, mês junho de 2011.

Com relação ao sentimento de afeição e desprezo por determinado meio sentidos por sua comunidade referem-se ao conceito de topofilia e topobia, ambos tratados por Tuan (1980). Onde ao apropriar-se de determinado ambiente, pode-se desenvolver sentimentos de apego e o seu inverso ao meio em questão.

Quando questionados sobre a responsabilidade de preservar o rio Capibaribe, a maioria, correspondendo 63%, afirmaram que cabe a coletividade a responsabilidade de preservar o rio, 22% responderam que tal iniciativa cabe ao Governo, 12% responsabilizam a comunidade local, 3% responderam que a escola possui responsabilidade na preservação do rio Capibaribe.

Abordando sobre a educação ambiental, questionou-se aos entrevistados sobre o conhecimento e importância do instrumento na Escola do Recife. No entanto, observa-se que a maioria (84%) conhece de fato a educação ambiental, restando 16% para os entrevistados que desconhecem a educação ambiental. Com relação a importância da educação ambiental dentro do espaço escolar, podemos observar a frequência nas respostas (TABELA 1).

TABELA 1: Importância da educação ambiental nas escolas percebidas por alunos da Escola do Recife (FCAP-UPE).

RESPOSTAS	FREQUÊNCIA	%
Sim	26	83,87
Não	0	0
Não sabe responder por não ter o conhecimento sobre educação ambiental	5	16,13
TOTAL	31	100

Fonte: Pesquisa direta realizada na Escola do Recife, mês junho de 2011.

Na participação do alunado nas atividades de educação que abordam temas referente ao meio ambiente dentro do espaço escolar, percebe-se que há um percentual considerável que demonstra o interesse e participação dos alunos para as atividades em questão. Verifica-se que há obstáculos a ultrapassar com relação a participação dos alunos, considerando que (35%), não participantes das atividades, um número significativo dentro do universo amostral (FIGURA 2).

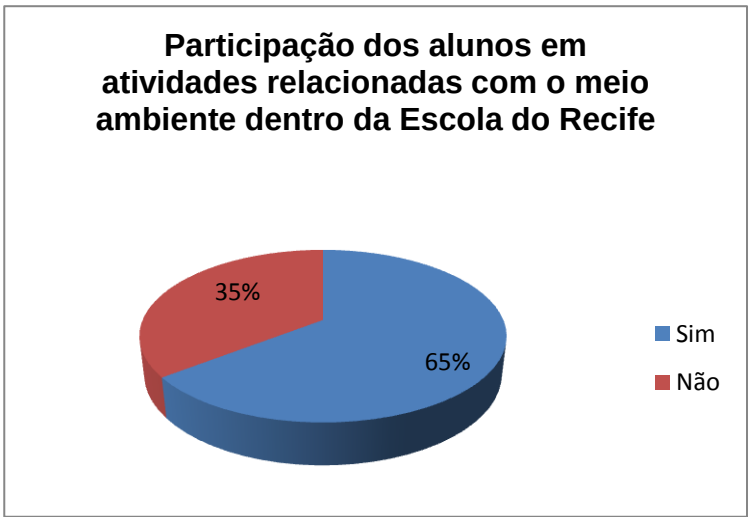


FIGURA 2
Fonte: Pesquisa direta realizada na Escola do Recife, mês junho de 2011.

Das atividades realizadas dentro da Escola do Recife, verifica-se que a abordagem do rio Capibaribe é realizada, correspondendo apenas a 25,8% da amostra. Contudo, com maior frequência das respostas, aponta-se a participação das atividades sem a abordagem sobre o rio, o que permite a reflexão sobre a ausência de abordagem do referido tema dentro da realidade local da Escola inserido no contexto do rio Capibaribe (TABELA 2). Com relação à participação e abordagem nas atividades dentro da escola sobre o rio Capibaribe. Dos 08 entrevistados, sete realizaram a atividade através de passeio de Catamarã, com a turma do 7º ano da própria escola. Apenas um entrevistado participou das atividades através do NGA – Núcleo de Gestão Ambiental da própria instituição de ensino.

TABELA 2: Abordagem sobre o rio Capibaribe nas atividades dentro da Escola do Recife (FCAP-UPE).

RESPOSTAS	FREQUÊNCIA	%
Participaram das atividades e abordaram sobre o tema	8	25,8
Participaram das atividades, mas não abordaram sobre o tema	12	38,71
Não participaram, mas tomaram conhecimento da abordagem	0	0
Não sabem responder, pois nunca participaram das atividades	11	35,49
TOTAL	31	100

Fonte: Pesquisa direta realizada na Escola do Recife, mês junho de 2011.

A educação ambiental não formal faz-se presente no cotidiano da população sendo de relevante importância para a sociedade. Com a realização da pesquisa em questão pode-se verificar a atuação do alunado nas atividades relacionadas à temática ambiental fora do espaço escolar. Constata-se que fora destes espaços a participação dos alunos é reduzida evidenciando o potencial que as escolas possuem na execução de práticas educativas ambientais, que por sua vez estimulam e tornam o aluno mais participativo (FIGURA 3). Na abordagem das atividades realizadas fora da escola, percebe-se que o rio Capibaribe é pouco abordado, com o percentual de apenas 12,90%. Dos 08 entrevistados que participaram das atividades e/ou ações relacionadas com o meio ambiente, cinco não se recordam precisamente sobre as atividades que participaram, dois dos entrevistados participaram através do condomínio, na própria residência e apenas um entrevistado participou com a família de passeio de Catamarã (TABELA 2).

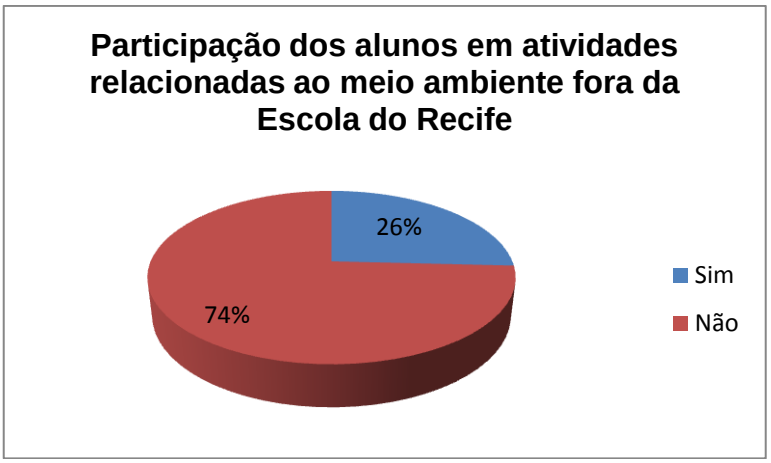


FIGURA 3
Fonte: Pesquisa direta realizada na Escola do Recife, mês junho de 2011.

TABELA 3: Abordagem sobre o rio Capibaribe nas atividades fora da Escola do Recife (FCAP-UPE).

RESPOSTAS	FREQUÊNCIA	%
Participaram das atividades e abordaram sobre o tema	2	6,45
Participaram das atividades, mas não abordaram sobre o tema	6	19,35
Não participaram, mas tomaram conhecimento da abordagem	2	6,45
Não sabem responder, pois nunca participaram das atividades	21	67,75
TOTAL	31	100

Fonte: Pesquisa direta realizada na Escola do Recife, mês junho de 2011.

Buscando extrair a percepção dos alunos no contexto da participação em atividades ambientais voltadas a melhoria do rio Capibaribe, observa-se que a maioria dos entrevistados (90%), possui interesse em participar das atividades demonstrando neste espaço escolar, um ambiente propício para o desenvolvimento de atividades participativas que contribuam para a melhoria do rio Capibaribe, não havendo de fato a resposta negativa na questão, restando o percentual de 10% para os alunos indecisos, que não souberam responder a referida questão por motivos particulares (FIGURA 4).

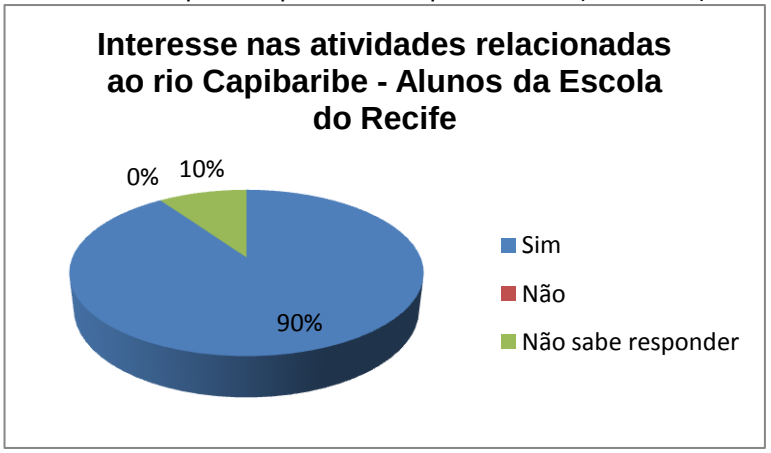


FIGURA 4

Fonte: Pesquisa direta realizada na Escola do Recife, mês junho de 2011.

Observa-se que projetos e atividades realizadas por entidades como organizações não governamentais, o próprio governo e instituições de ensino que abordam o rio Capibaribe, não são devidamente divulgadas no espaço escolar e na mídia, exceto em datas comemorativas como o dia mundial da água e a semana do meio ambiente. Contudo, verifica-se na figura a seguir que dentro dos espaços escolares há um descaso quanto a propagação de informações pertinentes aos projetos realizados dentro do estado de Pernambuco e que abordam significativamente a bacia hidrográfica do rio Capibaribe. Como pode-se perceber 97% dos entrevistados desconhecem projetos e atividades direcionados ao rio Capibaribe. O percentual de 3%, um único entrevistado afirmou conhecer sobre um projeto já executado, com o objetivo de melhorar as condições do rio Capibaribe, afirmando a realização do mesmo por outra instituição de ensino junto a catadores que tinham como atividade direta o escoamento do lixo do rio Capibaribe (FIGURA 5).

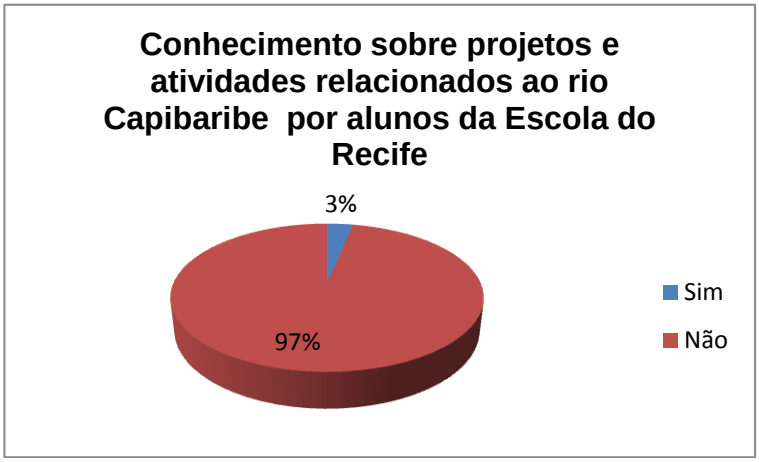


FIGURA 5
Fonte: Pesquisa direta realizada na Escola do Recife, mês junho de 2011.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linhas gerais o que podemos constatar dos resultados obtidos é que no período em que fora realizada a pesquisa, a maioria dos entrevistados perceberam o rio Capibaribe e sua realidade nas proximidades da escola, demonstrando a grande maioria da amostra, o sentimento de preocupação e posteriormente o sentimento de vergonha.

O alunado da Escola do Recife, na pesquisa de percepção, demonstrou conhecer o instrumento educação ambiental bem como a sua importância, sendo verificado um percentual aceitável com relação à participação dos alunos nas atividades de educação ambiental dentro do espaço escolar. Porém, há obstáculos a ultrapassar para no que se refere à incorporação dos não participantes às atividades de educação ambiental e na pouca abordagem do rio Capibaribe, nestas atividades que poderiam aproveitar melhor o contexto local estando próximo ao rio.

É evidente o potencial da escola para a realização da educação ambiental e de abordagens nos problemas vivenciados no contexto local, consideramos a escola com um grande potencial para a formação de sujeitos participativos, incluindo que o alunado demonstrou grande abertura para a participação de atividades voltadas a preservação do rio Capibaribe, sendo, portanto, o espaço escolar um ambiente propício para o desenvolvimento de projetos e ações que visem à melhoria das condições ambientais de um determinado local.

Contudo, a pesquisa permitiu a observação de um fato isolado, no que se refere à disponibilidade de informações sobre projetos, pesquisas e ações que envolvem o rio Capibaribe, mostrando certa deficiência no divulgar destas informações que poderiam servir de interesse a Escola do Recife, a comunidade e aos gestores ambientais permitindo atrelar ao cotidiano destes alunos.

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. M. L. S. Estudo da percepção da paisagem do Parque da Jaqueira (Recife, Pernambuco) por diferentes atores sociais: uma abordagem voltada para o planejamento e a educação ambiental. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2004.

BRAGA, Ricardo. Instrumentos para a gestão ambiental e de recursos hídricos. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2009.

BRASIL, Lei n°. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

CASTELLO, L. A. Percepção em análises ambientais: o projeto MAB/UNESCO em Porto Alegre. In: DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. Percepção ambiental: a experiência brasileira. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, p. 23-37, 1999.

Estudos, n. 35, ago. 2002.

IANNI, A. M. Z. A produção social do ambiente na periferia da metrópole: o caso da capela do Socorro. São Paulo, In: JACOBI, P. R. Ciência Ambiental: os desafios da interdisciplinaridade. São Paulo: Annablume – Fapesp, 1999.

JESUS, T. P. Caracterização perceptiva da estação ecológica de Jataí por diferentes grupos sócio-culturais de interação (Luiz Antônio, SP). Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1993.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos da metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2010.

LEFF, E. Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

MACHADO, L. C. Percepção ambiental na intervenção do Centro Escola Mangue na Bacia do Pina, Recife - PE. In: Congresso Nordestino de Ecologia, 12., Gravatá, 2009. Gravatá: SNE, 2009.

MAROTI, P. S. Percepção e educação ambiental voltadas à uma unidade natural de conservação (Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP). Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MINAYO, M. C. S. (Org.).; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

OKAMOTO, J. Percepção ambiental e comportamento: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação. São Paulo: Mackenzie, 2002.

SANTOS, J. E.; JESUS, T. P.; HENKE-OLIVEIRA, C.; BALLESTER, M. V. R. Caracterização perceptiva da estação ecológica de Jataí por diferentes grupos sócio-culturais de interação (Luiz Antônio, SP). In: Seminário Regional de Ecologia. São Carlos, SP. Anais. São Carlos, SP, UFSCar, 1996.

SIRVINSKAS, L. P. Meio ambiente e cidadania. Revista do Instituto de Pesquisas e

TAMAIO, I. A Mediação do professor na construção do conceito de natureza. Dissertação (Mestrado). Unicamp. Campinas, 2000.

TUAN, Y. Topofilia, um estudo da percepção, atividades e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. Educação Ambiental – As Grande Orientações de Conferência de Tbilisi. Série Estudos de Educação Ambiental. Ed. Especial. Brasília, IBAMA, 1997.

WHYTE, A. V. T. La percepcion de l'enviroment: lignes directrices methodologiques pour études sur ie terrain. Paris: UNESCO, 1978.

ANÁLISE AMBIENTAL DAS DEGRADAÇÕES DO RIO ARAÇAGI-PB: UM AFLUENTE DA BACIA DO MAMANGUAPE

Lucilene CRISPIM DO NASCIMENTO
Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB (lucris1010@yahoo.com.br)
Daniel VIEIRA DE SOUZA
Graduado em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB (dannysvieira@yahoo.com.br)

RESUMO

Com a modernização da sociedade ao longo dos anos, têm-se verificado um aumento exploratório nos recursos naturais, provocado, sobretudo pelo capitalismo que impulsiona o consumo de bens e assim desta forma intensifica cada vez mais o processo de degradação ambiental. Para Guerra e Marçal (2006), as mudanças ambientais devidas às atividades humanas sempre aconteceram, mas atualmente as taxas dessas mudanças são cada vez maiores e a capacidade dos humanos em modificar as paisagens também tem aumentado bastante. Com esse processo de degradação, o meio ambiente sofre as conseqüências que afeta direta ou indiretamente à saúde, à segurança e o bem estar da população (BORSOI e TORRES, 1997). Esta pesquisa busca de forma sintética analisar as transformações ocorridas no rio Araçagi-PB; Verificar as consequências trazidas pelo acúmulo de resíduos sólidos ás margens do rio Araçagi-PB; Identificar a construção de moradias próximas ao rio, sendo de ocupação irregular; e traçar algumas idéias que possam minimizar este problema no afluente da Bacia Mamanguape do rio Araçagi e contribuir para a sociedade de forma geral. As entrevistas serão realizadas aos moradores que residem próximo a área e autoridades locais; registro fotográfico e uso do GPS. Buscamos informações bibliográficas com autores que trabalham com a temática do meio ambiente, degradação, geomorfologia fluvial. Este estudo está na fase inicial e revela preliminariamente alguns fatos observados, o acúmulo de resíduos sólidos ás margens do rio, o assoreamento no leito, a extinção das matas ciliares, dentre outros. Há várias alternativas que podem contribuir para a diminuição ou até mesmo a eliminação de tais problemas como: uma educação voltada para a população, um programa de revitalização para o uso da coleta seletiva dos resíduos sólidos, o reflorestamento das margens, além de campanhas por parte do poder público municipal.

Palavras-chave: Meio-ambiente, Rio Araçagi, Degradação.

INTRODUÇÃO

Com a modernização da sociedade ao longo dos anos, têm-se verificado um aumento exploratório nos recursos naturais, provocado, sobretudo pelo capitalismo que impulsiona o consumo de bens e assim desta forma intensifica cada vez mais o processo de degradação ambiental.

Os processos de urbanização e industrialização têm tido um papel fundamental nos danos ambientais ocorridos nas cidades. O rápido crescimento causa uma pressão significativa sobre o meio físico urbano, tendo as conseqüências variadas, tais como: poluição atmosférica, do solo e das águas, deslizamentos, enchentes, etc (GUERRA E MARÇAL, 2006).

O meio ambiente se degrada cada vez mais, devido, a intervenção humana, ocasionando-lhe impactos desastrosos e em decorrência do mesmo a população carente que reside em locais de riscos, em áreas baixas sofrem com essa situação desagradável que provoca perdas, destruições, deslocamentos e etc.

> *As próprias condições naturais podem, junto com o manejo inadequado, acelerar a degradação. Chuvas concentradas, encostas desprotegidas de vegetação, contato solo-rocha abrupto, descontinuidades litológicas e pedológicas, encostas íngremes são algumas condições naturais que podem acelerar os processos. Apesar das causas naturais, por si só, detonarem processos de degradação ambiental, a ocupação humana desordenada, aliada às condições naturais de risco, podem provocar desastres, que envolvem, muitas vezes, prejuízos materiais e perdas humanas (GUERRA e CUNHA, 2009, p. 347).*

Para Guerra e Marçal (2006), as mudanças ambientais devidas às atividades humanas sempre aconteceram, mas atualmente as taxas dessas mudanças são cada vez maiores e a capacidade dos humanos em modificar as paisagens também tem aumentado bastante.

Orientador: Carlos Antônio BELARMINO ALVES. Professor Ms. da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB (c_belarminoalves@hotmail.com)

De acordo com os autores Guerra e Cunha (2009), a ocupação desordenada do solo em bacias hidrográficas, com rápidas mudanças decorrentes das políticas e dos incentivos governamentais, agrava seus desequilíbrios. Dentre as atividades que causam degradação podem ser citadas as práticas agrícolas, desmatamento, mineração, superpastoreio e urbanização. O mau uso da terra, desmatamento, mecanização intensa, monocultura, descalçamento e corte das encostas para a construção de casas, prédios e ruas são exemplos de atividades humanas que desestabilizam as encostas e promovem ravinas, voçorocas e movimentos de massa.

Com esse processo de degradação, o meio ambiente sofre as conseqüências que afeta direta ou indiretamente à saúde, à segurança e o bem estar da população (BORSOI e TORRES, 1997).

A degradação ambiental não surge apenas de fatores conjunturais ou do instinto humano. Como também suas consequências não só derivam do uso irracional dos recursos naturais, e sim de uma conjuntura, derivado do capitalismo, modernidade, industrialismo, urbanização e tecnocracia (LOUREIRO, 2008).

O capitalismo tendo em sua visão o lucro sem a preocupação dos problemas provenientes desse consumismo excessivo agrava de forma constante os recursos naturais, a tecnologia avançada acarreta danos irreparáveis ao meio.

"O deslizamento é um movimento relativamente lento das encostas, no qual a força de cisalhamento ocorre ao longo de uma superfície específica, ou uma combinação de superfícies que constituem o plano de cisalhamento" (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA, 2008).

"Conforme a urbanização acontece, as mudanças na hidrologia natural de uma área são inevitáveis. Mudanças hidrológicas e hidráulicas ocorrem em resposta à limpeza do terreno, à terraplenagem e a adição de superfícies impermeáveis" (SCHUELER 1987, apud. ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA, 2008, p. 64).

Para Christofoletti (1980), as partículas de granulometria maior, como as areias e cascalhos, são roladas, deslizadas ou saltam ao longo do leito dos rios, formando a carga do leito do rio. A carga do leito move-se muito mais lentamente que o fluxo da água, porque os grãos deslocam-se de modo intermitente. A maior quantidade de detritos de determinado tamanho que um rio pode deslocar como carga do leito corresponde à sua capacidade. O maior diâmetro encontrado entre os detritos transportados como carga do leito assinala a competência do rio.

Na maioria das vezes que acontece deslizamentos das encostas das margens do rio é provocado pela falta de vegetação, como também pelo acúmulo de resíduos sólidos que enfraquece o solo, tornando-o frágil, que no decorrer do tempo e pela freqüência do aumento perde sua fertilidade dando início ao processo de quedas das barreiras.

O acúmulo de lixo a céu aberto, que prejudica a saúde, o ar, o solo aumenta a cada dia, como também os que são jogados nos rios, nas ruas degrada o meio em que vivemos de forma intensa.

Na tentativa de minimizar o montante de lixo nas áreas destinadas para o seu depósito, especialmente nos pequenos e médios municípios, o lixo é incinerado lançando ao ar substâncias perigosas, como monóxido de enxofre, óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, particulados e outra substâncias reativas conhecidas como "dioxinas" (LIMA, 2005).

Considerando que a produção de lixo vem aumentando de forma geral em todo o planeta despertou o interesse de dar ênfase como uma das causas problemáticas que agride o meio ambiente. "O lixo, quando não tratado adequadamente, pode ser responsável por impactos ambientais graves ao ambiente" (MUCELIN E BELLINI, 2008).

METODOLOGIA

Esta pesquisa busca de forma sintética analisar as transformações ocorridas no rio Araçagi-PB; Verificar as consequências trazidas pelo acúmulo de resíduos sólidos ás margens do rio Araçagi-PB; Identificar a construção de moradias próximas ao rio, sendo de ocupação irregular; e traçar algumas idéias que possam minimizar este problema no afluente da Bacia Mamanguape do rio Araçagi e contribuir para a sociedade de forma geral.

Para a realização deste estudo, foi feito um levantamento com registro de informações, durante visitas "In loco". A área de estudo compreende uma pequena área perimetral urbana iniciando-se na Rua Felipe Rodrigues e a rua Prof.ª Maria do Carmo, num espaço de 1 km; entrevistas realizadas á alguns moradores que residem próximo a área e autoridades locais; registro fotográfico e o uso do GPS. Buscamos

informações bibliográficas com autores que trabalham com a temática do meio ambiente, degradação, geomorfologia fluvial.

O município de Araçagi, segundo dados do CPRM (2005), está localizado na mesorregião do agreste paraibano, na microrregião de Guarabira tendo uma área de 229, 722 km² representando 0, 407% do estado, 0, 0148% da Região Nordeste e 0, 0027% de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 57 metros, e distante 98 km da capital.

Araçagi faz limite com os seguintes municípios: Ao Norte: Duas Estradas, Curral de Cima e Sertãozinho; Ao Sul: Mulungu, Marí, Sapé e Capim; Ao Leste: Cuité, Mamanguape e Itapororoca; Ao Oeste: Guarabira e Pirpirituba. Segundo dados do IBGE (2010) a população do município é de 17.224 habitantes. O município conta com 1.345 domicílios particulares permanentes tendo a coleta de lixo (CNM, 2010).

O município de Araçagi está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semi-árido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino (CPRM, 2005).

Este estudo teve início nos meses de Janeiro e Fevereiro deste ano de 2011, está na fase inicial, porém a mesma deve continuar durante alguns meses, pois se faz necessário um melhor acompanhamento, mas, revela preliminariamente alguns fatos observados, o acúmulo de resíduos sólidos ás margens do rio, o assoreamento no leito, a extinção das matas ciliares, dentre outros.

Figura 01: Localização geográfica da área de estudo
Fonte: Atlas Escolar da Paraíba, 2002 e IBGE, 2010

RESULTADOS PRELIMINARES E CONCLUSÕES

De acordo com os moradores residentes as margens do rio, relatam que antigamente essas margens eram mais estreitas, mas com o passar dos anos foi se alargando com a queda de barreiras, devido o aumento das construções de casas, modificação da paisagem decorrida através da devastação das árvores, como também uma enorme quantidade de lixos que são lançados no rio, ocasiona diversos impactos ao meio ambiente.

Além destas, os moradores afirmam que todo o esgoto desta área urbana em estudo é jogado no rio, não há construção de fossas, animais morrem e a "própria população joga nessas águas", os resíduos são lançados sem a mínima preocupação de que dessa maneira ocasionará danos ao ambiente, à saúde, e diversos outros fatores, intensificando cada vez mais os problemas de degradações para o meio ambiente.

Foto 01: Lixo nas margens do rio Araçagi-PB
Fonte: SOUZA, Daniel Vieira de. 13/03/2011

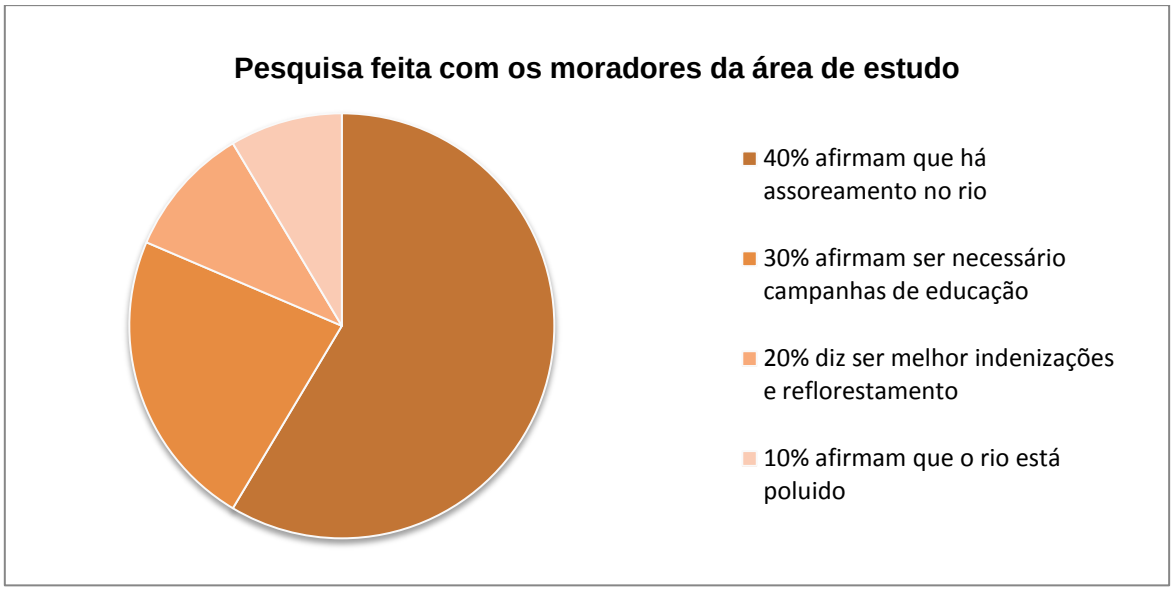
Ao observar essa foto pode-se verificar a encanação do esgoto dessa moradia sendo lançado para dentro do rio, assim também são todas as outras casas que foram construídas às margens do rio Araçagi-PB. Este é um dos problemas mais preocupantes devido, as várias outras conseqüências que podem afetar a população do município se houver um contato com essa água poluída, no qual pode acarretar doenças infeccionais, respiratórias, dentre outras.

Foto 02: Construção de moradias e esgotos lançados ao rio.
Fonte: SOUZA, Daniel Vieira de. 13/03/2011

De acordo com as entrevistas realizadas com aplicação de questionários com perguntas abertas e semi-estruturais em relação á visão dos moradores sobre o determinado assunto em questão, como também uma solução ou proposta para minimizar essa degradação do rio, relataram ainda que não se tenha espaço para construir fossas, porque o quintal é o próprio rio; Segundo o secretário de infraestrutura do município, a coleta do lixo acontece na cidade todos os dias e uma vez na semana nos povoados, dependendo de algum evento podem ocorrer mais vezes.

Diante do que foi exposto obtemos as seguintes informações: 40% afirmam que o rio se encontra com assoreamento, devido ás grandes enchentes ocorridas ao longo dos anos e por falta da mata ciliar, no qual quando há concentração de chuvas, as águas não têm como ser penetrada a terra, apenas escorrem provocando deslizamentos das encostas em que podemos constatar acúmulo de resíduos sólidos.

30% afirmam se faz necessário que sejam realizadas Campanhas de Educação Ambiental para conscientizar aquelas pessoas que não compreendem dos riscos que podem sofrer; 20% encontram outra solução que se refere à indenização das moradias e o reflorestamento daquela área; 10% enfatizam que o rio está poluído, devido ás grandes quantidades de lixo que são lançados nessas águas, esgotos, animais mortos e etc.



Fonte: Dados da pesquisa em curso. 13/03/2011

A vegetação pode melhorar muito dos fatores e condições que causam a instabilidade. Uma vegetação arbórea crescendo em uma encosta pode aumentar a resistência ao cisalhamento do solo, através do reforço das raízes, diminuir a tensão da umidade do solo pela evapotranspiração e aumenta a estabilidade geral como resultado da ação sustentadora do solo (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA, 2008).

Percebe-se que os moradores residentes próximo ao local, não tem a consciência dos riscos ocasionados pela degradação, cujos dejetos colocados nesse espaço trazem um conjunto de fatores prejudiciais a vida. Eles relatam apenas que é um "problema", mas, no entanto, colaboram para o mesmo.

Muitos dos problemas acarretados pelo lixo podem ser minimizados através da sua reutilização, oportunizando a reciclagem, pois se adequadamente tratado, é um potente gerador de fonte de renda e empregos, valendo salientar que por outro lado existem os que não podem ser reutilizados de nenhuma forma, como o lixo hospitalar ou nuclear, por exemplo, a estes cabe o compromisso dos seus geradores para com o seu armazenamento (GOMES; SILVEIRA; ARRUDA, 2010, p. 214).

Existem algumas alternativas que podem contribuir para a diminuição ou até mesmo a eliminação de tais problemas como: uma educação voltada para a população, um programa de revitalização para recuperação do rio, uso da coleta seletiva para os resíduos sólidos, o reflorestamento das margens, além de campanhas por parte do poder público municipal.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARAÚJO, G. H. S., ALMEIDA, J. R., GUERRA, A. J. T., Gestão Ambiental de Áreas Degradadas. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 320 p.

ATLAS ESCOLAR DA PARAÍBA, Espaço Geo-Histórico e Cultura. 3ª Ed. João Pessoa. Grafset, 2002.

BORSOI, Zilda Maria Ferrão; TORRES, Solange Domingo Alencar. A política de recursos hídricos no Brasil. Artigo cientifica (Versão preliminar). Revista do BNDES, 1997 - bndespar.com. br Acesso em 23-10-2009.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. Geomorfologia. 2ª ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1980.188 p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Araçagi, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEMM, 2005. 10p. +anexos.

GOMES, M. F. L.; SILVEIRA, J. P. A. da. ARRUDA, L. V. de. Abordagem sobre o lixo produzido na cidade de Araruna-PB, com vista a reciclagem. In: NETO, Belarmino Mariano. ARRUDA, Luciene Vieira de. (orgs.); Geografia e Território: planejamento urbano, rural e ambiental. João Pessoa: Ideia, 2010. 326p.

GUERRA, Antônio José Teixeira e CUNHA, Sandra Baptista da. (Orgs.); Geomorfologia e Meio Ambiente. 7ª ed. Rio de janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 396p.

GUERRA, Antônio José Teixeira e MARÇAL, Mônica dos Santos. Geomorfologia Ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 192p.

http://www.cnm.org.br/infra/mu_infra_lixo.asp acesso em 15-03-2011.

http://www.cnm.org.br/infra/uf_infra_lixo.asp?iIdUF=100125 acesso em15-03-2011.

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf acesso em 15-03-2011.

http://www.portalcorreio.com.br/noticias/matLer.asp?newsId=60879 acesso em 15-03-2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍTICA- Mapas. Disponível em: http://mapas.ibge.gov.br/divisao/viewer.htm. Acesso em 18 de novembro de 2010.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. Remediações de Lixões Municipais (Aplicações da Biotecnologia), São Paulo: Hemus, 2005. P. 280.

LOREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de. (orgs.); Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate. 5ªed. São Paulo: Cortez, 2008.183p

MUCELIN, Carlos Alberto e BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. Soc. nat. (Online) [online]. 2008, vol.20, n.1, pp. 111-124. ISSN 1982-4513.

NETO, Belarmino Mariano. ARRUDA, Luciene Vieira de. (orgs.); Geografia e Território: planejamento urbano, rural e ambiental. João Pessoa: Ideia, 2010. 326p.

O PERFIL AMBIENTAL DO EDUCADOR DO ENSINO FUNDAMENTAL E A IMPORTÂNCIA PARA A PRESERVAÇÃO DA BACIA APODI-MOSSORÓ/RN

MARQUES, Maria Aparecida Nogueira
Graduanda do curso Bacharel em Gestão Ambiental - UERN
apmarkiss@hotmail.com
FERREIRA FILHO, Joilson Marques
Graduando do curso Bacharel em Gestão Ambiental – UERN
joilson_filho@hotmail.com
PEREIRA MARQUES, Regina Célia
Dra. Professora Adjunta do curso Licenciatura em Biologia – UERN
reginamarques@uern.br

RESUMO

O avanço tecnológico intensificou a exploração antrópica da natureza e neste processo de mudanças e questionamentos é consensual o papel fundamental da educação, sendo a educação ambiental (EA) uma grande aliada na busca por soluções. O presente trabalho objetiva entender o perfil ambiental do educador de ensino básico dos municípios banhados pelo rio Apodi-Mossoró e sua importância para a preservação desta bacia hidrográfica. Os dados são preliminares e até o momento foram aplicados 65 questionários, nos municípios de Luis Gomes, Pau dos Ferros, Apodi e Areia Branca, no período de 31 de maio a 02 de julho de 2011. Tendo como objeto de estudo os professores das escolas públicas dos quatros municípios citados acima, utilizou-se uma abordagem quali/quantitativa, onde foi aplicado questionários com perguntas fechadas e desenvolvido oficinas. Nos quatros municípios estudados, foram identificados o perfil ambiental de acordo com a percepção ambiental dos professores, a visão dos problemas ambientais no percurso da bacia e se a escola dos referidos professores desempenhavam projetos ambientais voltados para a realidade do rio. Neste sentido é essencial que os professores entendam e pratiquem a EA para que os alunos também conheçam e mudem suas atitudes e consequentemente as dos membros da sociedade, tendo assim uma ação que gera outra em busca da preservação ambiental da bacia Apodi-Mossoró.

Palavras-Chave: Preservação. Educação Ambiental. Perfil. Bacia Hidrográfica

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios o ser humano utiliza-se dos recursos naturais para sua sobrevivência, porém, com o passar do tempo, a maneira com a qual a ação homem/natureza altera o meio ambiente, é cada vez mais perceptível**.** A partir da Revolução Industrial, os impactos ambientais aceleraram e a necessidade de consumir e produzir em massa foi cada vez mais alavancada pela sociedade, desencadeando na crise ambiental (CASSINO, 2000). Com isso, surgiram também atitudes por parte da população em busca da mitigação e prevenção dos danos ambientais, tendo a Educação Ambiental como uma ferramenta indispensável para se levar o conhecimento da realidade insustentável em que a humanidade propiciou com isso transformar os valores e atitudes das pessoas (GUIMARÃES, 2000).

A Constituição Brasileira assegura que a educação ambiental e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente devem ser promovidas em todos os níveis de ensino (Brasil 1988**)**. O país também dispõe da Política Nacional de Educação Ambiental na Lei 9.795 de 17 de abril de 1999, que trata sobre as premissas da Educação Ambiental. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) abordam em sua metodologia dentro dos Parâmetros em Ação – Meio Ambiente que:

> De acordo com a concepção metodológica de formação que norteia o programa Parâmetros em Ação, os Parâmetros em Ação – Meio Ambiente na Escola Considera o professor como sujeito ativo e singular, que domina conhecimentos marcados por sua formação, suas experiências e suas representações sociais. Trata-se de um princípio para promover atitudes de respeito pessoal, profissional e intelectual, além de uma escolha metodológica. (BRASIL, p. 9, 2001).

Diante desse pressuposto, sabe-se que o Brasil tem embasamentos legais que desencadeiam a ferramenta da Educação Ambiental (KAWASAKI, 2001). Cabe ser avaliado se na prática a temática ambiental está sendo utilizada pelos professores dentro das salas de aulas com seus alunos, principalmente de forma interdisciplinar, e se o profissional da educação tem algum conhecimento envolvendo a

contextualização da problemática ambiental em que vivemos voltados para a realidade local (TRIVELATO, 2001).

A educação é um importante instrumento para a disseminação do conhecimento atrelado a visão crítica do aluno e a mudança de atitudes dentro da sociedade (SATO, 2002). Sendo assim, trabalhar Educação Ambiental no âmbito formal com os professores traz a continuidade do processo ambiental, onde serão transmitidos do professor para os alunos conhecimentos e valores sustentáveis adquirido, tornando um processo contínuo de boas práticas de Educação Ambiental (SOUZA, 2000).

Para a obtenção da solução de problemas ambientais ou prevenir os impactos de um determinado local, é importante abordar todo o curso da bacia hidrográfica do município ou região. É incontestável a necessidade de cultivar multiplicadores ambientais, e quando atrelado ao fator bacia hidrográfica de um rio, é de fundamental importância buscar entender o perfil das pessoas que envolvem e necessitam desse manancial. Para tanto, o professor representa a arte de partilhar conhecimentos e tem o papel de transmitir ao aluno em sala de aula conteúdos acadêmicos vinculados com a realidade local. Nesse sentido, atrelar a preservação ao perfil ambiental do professor é de grande relevância para o entendimento geral da problemática ambiental que cerca uma bacia hidrográfica. Com isso, o presente trabalho objetiva entender o perfil ambiental do educador de ensino básico dos municípios banhados pelo rio Apodi-Mossoró e sua importância para a preservação desta bacia hidrográfica.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa partiu do projeto "A Educação Ambiental e a Construção de Saberes no Exercício da Cidadania na Escola Pública" desenvolvido nos municípios de Luis Gomes, Pau dos Ferros, Apodi e Areia Branca da bacia Apodi-Mossoró/RN, que é o único recurso hídrico superficial de grande parte de toda a região oeste potiguar.

O projeto dividiu-se em três grupos temáticos: Biodiversidade da caatinga; Educação ambiental no semiárido e História do Rio: Nossa História. A pesquisa em foco foi desenvolvida dentro da temática Educação Ambiental no período de 31 de maio a 02 de julho de 2011. Tendo como objeto de estudo os professores das escolas públicas dos quatros municípios citados acima, buscou-se através de uma abordagem quali/quantitativa identificar o perfil do professor dentro de sua percepção ambiental. Inicialmente foram aplicados questionários com perguntas fechadas, devido ao tempo, para posteriormente serem desenvolvidas oficinas onde os docentes expressavam, através de cartazes, sua visão ambiental. Ao todo foram aplicados 65 questionários assim distribuídos: 08 em Luis Gomes, 20 em Pau dos Ferros, 13 em Apodi e 24 em Areia Branca. Ressalta-se que a aplicação foi realizada de acordo com o número de professores presente nas oficinas. A figura 01 abaixo representa o registro fotográfico efetivado.

Fotos: Ismael Fernandes Melo, 2011

Figura 1: Registro fotográfico: (A) Aplicação de questionários (B) oficinas desenvolvidas.

A escolha desses dois métodos se deu na expectativa de que os questionários avaliariam a teoria dos professores e a oficina seria um indicador da realidade prática desse conhecimento respondido nas perguntas abordadas, uma vez que foi colocado em aberto para os professores expressarem o seu entendimento da temática de meio ambiente. Assim, os profissionais confeccionavam seus cartazes e os

apresentavam para os outros grupos, e, ao final de todas as apresentações, abriam para uma discussão geral, onde o momento era propício para entender um pouco do perfil do profissional presente na oficina.

Os métodos desenvolvidos durante a pesquisa foram interpretados e quantificados a partir da linha de raciocínio articuladas a partir do entendimento dos questionários e observação durante as oficinas. A análise dos questionários deu-se a partir de interpretações segundo Sauvé (1997) quando referido a percepção de meio ambiente. Quanto às outras questões, intercalaram-se as observações das oficinas às concepções de outros autores.

Vale salientar que essa pesquisa ainda é inicial e devido a motivos pertinentes a não presença de um número maior de professores nas oficinas, justifica a diferença de questionários aplicados no decorrer dos municípios de Luis Gomes, Pau dos Ferros e Areia Branca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Compreensão do professor sobre meio ambiente:

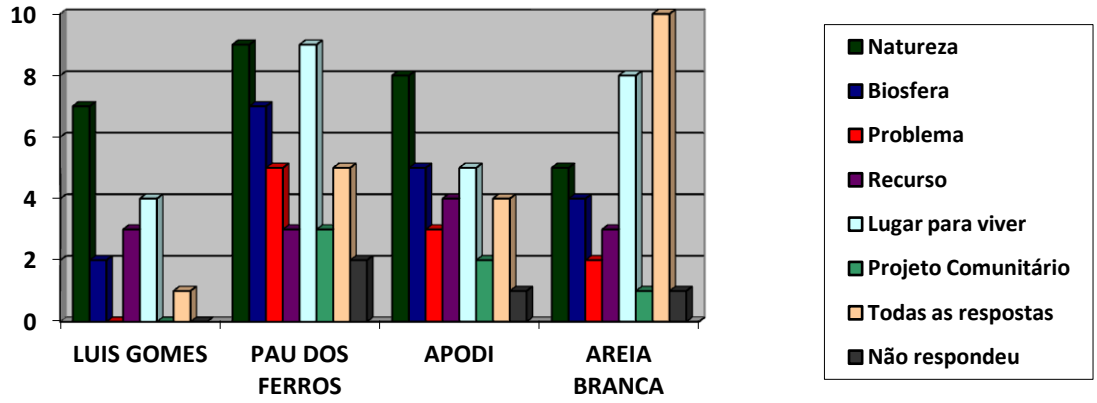


Figura 02: Compreensão ambiental dos professores dos municípios de Luis Gomes, Pau dos Ferros, Apodi e Areia Branca.

Observa-se no gráfico que dos 08 questionários aplicados aos professores da nascente do Rio Apodi-Mossoró no município de Luis Gomes, a maioria das respostas (07) interpretam o meio ambiente como natureza, seguido de 04 como lugar para se viver, 03 como biosfera, 02 como recurso e 01 afirmou que seria todas as repostas. No município de Pau dos ferros, das 20 respostas, 09 responderam que seria natureza, 09 que seria um lugar pra se viver, 07 como biosfera, 05 como problemas, 05 que seria todas as respostas, 03 como recurso, 03 como projeto comunitário e 02 não responderam. Em Apodi, dos 13 questionários respondidos, 08 informaram que seria como natureza, 05 como lugar pra se viver, 05 como biosfera, 04 todas as respostas, 03 como problema, 02 como projeto comunitário e 01 não respondeu. Finalmente na foz da bacia no município em Areia Branca das 24 respostas, 10 informaram que seria todas as respostas, 08 que seria um lugar pra se viver, 05 como natureza, 04 como biosfera, 03 como recurso, 02 como problema, 01 como projeto comunitário e 01 não respondeu. Sauvé (1997) diz que:

> O ideal seria que a compreensão dos processos educativos considerasse uma dessas visões complementares do ambiente, de uma forma cumulativa, através de uma cuidadosa orquestra de intervenção, ou preferencialmente, utilizando um enfoque pedagógico. Infelizmente, as propostas da EA são restritas em uma dessas concepções, limitando o principal objetivo da educação: o ambiente não é percebido de uma forma global e consequentemente, a rede de interrelação pessoa-sociedade-natureza (que é o centro da EA) é percebida somente parcialmente. (SAUVÉ, fonte: Revista de Educação Pública, vol. 10, jul/dez, 1997).

Sauvé (1997) focaliza que “as concepções sobre o meio ambiente podem ser consideradas uma perspectiva sincrônica: elas existem e podem ser identificadas nos diferentes discursos e práticas atuais.” Sendo assim nos municípios pesquisados é perceptível que, da nascente da bacia a foz, há uma considerada diferença do perfil do professor interrogado, onde em Luis Gomes, Pau dos Ferros e Apodi a percepção ambiental do professor relaciona a uma concepção parcial e restrita do meio ambiente. Já no município de Areia Branca os professores têm uma concepção cumulativa, onde o meio ambiente é tudo que nos cerca,

vista na maioria das respostas. Essa interpretação é explicada a partir da existência de um projeto de capacitação continuada com os professores do município de Areia Branca, contudo nos outros municípios não existe de trabalhos direcionados à temática de meio ambiente

3.2. Problemas ambientais identificados pelos professores no entorno da bacia Apodi-Mossoró:

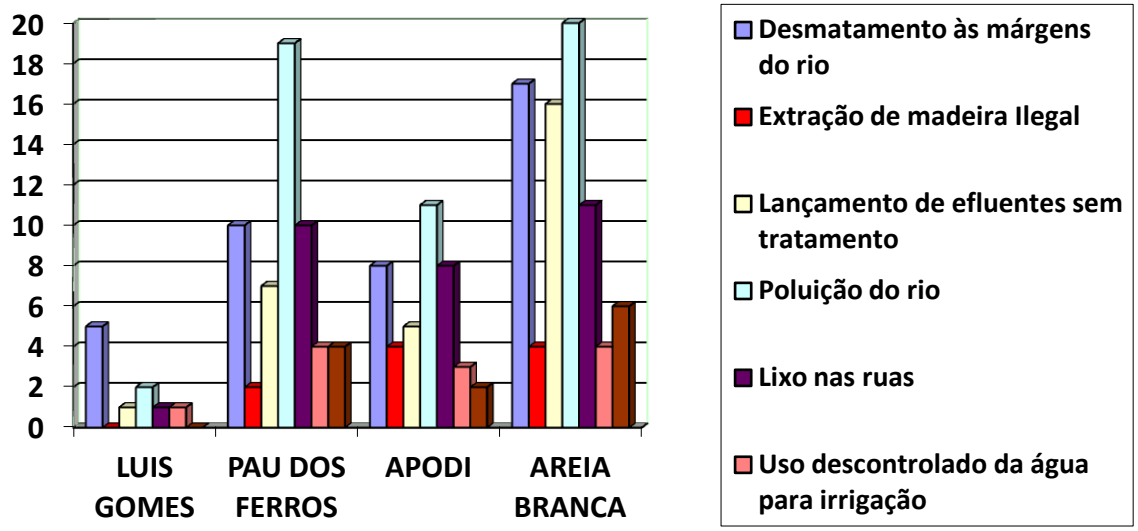


Figura 03: Identificação dos problemas ambientais segundo os professores dos municípios de Luis Gomes, Pau dos Ferros, Apodi e Areia Branca.

A preservação de uma bacia hidrográfica depende das ações positivas ou negativas provenientes das pessoas que circundam ou necessitam do recurso hídrico de um determinado lugar, que causará diversos problemas de ordem física, química ou biológica que possa alterar a qualidade da água, comprometendo todos que dela precisam para seus diversos fins.

Nos vários problemas identificados nesse gráfico, foi observado que a percepção dos professores dos quatros municípios relaciona-se com as problemáticas vivenciadas em cada cidade pesquisada. No município de Luis Gomes 05 responderam que o maior problema presente na bacia percebido pelos professores seria o desmatamento das margens, seguido de 02 para a poluição do rio, 01 para o lançamento de efluentes sem tratamento, 01 para lixo nas ruas e 01 para o uso descontrolado da água. Em Pau dos Ferros, 19 respostas foi para a poluição do rio, 10 para o desmatamento e o lixo nas ruas, seguidos de 07 para o lançamento de efluentes, 04 para o uso descontrolado de água e outros, e por ultimo a extração de madeira ilegal com 02. Apodi obteve em seus resultados 11 na poluição do rio, 08 no desmatamento das margens e o lixo nas ruas, 05 o lançamento de efluentes, 04 para a extração de madeira ilegal, 03 para o uso descontrolado da água e 02 para outros. No município de Areia Branca foram identificados 20 para a problemática da poluição do rio, 17 para o desmatamento nas margens dos rios, 16 com o lançamento de efluentes, 11 para lixo nas ruas, 06 para outros problemas, 04 para extração ilegal de madeiras e uso descontrolado da água.

Através da tabulação desses dados percebeu-se que a identificação dos problemas comina com os impactos vivenciados em cada município**.** Com isso, entende-se o que está levando as alterações antrópicas no decorrer da bacia. A nascente da bacia do Rio Apodi-Mossoró localizada em Luis Gomes é um dos locais menos agredidos, que mostra menor quantidade de problemas ambientais, comparado aos outros municípios, onde em maior numero se encontra o desmatamento nas margens do rio, fato esse preocupante já que, por se tratar de uma nascente, o local está vulnerável a construções desfavoráveis a legislação brasileira que, por sua vez, presa as áreas de preservação permanente (APPs), onde as áreas de nascentes não podem ser ocupadas. Entretanto por se tratarem de municípios com a zona urbana mais pontual, Pau dos Ferros, Apodi e Areia Branca, apresentaram diversos problemas, intensificado pela ação

negativa da sociedade, como poluição do rio, desmatamento das margens dos rios liderarem, lixos nas ruas e lançamentos de efluentes.

3.3. Se existe algum projeto envolvendo EA voltada para a realidade do rio nas escolas dos professores questionados:

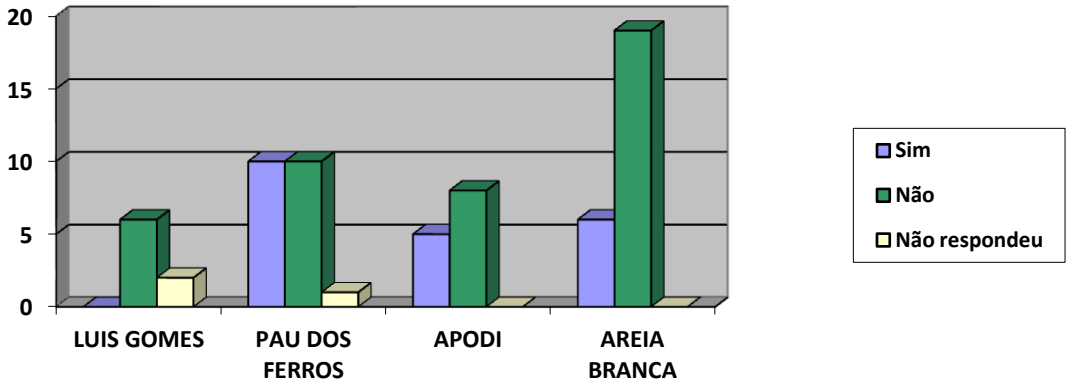


Figura 04: Existência de projetos envolvendo EA voltados para a realidade do rio Apodi-Mossoró nas escolas dos municípios de Luis Gomes, Pau dos Ferros, Apodi e Areia Branca.

Quando questionados a maioria dos professores informaram que não existe projetos voltados para a realidade do rio nas escolas. Esse resultado nos remete a questão dos problemas ambientais, que mesmo sendo perceptível pelos professores os impactos já citados, existe uma carência de trabalhos ambientais enquadrados nesta temática, uma vez que todas deveriam desenvolver projetos de educação ambiental voltados para o rio, uma vez que, quando se trabalha educação ambiental pautada para a realidade local o aluno é levado a mudança de seus valores e ação positiva para com o meio ambiente. Deste modo, projetos voltados para a problemática do rio seriam viáveis para incentivar multiplicadores ambientais preocupados com a preservação da bacia Apodi-Mossoró. De acordo com Abílio (2010):

> É fundamental o estabelecimento de políticas públicas que fortaleçam as escolas de Educação Básica, tendo em vista a importância que exercem no processo de formação social, cultural, humana e ética da sociedade. Mesmo tendo alcançado grandes avanços, no que se referem aos seus objetivos, conteúdos, estratégicas metodológicas e materiais didáticos, o universo escolar ainda necessita de caminhos que lhe permitam contemplar dimensões relevantes do conhecimento. Dimensões essas que, muitas vezes, são enfraquecidas pela ênfase no tecnicismo e pela falta de uma formação holística que inter-relacione as diferentes potencialidades do ser humano. (ABÍLIO, 2010, p. 22).

Carvalho (2001), ao apontar a EA enquanto profissão militante e parte de um projeto político emancipatório, traduz o significado desse perfil (ou perfis) do educador ambiental:

O papel do educador ambiental está atravessado pelas marcas do agir político. As condições do percurso da própria educação ambiental apontam para a sobreposição de marcas de um movimento social e as de uma esfera educativa epistemologicamente organizada. Neste contexto, a identidade do educador ambiental está longe de ser uma identidade totalizante. Múltiplos são os caminhos, as vias de acesso e os ritos de entrada pelos quais um sujeito pode se tornar um educador ambiental. Nomear-se educador ambiental aparece ora como adesão a um ideário, ora como sinônimo de um ser ideal ainda não alcançado, ora como opção de profissionalização, ora como signo descritor de uma prática educativa ambientalizada, combinando em diferentes gradações as vias da militância e da profissionalização num perfil profissional-militante. (CARVALHO, 2001, p.54).

A junção da boa formação para os professores e do fortalecimento das escolas resultam numa educação de qualidade para os alunos. Ressalva-se que há a ausência de incentivo dos governos e principalmente conhecimento dentro de uma EA holística e interdisciplinar para que os docentes possam colocá-la em prática no seu cotidiano escolar.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, os 65 professores pesquisados apresentam-se com conhecimento de forma parcial da compreensão ambiental e não global, onde tudo em volta, inclusive o ser humano, faz parte do meio ambiente, que necessita de respeito e cuidado. Embora entendam e identifiquem os problemas ambientais locais, eles ainda não têm um senso crítico formado dessa realidade, conseqüentemente não agem positivamente no seu ambiente escolar.

Os quatro municípios, quando analisados separadamente, revelam o agravamento dos impactos no decorrer na bacia do Rio Apodi-Mossoró. Identificado pelo potencial de interferências antrópicas, devido ao crescimento urbano, isso implica na necessidade de ser desenvolvido (EA) que deve ser estimulada primordialmente nas escolas, onde professores e alunos interagem e tornam práticos os valores e atitudes ambientais no cotidiano escolar, consequentiente levando para a sociedade.

Portanto, a partir do momento em que os professores entendem e praticam a EA, seus alunos também a compreenderão, e transmitirão no seu cotidiano, assim, esse processo de formação ambiental, resultará em atitudes positivas que visam a preservação ambiental da bacia Apodi-Mossoró.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, Francisco José pegado. *Educação Ambiental: Formação continuada de professores no Bioma Caatinga* / Francisco José Pegado Abílio. – João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010.

BRASIL, *Legislação de direito ambiental* **/** Leis Paulo Sirvinskos, organização; [coordenação Anne Joyce Angher]- 5. ed. – São Paulo: Rideel, (2010, p. 37).

CARVALHO, L.M. et al. (org.). *Pesquisas em Educação Ambiental: tendências e perspectivas.* In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2001. Cadernos de Resumos do I EPEA, Rio Claro: UNESP, 2001.

CASSINO, Fábio. *Educação Ambiental: princípios, história e formação de professores.* 2ª ed. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2000.

GUIMARÃES, Mauro. *Educação ambiental*. Duque de Caxias: UNIGRANRIO, 2000 (Col. Temas em Meio Ambiente,1).

KAWASAKI, Clarice Sumi. *A trajetória de formação do educador ambiental: reflexões para a constituição do campo da educação ambiental*. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2001. Anais do I EPEA, Rio Claro: UNESP, 2001.

SATO, Michele. *Educação ambiental*, São Carlos, RiMa, 2002.

SAUVÉ, Lucie. *Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: uma análise complexa*. Revista de Educação Pública, v .6, n. 10. Jan/Dez 1997.

SOUZA, N. M. *Educação ambiental: dilemas da prática contemporânea.* Rio de Janeiro: Thex, 2000.

TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. *O currículo de ciências e a pesquisa em educação ambiental. Educação: Teoria e Prática*, Rio Claro, 9(16/17): 57-61, jan./jun. jul./dez., 2001.

A CONSTRUÇÃO DE ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA O MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS NO SEMIÁRIDO DO BRASIL

Maria de Fátima Rocha GONDIM[37]
Socióloga. Bolsista do CNPq EXP1. Aluna especial do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais – PPGCN. Faculdade de Ciências Exatas e Naturais – FANAT. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN. Rua: Prof. Antônio Campos, s/n – Costa e Silva – Mossoró – RN – CEP: 59600-610. E-mail: fatimagondim@gmail.com

RESUMO

As intensas transformações que a região semiárida brasileira tem passado nas últimas décadas, tem nos levado a refletir sobre a concepção de modelos de desenvolvimento distorcidos que pretendiam extinguir com a seca e não, buscar alternativas que possibilitassem a convivência com esse fenômeno. As experiências mal sucedidas, por si só falam sobre a errônea persistência em implantar modelos exógenos de desenvolvimento para essa região. Dessa forma, este artigo tem como objetivo refletir sobre as políticas públicas desenvolvidas para o semiárido brasileiro, de forma específica tomou-se como referência para essa reflexão o Programa Um Milhão de Cisternas. Como procedimento metodológico foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental, bem como foram feitas observações in loco, além de disso, foi possível participar de reuniões em comunidades envolvidas com a implantação do Programa. Verificou-se que a percepção das políticas de convivência no semiárido vem sendo reformuladas a partir da atuação gradativa da sociedade civil, possibilitando a participação dos beneficiários como co-autores dessa mudança. Observou-se, que às tecnologias alternativas para captação de recursos hídricos na região têm sido fomentadas a partir do resgate de práticas sociais e saberes do sertanejo para armazenamento da água, seja esta, para consumo humano, como também, para a produção de alimentos. Constatou-se no que tange a perspectiva de transformação socioprodutiva, os fóruns sociais nas comunidades tem resgatado a valorização das sementes crioulas, a formação de casas de sementes e inclusive, pautado propostas efetivas para a dinamização da produção e comercialização da agricultura familiar. Conclui-se, portanto, que o diálogo entre sociedade civil e poder público na formulação, implantação e gestão das políticas de convivência com o semiárido, como o exercício da governança social possibilitou a geração de alternativas e tecnologias adaptadas à realidade, manejo, convivência e acima de tudo, de reconhecimento e respeito pela população que habita o semiárido.

Palavras chaves: Convivência com o semiárido. Políticas públicas. Alternativas sustentáveis.

INTRODUÇÃO

Historicamente a população da Região Nordeste do Brasil sempre foi assolada pelo fenômeno climático da seca. Ao longo de décadas, esse povo vem enfrentando inúmeros obstáculos para produzir, e mesmo, conseguir água para suprir as necessidades básicas para sua sobrevivência.

Esse clima seco e árido tem sido motivo de debates acalorados sobre formas de combater e até mesmo, extinguir com a seca. Para, além disso, a "indústria da seca"[38] e serviu e serve até hoje para o enriquecimento de grupos políticos que se beneficiam com o quadro social da população que habitam na região semiárida.

O desfio posto assim, desde muito tempo, está em compreender o semiárido não apenas com vista nas suas características físicas, como por exemplo, o clima, a vegetação, o solo, ou os recursos hídricos. Devemos buscar compreendê-lo também como um espaço que apresenta uma dinâmica social, numa perspectiva sistêmica, contemplando e refletindo sobre a sua multidimensionalidade, e entendendo-o sobre os diferentes ângulos que constituem a sua identidade de povo, história, política, tradições, festejos e inventividade para mitigar ou superar suas limitações hídricas, sociais, ambientais e econômicas.

[37] Márcia Regina Farias da Silva. Drª. em Ecologia Aplicada, pela Universidade de São Paulo – USP. Profª. do Departamento de Gestão Ambiental/FACEM/UERN. E-mail: marciaregina@uern.br.

[38] Expressão histórica utilizada para explicar a dependência da região Nordeste em virtude do fenômeno climático, sobretudo o mito da seca, na manutenção de interesses políticos e econômicos próprios de grupos dominantes.

Todavia, temos sido testemunha ocular de projetos de desenvolvimento regional que tem equivocadamente buscado extinguir com a seca. Nesse sentido, muitas políticas públicas foram implementadas, recursos financeiros foram destinados, e muito pouco foi realizado. É importante aqui ressaltar que por vezes esse cenário árido tem sofrido uma apropriação nos discursos políticos, servindo como pano de fundo para troca de influencia por parte de grupos dominantes que se apropriam do quadro social para expandir seu domínio territorial, social, político e econômico.

É nessa arena de conflitos de interesses alternados e por vezes recorrentes que, historicamente os projetos são disputados, trocados e algumas vezes esquecidos (dependendo da conjuntura temporal e política). Esse processo reflete uma crise maior e permanente, isto é, uma crise de projeto de Nação que reflete sobremaneira na nossa crise de destino; impondo inúmeros desafios em se construir um projeto nacional de desenvolvimento sustentado e sustentável para o semiárido brasileiro (MALVEZZI, 2007).

O desafio de investigar e desconstruir o mito da escassez hídrica e produtiva - em um contexto mais amplo, de vida no semiárido -, tem sido o embate entre aqueles que insistem na continuidade de políticas clientelistas e os que buscam alternativas sociais e tecnológicas para a alteração do quadro socioeconômico de pobreza instalado há anos, que apenas serve para a continuidade da "indústria da seca".

Devemos entender que qualquer projeto de desenvolvimento que pretenda amenizar ou, porque não, venha possibilitar a conviver com as limitações climáticas de uma Região, pressupõe, indistintamente a participação daqueles que por direito devem ser ouvidos e que tiveram negado por muito tempo o seu direito de participar na formulação de políticas públicas e projetos de desenvolvimento que lhes possibilitassem uma vida digna.

É considerando essas singularidades de um País de dimensões continentais, que o presente artigo objetivou analisar as diferentes ações desenvolvidas entre sociedade civil e governo, na perspectiva de desmistificar o mito da extinção da seca, pois o clima seco é característico da nossa região semiárida. Analisando as estratégias e as relações de convivência implantadas no sentido de contribuir com a formulação de alternativas que desencadeiem processos educativos para o manejo e uso sustentável da água no semiárido.

ABORDAGEM TEÓRICA

Políticas Públicas

As políticas públicas traduzem no seu processo de elaboração, implantação e, sobretudo em seus resultados, meios que o poder público, nas esferas municipal, estadual e federal, busca para viabilizar as mais variadas formas de acesso e exercício à cidadania. Esse processo envolve a distribuição e redistribuição de poder, e tem ainda, como um dos pontos principais, mitigar o conflito social nos processos de decisão e o equilíbrio na repartição dos custos e benefícios sociais.

Como o poder é uma relação social que envolve vários atores sociais na disputa de uma arena política e pública de conflitos, com projetos e interesses por vezes comuns, outros diferenciados e até contraditórios, existe a necessidade de mediação social e institucional para que se possa obter um mínimo de consenso e, assim, as políticas públicas possam ser legitimadas, desenvolvidas e obterem a eficácia almejada (LIMA ANDRADE, 1997).

As políticas públicas podem ser definidas como atributos do desenvolvimento capitalista mediante as necessidades constantes de uma sociedade tomada por um contínuo processo de crescimento, onde as parcelas do desenvolvimento são privilégios de poucos e se contrapõem a exclusão de milhares. Para tanto, compreendê-las implica um exame atento acerca dos fundamentos teóricos que orientam sua elaboração e execução.

Fatores como concepção política e ideológica, estrutura de Estado e o modelo de desenvolvimento exercem grande influência sobre as formulações das políticas públicas, chegando a definir, em determinadas circunstâncias, tanto o seu caráter como o seu conteúdo (FERREIRA, 2006). As políticas públicas, vale salientar, sofrem a influência direta da temporalidade e a depender do cenário, são negadas ainda em pleno processo de formulação e implantação ou, podem ainda, inclusive, ser universais quando envolvem toda a sociedade através de mecanismos de governança social na arena pública, ou podem ser voltadas para atender segmentos em condições especiais.

As políticas públicas para obterem algum sucesso dentre os objetivos constitucionais, devem procurar resultados á longo prazo. Nesse sentido, estas, mais do que gerenciar o presente, devem

identificar mecanismos que possibilitem construir o futuro com maior equidade política, econômica e social.

Assim, quando falamos em igualdade política, econômica e social como resultado das políticas públicas, entendemos que a mesma tem um papel primordial para o desenvolvimento regional, pois favorece o bem estar da sociedade, possibilitando o enfrentamento a pobreza e a implantação de estratégias que conduzam ao desenvolvimento social, econômico, político e ambiental (UNGER, 2009). Para isso, se torna essencial que se compreenda a sistematização da sua formulação, implementação e avaliação, principalmente, com a participação das articulações sociais e dos gestores das políticas públicas constituindo uma gestão participativa.

Para esse processo ser efetivado, entendemos que a gestão social se apresenta como uma ferramenta que conduzirá a um diálogo mais participativo sobre o direcionamento das verbas que viabilizam os recursos que sustentam as políticas públicas (SANTOS, 1997). Neste sentido, torna-se fundamental a governança social como um mecanismo a ser utilizado pela sociedade civil no momento da definição, planejamento e alocação dos recursos destinados à execução das políticas públicas. Isto porque, ao descentralizar e abrir para a construção coletiva com as bases, as ações a serem desenvolvidas através dessas políticas poderão ter maior eficiência, eficácia e efetividade.

Porém, se o planejamento é essencial na eficácia do que as políticas públicas se comprometem a alcançar ou mudar, foi somente a partir da década de 90, que o debate sobre políticas públicas evoluiu fortemente e deslumbrou-se uma nova mudança na arena política internacional por conta do elevado nível de pobreza e miséria no mundo. Portanto, faz-se necessário o entendimento das políticas públicas no desenvolvimento regional na proposição de procedimentos auto-sustentáveis para que, somente assim, possamos vislumbrar, entender e relacionar a partir das relações sistêmicas, as singularidades nas dinâmicas regionais e formular então, políticas públicas que consigam alcançar a eficácia através de suas atividades e assim, consigam promover soluções para a problemática diagnosticada.

METODOLOGIA

Adotou-se como procedimento metodológico, a pesquisa bibliográfica e documental. Assim, foram levantadas informações em *sites* acadêmicos e de instituições que fazem parte da Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA Brasil). Foram também, realizadas observações in loco no período de julho a dezembro de 2006. Durante as visitas feitas as comunidades e as famílias que foram beneficiadas com a construção de cisternas de placa, tais registros foram realizados em caderno de campo; participou-se, ainda de reuniões da ASA RN, bem como foi possível vivenciar a experiência na execução do Programa Um Milhão de Cisternas - P1MC nas áreas de assentamentos rurais de: Monte Alegre I (construção de 88 cisternas), Monte Alegre II (44 cisternas), 1º de Maio (65 cisternas) e 8 de Março (32 cisternas) em uma Unidade Gestora Municipal – UGM, localizada no Município de Mossoró (RN).

Os dados coletados foram catalogados e agrupados em eixos temáticos para melhor análise, a saber: (a) as políticas públicas e o diálogos com a sociedade civil; (b) tecnologias sustentáveis para captação de recursos hídricos no semi-árido; e, (c) perspectivas de transformação socioprodutivas a partir da convivência com o semiárido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Políticas de convivência com o semiárido: o diálogo entre sociedade civil e as políticas públicas

Segundo Albuquerque (2010), as políticas de combate à seca foram historicamente formuladas de maneira desarticulada com outras políticas sociais na Região Nordeste, o que contribuiu ainda mais para seu caráter emergencial e assistencialista. Essa afirmação nos faz refletir sobre o olhar equivocado e os discursos distoantes sobre as políticas que “julgam” acabar com o problema da falta da água.

Primeiramente, parti-se da premissa que as políticas públicas devem ser de convivência com o semiárido, em oposição às históricas políticas de combate à seca centrada nas grandes obras marcadas pelo “grande, complexo, distante” e que se contrapõem as propostas marcadas pelo “perto, simples, barato e acessível” como afirma Barbosa (2010). Inegavelmente, as lições e aprendizados que temos presenciado em decorrência da falta de articulação entre os que planejam e os que são beneficiados diretamente com essas políticas, têm nos mostrado, o quanto é longo e arraigado no imaginário sócio-político, a visão de uma Região árida, sem produtividade e consequentemente, sem possibilidades

desenvolvimento; de uma população extremamente carente de direitos e miserável, a espera de políticas que fortaleçam o assistencialismo e não promovam o protagonismo e autodesenvolvimento.

Contradizer esse cenário é quebrar paradigmas. Todavia, temos presenciado sim o surgimento de novos paradigmas no semiárido brasileiro. Temos acompanhado a construção social de articulações através do debate e do diálogo que emergem nos fóruns de organizações da sociedade civil como resposta a um projeto político cuja perspectiva seja a partir do desenvolvimento social, econômico, político, cultural e ambiental do semiárido brasileiro. A continuidade e o fortalecimento desses fóruns é condição fundamental na formulação de políticas que apresentem soluções tecnológicas para a convivência com o semiárido.

No entanto, manter o vínculo entre os fóruns de organizações da sociedade civil e as interfaces no planejamento e implantação das políticas públicas não é algo simples. Porém, é justamente diante do desafio posto em construir uma pauta que consiga fazer a ponte entre o planejamento, a implantação, a gestão e o aprimoramento permanente dessas políticas, que os vários fóruns da sociedade civil têm conseguido alcançar resultados significativos, considerando a complexidade que envolve a realidade da conjuntura social da população que habita o esta região.

Um exemplo exitoso desse processo de organização e reivindicação social é a criação da Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA, que tem como proposta, não “combater a seca, e sim conviver com o semiárido. A ASA tem conseguido a participação de alguns integrantes no Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - Consea e no Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável -Condraf, em inúmeros Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural e ainda, a participação na elaboração e aprovação de algumas leis, contribuindo de forma propositiva no debate e na incidência das políticas públicas, de modo especial, aquelas voltadas ao semi-árido (ALBUQUERQUE, 2010).

Tecnologias hídricas: alternativas sustentáveis de captação e armazenamento de água no semiárido.

É diante de uma conjuntura de anseio por mudanças sociais, culturais, ambientais, produtivas e econômicas que a população nordestina, antes estigmatizada pelo caráter de subdesenvolvida, se reinventa e emerge como sinônimo de superação no caminho para o desenvolvimento sustentável.

Esse exercício é histórico e permanente. Um dos condutores desse processo são os esforços da sociedade civil organizada, através do coletivo das instituições que compõem a ASA, desconstruído as políticas de “combate à seca”, apontadas como políticas que esconderam como causa principal da pobreza, a concentração de terras e a desestabilização do meio rural nordestino (ALBUQUERQUE, 2010). Nesse sentido, o caráter construtivo, inovador e experimentador do povo dessa região se destacam. É nesse contexto, que surge a idéia das tecnologias alternativas, adaptadas, sustentáveis sim, porque para o bem de todos, para ser tecnologia, tem que pensar na perspectiva da sustentabilidade.

Por serem simples, adaptadas, são também chamadas de “tecnologias sociais”, facilmente replicáveis, simples, voltadas para os problemas básicos do povo (MALVEZZI, 2007). Foi justamente pensando nesse conceito e ainda, na questão ambiental particularmente do semiárido, que a ASA formulou essas tecnologias e vem testando e implementando ao longo de pouco mais de uma década, aproximadamente quarenta tecnologias sociais.

No uso dessas tecnologias, destaca-se a cisterna de placa para captação de água de chuva para abastecimento humano no âmbito do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) que já atendeu mais de 336 mil famílias dos nove Estados do Nordeste e na Região semiárida de Minas Gerais e do Espírito Santo e que, pelos depoimentos, transformaram a realidade das famílias beneficiadas. Pela ousadia, simplicidade e eficácia, se transformou em um programa do Governo Federal. Isso aponta para uma mudança subjetiva e objetiva. A subjetiva no sentido de resgate, de conhecimento, da convivência com a região e a objetiva, do desenvolvimento tecnológico entendido como saber, inventado, resgatado por pessoas simples sem que ninguém tenha direito de propriedade sobre ele.

Perspectivas de transformação socioprodutivas a partir da convivência com o semiárido.

Ao visitarmos os fatos que permeiam a história do semiárido, iremos concomitantemente nos deparar com a construção e desconstrução de mitos e a quebra de paradigmas. Os mitos são muitos,

porém, um dos mais abordados nesse cenário é o da limitação no armazenamento e manejo hidrológico e da baixa capacidade produtiva.

Todavia, é extremamente pertinente reiterar como afirma Malvezzi (2010) que o segredo de viver nessa região consiste em aprender como o clima funciona e adequar-se a ele. O segredo da convivência com o semiárido passa pela produção e estocagem dos bens em tempos chuvosos para se viver adequadamente em tempos sem chuva.

Nesse sentido, acreditando numa perspectiva de convivência com o semiárido baseada em uma proposta que congrega o resgate do conhecimento do sertanejo experimentador e inovador, da mobilização, da produção e gestão de processos que conduzam a autonomia socioprodutiva dessa região é o que temos presenciado nas últimas décadas. Por entender a relevância desse processo é que a os fóruns de discussão da sociedade civil e a própria ASA, tem insistido gradativamente em pautar e sistematizar as experiências exitosas de produção da agricultura familiar como um dos mecanismos representativos dessa nova concepção de desenvolvimento do semiárido.

Através da valorização do conhecimento dos agricultores, promovendo intercâmbios, resgatando as sementes crioulas[39] - a ASA reúne mais de 800 experiências coletivas de bancos e casas de sementes que envolvem cerca de 15.000 famílias, além de incontáveis bancos familiares, que guardam um patrimônio inestimável de centenas de variedades crioulas - e apostando na implantação de práticas de manejo agroecológicas é que a riqueza produtiva brota de uma região "árida, de solos pobres em matéria orgânica e de deficiência hídrica". Essa nova concepção vai para além da questão produtiva. Ela também suscita o debate sobre as possibilidades de comercialização dessa produção, sobre a segurança e soberania alimentar das famílias e ainda, não menos importante, sobre a democratização do acesso a terra para viver e produzir dignamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concepção de convivência com o semiárido é antagônica a antigos projetos de desenvolvimento implantados nessa região. Para entender a necessidade de qualquer projeto que pretenda produzir desenvolvimento social, econômico, produtivo e ambiental é válido e necessário dialogar com as bases.

Nesse aspecto, devemos entender um projeto de convivência com o semiárido como um projeto de nação. Sendo este um importante condutor no fomento as políticas públicas de desenvolvimento nacional e acima de tudo, regional. Todavia, é salutar a participação da sociedade civil na arena de debate político onde tais políticas serão fomentadas e implantadas.

Ao considerarmos a importância da participação social no momento da concepção, implantação e gestão das políticas públicas, estamos fortalecendo as redes sociopolíticas e apostando na sua capacidade de articulação e dialogo com Estado, como estratégia no uso e difusão de um modelo de convivência com o semiárido que aponte a adoção de tecnologias sociais adaptadas a realidade, que resgate o conhecimento das técnicas e manejo produtivas, paute a educação contextualizada e possibilite a concretude sustentável e continuada no tempo e no espaço dessa nova proposta.

Todavia, devemos observar que, o desafio posto a partir da mudança na perspectiva de um modelo de convivência e desenvolvimento sustentável para o semiárido deve ter a clareza para não reproduzir ou sustentar de forma maquiada, antigas práticas. Como também, não render-se as armadilhas da crise na concepção do modelo de desenvolvimento dito moderno.

Nesse sentido, considerando as inúmeras variáveis na articulação desse processo, é imprescindível voltar o nosso olhar sobre a história para que então, possamos fomentar a construção de um projeto para o semiárido que dispense o caro, grande e distante e aposte na simplicidade e na capacidade das tecnologias sociais implantadas que vem demonstrando eficiência ou relevância na condução de uma nova abordagem de desenvolvimento e práticas para a convivência com o semiárido.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Maria do Carmo. *Novos Paradigmas no Semiárido Brasileiro:* a experiência da ASA na construção de novas modalidades de políticas públicas. São Paulo: Instituto Pólis, 2010, p. 144-177.

[39] As sementes crioulas são derivadas dos cultivos tradicionais das espécies vegetais. São diversificadas, produzidas sem o uso de agroquímicos e não sofrem modificações genéticas em laboratório.

ASA BRASIL. *Articulação no Semi-árido Brasileiro*. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br>. Acesso em 24 de mai., 2011.

_____.*Carta política do II Encontro de Sementes do Semiárido Brasileiro.* Maceió, Alagoas, 8 de julho de 2011. Acesso em 12 de jul., 2011.

CÁRITAS BRASILEIRA. Disponível em: www.caritasrs.org.br. Acesso em 12 de jul., 2011.

COOPERVIDA. Disponível em: www.coopervidarn.org. Acesso em 08 de jun., 2011.

FERREIRA, A. *O nordeste no Brasil*: integração e crescimento recente. Revista econômica do nordeste, Fortaleza, v. 37, nº 4, out-dez. 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Uma análise das condições de vida da população brasileira*, 2010. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 30 de maio de 2011.

LIMA ANDRADE, J. R. *Uma estratégia alternativa de desenvolvimento regional:* o turismo no Estado de Sergipe. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

LOPES, E. S. A.; LIMA, S. L. S. *Análise do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais - P1MC*, no Município de Tobias Barreto, Estado de Sergipe**.** Parte integrante da Pesquisa "Políticas Públicas, Atores e Desenvolvimento Local/Territorial: análise sobre três casos no meio rural brasileiro". Rio de Janeiro: FAO/ONU-CPDA/UFRRJ/REDES, 2005.

MALVEZZI, Roberto. *Semiárido*: uma visão holística. Brasília: Confea, 2007. 140 p. – (Pensar Brasil).

NASCIMENTO, M. H. *A Convivência com o semi-árido e as transformações socioprodutivas na região do Sisal – Bahia*: por uma perspectiva territorial do desenvolvimento rural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL; Anais... SOBER, Rio Branco (AC), 2008.

SANTOS, M. H. C. *Governabilidade, Governança e Democracia:* criação da capacidade governativa e relações executivo-legislativo no Brasil pós-constituinte. Revista de Ciências Sociais*.* Rio de Janeiro, v.40, n.3, p. 335-376, 1997.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. *Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido:* transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. Tese (Doutorado). Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Brasília, maio 2006, p. 298.

UNGER, R. M. *O Desenvolvimento do Nordeste como projeto nacional:* Um esboço. Brasília: Secretaria de Assuntos Estratégicos/Presidência da República, 2009.

A ÁGUA COMO EIXO INTEGRADOR EM UM PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Maria de Lourdes Rocha Lima NUNES
DMTE/CCE/UFPI
lurdinhanunesufpi@yahoo.com.br (docente)
Roberta Carneiro de Albuquerque VEIGA
FAP – PI
rcaveiga@hotmail.com (discente)
Micaías Andrade RODRIGUES
DMTE/CCE/UFPI
micaias@ufpi.edu.br (docente)

RESUMO

Este artigo analisa um processo de intervenção social em comunidades de Teresina – PI tendo a água como eixo integrador em um projeto de educação ambiental. Tal projeto foi denominado "Água é Vida", e objetivou realizar ações de educação ambiental, enfatizando os recursos hídricos com vistas à mobilização e sensibilização das comunidades beneficiadas; e, iniciou um processo de conscientização através do qual a sociedade pode intervir tanto no que se refere aos problemas ambientais, quanto em questões sociais. Tal projeto foi uma iniciativa da ONG Habitat que tem como missão institucional a luta pela preservação ambiental. A pesquisa teve como metodologia a elaboração de um projeto a partir da realidade vivida na escola, respeitando o planejamento e a orientação pedagógica que norteavam as ações desenvolvidas nesses espaços. O objetivo geral consistiu em desenvolver ações de Educação Ambiental e Sanitária, centrada na água, junto à população da Zona Norte 5A e 5B de Teresina – PI, visando disseminar informações sobre o uso da água de forma racional para garantir o desenvolvimento dessas comunidades nos aspectos de saúde, educação, meio ambiente e bem-estar social. Com a realização desse projeto concluímos que, os resultados obtidos extrapolaram as expectativas, uma vez que se previu a realização de um trabalho de mobilização para um número não tão significativo de pessoas. Verificamos pelo processo de envolvimento dos beneficiários nas ações propostas que os benefícios gerados pelo desenvolvimento do projeto representaram em longo prazo a melhoria da qualidade de vida daquelas populações.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Água. Intervenção social.

ABSTRACT

This paper examines a process of social intervention in communities of Teresina - PI with water as an integrating axis to environmental education project. This project was called "Water is Life", and aimed to carry out environmental education, focusing on water resources with a view to mobilizing and sensitizing the beneficiary communities, and initiated a process of awareness through which society can act both as refers to environmental problems, and in social issues. This project was an initiative of Non-governmental organization Habitat whose mission is to fight to preserve the environment. The research was developing a methodology to project from the reality experienced in school, respecting the planning and mentoring that guided the actions developed in these spaces. The overall objective was to develop actions for Environmental and Health Education, focusing on water, with the population of the North Zone 5A and 5B of Teresina - PI, aimed at disseminating information on water use in a rational manner to ensure the development of these communities in ways health, education, environment and social welfare. With the completion of this project concluded that the results went beyond expectations, since it provides for the holding of an effort to raise a number of people not so significant. We found the process of involvement of beneficiaries in proposed actions that the benefits generated by the project development represent long-term improvement of quality of life of those people.

Keywords: Environmental education. Water. Social intervention.

INTRODUÇÃO

Atualmente a Educação Ambiental tem sido um dos temas de grande importância que precisa ser discutido em uma sociedade que sofre as conseqüências do progresso e glorificação da economia, onde o consumir significa existir. O individualismo crescente reflete essa realidade na medida em que gera

comportamentos associados à competitividade, ao utilitarismo e ao cálculo de benefícios pessoais. Estas práticas têm fundamentado todas as relações interpessoais, destruindo, dessa forma, todas as manifestações de solidariedade.

A Educação Ambiental deve estar inserida em um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito por todas as formas de vida. Tal educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, principalmente, voltada para a preservação da natureza.

Entendemos que o meio ambiente não existe como uma esfera desvinculada das ações ambientais e das necessidades humanas. A problemática ambiental deve enfocar as dimensões biológicas e físicas que constituem a base natural do meio humano; enquanto as dimensões sócio-culturais, econômicas e os valores éticos devem definir, por sua parte, as orientações e os instrumentos com os quais o homem poderá compreender e utilizar melhor os recursos da natureza, não só com o objetivo de satisfazer suas necessidades de consumo, mas também para apreciar suas belezas que lhes poderão transmitir paz de espírito.

Devemos reafirmar que estudo dos seres vivos envolve um nível de complexidade que compreende os aspectos físicos, químicos e biológicos, tanto naturais quanto artificiais, tanto orgânicos quanto inorgânicos, nos diversos níveis de organização e evolução. Quanto às interações sociais, sob qualquer ótica que seja abordada, vincula-se ao tema da reprodução das condições sociais de existência e, portanto, aos sistemas sociais vigentes, em que a rede de inter-relações existente entre os elementos que compõem a sociedade se encontra em estreita dependência e influências recíprocas.

O documento final de Tibbilisi (1977) aponta que para a Educação Ambiental é imprescindível adotar uma perspectiva interdisciplinar, utilizando os conteúdos específicos de cada matéria, de modo a analisar os problemas ambientais, por meio de uma ótica global e equilibrada. Devido à natureza dos problemas conjunturais ambientais, que sobrepassa as fronteiras de qualquer disciplina isolada, é inadequado enfocá-los mediante uma única visão, razão porque o professor precisa de conhecimentos científicos a respeito daquilo com que trabalha.

Ao analisar as propostas e recomendações de Tbilisi, estamos de acordo com Dias (2004) que afirma que a Educação Ambiental para ser implementada na escola deve: tentar desenvolver no educando o espírito de responsabilidade e de solidariedade, objetivando a conservação e a melhoria do meio ambiente; fornecer os conhecimentos necessários para a interpretação dos fenômenos complexos que configuram o meio ambiente, principalmente nos espaços urbanos; propor ações educativas com vistas ao desenvolvimento do educando de comportamentos compatíveis com a responsabilidade social além de vincular os processos educativos à realidade, mediante uma perspectiva interdisciplinar e globalizadora, que permita uma compreensão adequada dos problemas ambientais.

Um dos princípios básicos da Educação Ambiental propõe que a Educação relativa ao meio ambiente deve interrelacionar-se com os processos de sensibilização, aquisição de conhecimentos, habilidades para resolver problemas e clarificação dos valores relativos à dignidade da natureza. Propõe também utilizar diversos meios educativos e uma ampla gama de métodos para transmitir e receber conhecimentos sobre as questões sociais, ressaltando de modo ordenado as atividades práticas.

METODOLOGIA

No estudo de campo optamos em trabalhar com comunidades escolares, estimulando-as a uma participação consciente e crítica na análise da realidade e no reconhecimento do papel de cada um de seus membros na tomada de decisões que encaminhem a solução de problemas dentro de uma ação orientada a transformar a realidade, numa perspectiva da pesquisa-ação. Segundo Thiollent (1986).

> Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

A opção por esta metodologia justifica-se porque ela torna possível ao pesquisador compartilhar com o grupo pesquisado a busca de soluções para seus problemas, o que, segundo Silva (1986), “supõe a dos interessados em torno de uma ação, geralmente planejada, tendo assim, uma proposta definida”. O estudo de campo caracterizou-se como um projeto de ação social ou de resolução de projetos coletivos em

que toda comunidade se instrumentaliza e participa, aprendendo alternativas de ação com vistas à mudança social e tendo a Educação definida como instrumental de apoio aos processos de transformação sócio-política. O que requer uma metodologia que atenda essas necessidades. Por isso, para Thiollent (1986)

> A pesquisa-ação é única estratégia metodológica da pesquisa social na qual há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada; desta interação resulta a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados; objeto de investigação não construído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação; objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada; há durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda atividade intencional dos atores da situação; a pesquisa não se limita a uma forma de ação: pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou 'nível de consciência' das pessoas e grupos considerados.

A participação e a ação planejada inserem a pesquisa-ação em uma prática social que: "propõe uma ação deliberada visando a uma mudança no mundo real submetendo-se a uma disciplina para alcançar os efeitos do conhecimento". (CHIZOTTI, 1991).

Nesta modalidade de pesquisa, aplicada a uma comunidade, é requerida uma comunicação efetiva entre todas as pessoas que trabalham na escola, criando-se um espaço que permite a troca de experiências e idéias e que, por sua vez, fortaleça o processo educativo. Exige também uma vinculação com os pesquisadores, vivenciando seu cotidiano, seus problemas, para então possibilitar um trabalho integrado e participativo. A integração e a participação não são algo que possa ser dado, mas algo que se conquista ao se abrir espaços para que todos possam se manifestar e dar sua contribuição. Por isso, considera-se como fator importante "a participação da própria comunidade, o conhecimento da consciência dos sujeitos e a vinculação da educação com a situação concreta vivida por eles, o que seria garantir uma ação educativa integrada." (BRANDÃO, 1981).

RESULTADOS

O Projeto Social de Educação Ambiental "Água é Vida", objetivou realizar ações de educação ambiental, enfatizando os recursos hídricos com vistas à mobilização e sensibilização das comunidades beneficiadas; e, iniciar um processo de conscientização através do qual a sociedade possa intervir tanto no que se refere aos problemas ambientais, quanto em questões sociais. Tal projeto foi uma iniciativa de ONG Habitat que tem como missão institucional a luta pela preservação ambiental. Esse projeto e o resultado de uma ação de *advogacy* realizada junto a AGESPISA[40], autarquia responsável pelo tratamento e distribuição da água no Piauí. A AGESPISA financiou o projeto e a Habitat realizou o trabalho, onde houve a participação de quatro egressos do Curso de Especialização em Educação em Direitos Humanos - CEEDHPI[41].

Teresina é filha do "sol do equador" e nos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro, (os meses do b-r-o-bró) padece de falta de água. Nesse período, uma grande parcela da população, notadamente da Zona Norte da cidade, se vê obrigada a sofrer racionamento. As áreas identificadas para a realização das atividades compreenderam em Teresina os bairros: Buenos Aires, Primavera, Real Copagre, Água Mineral, Memorare, Alto Alegre, São Francisco, Mocambinho, Poti Velho, São Joaquim, Nova Brasília e Mafrense, todos localizados na Zona Norte da Capital do Piauí.

No relatório final do projeto contém o diagnóstico realizado, a forma de abordagem e a procura por adesão juntos às escolas do ensino Fundamental, a metodologia e a bibliografia utilizada e são explicitados os resultados considerados positivos. Segundo o relatório foram feitos estudos preliminares, e através de contato direto com a população local verificou-se que existia um desconhecimento, com um percentual relativamente alto em relação às questões referidas (47%), e de pessoas que não achavam tão necessário se preocupar com esse tema (52%), tornando-se importante a realização do trabalho sócio-educativo.

Foi constatado ainda que quanto ao uso da água a população carece de informações sobre a importância do uso racional e dos prejuízos causados pelo desperdício desse recurso natural. Diante desse

[40] Empresa de Águas e Esgotos do Piauí Sociedade Anônima – AGESPISA. Empresa responsável pelo saneamento ambiental no Piauí.

[41] O Curso de Especialização em Educação em Direitos Humanos ofertado pela Universidade Federal do Piauí no período de Maio/2009 à Dezembro/2001 tratou da temática do meio ambiente como um direito humano.

quadro, a equipe do projeto priorizou a realização de ações de educação ambiental objetivando reverter essa situação através do envolvimento da comunidade em uma proposta de trabalho integrado e cooperativo. Essa metodologia compromete a comunidade tornando-a responsável e co-participante de todo processo educativo que deveria culminar com a redução na utilização da água em razão do desperdício.

Para tanto foram realizadas no período de execução do projeto visitas às escolas e às famílias, palestras, concursos de cartazes e de frases, aplicação de questionários, cursos de educação ambiental para líderes comunitários, exposição em locais variados de materiais produzidos pelos alunos, etc. Adotou-se ainda um contato contínuo e eficaz que proporcionou a mobilização, conscientização e envolvimento da comunidade, bem como a intervenção cidadã no processo.

Visando aperfeiçoar as questões surgidas ao longo do desenvolvimento do projeto, a equipe responsável procurou atingir a população via atividades de educação ambiental. O envolvimento das comunidades nas atividades de campo do projeto foi enriquecido com o envolvimento de alunos das Universidades Públicas (Estadual e Federal) localizadas em Teresina e de pessoas da própria comunidade para desenvolver os trabalhos como palestras, concursos e/ou eventos necessários ao bom andamento do projeto. As palestras aconteciam nas escolas onde eram convidados todos os segmentos (professores, alunos, diretores, conselho escolares e técnicos) além da comunidade pertencente ao bairro onde estava localizada.

O objetivo geral do projeto foi desenvolver ações de Educação Ambiental e Sanitária, centrada na água, junto à população da Zona Norte 5A e 5B de Teresina – PI, visando disseminar informações sobre o uso da água de forma racional para garantir o desenvolvimento dessas comunidades nos aspectos de saúde, educação, meio ambiente e bem-estar social.

A metodologia adotada no projeto foi elaborada a partir da realidade vivida na escola, respeitando o planejamento e a orientação pedagógica que norteavam as ações desenvolvidas nesses espaços. No período de execução do projeto, foram realizadas as atividades a seguir: visitas às escolas para um primeiro contato e fazer um convite para a adesão ao projeto; reuniões da equipe técnica com os diretores, coordenadores e docentes da escola com vistas à apresentação do projeto. Quando uma escola aderia ao projeto eram realizadas reuniões de trabalho onde o planejamento era feito com a participação de todos os envolvidos.

Os temas das palestras versavam sobre a importância da água para consumo humano; o cuidado com a água, como evitar o desperdício e aprender a consumir de forma racional. Vale ressaltar que em todas as palestras realizadas sempre se fazia referências ao objetivo do trabalho social de educação ambiental ali realizado, a expansão da rede de abastecimento de água da zona norte de Teresina- PI, e a importância da participação comunitária, para a melhoria da qualidade de vida. Essa mensagem tinha um endereço: as famílias de cada um dos alunos ali presentes.

No intuito de motivar os alunos, foi realizado concursos de frase e de cartazes[42]. Objetivando a realização de um trabalho cooperativo e integrado a escolha das melhores frases eram executadas na própria sala de aula. Após a eleição da melhor frase, essa seria utilizada para ilustrar o cartaz escolhido no concurso de cartazes onde foi também adotada a mesma metodologia do concurso de frases. Tudo acontecia de acordo com a decisão dos alunos e da direção da escola.

Conforme detalhamento da metodologia tem-se um resumo das metas alcançadas durante a execução do projeto. O trabalho foi realizado com crianças adolescentes e jovens com a faixa etária entre 08 (oito) anos e 16 (dezesseis) anos, residentes em 11 (onze) bairros da zona Norte de Teresina, conforme estava previsto. Alguns desses bairros não têm seu nome registrado neste documento, o que se justifica pela existência de alunos de bairros diferentes em uma mesma escola. As escolas que participaram do projeto estão relacionadas na tabela 1 abaixo:

[42] Os materiais produzidos durante a execução do projeto, tais como cartazes, frases e fotografias foram expostos na forma de painéis, em dois grandes eventos realizados pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. A primeira exposição foi realizada nos dias 26 e 27 de Junho, para um público de aproximadamente cinco mil pessoas, em evento promovido pela UFPI, para divulgação dos trabalhos dos alunos, produzidos nas práticas pedagógicas. A segunda exposição realizou-se nos dias 22 e 23 de Agosto, durante a IX Feira de Biologia, evento realizado pela UFPI, para um público de mais de três mil pessoas.

Tabela 1. Escolas Participantes do Projeto.

Nº.	Escola	Período: Ensino Fundamental	Turmas	Alunos
	Unidade Escolar Lélia Avelino	3º e 4º Ciclo	13	247
	Unidade Escolar Cecém Oliveira	3º e 4º Ciclo	12	265
	Unidade Escolar 15 De Outubro	1º, 2º, 3º e 4º Ciclo	20	486
	Unidade Escolar Murilo Braga	1º e 2º Ciclo	18	349
	Unidade Escolar Gayoso e Almendra	1º e 2º Ciclo	11	146
	Unidade Escolar Firmino Sobreira	3º e 4º Ciclo	21	602
	Unidade Escolar Antônio Dílson Fernandes	1º e 2º Ciclo	21	459
	TOTAL			2.554

Ao longo da realização das atividades foram atingidos 2.554 (dois mil quinhentos e cinqüenta e quatro) alunos distribuídos em 09 (nove) escolas regionais. Além das escolas referidas acima vale ressaltar que a Escola Municipal José Carlos e o Centro Educacional do Mocambinho foram, também, beneficiados com palestras para seus alunos.

O universo de professores e coordenadores alcançados pelas ações foi significativo, a média de professores por escola foi de 15 (quinze), total de aproximadamente 110 (cento e dez) docentes. Assim pode-se afirmar que houve nas áreas beneficiadas um significativo processo de sensibilização e mobilização comunitária com ações conscientizadoras, refletidas no envolvimento e intervenção cidadão no processo. Em relação aos resultados esperados percebemos que o público beneficiário das ações extrapolou as expectativas no que se refere à quantidade, como pode ser verificado com as falas respectivas da Diretora A da escola e da Professora A. “A experiência foi legal. Mobilizou a escola, os alunos participaram e ficaram felizes quando as pessoas diziam que tinham visto o desenho deles na AGESPISA” (Diretora A) e “Sou professora de Educação Artística participei do projeto com gosto porque de repente vi outras formas de trabalhar a arte com as coisas da natureza” (Professora A).

Foram atingidos com ações do projeto aproximadamente 4.000 (quatro mil) alunos em 11 (onze) escolas trabalhadas, neste aspecto ressaltamos que estão incluídas todas as atividades proposta no projeto, com os concursos de cartazes, frase e palestras, no que se refere às palestras, em algumas escolas esta foi à única atividade desenvolvida. Com essas ações pretendeu-se alcançar a família através de um processo lento, porém importante de conscientização comunitária, via professor, através do ensino de qualidade, multiplica através das crianças, jovens e adolescentes.

DISCUSSÃO

Concluímos que, os resultados obtidos extrapolaram as expectativas, uma vez que se previu a realização de um trabalho de mobilização para um número não tão significativo de pessoas. Verificamos pelo processo de envolvimento dos beneficiários nas ações propostas que os benefícios gerados pelo desenvolvimento do projeto representaram em longo prazo a melhoria da qualidade de vida daquelas populações.

No que se refere aos resultados em curto prazo, obtivemos junto às comunidades envolvidas uma resposta imediata, visto que estas se engajaram nas questões do projeto, participando ativamente das reuniões, palestras e outras atividades de campo. Podemos concluir que a adesão e o comprometimento dessas populações em participar e levar aos outros as informações recebidas representam o despertar na busca da melhoria da qualidade de vida pela própria população.

Constatamos também que a falta de conhecimento da população em relação aos problemas sociais, políticos, econômicos e ambientais causados pelo uso inadequado da água, dificulta uma ação educativa. A questão do desperdício tem contribuído negativamente na falta de água nos períodos mais quentes de Teresina-Pi. Essa situação requer a intervenção cidadã da sociedade em ações que envolvam principalmente trabalho de conscientização relativa ao tratamento e uso adequado dos recursos naturais, no caso específico, a água, como a questão do próprio desperdício, preservação dos rios ou água como um bem esgotável.

Como análise do resultado do projeto constatou-se que a Educação Ambiental foi desenvolvida atendendo as recomendações de Tibbilisi (1997), onde: (a) foram trabalhados os conteúdos educacionais

tendo uma visão global de meio ambiente, trabalhando uma temática integradora e renovadora de conteúdos educativos e, (b) os métodos e estratégias de ensino favoreceram o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares além de ter despertado a corresponsabilidade do educando e da comunidade.

A Educação Ambiental deve estar inserida em um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito por todas as formas de vida. Tal educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, principalmente, voltada para a preservação da natureza.

As ações desenvolvidas aconteceram durante o primeiro semestre de 2010. O projeto tomou como referência a Recomendação N.º 2 da Conferência de Tibbitts que estabelece as finalidades, as categorias de objetivos e os princípios básicos da Educação Ambiental[43] observamos que foi estimulada a conscientização através de ações de sensibilização além do estímulo à participação dos envolvidos no processo. Em relação à EDH e fundamentada em Tibbitts (2002) pode-se observar que foi desenvolvido o modelo de valores e percepções ao transmitir um conhecimento básico sobre meio ambiente, foi demonstrada a responsabilidade de cada um na preservação da água e que o acesso a água é um direito humano.

Quanto à avaliação do empoderamento dos egressos do curso percebemos o seu envolvimento político dos mesmos com a causa ambiental ao tentar influenciar em um problema que afeta uma parte considerável da população de Teresina. A comunidade também aprendeu com a realização do projeto, assim se manifesta um morador A do Bairro Buenos Aires dizendo: Tanto para a população quanto para a equipe que realizou o projeto, a falta de continuidade da ação demonstra que o nível de comprometimento, não é tanto quanto aparece no discurso, pois diante da primeira dificuldade desiste, como mostra as citações do Morador B, logo abaixo.

> Na primeira fase do projeto, na visitação às escolas, foram necessários dois ou vários retornos, para que o contato se concretizasse, tendo em vista que nem sempre os representantes com poder de decisão estavam presentes ou disponíveis para receber a equipe, tendo atrasado um pouco o início das ações. Mas não desistimos (Morador B)
>
> Tivemos várias dificuldades, mas o fator predominante consistiu na dificuldade de locomoção de equipe para os locais de realização dos trabalhos, este feito em veículos dos próprios membros, onde tivemos custos que não estávamos preparados (Morador B)

A Educação Ambiental deve ser orientada para a comunidade. Deve sensibilizar o indivíduo a participar de um processo ativo na resolução dos problemas em um contexto de realidades específicas e orientar a iniciativa, o sentido de responsabilidade e o empenho de edificar um amanhã melhor. Por sua própria natureza, a Educação Ambiental pode contribuir poderosamente para renovar o processo educativo.

Os principais objetivos da Educação Ambiental foram vivenciados nesse projeto e estão em consonância com todo o processo educativo, além de atender as recomendações de Tibbitts que compreendem três conceitos fundamentais, a saber: a aquisição do conhecimento; a adoção de novos padrões de conduta pela população beneficiada; e, o reconhecimento da interdependência econômica, política e ecológica por todos que participam do processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos pressupostos da Educação Ambiental podemos tecer algumas considerações e apresentar algumas respostas mesmo incompletas ou provisórias, mas que indicam a existência de uma

[43] Categoria de Objetivos segundo a Conferência de Tibbitts: a) à consciência: ajudar grupos sociais e indivíduos a adquirirem uma consciência do meio ambiente global, sensibilizando-os para essas questões; b) ao conhecimento: ajudar grupos sociais e indivíduos a adquirirem experiências diversas e uma compreensão fundamental do meio ambiente, e problemas afins; c) ao comportamento: ajudar os grupos sociais e aos indivíduos a comprometerem-se com uma série de valores e a criarem interesse e preocupação em relação ao meio ambiente motivando-os de tal maneira que possam participar ativamente da sua melhoria e proteção; d) às atitudes: ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem as atitudes necessárias para determinar e resolver os problemas ambientais; e) à participação: proporcionar aos grupos sociais e aos indivíduos a possibilidade de participarem ativamente de tarefas voltadas para a solução dos problemas ambientais.

gama de possibilidades para a transformação da realidade, principalmente no que se refere ao desperdício de água em regiões quentes, através de práticas educativas, a saber:

Cada membro das comunidades visitadas tem um potencial criativo e a Educação Ambiental, associada à intervenção social oportunizam a quem participou desses processos o desenvolvimento desse potencial;

Pela prática e o ensino da Educação Ambiental em escolas do Ensino Fundamental é possível incentivar-se e desenvolver-se o esse potencial criador, sobretudo no embate pela defesa e preservação do meio ambiente;

A participação social é o caminho para realização dos direitos, pois por meio da análise das situações os titulares de direitos poderão identificar demandas e exigir que o Estado cumpra suas obrigações no que se refere à preservação ambiental como um direito humano;

Portanto a Educação Ambiental deve estar inserida em um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito por todas as formas e os resultados obtidos através do projeto extrapolaram as expectativas, uma vez que se previu a realização de um trabalho de mobilização para um número não tão significativo de pessoas projeto

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, C. R. *Pesquisa Participante*. São Paulo: Brasiliense, 211p, 1981.

CHIZOTTI, A. *Pesquisa em ciências humanas*. São Paulo: Cortez, 140p, 1991.

DIAS, G. *Educação ambiental: princípios e práticas.* São Paulo: Gaia, 551p, 2004.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. *La Educación Ambiental: las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi, Paris,* 107p, 1980.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação.* São Paulo: Cortez, 1986, 108p. _____. Notas para o debate sobre pesquisa-ação. In: BRANDÃO, Carlos R. (Org.). *Repensando a pesquisa-ação. São Paulo: Brasiliense,* 252p, 1987.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SALGADO – CEARÁ.

Maria Dasdores Gonçalo COSTA (1);
Claire Anne Viana SOUSA (1);
Maria do Socorro Lopes TELES (2).
(1) Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH; Rua Andre Cartaxo, 454 – Centro – Crato - CE
mariadasdores.costa@cogerh.com.br (Tecnólogo), claire.viana@cogerh.com.br (Geóloga);
(2) Universidade Regional do Cariri – URCA; Rua Cel. Antônio Luiz, 1161 - Pimenta – Crato - CE
mslteles@yahoo.com.br (Geóloga);

RESUMO

O trabalho de Educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Salgado, sul do Ceará, vem se intensificando principalmente com a formação das comissões gestoras dos açudes estaduais. Os terrenos da Bacia do Salgado são formados por 65% de rochas cristalinas e 35% de rochas sedimentares, sendo que os açudes encontram-se no cristalino. Estas barragens foram construídas nos anos 90 com objetivo de abastecer a população do entorno e centros urbanos a partir de adutoras. O trabalho de E.A teve como objetivo conscientizar os usuários das águas deste patrimônio público para otimizar e cuidar das águas nos seus múltiplos usos. Desenvolveu-se a partir de metodologia participativa em rodas de conversas direcionadas, explanações formais e informais previamente agendadas nas agrovilas, escolas e comunidades do entorno dos mananciais. As comissões gestoras dos açudes foram se envolvendo e descobrindo potencialidades locais, ampliando capacidades e habilidades resultando em diversas frentes de ações concretas, tais como: produção de artesanato em taboa, usando as fibras destes materiais que proliferam em áreas de várzeas e brejos, e provocam danos ambientais; ampliação de trabalhos com hortas comunitárias; implantação de quintais produtivos, mandalas e criação de pequenos animais, resultando na realização de feiras agroecológicas e da agricultura familiar para venda e troca de produtos, bem como a troca de saberes com ênfase na valorização humana.

Palavras chaves: Educação Ambiental, Comissão Gestora e Recursos Hídricos.

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) estabelece que a água é um bem de domínio público, e que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Entre suas diretrizes gerais de ação, destacam-se a gestão de recursos hídricos integrada à gestão ambiental e adequada às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país (BRASIL, 1997).

O Brasil seguiu a tendência mundial, adotando a Bacia Hidrográfica (de acordo com a Lei Federal nº 9.433/97) como unidade de planejamento e implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Assim sendo, a gestão ambiental tem como âmbito territorial a bacia hidrográfica, e não as fronteiras administrativas e políticas dos municípios/estados-membros.

Faz-se necessário instituir um gerenciamento integrado, estabelecendo bases sólidas no desenvolvimento das capacidades institucionais adequadas, integrar sistemas federais, estaduais e municipais, com a implantação e consolidação dos comitês de bacias hidrográficas, a fim de proteger os mananciais, tratando e conservando a água, dar atenção aos seus usos múltiplos e educar a população (TUNDISI, 2003, p. 102).

A gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, tendo a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de atuação, requer o desenvolvimento de um longo e contínuo processo de educação ambiental das comunidades locais para que possam inserir-se adequada e plenamente no sistema de gestão.

A Lei N.º 11.996/92, da Política Estadual dos Recursos Hídricos do Ceará, fundamenta-se em princípios básicos de descentralização, integração e participação. O Estado precisa assegurar água em qualidade e quantidade para o abastecimento humano e econômico, descentralizando suas ações na gestão da água por regiões e Bacias Hidrográficas, incrementando a participação comunitária através de Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica.

A Bacia Hidrográfica do Salgado localiza-se ao Sul do Estado do Ceará, possui uma área de drenagem de 12.865 km², correspondente a 8,25% do território cearense, sendo o seu principal rio o Salgado com extensão de 308 km (IBGE, 1999). É composta por 23 municípios apresenta um potencial de acumulação de águas superficiais de 448,60 milhões m³, sendo que a gestão tem garantida cerca de 30% deste total. Totalizam 14 açudes públicos estratégicos gerenciados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH, que mantém regularizado cerca de 280 km de vale perenizado.

A Bacia do Salgado é complexa, encontramos o sertão, onde a caatinga cinza se sobressai e o Vale do Cariri onde existe abundância de água subterrânea. Isso ocorre devido à localização estratégica do lado leste da Bacia Sedimentar do Araripe, que possui aqüíferos capazes de armazenar e fornecer água para população da região.

A área sedimentar da Bacia Hidrográfica do Salgado corresponde à porção oriental (leste) da Bacia Sedimentar do Araripe. Nela estão localizadas as três principais cidades da região do cariri cearense, que são Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha, além de Missão Velha, Brejo Santo, Mauriti, Milagres, Porteiras, Jardim e Abaiara (ver figura 01).

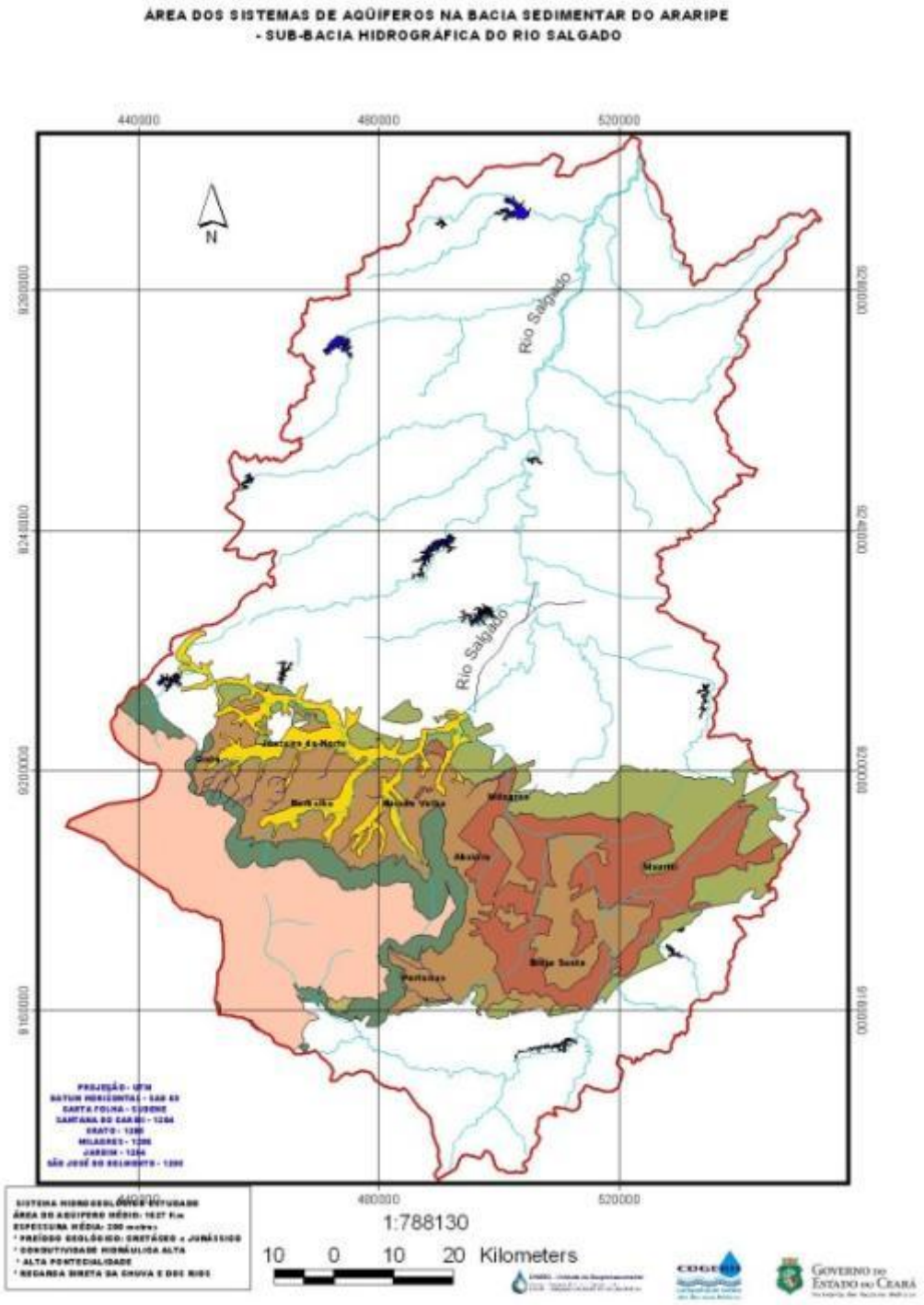


FIGURA 01: Mapa da Bacia Hidrográfica do Salgado, destacando a área (35%) de sedimentos da Bacia Sedimentar do Araripe Leste.

Os terrenos da Bacia do Salgado são usados em sua maioria para a agropecuária onde se destaca a pratica de sequeiro. As técnicas de preparação do solo são rudimentares, destacando-se as coivaras e queimadas, deixando o solo empobrecido e estéril.

O foco atual da política de recursos hídricos do Ceará deixou de ser a construção e ampliação da infra-estrutura de armazenamento e circulação das águas e passou a ser a gestão das águas, com ênfase na operação e manutenção dos sistemas hídricos, bem como no monitoramento qualitativo e quantitativo dos corpos hídricos. Destacando-se sobremodo a educação ambiental informal nos diversos setores e para diferentes públicos.

A Gerência Regional do Salgado desenvolve ações de educação ambiental continuada por meio de palestras, cursos de capacitação, oficinas em escolas de ensino básico, em Universidades, associações

comunitárias, sindicatos etc., que abordam questões hidroambientais relacionadas à poluição das águas, saneamento ambiental, saúde e à cidadania. Além de estabelecer parcerias com diversos órgãos para capacitar a população no que diz respeito à geração de renda, em especial nas agrovilas dos açudes, pois entende-se que a melhoria da renda fixa melhor o homem no campo e ajuda o desenvolvimento da cidadania.

A população total dos 23 municípios que fazem parte da bacia é de 900 mil habitantes, o mais habitado é Juazeiro do Norte (220 mil habitantes), no qual a população se concentra em massa na parte urbana (cerca de 98%). O mais agravante para os recursos hídricos é a carência de serviços de saneamento básico, que na maioria dos municípios é praticamente inexistente.

Entendemos que a sociedade, ao mesmo tempo, que destrói é também capaz de construir por meio de ações tais como: agroflorestação; uso sustentável da Caatinga; reuso de água; compostagem do lixo orgânico; reciclagem e reuso de materiais, reflorestamento e educação ambiental continuada. Na COGERH, junto com delegados do Comitê de Bacia do Salgado, todas essas ações são integradas e apresentam-se como um modelo de gestão participativa e cidadã, no qual o homem é valorizado e conscientizado para cuidar do meio ambiente de forma sustentável, equilibrada e justa.

A educação ambiental é uma ferramenta indispensável para a compreensão da complexidade do sistema hídrico. Trabalha-se com a noção de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na perspectiva de construção de mecanismos de promoção de bem-estar e da qualidade de vida.

Para o IBAMA, a educação ambiental pode ser definida da seguinte forma: “É uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade” (MMA, 2002). A missão da COGERH é cuidar dos recursos hídricos do estado de forma integrada descentralizada e participativa. Daí se faz necessário envolver o cidadão e oportunizar sua participação.

A sociedade e as lideranças políticas têm sido envolvidas através do Comitê de Bacia do Salgado no sentido de debater sobre os recursos hídricos da bacia e opinarem respeitando as bases técnicas e legais. Esse despertar forçou o Comitê a solicitar apoio técnico – cientifico, e diversas instituições foram convidadas a participar das Câmeras Técnicas, com resposta positiva de boas representações institucionais, as quais colocaram em pratica o exercício de discussão sobre a gestão das águas, oportunizando que todos participem e se responsabilizem.

Por meio da educação ambiental se dá a integração entre a visão do meio ambiente e dos recursos hídricos, cujo beneficio resultará no desenvolvimento de projetos que contam com a participação dos atores sociais.

JUSTIFICATIVA

É indispensável o papel da educação ambiental, na formação de uma sensibilidade conservacionista, pois só assim será possível uma gestão de recursos hídricos eficaz. No momento em que os usuários de água sentem-se inseridos no ambiente em que vivem agirão de forma consciente. A educação ambiental deve ser potencialmente um instrumento de alteração de padrões de comportamento e de valorização do meio ambiente e da bacia hidrográfica (Fotos 01 e 02).

Fotos 01 e 02 – Capacitação com usuários de água do açude Rosário – Lavras da Mangabeira - CE

A educação ambiental é um instrumento potencialmente eficiente para se reorientar a relação do homem com o meio em que vive, de forma que esta possa ser inclinada para a participação social e para a solução de problemas ambientais desenvolvendo, desta forma, uma mudança substancial de valores, atitudes e comportamentos sociais.

Neste contexto, o desenvolvimento de alternativas sustentáveis para o uso eficiente dos recursos hídricos constitui a sustentabilidade social, econômica e ambiental. Por conseguinte, a efetivação dar-se-á por meio do aprendizado seguido de mudança de atitude que é verdadeiramente participativa.

Portanto, o trabalho de educação Ambiental na Bacia do Salgado visa conscientizar os usuários das águas superficiais dos açudes públicos estaduais para otimizar e cuidar das águas nos seus múltiplos usos Expor as ações desenvolvidas no âmbito da educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Salgado, envolvendo os usuários de água dos mananciais superficiais.

METODOLOGIA

A institucionalização das Comissões Gestoras de sistemas hídricos; a formação das Câmaras Técnicas do Comitê; a aplicação de ferramentas participativas e capacitações na gestão dos recursos hídricos; assim como a proposição de alternativas sustentáveis de geração de renda têm se tornado uma estratégia educacional para o empoderamento dos usuários de água em toda a bacia em estudo.

Portanto, o presente trabalho pretende mostrar o modelo adotado neste processo descrito conforme a seguir:

Formação das Comissões Gestoras:

As Comissões Gestoras (CG) são organismos vinculados ao CBH – Salgado, seguindo uma ordem de priorização subsidiada pelos Cenários dos Sistemas Hídricos da Bacia, realizado pela Secretaria Executiva, que na bacia em foco compõe o pessoal do escritório da COGERH em Crato-CE.

Alguns passos são observados no processo de organização das comissões dos reservatórios: a) Construção participativa do diagnóstico do entorno, tendo em vista o aprofundamento de estudos para um melhor aproveitamento dos potenciais naturais e sociais e a organização da gestão do sistema hídrico de forma participativa; b) Identificação da função estratégica do sistema hídrico, de seus usuários e dos conflitos potenciais entre os diversos usos; c) Articulação com o sistema institucional, respeitando a atuação das instituições locais e os poderes públicos municipais e estaduais; d) Identificação das formas de organização existente nos açudes e nos trechos/vales perenizados; e) Envolvimento das instituições e das organizações no processo de planejamento e organização do açude.

Em geral, realizou-se uma caracterização de cenários com aplicação de diagnostico Institucional/organizacional e Ambiental aplicado nos açudes estaduais para identificar as instituições atuantes na área geográfica bem como os trabalhos desenvolvidos junto à população. Também foram identificados problemas hídricos e ambientais locais. Deste modo, formaram-se as Comissões Gestoras (CG) dos açudes Cachoeira em Aurora; Rosário em Lavras da Mangabeira; Ubaldinho em Cedro; e Olho d'água em Várzea Alegre, os quatro açudes estaduais da Bacia do Salgado.

As Comissões Gestoras (CG) passaram por capacitação com foco no diagnóstico ambiental realizado pela COGERH, já atendendo a demanda da própria comissão.

Criação das Câmaras Técnicas:

As Câmaras Técnicas (CT) foram criadas gradativamente, de acordo com as necessidades e problemas prementes que surgiam na bacia do Salgado, através da deliberação do Comitê, pelas Resoluções detalhadas a seguir:

- CÂMARA TÉCNICA DE INTERLIGAÇÃO-TRANSPOSIÇÃO DE BACIAS DO RIO SÃO FRANCISCO criada pela Resolução n.º 001 de 20 de janeiro de 2006. Tendo como principal finalidade à construção de um Plano de Atuação do comitê para acompanhamento do projeto de transposição do rio São Francisco – interligação de bacias. Os membros desta CT realizaram várias plenárias em quatro municípios estratégicos receptores da água do São Francisco promovendo o debate com técnicos e futuros usuários da água. Tendo a participação inclusive de funcionários do Ministério da Interação.

- CÂMARA TÉCNICA DE PESCA E AQUICULTURA CONTINENTAL SUSTENATAVEL criada pela Resolução n.º 005 de 19 de dezembro de 2006. Tendo como principal finalidade promover educação ambiental entre os Pescadores e Aqüicultores. Os membros desta CT já realizaram cinco seminários com participação de mais de duzentos pescadores interessados no desenvolvimento sustentável e na produção e comercialização de proteína saudável.

Ressalta-se que o V Seminário de Pesca e Aqüicultura Sustentável da Bacia do Salgado realizado nos dias 08 e 09 de junho de 2011 em Aurora contou com ampla discussão e troca de conhecimentos entre pescadores, aqüicultores, profissionais, estudantes e empresários do setor pesqueiro. Esta interação entre os diversos atores do processo permite construir propostas de aprimoramento da atividade da pesca e aquicultura em termos institucionais e tecnológicos em águas continentais e a comercialização dos produtos pesqueiros na Bacia.

- CÂMARA TÉCNICA DO PLANO DE BACIA criado pela Resolução n. º 001 de 15 de outubro de 2007. Dentre as finalidades, destaca-se conhecer a oferta e avaliar o potencial de acordo com as demandas dos recursos hídricos da Bacia prevendo a capacidade de suporte dos múltiplos usos. Esta CT realizou uma oficina para atualização do Plano de Bacia do Salgado, com a participação de parte representativa da sociedade.

- CÂMARA TÉCNICA DE OUTORGA E COBRANÇA DA ÁGUA criada pela Resolução n.º 002 de 15 de outubro de 2007. Tendo como finalidade, conferir ao outorgado a segurança necessária do acesso à água, com a qual pode melhor planejar suas atividades e investimentos na Bacia do Salgado. Participou ativamente das discussões técnicas para aprimorar a cobrança de água bruta no estado através de tarifas diferenciadas e apontou diretrizes para universalizar a outorga.

- CÂMARA TÉCNICA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS criado pela Resolução n. º 003 de 15 de outubro de 2007. Tendo como propósito: Conhecer os usos preponderantes dos recursos hídricos, com o objetivo de assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, e combater a poluição das águas subterrâneas, mediante ações preventivas permanentes. Os membros desta CT auxiliam os projetos e participam diretamente dos estudos sobre os Sistemas de Aqüíferos da Bacia Sedimentar do Araripe, mensurando os potencias e estabelecendo limites de exploração na Bacia Araripe.

- CÂMARA TÉCNICA DE MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL criado pela Resolução n. º 004 de 15 de outubro de 2007. Tendo como finalidade propor e articular com as Secretarias Municipais e Estaduais de educação atividades vinculadas às questões ambientais relacionadas aos recursos hídricos da Bacia. Esta CT esteve presente em eventos de comemoração de datas ecológicas em escolas e associações comunitárias, bem como participando de plantio no entorno das APP dos açudes.

Aplicação de Ferramentas Participativas na Gestão dos Recursos Hídricos:

As ferramentas participativas aplicadas retratam a realidade local, estabelecem algumas conclusões e propõem ações ou atividades futuras a serem desenvolvidas.

Diante desse contexto, entendem-se como estratégias orientadas à participação e à aprendizagem dos usuários de água, resultando num processo de construção do ontem, do hoje e planejar o futuro através do diagnóstico resumo, construído e apresentado pela própria comunidade e posteriormente discutido entre os participantes.

Foram aplicadas oito ferramentas na comunidade Tatajuba – Icó são estas:

1) Diagrama de Venn, cujo objetivo foi identificar quais atores sociais internos e externos considerados parte da comunidade e/ou importantes para o seu desenvolvimento (Foto 03).

Foto 03 – Apresentação do Diagrama de Venn na comunidade Tatajuba - Icó

2) Gráfico Histórico da Comunidade, possibilita a percepção de aspectos em um contexto histórico com diferentes assuntos, seja social, saúde, produção, recursos naturais, etc.

3) Lista da Agrobiodiversidade, mostra a diversidade disponível na comunidade ou variedades de produção familiar. Auxilia a identificar variedades únicas, comuns e raras de espécie cultivadas na comunidade, bem como determinar a origem, grau de troca, área e outros.

4) Mapa Histórico do Uso de Agrobiodiversidade para avaliar as mudanças nos recursos naturais e na biodiversidade, facilitando assim, a troca de informações entre os membros da comunidade. Esse mapa auxilia a entender os problemas atuais num contexto histórico.

5) Análise FOFA, objetiva identificar as fortalezas, oportunidades, fraquezas e ameaças da situação. Vale ressaltar, que pela complexidade da ferramenta, os quatro subgrupos foram acoplados em dois grupos maiores.

6) Construção Conjunta de Uma Visão facilita a formulação de uma visão compartilhada do resultado que o grupo gostaria de um projeto, com tema especifico e baseado no que realmente é possível.

7) Priorizando Estratégias de Enfrentamento, permite o grupo de participantes a desenvolver uma estratégia, digo, ação ou atividade para melhorar determinada situação. Essa ferramenta requer uso máximo das fortalezas, um olhar para a visão anteriormente construída. Formular um máximo de sete estratégias e classificar baseada nas fortalezas, sustentabilidade, Organização Social, etc.

8) Análise Social CLIP**,** constrói o perfil dos atores sociais e caracteriza quanto ao poder, interesse e legitimidade. É uma ferramenta que facilita no desenvolvimento de um projeto, ao mesmo tempo, identifica os parceiros críticos para tornar o projeto um sucesso. É importante lembrar, que a análise social se baseia no Diagrama de Venn e nas Estratégias de Enfrentamento.

Capacitações:

As capacitações desenvolvidas na Bacia do Salgado surtiram efeitos positivos, merecendo destaque as seguintes: aprofundamento da Legislação dos Recursos Hídricos, a Gestão das águas subterrânea e superficial, e o conhecimento detalhado do Regimento Interno do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Salgado, que foi concretizado em encontros nas cinco microbacias para os delegados eleitos no quadriênio 2010 – 2014. Dois cursos de curta duração intitulados “Gestão dos recursos hídricos” ministrados para discentes e docentes do ensino técnico, que conta na sua conclusão com uma visita de campo, onde os capacitados conhecem o reservatório e a agrovila, bem como a geração de renda a partir do gerenciamento eficiente da água.

RESULTADOS OBTIDOS

Os programas de educação ambiental desenvolvidos no âmbito da Bacia Hidrográfica baseados nas situações concretas vividas pelos integrantes do Comitê que tem um papel de acompanhar a política de recursos hídricos resultaram na transformação de ações educativas e viabilização da própria participação neste Comitê, resultando na negociação social em torno dos usos dos recursos hídricos na bacia.

De acordo com a metodologia aplicada, a secretaria executiva do Comitê do Salgado promoveu a capacitação da sociedade civil ligado as Comissões Gestoras para a sua participação efetiva nos processos decisórios relativos aos recursos hídricos, tornando compreensível e acessível a todos as questões relevantes da gestão da água, em especial quanto à sua valorização econômica, através de um processo transparente, de fácil entendimento e em caráter permanente. Deste modo, as participações atuais foram ampliadas e efetivadas, promovendo o pleno exercício da cidadania.

Portanto, diante deste processo de mudanças, houve o desenvolvimento do Plano de Recuperação da Área de Preservação Permanente dos açudes realizado pela demanda da CG em negociação com os infratores e apoio dos órgãos competentes.

Ainda, o artesanato em taboa com o beneficiamento da fibra vegetal que fluiu com o desenvolvimento participativo dos usuários garantindo renda para as comunidades, especificamente as mulheres, além de contribuir na conservação ambiental (Foto-04).

Foto 04 – Curso de artesanato em taboa. Mulheres da comunidade Tatajuba – Icó-CE

Destaca-se também a piscicultura, apicultura e por fim as feiras populares visto tratar-se de um espaço ideal para expor os seus produtos, trocar experiências e possibilitar geração de renda para os usuários (Foto 05).

.Foto 05 – Feira Agroecológica do Sitio São Vicente – Várzea Alegre - CE

O conhecimento que os próprios usuários tinham sobre a realidade local foi enriquecido nas suas diversas vertentes, deste modo proporcionou a descoberta e valorização das potencialidades entorno do açude. Houve uma transformação notável na comunidade, em especial com as mulheres que trabalhavam

basicamente no lar e passaram a desenvolver atividades que auxiliam na renda familiar, possibilitando também elevar sua auto-estima.

A identificação de forças positivas externas ao local que ajudaram no desenvolvimento da comunidade deu-se através de parcerias formadas entre diversos órgãos que trabalharam na resolução concreta de problemas aplicando a transdisciplinaridade na prática e na vivência dos participantes.

REFERÊNCIAS

MMA. Ministério do Meio Ambiente. *Como o IBAMA exerce a educação ambiental.* Coordenação Geral de Educação Ambiental. Brasília, DF: MMA, 2002. 32 p.

TUNDISI, J. G. *Água no século XXI: enfrentando a escassez*. São Carlos: RiMa, 2003.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: *Diagnóstico Sócio-Econômico e Ambiental dos Açudes Estaduais da Bacia do Salgado*. Fortaleza, 2005.

DE BOEL, W.S. E M.H. THIJSSEN, 2007. Ferramentas participativas no trabalho com cultivos, variedades e sementes. Um guia para profissionais que trabalham com abordagens participativas no manejo da agrobiodiversidade, no melhoramento de cultivos e no desenvolvimento do setor de sementes. Wageningen, Wageningen International, 87 pp.

PRINCIPAIS ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA

Micael de Souza FRAGA
Graduando em Engenharia Ambiental na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
micaelfraga@yahoo.com.br
Tarcila Neves GENEROSO
Graduanda em Engenharia Ambiental na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
tarcila_neves@yahoo.com.br
Flávia Mariani BARROS
Professora Doutora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
mariamariani@yahoo.com.br

RESUMO

A crescente urbanização e industrialização têm como conseqüência o grande comprometimento da qualidade das águas. Desde 2002 a CETESB utiliza índices específicos para cada forma de utilização dos recursos hídricos: IQA – Índice de Qualidade da Água, ISTO – Índice de Substancias Tóxicas e Organolépticas, IAP – Índice de Abastecimento Público, IET – Índice de Estado Trófico, IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática e IPMCA – Índice de Parâmetros Mínimos para Proteção da Vida Aquática. Estes índices refletem a qualidade das águas em lagos, rios e reservatórios.

Para cada índice foram determinadas variáveis com maior relevância para o tipo de utilização da água. As categorias são estabelecidas de acordo com as ponderações obtidas pelos cálculos de qualidade, refletindo o nível de contaminação do corpo hídrico para o índice avaliado.

A importância dos diferentes índices se da pelo monitoramento de mudanças de qualidade da água para diferentes fins, podendo ser aplicado a corpos d'água específicos ao longo do tempo. O uso dos índices permite ao público avaliar as informações de qualidade das águas.

PALAVRAS-CHAVES: qualidade da água, abastecimento público, vida aquática, poluição.

INTRODUÇÃO:

A água é um recurso natural essencial à vida, cuja qualidade vem se deteriorando devido aumento da população e da deficiência de políticas públicas voltadas para sua preservação.

A qualidade da água de um rio pode ser influenciada por vários fatores, dentre eles a topografia, o clima, a cobertura vegetal e o uso e manejo do solo. Segundo ARCOVA *et al*. (1998), os vários processos que controlam a qualidade da água de determinado manancial fazem parte de um frágil equilíbrio, motivo pelo qual alterações de ordem física, química ou climática, na bacia hidrográfica, podem modificar a sua qualidade. O equilíbrio está diretamente relacionado à capacidade de o corpo d'água assimilar os lançamentos, não conflitando com sua utilização (COSTA *et al*., 2003).

A utilização da água para determinado propósito não deve prejudicar os diversos usos possíveis, entre os quais temos as atividades de consumo humano, produção agropecuária, recreativas e a preservação da diversidade biológica. Segundo MERTEN & MINELLA (2002), o comprometimento da qualidade da água para fins de abastecimento doméstico é decorrente de poluição causada por diferentes fontes, tais como efluentes domésticos, efluentes industriais e deflúvio superficial urbano e agrícola. Assim, para assegurar o gerenciamento sustentado dos recursos hídricos e seus múltiplos usos, a avaliação da qualidade da água numa bacia hidrográfica é de fundamental importância (STRIEDER *et al*., 2006).

A qualidade da água é um aspecto que assegura determinado uso ou conjunto de usos, sendo representada por características de natureza física, química e biológica. Estas características, se mantidas dentro de certos critérios ou padrões, viabilizam determinado uso.

O uso de indicadores físico-químicos da qualidade da água consiste no emprego de variáveis que se correlacionam com as alterações ocorridas na microbacia, sejam essas de origem antrópica ou natural (DONADIO *et al*., 2005). Nessa linha, a CETESB utiliza desde 1975, o Índice de Qualidade das Águas – IQA, com vistas a servir de informação básica de qualidade de água para o público em geral. Em alguns casos esses índices podem demonstrar o comportamento do ecossistema e refletir a condição do ambiente aquático.

As principais vantagens dos índices são as facilidades de comunicação com o público leigo, o status maior do que as variáveis isoladas e o fato de representar uma média de diversas variáveis em um único número, combinando unidades de medidas diferentes em uma única unidade (CETESB). Segundo a Agência

Nacional de Águas (ANA), uma desvantagem da utilização dos índices é a perda de informações sobre o comportamento dos parâmetros analisados, fazendo com que para qualquer análise mais detalhada deve-se considerar a utilização de parâmetros individuais para determinar a qualidade das águas.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi apresentar uma revisão sobre os principais índices de qualidade de água e suas respectivas aplicabilidades.

DESENVOLVIMENTO:

1- Índice de Qualidade da Água (IQA)

O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos. A criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram as variáveis a serem avaliadas, o peso relativo e a condição com que se apresentam cada parâmetro, segundo uma escala de valores *rating*. Segundo DERISIO (1992), o índice utilizado pela CETESB é uma adaptação do Índice de Qualidade das Águas desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* (NSF).

Para o cálculo do IQA, segundo a CETEB (2011), são utilizadas nove variáveis de qualidade da água, sendo elas: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, diferença de temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total. Caso não se disponha de algum parâmetro, o índice é inviabilizado. A avaliação obtida pelo IQA pode apresentar grandes limitações, pois deixa de analisar parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substancias tóxicas, protozoários patogênicos e substancias que interferem nas propriedades organolépticas da água.

O IQA é calculado por meio de um produtório ponderado dos nove parâmetros (Equação 1) e em seguida pode ser classificado de acordo com a Tabela 1.

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i} \qquad \text{Eq. 1}$$

Onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva curva média de variação de qualidade, em função de sua concentração ou medida;

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade.

Tabela 1. Categorias de classificação do Índice de Qualidade da Água.

Categoria	Ponderação
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤ 19

Fonte: CETESB (2011)

2- Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ISTO)

O ISTO agrupa as variáveis que indicam a presença de substâncias tóxicas e as que alteram a qualidade organoléptica da água. Os metais integrantes desse índice são: Cádmio, Chumbo, Cromo total, Níquel, Mercúrio, Potencial de Formação de Trihalometanos (PFTHM) e Número de Células de Cianobactérias para as substancias tóxicas; Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês e Zinco para os que afetam as propriedades organolépticas da água (CETESB,2011).

Os metais podem ser introduzidos nos ecossistemas aquáticos através de processos naturais como a lixiviação de solos e a atividade vulcânica, mas também através de atividades domésticas e industriais.

Segundo BRANCO & ROCHA (1980), os metais estão entre os principais grupos de compostos causadores de poluição nas águas.

Para cada parâmetro do ISTO são estabelecidos limites de qualidade (q_i) entre 1 e 0,5 indicando, respectivamente, limite inferior (LI) e limite superior (LS). Se o valor medido for menor ou igual ao limite inferior as águas são adequadas para o consumo humano, então q_i=1. Caso o valor medido seja maior que o valor inferior calcula-se o nível de qualidade de acordo com a Equação 2 (CETESB,2011).

$$q = 0{,}5^{(ValorMedido-LI)/(LS-LI)} \qquad \text{Eq. 2}$$

As águas em que o valor medido seja maior do que o limite superior não devem ser submetidas apenas ao tratamento convencional, pois não atendem aos padrões de qualidade da classe 3 da Resolução CONAMA 357/05 em relação as variáveis avaliadas.

Na Tabela 2 estão relacionados os limites inferiores e superiores adotados para os parâmetros utilizados para o cálculo do ISTO, segundo a Equação 2.

Tabela 2. Limites Superiores e Inferiores dos metais e PFTHM.

Grupo	Variáveis	Unidade	Limite inferior	Limite superior
Tóxicos	Cádmio	mg/l	0,005	0,01
	Chumbo	Mg/l	0,01	0,033
	Cromo Total	mg/l	0,05	0,059
	Níquel	mg/l	0,02	0,025
	Mercúrio	mg/l	0,001	0,002
	PFTHM	µg/l	373	461
Organolépticos	Alumínio dissolvido	mg/l	0,2	2
	Cobre dissolvido	mg/l	2	8
	Ferro dissolvido	mg/l	0,3	5
	Manganês	mg/l	0,1	0,5
	Zinco	mg/l	5	5,9

Fonte: CETESB (2011)

O limite inferior para cada uma dessas variáveis foi considerado como sendo os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria 518/04 do Ministério da Saúde e para o limite superior foram considerados os padrões de qualidade de água doce Classe 3 da CONAMA 357/05. Como para o Níquel não existe padrão de potabilidade na Portaria 518/04, foi utilizado o valor de 0,02 mg/l sendo utilizado como referencia a Organização Mundial de Saúde. No caso do PFTHM, foi estabelecida uma equação de regressão linear entre as variáveis potencial de formação de THM na água bruta e na água tratada.

Em ambientes lênticos tem-se o Número de Células de Cianobactérias (NCC) como uma variável importante para a qualidade das águas de abastecimento público. De acordo com PANOSSO (2007), cianobactérias que formam florações produzem toxinas que podem acarretar danos à saúde pública. A Resolução CONAMA 357/05 estabeleceu padrões para o NCC, que entrou para o cálculo do ISTO a partir de 2005. Na Tabela 3 estão apresentadas as taxações adotada para o número de cianobactérias.

Tabela 3 – Faixas de número de células de cianobactérias e a respectiva taxação para o cálculo do ISTO

Níveis	Taxação (q_{NCC})
Nº. de células = 20.000	1,00
20.000 < Nº. de células = 50.000	0,80
50.000 < Nº. de células = 100.000	0,70
100.000 < Nº. de células = 200.000	0,60
200.000 < Nº. de células = 500.000	0,50
Nº. de células > 500.000	0,35

Fonte: CETESB (2011)

A ponderação do grupo de substancias tóxica (ST) é obtida através da multiplicação dos dois valores mínimos do grupo de variáveis que indicam a presença dessas substâncias na água, observado na Equação 3 (CETESB, 2011).

$$ST = Mín1(q_{TA}; q_{THMFP}; q_{Cd}; q_{Cr}; q_{Pb}; q_{Ni}; q_{Hg}; q_{NCC}) x Mín2(q_{TA}; q_{THMFP}; q_{Cd}; q_{Cr}; q_{Pb}; q_{Ni}; q_{Hg}; q_{NCC}) \quad \text{Eq. 3}$$

A ponderação do grupo de substancias organolépticas (SO) é obtida através da média das variáveis desse grupo, visto na Equação 4:

$$SO = Média(q_{Al}; q_{Cu}; q_{Zn}; q_{Fe}; q_{Mn}) \quad \text{Eq. 4}$$

Para o cálculo do ISTO é feito o produto das substâncias tóxicas e organolépticas. Representado na Equação 5.

$$ISTO = STxSO \quad \text{Eq. 5}$$

O valor do ISTO serve para calcular o índice de qualidade da água para abastecimento público em um produtório com o IQA (CETESB,2011).

3- Índice de Abastecimento Público (IAP)

Em função da crescente urbanização a CETESB instituiu um programa de controle de poluição das águas utilizando índices específicos para os principais usos do recurso. O IAP é feito nos pontos de amostragem de rios e reservatórios utilizados para abastecimento público (CETESB, 2011)

O Índice de Abastecimento Público é o produto da ponderação do IQA, que é um grupo de variáveis básicas, com o ISTO, que agrupam variáveis indicativas de substancias tóxicas e organolépticas. A expressão é dada pela Equação 6 e clasificado de acordo com a Tabela 4. (CETESB, 2011).

$$IAP = IQAxISTO \quad \text{Eq. 6}$$

Tabela 4.Classificação do Índice de Abastecimento Público (IAP).

Tabela 5 – Classificação do IAP	
Categoria	Ponderação
Ótima	79 < IAP ≤ 100
Boa	51 < IAP ≤ 79
Regular	36 < IAP ≤ 51
Ruim	19 < IAP ≤ 36
Péssima	IAP ≤ 19

Fonte: CETESB (2011)

4- Índice de Estado Trófico (IET):

O crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas, causado pelo lançamento de grandes quantidades de nutrientes nos corpos de água, em especial nitrogênio e fósforo, é denominado eutrofização (FIA *et al.,* 2008). Segundo Mota (2006), a eutrofização pode levar à alteração no sabor, no odor, na turbidez e na cor da água; à redução do oxigênio dissolvido que provoca mortandade de peixes e outras espécies aquáticas, além de redução na balneabilidade da água.

Para uma melhor análise do processo de eutrofização da água foi desenvolvido o índice de estrado trófico (IET). O Índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas (CETESB, 2007).

O IET é composto pelos índices de estado trófico para transparência - IET(S), para o fósforo - IET(PT) e para a clorofila a - IET(Cla). Das três variáveis citadas, duas são mais utilizadas para o cálculo do IET: o fósforo e a clorofila a. Segundo a CETESB (2007), os valores de transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois esta pode ser afetada pela elevada turbidez decorrente de

material mineral em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos. Lamparelli (2004) classificou o IET(PT) como um potencial causador de eutrofização, enquanto o IET(Cla) como uma resposta do corpo hídrico ao agente causador.

O IET foi desenvolvido principalmente para águas lênticas, mas também tem sido utilizado para o monitoramento de ambientes lóticos. Lamparelli (2004) constatou grande inconsistência ao se comparar as classificações do IET obtidas por meio das concentrações de fósforo, com as resultantes dos valores de clorofila *a*, quando se aplicava esse índice em ambientes lóticos. Diante disso, o mesmo autor apresentou uma nova forma de indicação do processo de eutrofização para ambientes lóticos no estado de São Paulo, sendo esta atualmente utilizada pela CETESB para classificação do IET nesses ambientes.

Dessa forma o Índice do Estado Trófico utilizado no cálculo será o IET(PT) e o IET(Cla) modificado por Lamparelli (2004) para ambientes lóticos. Estes apresentados nas Equações 7 e 8 para ambientes lênticos e 9 e 10 para ambientes lóticos.

Rios	IET (Cla) = 10x(6-((-0,7-0,6x(ln CL))/ln 2))-20	Eq. 7
	IET (PT) = 10x(6-((0,42-0,36x(ln PT))/ln 2))-20	Eq. 8
Reservatórios	IET (Cla) = 10x(6-((0,92-0,34x(ln CL))/ln 2))	Eq. 9
	IET (PT) = 10x(6-(1,77-0,42x(ln PT)/ln 2))	Eq. 10

Onde:

PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em $mg.L^{-1}$;

Cla: concentração de clorofila a medida à superfície da água, em $mg.L^{-1}$;

ln: logaritmo natural.

Nos meses em que os índices de ambas as variáveis estiverem disponíveis, o resultado do IET será a média aritmética do IET(PT) e do IET(Cla), englobando a causa e o efeito do processo respectivamente (Equação 11).

$$IET = [\ IET\ (\ PT\ ) + IET\ (\ CL)\ ]\ /\ 2 \qquad \text{Eq. 11}$$

No caso de não haver resultados para o fósforo total ou para a clorofila a, o índice será calculado com a variável disponível e considerado equivalente ao IET, devendo, apenas, constar uma observação junto ao resultado, informando que apenas uma das variáveis foi utilizada (CETESB, 2007).

Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios e reservatórios estão descritos nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 – Classificação do IET para rios segundo o índice de Carlson Modificado por Lamparelli (2004).

Categoria	Ponderação	PT (mg/m³)	Cla (mg/m³)
Ultraoligotrófico	IET $\leq$ 47	PT $\leq$ 13	Cla $\leq$ 0,74
Oligotrófico	47 < IET $\leq$ 52	13 < PT $\leq$ 35	0,74 < Cla $\leq$ 1,31
Mesotrófico	52 < IET $\leq$ 59	35 < PT $\leq$ 137	1,31 < Cla $\leq$ 2,96
Eutrófico	59 < IET $\leq$ 63	137 < PT $\leq$ 296	2,96 < Cla $\leq$ 4,70
Supereutrófico	63 < IET $\leq$ 67	296 < PT $\leq$ 640	4,70 < Cla $\leq$ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67	PT > 640	Cla > 7,46

Fonte: CETESB (2011)

Tabela 6 – Classificação do IET para reservatórios segundo o índice de Carlson Modificado por Lamparelli (2004).

Categoria	Ponderação	PT (mg/m³)	Cla (mg/m³)
Ultraoligotrófico	IET $\leq$ 47	PT $\leq$ 8	Cla $\leq$ 1,17
Oligotrófico	47 < IET $\leq$ 52	8 < PT $\leq$ 19	1,17 < Cla $\leq$ 3,24
Mesotrófico	52 < IET $\leq$ 59	19 < PT $\leq$ 52	3,24 < Cla $\leq$ 11,03
Eutrófico	59 < IET $\leq$ 63	52 < PT $\leq$ 120	11,03 < Cla $\leq$ 30,55
Supereutrófico	63 < IET $\leq$ 67	120 < PT $\leq$ 233	30,55 < Cla $\leq$ 69,05
Hipereutrófico	IET > 67	PT > 233	Cla > 69,05

Fonte: CETESB (2011)

5- Índices de Proteção da Vida Aquática (IVA):

O IVA avalia a qualidades das águas para fins de proteção da fauna e flora. Este índice considera a presença e a concentração de contaminantes químicos tóxicos, seus efeitos sobre os organismos aquáticos e parâmetros considerados essenciais para a sobrevivência da biota. Esses parâmetros ficam agrupados no Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática – IPMCA, que é utilizado em conjunto com o IET para determinar o cálculo do IVA. Com isso, o IVA não só oferece informações em relação ao grau de toxicidade da água, mas leva também em consideração o seu grau de trofia (CETESB, 2011).

O IPMCA é composto pelo grupo de Variáveis Essenciais (VE), onde se enquadram o oxigênio dissolvido, pH e toxicidade, e pelo grupo se Substâncias Tóxicas (ST), composto pelo cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes e fenóis (CETESB, 2011).

A CETESB estabeleceu três níveis de qualidade, com ponderações que variam de 1 a 3. Ponderação 1 representa as águas de nível A, pois apresentam características necessárias para a sobrevivências dos organismos aquáticos. Ponderação 2 representa as águas de nível B, que são águas com características ainda desejáveis, mas que a longo prazo podem afetar a reprodução dos peixes. Ponderação 3 representa as águas de nível C, que apresentam características comprometedoras a sobrevivência da biota.

Na Tabela 8 estão apresentadas as faixas de variação das variáveis e seus respectivos níveis e ponderações.

Tabela 8 – Variáveis do IPMCA e suas respectivas ponderações.

Grupos	Variáveis	Níveis	Faixa de Variação	Ponderação
Variáveis Essenciais (VE)	OD (mg/L)	A	≥ 5	1
		B	3 a 5	2
		C	< 3	3
	pH	A	6 a 9	1
		B	5 a < 6 e > 9 a 9,5	2
		C	< 5 e > 9,5	3
	Toxicidade	A	Não Tóxico	1
		B	Efeito Crônico	2
		C	Efeito Agudo	3
Substâncias Tóxicas (ST)	Cádmio (mg/L)	A	≤ 0,001	1
		B	0,001 A 0,005	2
		C	> 0,005	3
	Cromo (mg/L)	A	≤ 0,05	1
		B	> 0,05 a 1	2
		C	> 1	3
	Cobre dissolvido (mg/L)	A	= 0,009	1
		B	> 0,009 a 0,05	2
		C	> 0,05	3
	Chumbo Total (mg/L)	A	≤ 0,01	1
		B	> 0,01 a 0,08	2
		C	> 0,08	3
	Mercúrio (mg/L)	A	≤ 0,0002	1
		B	> 0,0002 a 0,001	2
		C	> 0,001	3
	Níquel (mg/L)	A	≤ 0,025	1
		B	> 0,025 a 0,160	2
		C	> 0,160	3
	Fenóis Totais (mg C_6H_5OH/L)	A	≤ 1	1
		B	> 1 a 7,5	2
		C	> 7,5	3
	Surfactantes (mg/L)	A	≤ 0,5	1
		B	> 0,5 a 1	2
		C	> 1	3
	Zinco (mg/L)	A	≤ 0,18	1
		B	> 0,18 a 1	2

C	> 1	3

Fonte: CETESB (2011)

O cálculo do IPMCA é dado pela Equação 12:

$$IPMCA = VExST \qquad \text{Eq. 12}$$

Onde:

VE: valor da maior ponderação do grupo de variáveis essenciais

ST: valor médio das três maiores ponderações do grupo de substancias tóxicas, sendo este um número inteiro. Valores menores que 0,5 são arredondados para baixo, maiores ou iguais a 0,5 são arredondados para cima.

Na Tabela 9 estão apresentadas as ponderações do IPMCA e na Tabela 10 as ponderações referentes ao IET para o posterior cálculo do IVA.

Tabela 9 – Valores das ponderações do IPMC para posterior cálculo do IVA.

Categoria	Ponderação
Boa	1
Regular	2
Ruim	3 e 4
Péssima	≥ 6

Fonte: CETESB (2011)

Tabela 10 – Valores das ponderações do IET para posterior cálculo do IVA.

Categoria (Estado Trófico)	Ponderação
Ultraoligotrófico	0,5
Oligotrófico	1
Mesotrófico	2
Eutrófico	3
Supereutrófico	4
Hipereutrófico	5

Fonte: CETESB (2011)

O cálculo do IVA é obtido pelas ponderações do IPMCA e IET, na Equação 13:

$$IVA = 1{,}2x(IPMCA) + IET \qquad \text{Eq. 13}$$

O valor obtido pelo índice é classificado em 5 níveis, observados na Tabela 11:

Tabela 11 – Classificação do IVA	
Categoria	Ponderação
Ótima	IVA ≤ 2,5
Boa	2,6 ≤ IVA ≤ 3,3
Regular	3,4 ≤ IVA ≤ 4,5
Ruim	4,6 ≤ IVA ≤ 6,7
Péssima	6,8 ≤ IVA

Fonte: CETESB (2011)

CONCLUSÃO:

Nesse contexto, os Índices de Qualidade da Águas tem a capacidade de representar determinações de uma gama de variáveis num simples número, classificando o corpo d'água de forma que haja uma maior facilidade de comunicação e interpretação de seus resultados. Desta forma tem-se a importância dos diferentes índices de qualidade, para diferentes usos da água.

REFERÊNCIAS:

ARCOVA, F.C.S.; CESAR, S.F.; CICCO, V. *Qualidade da água em microbacias recobertas por floresta de Mata Atlântica, Cunha, São Paulo*. Revista do Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo, v.10, n.2, p.185-96, 1998.

BRANCO, S.M.; ROCHA, A.A.. *Ecologia: Educação Ambiental. Ciências do Ambiente para Universitários.* São Paulo: CETESB, 1980.

BRASIL. *Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005.* Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). Índices de qualidade das águas. Acesso em 01 de julho de 2011 em http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/águas-superficiais/108-índices-de-qualidade-das-águas.

COSTA, L.L.; CEBALLOS, B.S.O.; CELEIDE, M.B.S.; CAVALCANTI, M.L.F. *Eficiência de wetlands construídos com dez dias de detenção hidráulica na remoção de colífagos e bacteriófagos.* Revista de Biologia e Ciências da Terra. v.3, Paraíba, n.1, 2003.

DERISIO, J. C. *Introdução ao controle de puluição ambiental.* São Paulo: CETESB: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1992.

DONADIO, N.M.M.; GALBIATTI, J.A.; PAULA, R.C.de. *Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do Córrego Rico, São Paulo, Brasil.* Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.25, n.1, p.115-125, 2005.

LAMPARELLI, M. C.; *Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento.* 238f. 2004. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MERTEN, G.H., MINELLA, J.P. (2002). *Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura*. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, 3(4): 33-38.

MOTA, S.. *Introdução à Engenharia Ambiental*. 4. ed. Rio de Janeiro: Abes, 2006. 388p.

SOUZA, R. A.; *Avaliação de Metais em águas na sub-bacia hidrográfica do Rio Ivinhema, Mato Grosso do Sul*. 97f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2007.

STRIEDER, M.N.; RONCHI, L.H.; STENERT, C.; SCHERER, R.T.; NEISS, U.G. *Medidas biológicas e índices de qualidade da água de uma microbacia com poluição urbana e de curtumes no Sul do Brasil*. Acta Biológica Leopoldensia, Porto Alegre, v.28, n.1, p.17-24, 2006.

SITUAÇÃO DAS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE BARÃO DE MONTE ALTO - MG

Michel José de Oliveira FONTES
Estudante de Pós-Graduação Lato Sensu da Faculdade de F.C.L. Santa Marcelina
Professor do Ensino Básico na E. E. Maria Antonia Muglia
Micheloliveirafontes@gmail.com
Gabriela Silva MATTOS
Estudante de Pós-Graduação Lato sensu da Faculdade de F.C.L. Santa Marcelina
gabrielasmattos@hotmail.com
Thiago Assis SANTOS
Estudante de Pós-Graduação Lato sensu da Faculdade de F.C.L. Santa Marcelina

RESUMO

O município de Barão de Monte Alto, localizado na Zona da Mata de Minas Gerais, tem como principal fonte econômica a pecuária, e é rico em um dos principais recursos minerais indispensáveis à nossa existência: a água. Por isso, é relevante entender como se encontram as suas nascentes, em particular as que estão fora do limite de 50m de área de APPs, como determina a legislação. A pesquisa tem por objetivos: observar em escala local as nascentes de acordo com a legislação, conhecer a sua gênese e seus tipos, além de compreender o seu processo de restauração e/ou preservação. A metodologia utilizada é qualitativa e quantitativa e os procedimentos metodológicos utilizados foram entrevistas com os moradores próximos à área estudada e pesquisa de campo. Como resultado do trabalho, observou-se que as áreas ao redor das fontes e das áreas recargas não estão de acordo com o que determina a legislação pertinente, devido à sua utilização para pastagem, afetando as nascentes.

Palavras-chave: nascentes – legislação – degradação

INTRODUÇÃO

Barão de Monte Alto, cidade situada na mesorregião da Zona da Mata de Minas Gerais e na microrregião de Muriaé, a -21º14'42,00" S e -42º14'16,80" O, faz divisa com os municípios de Palma (MG), Muriaé (MG), Patrocínio do Muriaé (MG), Laje do Muriaé (RJ) e Miracema (RJ). Possui área de 199,11 km² e sua população, em 2007, era de 5.740 habitantes (IBGE, 2009a). Segundo a Classificação Climática de Köppen, está localizada no domínio do clima quente tropical chuvoso, com temperatura média do mês mais frio acima de 18°C e distinta estação seca no inverno (Am) (AYOADE, 2003), com a temperatura média 25ºC, altitude média de 194 metros e seu relevo é constituído por "mares de morros" (IBGE, 2009a).

Mapa 1 – Localização do município de Barão de Monte Alto dentro de Minas Gerais e no Brasil.

Fonte: IBGE, 2009b

O município localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, mais especificamente no vale do Rio Muriaé. Seus principais ribeirões são o do Macuco, Califórnia, Guarita e Monteiros (IBGE, 2009a). Sua economia é tipicamente rural, predominando o gado leiteiro e, segundo dados da EMATER-MG, foram exportando aproximadamente 480.000 litros de leite no ano de 2008. O rebanho de corte também é expressivo para consumo e comercialização, podendo destacar-se ainda os rebanhos de suínos, caprinos e equinos. A agricultura ocupa uma posição de grande importância, destacando-se, no ano de 2008, a lavoura de arroz (com 265 ha. e a produção de 1.435 t.), feijão (com 65 ha. e a produção de 64,5 t.) e o milho (com 120 ha. e a produção de 420 t.), segundo dados do XXX.

Ao analisar a história mundial, podemos perceber que a fixação das sociedades se deu em torno dos cursos hídricos que vão desde a nascente até a jusante. Tal evento retirou a resiliência dos recursos hidrográficos, tornando-os frágeis e, consequentemente, condicionando a dinâmica do ecossistema. Contudo, esse fato não reduziu a sua importância na vida humana, pois a água é utilizada para os mais variados fins, que vão de uma simples necessidade física à econômica. Mas, segundo SANTOS (2009), o uso desordenado do solo para a agropecuária, urbanização e extrativismo vegetal e mineral, sem o devido planejamento, foram os responsáveis pelos problemas ambientais vivenciados nas bacias hidrográficas.

Observando a importância das redes hidrográficas, esta pesquisa tem por finalidade averiguar, no município de Barão de Monte Alto, a situação das nascentes que estão fora dos 50m de área de APP, como preconiza a Legislação, levando em consideração a principal fonte per capita: a pecuária. Levantar-se-ão os seguintes objetivos gerais: analisar em escala local as nascentes, segundo a perspectiva legislativa, conhecer os processos formadores das nascentes e seus tipos, além de compreender os processos de recuperação e/ou conservação das nascentes. Como objetivos específicos, o estudo se propõe a identificar o processo de formação do lençol subterrâneo através da água precipitada, bem como o surgimento de nascentes; descrever as leis que tratam do assunto e verificar se elas são aplicadas nas áreas de APPs; e relatar os procedimentos técnicos referentes à recuperação e à manutenção dos corpos hídricos.

Para a elaboração deste trabalho serão utilizados os seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica, como forma de fornecer os conhecimentos necessários para elaboração teórica e conceitual sobre o ensaio proposto; realização de entrevistas com os moradores nas adjacências da fonte; e pesquisa de campo para a busca de informações visuais sobre as situações das nascentes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Compreende-se por nascente o afloramento do lençol subterrâneo, dando origem a cursos d'água. A sua ocorrência, geralmente, é de formação local, delimitada pelos contornos da bacia hidrográfica. O lençol subterrâneo é oriundo das águas da chuva que se infiltram através das camadas permeáveis no solo, até encontrar uma camada impermeável ou de permeabilidade muito menor que a superior. Nesse local, fica em equilíbrio com a gravidade, satura os seus horizontes, deslocando-se de acordo com a configuração geomorfológica do terreno e a permeabilidade do substrato (CALHEIROS et al, 2004).

Segundo a legislação, entende-se por nascente ou olho d'água "o local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea" (BRASIL, 2002. Art. 2º, II). Apesar, de sua importância na dinâmica hidrológica e de ser ponto de partida para a definição de área de APPs, o seu conceito ainda é dúbio e pouco trabalhado no meio acadêmico (FELIPPE e JUNIOR, 2008).

Segundo FELIPE e JUNIOR (2008), há a possibilidade de classificar as nascentes quanto ao regime de água e ao tipo de depósito a que está ligado. No primeiro caso, pode ser formado tanto por lençóis freáticos (depositados sobre uma camada impermeável e sem pressão, a não ser a atmosférica, podendo ser também denominados lençóis não confinados) e artesianos (que são aqueles confinados entre duas camadas impermeáveis, esses também podem ser denominados lençóis confinados) (CALHEIROS et al,2004). Além disso, há a presença dos lençóis que se originam do contato das camadas impermeáveis com a superfície, por seus afloramentos em depressões do terreno, por falhas geológicas (permitindo o contado do corpo hídrico com a superfície através de fendas) ou por canais cársticos (canais e galerias formadas em rochas carbonatadas), originando rios subterrâneos. A maior parte dos nossos córregos é formada por nascentes de contato ou de depressão. As de contato, normalmente, surgem nos sopés de morros e são conhecidas como nascentes de encostas (VALENTE e GOMES, 2005). Já a de depressão pode se manifestar

pelos chamados olhos d'água ou, então, por pequenos vazamentos superficiais espalhados por uma área encharcada (brejo) e se acumula em poças até iniciar fluxos contínuos, sendo conhecidas como nascentes difusas (VALENTE e GOMES, 2005). No segundo caso, as nascentes podem ser classificadas em efêmeras, quando ocorre apenas em períodos chuvosos; perenes, quando o fluxo é permanente, ocorrendo até mesmo nas estiagens; e temporária, quando o fluxo ocorre apenas na estação chuvosa (FELIPPE e JUNIOR, 2008).

A água é um bem público federal ou estadual, portanto, o seu uso está sujeito a uma prévia licença dos órgãos competentes e poderá ser cobrado (VALENTE e GOMES, 2005). De acordo com a Lei Federal 4.771/65, alterada pela Lei 7.803/89 e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, as áreas situadas nas nascentes, intermitentes ou não, e nos chamados olhos d'água são consideradas áreas de preservação permanente, devendo, desta forma, ter um raio mínimo de 50 metros de largura preservado (CALHEIROS et al, 2004).

De acordo com PINTO et. al (2004, apud SANTOS, 2009, p. 22) em relação ao seu estado de conservação pode-se classificá-las em:

Preservadas: quando apresentaram pelo menos 50 metros de vegetação natural no seu entorno, medidas a partir do olho d'água em nascentes pontuais ou a partir do olho d'água principal em nascentes difusas;

Perturbadas: quando não apresentaram 50 metros de vegetação natural no seu entorno, mas com bom estado de conservação;

Degradadas: quando apresentaram alto grau de perturbação, muito pouco vegetada, solo compactada, presença do gado, com erosões, assoreamento e voçorocas.

Segundo os Artigos 2.º e 3.º da Lei pertinente, a área protegida pode, ou não, ser coberta por vegetação nativa. Quanto às penalidades, a Lei de Crimes Ambientais 9.605 determina a "pena de detenção de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas, cumulativamente. Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade" (CALHEIROS et al, 2004, p. 18).

A fim de regulamentar o Art. 2º da Lei nº 4.771/65, publicaram-se a Resolução nº 303 e a Resolução nº 302, de março de 2002, que determinam: as áreas de preservação permanente no entorno das nascentes, ainda que intermitentes, e/ou olhos d' água, na zona rural devem ter um raio mínimo de 50 metros protegido. Nas nascentes em zonas urbanas que não sofreram interferência com construções vale a mesma legislação da área rural. Em locais onde a fonte já sofreu com perturbações, uma nova intervenção só será possível mediante consultoria aos órgãos responsáveis (CALHEIROS et al, 2004). Ainda segundo CALHEIROS et al (2004, p. 19), no caso de "veredas e em faixa marginal, em projeção horizontal, deve apresentar a largura mínima de 50 metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado. É relevante entender que as áreas de recarga devem ser protegidas tanto quanto às fontes, permitindo assim a maior infiltração da água precipitada e, consequentemente, a maior alimentação dos lençóis freáticos (PINTO, apud FELIPE e JUNIOR, 2008).

O uso e ocupação dos espaços adjacentes aos olhos d'águas se farão possíveis mediante autorização de órgãos competentes e comprovada a necessidade pública para sua utilização. Contudo, o acesso a esse ambiente será permitido apenas a pessoas e animais se não comprometer ou danificar a capacidade de renovação das áreas em questão. Apesar de estar preconizada na legislação a sua preservação, não há projetos, acadêmicos e/ou governamentais salvaguardando-a (CALHEIROS et al, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de validar o estudo apresentado foram analisadas, por meio de amostragem aleatória, nascentes a Nordeste e a Leste do município, todas em zona rural e em áreas que já sofreram e/ou sofrem com a interferência antrópica. No geral, percebeu-se que todas as fontes não são respeitadas como áreas de preservação permanente, o que configura um descaso para com a legislação vigente, mesmo que inconscientemente.

Nenhuma das 14 nascentes avaliadas pode ser classificada quanto à sua conservação como preservada, pois todas elas estão fora da área de preservação de 50m. Sendo encontradas, em sua maioria, fontes denominadas como degradas, pois, do montante estudado, constatou-se que aproximadamente 64% delas possuem ao seu redor vegetação. No entanto, é relevante ressaltar que a cobertura vegetal acha-se muito aquém do limite determinado pela legislação. Também é de grande valor salientar que, do

valor citado acima, aproximadamente 7% não têm formação florestal nas áreas de recarga. A vegetação dessas áreas cobre apenas um insignificante trecho do território do qual é recomendado, sendo esta, em sua maioria, substituída por pastagens, que limitam muitas dessas áreas a pequenos aglomerados de vegetação ou capoeiras. Assim, foi encontrada a presença de gado em 57% dos olhos d'água.

É possível notar a presença de construções em 64% dos espaços visitados, na forma de casas, estradas e currais. Ao serem questionados se o volume d'água das fontes tem aumentado ou reduzido numa escala temporal de cinco anos, os moradores ao redor responderam: 36% dos olhos d'águas têm diminuído seu regime; para outros 36% não houve alteração no seu fluxo; e 28% relataram que há variação apenas no período de estiagem. Ao observarem-se as nascentes, é possível perceber que 43% possuem fluxo regular, outros 43% tem fluxo ruim e apenas 14% considerado satisfatório. Esses dados podem ser conferidos na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Situação das nascentes estudadas.

Nascentes	Presença de gado	Vegetação			Fluxo de água			Opinião da população	Presença de construções
		Matas nativas/ secundária	Capoeira	Áreas de recarga	Satisfatório	Regular	Ruim		
1	X		X	X		X		Não tem diminuído perceptivamente	
2		X		X			X	Período da seca diminui consideravelmente	X
3			X	X	X			Não tem diminuído perceptivamente	
4				X		X		Período da seca diminui consideravelmente	X
5	X		X			X		Não tem diminuído perceptivamente	
6	X						X	Tem diminuído perceptivamente	X
7	X						X	Tem diminuído perceptivamente	X
8		X		X	X			Período de seca diminui o volume	
9	X	X		X			X	Período da seca diminui consideravelmente	X
10	X					X		Não tem diminuído perceptivamente	X
11	X					X		Tem diminuído perceptivamente	
12							X	Tem diminuído perceptivamente	X
13		X		X		X		Não tem diminuído perceptivamente	
14	X		X	X			X	Tem diminuído perceptivamente	X

A partir dos estudos feitos, constatou-se que as nascentes que apresentaram redução no seu fluxo, independente do período, encontram-se em locais de baixa cobertura vegetal e/ou com presença de gado e pastagens. A ausência da cobertura vegetal torna o solo propício a processos erosivos, que são intensificados pelo intenso pisoteio dos animais, através da compactação do solo. A compactação acontece quando há o rearranjo das partículas do solo e a redução do seu volume, quando ele é submetido a uma elevada carga, que gera uma compressão no solo quando não saturado (COLET, 2006). Tal situação, além

de alterar as propriedades químicas, físicas e biológicas do local, reduz a quantidade de água infiltrada (SOANE e OUWERERK, 1995, *apud* COLET, 2006) e, consequentemente, afeta não só lençol freático, mas também a quantidade de água que chega à superfície através das fontes. Durante os processos erosivos são arrastados sementes, nutrientes químicos e defensivos, que, além de prejudicar a agropecuária, contaminam diretamente as nascentes (VEIGA FILHO et. al 1996, *apud* CALHAU, 2005). Quanto às nascentes que não diminuíram seu fluxo, tem-se como explicação o fato de que nessas áreas há a presença de agentes preservadores e o relevo, que mesmo em áreas de pastagens, dificulta a percolação de animais ao seu redor, colaborando para a manutenção da dinâmica da nascente.

As fotografias a seguir, nas quais podem ser visualizadas as situações descritas acima, foram feitas durante o trabalho de campo. As nascentes 1 e 9 possuem parte da sua área de recarga coberta por mata, sendo que a 1 encontra-se numa área de capoeira e a 9 próxima à estrada. No entanto, em ambas foram observadas o pisoteio por animais, o que turva a água e limita o seu fluxo. A segunda situa-se numa área de mata, o que é possível perceber pela coloração do solo, devido à matéria orgânica, e suas áreas de recarga estão parcialmente cobertas. Contudo, a estrada passa muito próxima dela. É necessário elucidar que a segunda nascente constitui um dos olhos d'água de fluxo menor de uma nascente, cujo fluxo de água é mais forte e que se localiza dentro do limite de 50m, em um ponto acima dela, não estando essa fonte maior dentro das características das nascentes estudadas e, por isso, foi estudado um de seus afluentes.

A quarta nascente encontra-se perto de uma estrada e de uma casa, todavia o seu fluxo é regular devido à mata existente em sua área de recarga, o que não impede sua considerável redução durante o inverno. A nascente 3 localiza-se numa área de capoeira e a nascente 8 em um trecho de mata; ambas situam-se em local de relevo acidentado, o que dificulta o acesso por animais e tem a área de recarga parcialmente coberta, contribuindo para o fluxo satisfatório.

Fotografia 1 – Nascentes visitadas

Segundo Calheiros (2004) para manter uma boa conservação da nascente e recuperá-la em áreas rurais, é necessário:

Isolamento da área de captação e distribuição adequada dos diferentes usos do solo → deve-se cercar toda área de APP e, ao se realizar alguma obra no meio, é preciso a construção de uma fossa seca contendo uma margem de segurança de 30m, além de manter vigilância no local.

Distribuição e uso do solo → A área circundante ao corpo hídrico, em um raio de 50 m, é exclusivamente, uma Área de Preservação Permanente, não devendo ser utilizada. O pasto e os animais devem ser distanciados, pois, mesmo que não tenham contato direto com a fonte, seus dejetos contaminam o terreno e, nos períodos de chuvas, contaminam a água. Os animais, ao pisotear o solo próximo a fonte, tornam-no compactado, diminuindo capacidade de infiltração, ficando exposto à erosão laminar e, consequentemente, provocando não só a contaminação da água por partículas do solo, turvando-a, como também, e o que é pior, provocando até mesmo o soterramento da nascente.

Eliminação das instalações rurais -> É necessário remover as habitações e construções que possam, ou por enxurradas ou por infiltração das excreções e produtos químicos, contaminar o lençol freático, bem como poluir diretamente a nascente.

Redistribuição das estradas -> Normalmente as estradas são projetadas perto dos rios e das fontes por serem, em geral, áreas mais planas e, portanto, de relevo mais favorável. Consequentemente, pode-se dizer que, na maioria dos casos, suas construções não foram planejadas. Os cortes feitos em locais indevidos dos terrenos para a construção das obras de infraestrutura tornam o solo desprotegido aos

processos erosivos, além de compactá-lo. Os sedimentos dos barrancos atingem a nascente e as estradas a expõem ao acesso de homens, animais e trânsito de máquinas. Dessa forma, o seu traçado deve ser refeito, permitindo o isolamento do corpo hídrico.

Conservação de toda a bacia de contribuição. Relação entre a área de contribuição e a de preservação permanente -> A vazão da fonte depende da disponibilidade de água do lençol. A água infiltrada não corresponde apenas à precipitada na região próxima à nascente, mas em toda bacia. Dessa forma, toda ela deve-se ser preservada, principalmente as áreas de recarga, ou seja, topo de morro.

Ainda sobre o assunto, CALHEIROS et al (2004) consideram que, para recuperar a cobertura vegetal das áreas de APPs degradadas, devem-se distinguir as nascentes quanto à vazão e origem, além da fertilidade do solo, a profundidade do perfil e o sistema radicular dos indivíduos plantados, pois cada tipo de cobertura vegetal capta uma determinada quantidade de água. Tais áreas devem, ainda, ser limpas para se retirar as ervas daninhas e o entulho, bem como localizar e eliminar os formigueiros, pois as formigas são responsáveis por desfolhar e matar as mudas, além de evitar espécies da fauna que possam contribuir para a formação de terra solta próxima às nascentes.

Quanto às espécies plantadas, as mudas não deverão ser postas próximas umas das outras e seu ordenamento precisa ser da seguinte forma: a primeira linha com árvores pioneiras e a segunda com secundárias. No estado de São Paulo, a Resolução SMA-47 ampliada e alterada (SÃO PAULO, 2003) considera que a vegetação utilizada deve ser nativa e de diferentes espécies, visto que essas, em caso de pareamento, não podem ser iguais.

Castro e Lopes (2001, *apud* CALHEIROS et al. 2004) ponderam que o reflorestamento mal estruturado tende a reduzir o volume de água das nascentes quando a evapotranspiração for maior que a precipitação anual, com maior efeito nos meses da estação seca. Além disso, em solos profundos, a intensa recuperação das árvores amplia significativamente tanto a interceptação da chuva pelas copas como o consumo da água contida no solo, abrandando a recarga do lençol freático e espécies freatófitas lenhosas ou herbáceas retiram água de forma intensa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar a situação das nascentes, no município de Barão de Monte Alto, que não estão dentro dos 50m de área de APP, como recomenda a Legislação. Para tanto, buscou-se embasamento teórico em CALHEIROS et al (2004), FELIPE E JÚNIOR (2008), VALENTE E GOMES (2005), SANTOS (2009) e em dados do IBGE (2009a, 2009b).

Em vias teóricas, nascentes constituem o afloramento do lençol subterrâneo que dará origem aos rios, sendo oriundas da água da chuva, a qual se infiltra pelas camadas permeáveis do solo. Tendo em vista a discussão abordada, pode-se considerar que toda nascente constitui o estágio inicial de todo corpo hídrico e configura-se como um elemento imprescindível para os padrões de qualidade de vida de uma sociedade, além de ser considerada um bem público. Nessa perspectiva, foram elaboradas leis que regulamentam a sua preservação e, também, o seu uso e ocupação, devendo, portanto, ser preservada.

Os resultados do estudo mostram que o município de Barão de Monte Alto não se encontra em perfeita harmonia com o código estudado, pois tanto as áreas ao redor dos olhos d'água quanto as áreas de recargas não estão de acordo com o que preconiza a legislação pertinente. Esses espaços encontram-se transformados em área de pastagens para sustentar as divisas municipais, refletindo diretamente na degradação das nascentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYOADE, J.O. *Introdução à climatologia para os trópicos.* 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BRASIL. *Conama nº 303*. Brasília. 2002. Art. 2º, II.

CALHAU, Fernanda. *Capacidade de uso das terras e recomendações agropecuárias*: estudo de caso. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas. 2005

CALHEIROS, R. de Oliveira et al. *Preservação e recuperação das nascentes*: de água e de vida. Piracicaba – SP: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Câmera Técnica de Conservação e Proteção aos Recursos Naturais. 2004.

COLET, Marcelo. *Alteração de atributos físicos de um solo, sob pastagem degradada, submetido à escarificação*. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas. 2006.

FELIPPE, Miguel; MAGALHÃES JUNIOR, Antônio. *Consequências da ocupação urbanana dinâmica das nascentes em belo horizonte - MG*. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais. 2008

IBGE. *Cidades*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> Acessado em: 01 nov. 2009a.

IBGE. *O município e o seu contexto*: Barão de Monte Alto – MG. Muriaé, MG, 2009b.

SANTOS, Thadeu*. Estado de conservação e aspecto da vegetação de nascentes do riacho Grilo-Sergipe*. Sergipe: Universidade Federal de Sergipe. 2009

SÃO PAULO (Estado), *Resolução SMA-47* ampliada e alterada. 2003

VALENTE, O. Ferreira; GOMES, M. Antônio. *Conservação de nascentes*: hidrologia de bacias hidrográficas de cabeceiras. Viçosa – MG: Aprenda Fácil. 2005.

DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE MANEJO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Pedro Henrique Pinto Ribeiro1,
1Mestrando Engenharia Agrícola, UFCG/Campina Grande – PB. E-mail: pedroirri@gmail.com
Epitácio de Alcântara Freire2
2Doutorando Engenharia Agrícola, UFCG/Campina Grande – PB. E-mail: epitaciofreire@bol.com.br
Érica Samara Araújo Barbosa de Almeida3
3Graduanda Agronomia, UFPB/Areia – PB. E-mail: ericasamara@gmail.com

RESUMO

É evidente a necessidade e importância do conhecimento da realidade do ambiente, como parte fundamental no manejo e recuperação do mesmo. Neste contexto, considerando a relevância destas ações em prol do estudo de recursos hídricos e bacias hidrográficas, o diagnóstico sócio-ambiental pode ser citado como primeiro passo no seu processo de manejo integrado, pois se constitui em uma ferramenta que possibilita identificar, explorar e conhecer os problemas existentes numa área determinada, assim como uma percepção sócio-ambiental da localidade, podendo-se a partir disto, dar início às ações e práticas cabíveis dentro do processo. Assim, por meio deste trabalho, se propôs fazer um levantamento de informações a cerca desta ferramenta com o propósito de disponibilizar informações que possam subsidiar o seu entendimento e aplicação no âmbito do manejo integrado de bacias hidrográficas.

Palavras-chave: Gestão de recursos naturais; percepção sócio-ambiental e procedimentos de manejo

IMPORTANCE OF THE DIAGNOSTIC JUST TOOLER ON THE PROCESS OF HIDROGRAFIC BASIS MANAGEMENT

ABSTRACT

It's clearly the need and importance of knowing the reality of the environment as a fundamental part in managing and recovering from it. In this context, considering the relevance of these actions for the study of water resources and watersheds, the socio-environmental diagnosis may be cited as the first step in the process of integrated management, since it constitutes a tool that enables you to identify, explore and experience existing problems in a given area, as well as a socio-environmental perception of locality, they may be from this, to initiate actions and practices applicable in the process. Thus, through this work, we proposed to survey information about this tool for the purpose of providing information that can support their understanding and application within the integrated management of watersheds.

Key words: Natural resource management, perceived socio-environmental management procedures.

INTRODUÇÃO

Importância dos Recursos Hídricos

A água é um dos bens mais preciosos e importantes da atualidade, sendo indispensável à sobrevivência humana e dos ecossistemas. Entretanto, o crescimento demográfico e o desenvolvimento industrial e tecnológico acelerados, têm comprometido, e posto em risco de deteriorização, as poucas fontes disponíveis. Neste contexto, citam-se a poluição dos mananciais, o desmatamento, o assoreamento dos rios, o uso inadequado de irrigação, a impermeabilização do solo, entre tantas outras ações antrópicas, como sendo responsáveis pela contaminação da água (SANTOS et al., 2010).

Melo et al. (2010) relatam que, em escala mundial, a água é um recurso cada vez mais escasso, seja pelo crescimento da população e das atividades econômicas, seja pela redução da oferta de água, especialmente em razão da poluição dos mananciais. Estes autores explicam ainda, que diante do crescente processo de escassez, o valor desse bem tende a ficar cada vez mais alto, tornando premente a necessidade de reduzir a poluição hídrica e buscar alternativas viáveis de aumento da oferta de água de modo a redefinir a utilização desse recurso, haja vista que a conjuntura atual exige cada vez mais a busca por metodologias de trabalho que induzam a um aumento da disponibilidade de água ao mesmo tempo em que considere também a qualidade da água disponível e seus múltiplos usos, assim como a preservação de suas fontes.

DESENVOLVIMENTO

Aspectos de uma Bacia Hidrográfica

Segundo Magalhães et al. (1989) a bacia hidrográfica pode ser definida como uma área onde a precipitação pluviométrica é coletada e conduzida para seu sistema de drenagem natural, onde o movimento de água superficial inclui todos os usos da água e do solo existente na localidade. Também pode se entender a bacia hidrográfica como sendo uma unidade básica de análise e planejamento ambiental, por permitir conhecer e avaliar os seus diversos componentes, processos e interações. Pressupõe ainda, múltiplas dimensões e expressões espaciais (bacias de ordem zero, microbacias e sub-bacias). Por isso, numa bacia é possível avaliar de forma integrada as ações humanas sobre o ambiente e seus desdobramentos sobre o equilíbrio hidrológico (BOTELHO & SILVA, 2004).

Para Mota (1995) a bacia hidrográfica surge como uma unidade a ser considerada quando se deseja a preservação dos recursos hídricos, visto que, as atividades desenvolvidas na mesma possuem influência sobre a qualidade e quantidade da água. Por outro lado, Botelho e Silva (2004), também apresentam uma visão mais humanizada da bacia hidrográfica, tida como um espaço de planejamento e gestão das águas onde se procura compatibilizar as diversidades demográficas, sociais, culturais e econômicas de uma região. Dessa forma, para os autores, a gestão dos recursos hídricos deve ser feita com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade.

Farias et al. (2010) acrescentam que a bacia hidrográfica é entendida como uma importante unidade territorial, delimitada naturalmente, correspondendo a uma área limitada por um divisor de águas que drena a água de chuvas por ravinas, canais e tributários, para um curso principal, desaguando diretamente no oceano ou num lago.

Degradação de Bacias Hidrográficas

Degradação, de qualquer ambiente que seja, é um termo de conotação negativa. Seu uso na moderna literatura científica é quase sempre ligado a mudanças artificiais ou perturbações provocadas pelo homem. É geralmente uma redução percebida das condições naturais ou do estado de um ambiente (SÁNCHEZ, 2006). Os autores ainda acrescentam que o agente causador de degradação ambiental é sempre o ser humano, pois acreditam que processos naturais não degradam ambientes, apenas causam mudanças. Portanto, a degradação ambiental pode ser conceituada como qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental. Em outras palavras, degradação ambiental corresponde a impacto ambiental negativo.

De acordo com Spörl (2001), as alterações causadas no ambiente pela ação humana afetam cada vez mais a funcionalidade do sistema causando graves processos degenerativos em primeira instância no ambiente natural, e depois, a prazos mais longos à própria sociedade. Conforme Rocha e Kurtz (2001), os conflitos de uso das terras são os maiores responsáveis pelas erosões, assoreamentos de rios, barragens, açudes, enchentes e efeitos das secas.

Por este aspecto, a conservação de bacias hidrográficas é uma estratégia que visa proteger e restaurar a qualidade ambiental e consequentemente os ecossistemas aquáticos. Esta abordagem baseia-se na constatação de que muitos dos problemas de qualidade e quantidade de água são evitados ou resolvidos de maneira eficaz, por meio de ações que focalizem a bacia hidrográfica como um todo, verificando as atividades desenvolvidas em sua área de abrangência e os atores-políticos envolvidos (ANA, 2005).

Deste modo, a gestão integrada dos recursos hídricos é tarefa essencial do desenvolvimento sustentável, devendo seguir um modelo que reconheça a necessidade de descentralizar o processo decisório e não somente ações para completar adequadamente as diversidades e peculiaridades físicas, sociais, econômicas, culturais, municipais ou de unidades hidrográficas críticas (REBOUÇAS, 2002).

Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas

Lima e Farias (2011) citam quatro estágios necessários para estabelecer o gerenciamento sustentável de uma bacia: determinar o estado atual do ambiente; identificar as forças dominantes de mudanças; estabelecer um limite específico acima do qual, danos ecológicos são prováveis de ocorrer e prognosticar a possível extensão temporal e espacial do problema, usando características locais e desenvolver planos de gerenciamento apropriados através da utilização de cenários múltiplos de avaliação.

Para atingir esses estágios Ferrier et al. (2001) citam que é necessário utilizar ferramentas que permitam agrupar um grande número de informações decorrentes de estudos da variação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, envolvendo uma função multivariada dos aspectos climatológicos, geomorfológicos, antrópicos, entre outros, de forma que possibilite pronta interpretação e reconhecimento das tendências ao longo do tempo e do espaço.

Importância do Diagnóstico no Planejamento e Recuperação

Um dos objetivos do diagnóstico ambiental é interpretar a realidade das condições ambientais, identificando a dinâmica dos processos que interferem na sua qualidade (OLIVEIRA, 2003). Alves e Leal (2003) também defendem que a etapa de diagnóstico ambiental permite avaliar os principais problemas e as perspectivas de soluções, que subsidiam os planos de trabalhos e propostas de intervenções posteriores. Como salienta o autor, trata-se de um trabalho complexo, pois depende de uma capacidade de percepção, observação, interpretação e sistematização dos vários processos sociais e naturais presentes e que muitas vezes têm causas, efeitos e abrangência maiores que a área estudada.

Para Farias et al. (2010) os vários diagnósticos (ambiental, físico-conservacionista e sócio-econômico) enriquecem o conhecimento e as percepções sobre qualidade de vida e do meio ambiente de uma determinada região. O índice de degradação hídrica possibilita integrar alguns parâmetros importantes que descrevem e discriminam o grau de alteração antrópica de bacias hidrográficas situadas em áreas urbanizadas, entre os quais o índice de vegetação e o coeficiente de urbanização. Devido à facilidade de obtenção dos valores para estes parâmetros através de sensoriamento remoto, este indicador pode ser utilizado para estudos multitemporais de crescimento urbano.

Através das sequências multianuais é possível avaliar a evolução dos valores de Dh por bacia hidrográfica e desta forma, utilizá-lo como um fator importante nas operações de modelagem e prognósticos de comprometimento dos recursos hídricos a longo prazo. Por outro lado, a discriminação entre bacias hidrográficas utilizando-se o Dh, pode auxiliar nas políticas locais de intervenção do poder público e de organizações não governamentais, visando focalizar ações de monitoramento e reordenação espacial do uso do solo urbano.

Neste contexto, de acordo com Rocha e Kurts (2001) o diagnóstico para avaliar a deterioração ambiental deve ser a primeira fase na elaboração de um planejamento para uma bacia, sub-bacia ou microbacia hidrográfica. Nele são usadas técnicas de quantificação de retenção de água das chuvas, por infiltração, associada a vários fatores correlatos, tais como: limpeza de canais e tributários, seleção de terras apropriadas para o florestamento, faixas de contenção e controle de áreas agrícolas e pastoris envolvendo ainda todos os processos de conservação do solo.

Este processo de apropriação e exploração ambiental, segundo Chueh e Santos (2005), carece de diagnósticos que contemplem as necessidades de se prevenir impactos ambientais considerados negativos, tanto para se evitar a degradação dos ambientes a serem explorados, quanto para minimizar as degradações já ocorridas, proporcionando subsídios técnicos no planejamento das ações mitigadoras.

Além disso, os autores supracitados concordam que tendo como base esta necessidade, e buscando estabelecer parâmetros na exploração destes recursos, com especial atenção ao solo e à água, focaliza estudos sistêmicos que possibilitem um diagnóstico ambiental integrado do meio físico, pois só desta maneira adquirir-se-á um instrumento adequado, tanto para o entendimento quanto à manutenção do equilíbrio ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à complexidade das interações dos recursos naturais, torna-se importante o manejo integrado de bacias hidrográficas. No Brasil, a complexidade do manejo de bacias hidrográficas é reconhecida por Lei Federal (n° 9.433 de 8/1/1997), em que o próprio Estado reconhece a necessidade de participação da sociedade, inclusive na avaliação das diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais.

É fundamental observar que a deterioração ambiental não se manifesta apenas pela vulnerabilidade do solo à erosão, sobretudo, pelo uso a ele imposto; Dentro deste segmento o manejo integrado de bacia hidrográfica propõe à recuperação ambiental dessas unidades, equilibrando os ecossistemas e buscando a sustentabilidade dos recursos naturais renováveis.

De acordo com esta concepção, faz-se necessário a criação de unidades de conservação de uso direto e indireto no semiárido nordestino, que introduzam o manejo da bacia hidrográfica como forma de assegurar a proteção florestal em seus amplos aspectos físico-conservacionista.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. O.; LEAL, A. C. Pressupostos teóricos e metodológicos do planejamento ambiental. Formação. Presidente Prudente/SP: FCT/UNESP, v.1, n.10, 2003. p.31-50.

ANA – Agência Nacional das Águas. Disponível em: < http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx.>. Acesso em: 12 de junho de 2011

BOTELHO, R. G. M. ; SILVA, A. S. da. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, Antônio C.; GUERRA, Antônio J. T. (Org.). Reflexões sobre a geografia física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 153-192.

CHUEH, A. M., SANTOS, L. J.C. Análise do potencial de degradação ambiental na bacia hidrográfica do rio pequeno em São José dos Pinhais/PR, por meio do dfc - diagnóstico físico conservacionista1. Rev. RA´E GA, Curitiba, n. 10, p. 61-71, 2005. Editora UFPR

FARIAS, A. A., BARACUHY, J. G. DE V., LEITE, M. M., ALVES, T.L.B. condições de vida da população idosa da bacia hidrográfica de ribeira/pb: uma avaliação do presente e passado. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - ABEAS - v.25, n.2, p.113-119, 2010.

FERREIRA, M. C., MORETI, E. Um Indicador de Degradação de Bacias Hidrográficas obtido a partir de Modelos Digitais do Terreno e Dados Orbitais em Ambiente de Geoprocessamento. Simosi brás. De sensor. Remoto. Santos, 98, INPE, p.549-560.

LIMA, V. L. A de., FARIAS, M. S. S. de. Recursos Hídricos. In: Manejo ecológico integrado de Bacias hidrográficas no semiárido brasileiro. Ed Epigraf, Campina Grande, 2011. p. 185-276.

MELO, G. K. R. M. M. de. O reuso de água como instrumento de gestão dos recursos hídricos: necessidade de regu-lamentação do reuso para fins agrícolas. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - ABEAS - v.25, n.2, p.93-98, 2010.

MOTA, S. Preservação e conservação dos recursos hídricos. 2 ed. rev e atual. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

OLIVEIRA, F. F. G. de. Caracterização e diagnostico dos impactos ambientais em Natal/RN , com o apoio do Geoprocessamento. Dissertação (Mestrado em Geografia). Natal: PPGE/UFRN, 2003.

REBOUÇAS, A. da C. Águas doces no mundo e no Brasil. In.: REBOUÇAS, Aldo da C., et al. (Org.). Águas doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 2. ed. São Paulo: Escritus, 2002.

ROCHA, J.S.M. da.; KURTZ, S.M.J. M. Manejo integrado de bacias hidrográficas. 4. ed. Santa Maria: Edições UFSM CCR/UFSM, 2001. 302 p.

ROCHA, J.S.M. DA; KURTS, S.M.J.M. Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas. 4 ed. Santa Maria: UFSM/CCR, 2001. 120p.

SÁNCHEZ, L. H. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495 p.

SANTOS, J.S.; BARACUHY, J. G. V. & LIMA, V. L. A. ASPECTOS LEGAIS DA COBRANÇA DE ÁGUA NO BRASIL. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - ABEAS - v.25, n.2, p.74-78, 2010.

SPÖRL, C. Análise da Fragilidade Ambiental Relevo-Solo com Aplicação de Três Modelos Alternativos nas Altas Bacias do Rio Jaguari-Mirim, Ribeirão do Quartel e Ribeirão da Prata. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

DESENVOLVIMENTO DE UM EQUIPAMENTO ALTERNATIVO PARA SUCÇÃO À BAIXA PRESSÃO COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Rafael de Carvalho ARAÚJO*
IFPB, Av. 1º de Maio, 720, Jaguaribe, João Pessoa – PB, CEP 58.015-430
*E-mail: Rafael.ifpb@hotmail.com
Graduando do Curso de Licenciatura em Química
Aleckson Souto SILVA
IFPB, Av. 1º de Maio, 720, Jaguaribe, João Pessoa – PB, CEP 58.015-430
E-mail: aleckson_souto@yahoo.com.br
Graduando do Curso de Licenciatura em Química
Alessandra Marcone Tavares Alves de FIGUEIRÊDO
IFPB, Av. 1º de Maio, 720, Jaguaribe, João Pessoa – PB, CEP 58.015-430
E-mail: alessandratavaresfigueiredo@ifpb.edu.br
Profa. Orientadora/Dra. em Química

RESUMO

Desde os primórdios da vida na Terra, a água sempre foi de fundamental importância para a sobrevivência dos humanos, dos animais e dos vegetais. Contudo, desde que a disponibilidade dela foi se tornando cada vez mais fácil, isto é, um número de casas e, principalmente, indústrias sendo abastecidas por ela se multiplicou, isto gerou um desperdício cada vez mais comum. Atualmente, a situação não é diferente, pois o gasto de água tem aumentado dia-a-dia. O mesmo ocorre, lamentavelmente, nas práticas que utilizam a filtração a vácuo nos laboratórios de Química do IFPB - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba *campus* João Pessoa e de diversos laboratórios de outras Instituições. Para tanto, durante estas práticas, para se evitar o dispêndio deste solvente tão primordial, foi desenvolvido um equipamento, a partir de materiais alternativos, para realizar este processo, sem que houvesse prejuízos às características da filtração. Com este instrumento, comprovou-se que o tempo da filtração a vácuo foi mais rápido do que na filtração comum e, ainda, conseguiu-se evitar consideravelmente o dispêndio de água.

Palavras-chave: água, desperdício, equipamento alternativo.

INTRODUÇÃO

A água é a substância de maior abundância em nosso planeta, e a mais fundamental para a sobrevivência de todas as formas de vida existentes. No entanto, é um recurso natural finito que precisa ser utilizado da maneira correta, no intento de evitar o desperdício, para que as gerações futuras não sejam prejudicadas com a falta desse essencial recurso natural. Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), mais de 25 países localizados principalmente, na África e na Ásia, enfrentam sérios problemas com a escassez de água potável, totalizando mais de 1 bilhão de pessoas afetadas.

O setor da indústria contribui muito para o agravamento desse problema, pois a quantidade de água utilizada por esse seguimento é muito elevado, chegando a superar o consumo doméstico, um exemplo clássico é que para a produção de uma tonelada de papel, faz-se necessário a utilização de 1milhão de litros d'água. Fora o consumo elevado, esse setor contribui também para a poluição dos rios, as estatísticas mostram que cerca de 70% dos leitos hospitalares são ocupados por vítimas de doenças de veiculação hídrica, o que mostra a gravidade do problema, de origem ambiental.

De acordo com a ONU (Organizações das Nações Unidas) a quantidade de água doce existente, é suficiente para suprir as necessidades da população mundial, contudo, com o crescimento da população, a demanda de água potável será cada vez maior, porém a oferta se torna casa vez menor, estimativas apontam que até a metade deste século, cerca de 50% da população mundial enfrentará problemas com a escassez de água, haja vista que apenas 2,5% de toda água existente é doce segundo o Gráfico 1, e dois terços de água potável se encontra indisponível para o consumo, pois está na forma de geleiras e neves eternas, de acordo com o Gráfico 2.

Não obstante, o presente estudo visa à utilização de um equipamento alternativo, com o intuito de economizar água no processo de filtração a vácuo, processo este que é diariamente utilizado nos laboratórios de Química, não só pelos alunos de Licenciatura em Química do IFPB, mas também por vários outros laboratórios de várias Instituições.

Desta forma, a ideia do equipamento é contribuir para impedir um desperdício de água desnecessário e, ainda, desenvolver nos alunos uma consciência crítica e ambiental a cerca do consumo consciente de água. E com isto, disseminar um pensamento socioambiental na sociedade como um todo, corroborando assim, para a globalização e para a renovação tecnológica.

Gráfico 4. Porcentagem de água doce e salgada existente no mundo. Fonte: Plano Nacional de Recursos Hídricos-Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente.

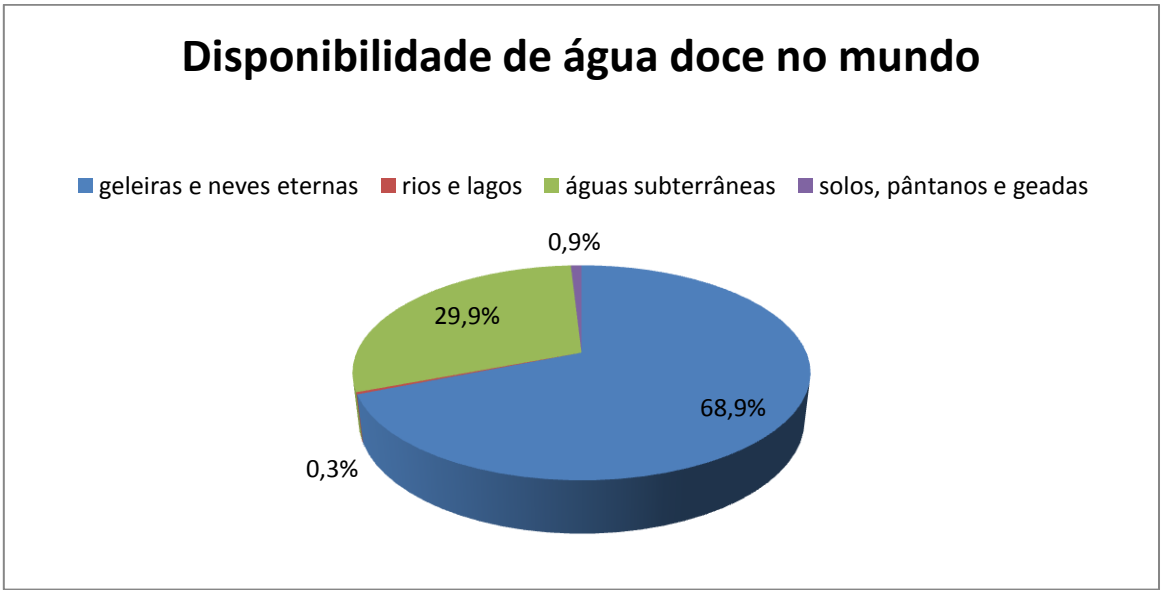


Gráfico 5. Porcentagem de água doce encontrada em diversas fontes. Fonte: Plano Nacional de Recursos Hídricos-Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente.

REFERENCIAL TEÓRICO

O planeta contém uma quantidade imensa de água, porém quase que sua totalidade se encontra imprópria para o consumo.

Segundo Clarke e King (2005) “O planeta dispõe sempre de 1.386 bilhões de km³ de água aproximadamente. Quase toda esta água (97,5%) é salgada, espalhada por oceanos, mares, lagos salgados

e aquíferos salinos (reservas subterrâneas). Dos 2,5 % de água doce, mais de dois terços estão indisponíveis ao ser humano, pois ficam contidos em geleiras, neves, gelos e subsolos congelados".

Pesquisas mostram que a água disponível para o consumo humano, é suficiente para suprir as necessidades da população mundial, contudo, este importante recurso deve ser tratado com a importância proporcional a sua necessidade.

Segundo a ONU, "há água doce mais que o suficiente no mundo para satisfazer as necessidades de todos, mas devemos dar a mesma atenção à extração e distribuição da água, como daríamos à administração de qualquer indústria essencial"

No presente século, a escassez de água já atinge vários países, fragilizando a saúde de várias pessoas, com isso, doenças ligadas a águas poluídas tornam-se cada vez mais comum.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, falta água potável em cerca de 30 países, principalmente na África e no Oriente Médio. Mais de 1 bilhão de pessoas têm problemas sérios com essa falta, ou com a qualidade da água, responsável pela morte de cerca de 15 milhões de crianças por todo o mundo. As estatísticas mostram que cerca de 70% dos leitos hospitalares são ocupados por vítimas de doenças de veiculação hídrica, o que mostra a gravidade do problema, de origem ambiental (MOURA, 2004).

Segundo alguns estudos realizados se estimam, que até a metade do presente século, aproximadamente 50% da população mundial, esteja vivendo em países com grande escassez de água (KLARKE; KING, 2005).

Com o aumento da população, a disponibilidade de água torna-se cada vez menor, o que já é preocupante em certos lugares, porém, em países com grande potencial hídrico, esse problema não é tão visível.

O aumento da população mundial e suas atividades fazem com que o consumo aumente fazendo com que a disponibilidade de água por pessoa seja cada vez menor. Em países como Brasil e Canadá, com grande potencial hídrico, isso não é muito preocupante, contudo, em grande parte do mundo várias pessoas já estão enfrentando a escassez de água potável (MANCUSO; SANTOS, 2003).

De acordo com Pegorin (2003) *apud* Fofonka (2008) o setor industrial consome mais água que o uso doméstico como, por exemplo, na produção de cerveja onde é necessário a utilização de 1.800 litros de água para a fabricação de 1 barril, que ainda é pouco comparado com a fabricação de 1 tonelada de aço e 1 tonelada de papel, em que são necessários 250 mil litros e 1 milhão de litros de água, respectivamente.

Contudo, a indústria é um importante setor para a população, pois traz grandes desenvolvimentos nos locais em que se instalam, entretanto, esta se utiliza de grande quantidade de água em seus processos.

METODOLOGIA

Foi desenvolvido neste trabalho, por alunos do IFPB *campus* João Pessoa, um equipamento alternativo de sucção à baixa pressão para substituir a atual forma de realização desse processo. Neste equipamento não há utilização de água, (pois o equipamento é eletrônico) fazendo com que não haja um desperdício dela.

Para a fabricação do instrumento, foram utilizados materiais alternativos e reciclados, tais como: frasco de achocolatado (de alumínio), fios, motor elétrico de 12 v, funil de plástico, mangueira de gás, garrafa PET de volume equivalente a 350 mL, hélice de secador de cabelo, cola adesiva instantânea, fita adesiva e pilhas de 12 v. Infelizmente, todos os materiais usados na construção do equipamento, com exceção das pilhas, fita adesiva e da cola, provavelmente, seriam descartados no meio ambiente e, desta forma, com a utilização destes insumos alternativos pode-se então reduzir a poluição, fazendo o reaproveitamento deles.

Procedimento de montagem:

Foi retirado o fundo do frasco de achocolatado, acoplou-se o motor elétrico de 12 v dentro do frasco, e enrolou-se o motor com a fita adesiva para que não se soltasse de dentro frasco. Em seguida, cortou-se a "boca da garrafa PET", deixando um espaço para anexar ao frasco.

Após cortar a garrafa, se enrolou com a fita a parte cortada até que fosse possível prender a garrafa no frasco de achocolatado, em seguida cortou-se o fundo da tampa da garrafa PET e também se diminuiu o

diâmetro do funil, deixando-os possíveis de serem acoplados, depois se colou. No final, encaixou-se a mangueira com aproximadamente 5 cm de comprimento ao funil.

As etapas da montagem do equipamento estão arroladas nas Figuras de 1 a 4:

Figura 1. Etapa 1 de montagem.

Figura 2. Etapa 2 de montagem.

Figura 3. Etapa 3 de montagem.

Figura 4. Início da filtração a vácuo.

Posteriormente à construção do equipamento alternativo, este foi testado conjuntamente ao sistema de filtração a vácuo como mostra a Figura 4. Neste sistema, usou-se o kitassato, a rolha e o funil de Buchner convencionais. Também foi montado o sistema de filtração comum para se fazer o comparativo de ambos sistemas. Para a realização da filtração á vácuo, bem como da filtração comum, utilizou-se uma mistura de carbonato de cálcio (giz) e água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao montar o sistema de filtração, foi dado início ao processo. Pôde-se perceber que a filtração a vácuo, realizada com o equipamento alternativo, mostrou-se mais eficiente que a comum (tradicional), consequentemente o aparelho de sucção teve um resultado satisfatório, haja vista que foi realizada a separação da mistura de água e pó de giz, em um espaço de tempo menor, do que da filtração comum.

E ainda, observou-se que a utilização do equipamento não alterou as características da filtração a vácuo (velocidade da filtração).

Portanto, a utilização do equipamento foi de extrema importância, pois não houve necessidade de utilização de água, com isto, houve uma elevada economia deste recurso, o que corroborou para uma sensibilização ambiental entre os discentes.

CONCLUSÃO

Nos laboratórios de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, é comum a utilização do processo de filtração a vácuo, porém, ao longo dessa atividade foi percebido que havia um gasto enorme de água, e que nenhuma fração dela era reutilizada, como recomendado pelas companhias de saneamento e também pelo bom senso. Pensando nisso, foi criado um equipamento de sucção, utilizando materiais alternativos, recolhidos em locais de possíveis descartes.

O equipamento alternativo montado obteve resultado considerável, pois se conseguiu realizar a filtração a vácuo, em um curto espaço de tempo se comparado com a filtração comum, desta forma, confirmando que o instrumento eletrônico contribuiu para o desenvolvimento do processo de filtração sob sucção com maior velocidade, mostrando também que é possível a utilização deste sem o uso e o desperdício de água.

REFERÊNCIAS

CLARKE. Robim; KING. Janet. *O Atlas da Água. O Mapeamento Completo do Recurso Mais Precioso do Planeta*. São Paulo – SP: Ed. Publifolha, 2005. Disponível em: http://www.saosimao.go.gov.br/noticias/2006/02/200602211820/index.htm. Acesso em 28 de julho de 2011.

FOFONCA. Luciana. *Terra Planeta Água*! Revista Educação Ambiental em Ação. v.5, n. 2 (2003)- Novo Hamburgo, RS.ISSN 1678-0701. Disponível em: http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=612&class=02. Acesso em 26 de julho de 2011.

MANCUSO. Pedro Caetano Sanches. SANTOS. Hilton Felício dos. *Reuso de Água*. Ed. Manole. Barueri – SP, 2003.

MOURA. Luiz Antônio Abdalla de. *Qualidade e Gestão Ambiental*. 4ª Ed. São Paulo – SP: Ed. Juarez de Oliveira, 2004.

NOGUEIRA. *Reaproveitamento de Água Dispensada pelo Destilador no Processo de Destilação em Laboratório* (2009). Disponível em: http://www.udc.edu.br/monografia/monoamb51.pdf. Acesso em 28 de julho de 2011.

OS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NO ENTORNO DO IGARAPÉ MELGAÇO E LAGO DO IRIPIXI (ORIXIMINÁ-PA)

Rodrigo AMARO DA FONSECA E SILVA[1]*
Ruan CARLO STUPEN VEIGA[1]
Adriana QUINTELLA LOBÃO (Orientadora)[1]
[1]Universidade Federal Fluminense (UFF), Departamento de Biologia Geral, Setor Botânica. Outeiro São João Batista, s/n. Campus do Valonguinho. Centro, Niterói-RJ. CEP: 24020-150
*E-mail: amaro.rodrigo@gmail.com

RESUMO

A Amazônia Brasileira, apesar da sua importância, vem sendo degradada cada vez mais. O avanço do desmatamento causa inúmeros problemas para a humanidade, como a perda de espécies, recursos e culturas além do desequilíbrio climático. Este trabalho buscou levantar e descrever os problemas socioambientais do Igarapé Melgaço e Lago do Iripixi, Oriximiná, Pará. O município de Oriximiná apresenta grande diversidade biológica e cultural amazônica, com boa parte de seu território contendo Floresta Ombrófila Densa primária e abrigando tribos indígenas, comunidades quilombolas, ribeirinhos, entre outros. Entretanto, a população vem crescendo, acentuando os problemas ambientais que ameaçam os ecossistemas locais como ocorre no Igarapé Melgaço e Lago do Iripixi e entorno. Os problemas foram observados de maneira participativa nos arredores do lago e em seguida descritos. Este trabalho apontou o lixo, esgoto, o desmatamento e o crescimento populacional desordenado como os principais problemas locais. Uma educação ambiental efetiva é importante para a conscientização da população e fortalecimento da cidadania e consequente melhoria ambiental e conservação da biodiversidade.

Palavras chave: desmatamento, lixo, esgoto, educação ambiental, cidadania.

INTRODUÇÃO

O bioma amazônico constitui imenso patrimônio de terras e de recursos naturais (Becker, 2005). Ele abriga diversos ecossistemas que vão do cerrado a floresta densa, da mata de várzea aos campos alagados ou inúmeras regiões de lagos (Pasquis, 2001). Além disso, apresenta uma enorme diversidade cultural, convivendo neste território em conflito ou harmonia, populações indígenas com seringueiros, colonos vindos do sul ou nordeste do país com caboclos e ribeirinhos, megaempreendimentos agrícolas com uma produção familiar incipiente e o extrativismo que há séculos se pratica na região (Ibid.). Além dessa biodiversidade e riqueza cultural, a Amazônia provém diversos benefícios gerados pela manutenção da floresta. Um exemplo disso é a importância na ciclagem da água e manutenção climática tanto para o Brasil como para os países vizinhos (Fearnside, 2003). A Floresta Amazônica é provedora, por exemplo, de chuvas para amplas áreas do Sul e Sudeste, bem como outras áreas da América do Sul (Verissimo, 2010). Além disso, o papel da floresta na redução das emissões de gases do efeito estufa é estratégico, contribuindo com pelo menos ¾ da meta de redução de 36% que o país se comprometeu até 2020 na 15ª Conferência das Partes sobre Clima (COP 15) em Copenhagen (Ibid.).

Atividades como a mineração e os grandes latifúndios pecuaristas e monoculturas agrícolas geralmente são as grandes responsáveis pelo desmatamento (Fearnside, 2005). Além disso, essas atividades são acompanhadas de investimento maciço do governo em infraestrutura, como hidrovias, ferrovias e rodovias (Ibid.) o que desata uma cadeia traiçoeira de investimento e exploração que pode destruir mais florestas do que as próprias plantações (Fearnside, 2001). Essas atividades e estruturas incentivam o êxodo populacional para a região, acompanhado de mais desmatamento. Hoje, segundo o censo realizado em 2010, a população amazônica já ultrapassa 24 milhões de habitantes (IBGE, 2010). Embora áreas extensas ainda permaneçam intactas, a taxa de perda da floresta é dramática, em especial no "arco do desmatamento", ao longo das bordas sul e leste (de Paragominas-PA até Rio Branco-AC) (Celentano & Veríssimo, 2007).

Portanto, são muitos os problemas que ameaçam a diversidade biológica e cultural da Amazônia. Nas áreas florestadas, mais distantes do arco de desmatamento, onde a influência antrópica ainda é pequena, é preciso intensificar a adoção de políticas públicas para conter o avanço do desmatamento como, por exemplo, a criação de Áreas Protegidas (Celentano & Verissimo, 2007). Mas a população não deve ser excluída dessas áreas protegidas, devem agir como protetores da biodiversidade. Iniciativas para o

manejo sustentável das áreas florestais ocupadas, como a conservação da agrobiodiversidade[44] devem ser estimuladas, fortalecendo as atividades tradicionais e garantindo a perpetuação de culturas antes degradadas, devido a modelos insustentáveis que levavam a padronização dos modos de produção (MMA, 2004).

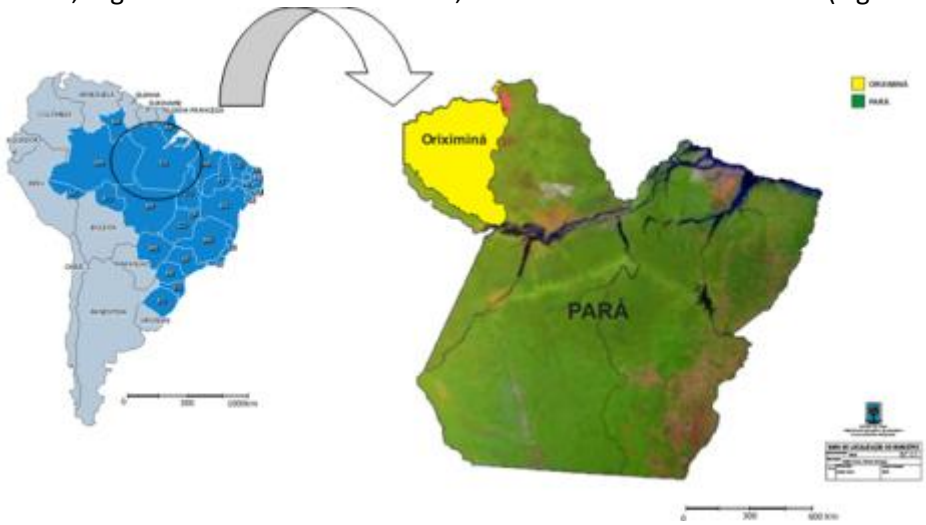
Porém, o isolamento da Amazônia e a distância dos grandes centros políticos do país fazem com que a população seja excluída nos processos de decisão sobre a conservação local. É neste sentido que a educação se mostra imperativa. Primeiramente, aproximando realidades, com a realização de atividades acadêmicas em formatos participativos, de maneira a apresentar tais realidades ao mundo acadêmico, assim como disseminar dos conhecimentos produzidos nas universidades para auxiliar o fortalecimento socioambiental (Rodrigues & Silva, 2002). O Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) considera a educação ambiental como um dos instrumentos fundamentais da gestão ambiental, desempenhando um importante papel na orientação de agentes públicos e privados para a reflexão, construção e implementação de políticas públicas que possibilitem solucionar questões estruturais, almejando a sustentabilidade socioambiental. Assim, propicia-se a oportunidade de ressaltar o bom exemplo das práticas e experiências que tiveram êxito, como a integração entre professores e técnicos ambientais com a população e governos (MMA & MEC, 2005). O texto do programa destaca:

"A democracia e a participação social permeiam as estratégias e ações – sob a perspectiva da universalização dos direitos e da inclusão social – por intermédio da geração e disponibilização de informações que garantam a participação social na discussão, formulação, implementação, fiscalização e avaliação das políticas ambientais voltadas à construção de valores culturais comprometidos com a qualidade ambiental e a justiça social; e de apoio à sociedade na busca de um modelo socioeconômico sustentável" (Ibid., p. 34).

Sendo assim, é necessário o conhecimento da realidade e qualidade local na Amazônia, sendo fundamental para avaliação ambiental estratégica, e para o planejamento de políticas públicas que auxiliem no alcance da sustentabilidade local, garantindo a manutenção da biodiversidade (Rodrigues & Silva, 2002). Segundo Milaré (2007), a ação local é fundamental para a conservação da biodiversidade em níveis superiores. Diante desse cenário, o presente trabalho buscou levantar e descrever os problemas socioambientais de uma região impactada na Amazônia Brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no entorno do Igarapé Melgaço e Lago do Iripixi, localizado na Cidade e Município e de Oriximiná, região norte do Estado do Pará, território Amazônico Oriental (Figura 1).



[44] Nesta diversidade, observam-se múltiplas adaptações às mais diferentes condições ambientais (solo e clima, por exemplo) em associação com as mais diversas e práticas culturais. Práticas e saberes associados permitiram a contínua adaptação desse patrimônio biológico às modificações dos contextos ecológicos e socioeconômicos locais e nacionais e foram elementos decisivos para a autonomia e a segurança alimentar das comunidades tradicionais e dos pequenos agricultores (MMA, 2004).

Figura 1: Localização do Município de Oriximiná (em destaque, em amarelo), no Estado do Pará. Coordenadas do centro administrativo: 1°46’00” S; 55°51’30” O (Fonte: Oriximiná, 2006).

O município faz fronteiras com os Estados do Amazonas e Roraima, com Suriname e Guiana e com outros municípios do estado, como Terra Santa, Juruti, Óbidos e Faro (MS/UFPA, 2009). O rio Trombetas corta todo o município (Figura 2), sendo extremamente importante como fonte de recursos para a população (Oriximiná, 2006). Oriximiná é um município que reflete toda a diversidade cultural e biológica da Amazônia. Estão presentes comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhos, castanheiros, produtores de farinha, etc. Além disso, por possuir mais de 90% de suas terras cobertas por Floresta Ombrófila Densa nativas e primárias, é um excelente abrigo da biodiversidade amazônica (Oriximiná, 2006).

O Lago do Iripixi (Figuras 2 a 4), localiza-se na região sul do município, próximo ao centro urbano da cidade de Oriximiná. O Lago possui ligação com diversos igarapés, entre eles o Melgaço, localizado próximo ao bairro Cidade Nova (Figura 3). A região sudoeste do lago se liga ao Rio Trombetas. O lago possui aproximadamente 2 km de extensão, com cerca de 200 m de largura. O acesso ao lago se dá através dos igarapés. Entre eles o Igarapé Melgaço, localizado próximo ao bairro Cidade Nova, com cerca de 200 m de extensão.

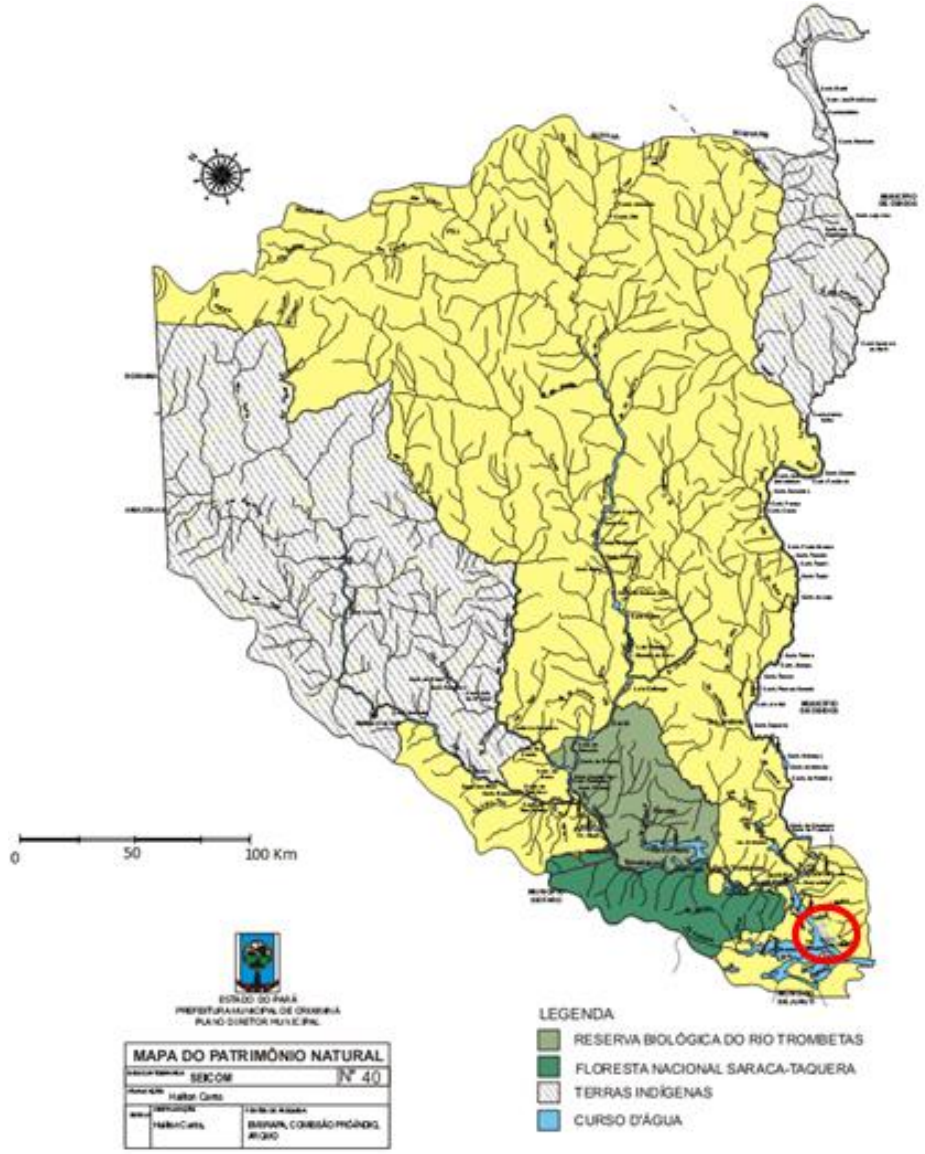


Figura 2: Município de Oriximiná, Pará e seu Patrimônio Natural, onde se pode perceber o Rio Trombetas (o maior curso d`água), que corta todo o município, as Unidades de Conservação Nacional e as terras indígenas. Em destaque, encontra-se a área urbana de Oriximiná, onde se localiza ao sul o Lago do Iripixi (Fonte: modificado de Oriximiná, 2006).

Figura 3: Vista aérea do Lago do Iripixi, Oriximiná, Pará. A esquerda da imagem localiza-se o centro urbano de Oriximiná (Fonte: INPE: Satélite - CB2; Instrumento – CCD; Trajeto - 169/102; Data: 16/07/2008).

Figura 4: Igarapé Melgaço, Oriximiná, Pará em época de baixa do rio.

O trabalho de campo foi realizado entre dezembro de 2010 e janeiro de 2011. Durante esse período, foram realizadas 8 visitas ao igarapé, ao lago e entorno.

Para o levantamento e entendimento dos problemas socioambientais locais, foi utilizada a metodologia da observação participante, que consiste não apenas na observação ambiental e das atividades sociais do local, mas também a vivência dessas atividades, junto a entrevistas abertas e conversas. Esse método permite que se busque entender o local e deixar que os moradores locais entendam o que se está fazendo (Foote-Whyte, 1977). Em paralelo, foi utilizada a metodologia de caminhada transversal, na qual percorre-se as áreas determinadas junto ao morador ou algum informante, observado todo o agrossistema e ecossistema indagando sobre questões pertinentes aquele local, situação no passado, realidade presente, perspectivas, potencialidades problemas e limitações (Sousa, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Igarapé Melgaço e Lago do Iripixi, por sua proximidade com a área mais populosa e urbanizada do município, recebem grande influência antrópica o que causa diversos problemas ambientais. Tais problemas estão descritos a seguir.

- Desmatamento do Igarapé Melgaço e outras áreas do entorno do Lago.

O Igarapé Melgaço, que liga o Bairro Cidade Nova ao Lago do Iripixi, passa por um processo de desmatamento de suas margens, assim como algumas outras áreas do entorno do lago. Muitas das árvores foram retiradas para a produção de lenha e exploração de madeira, principalmente pela madeireira e serralheria localizada nas margens do lago (Figura 5A e B).

Além disso, existem áreas de agricultura no entorno do lago, que utilizam queimadas em seu processo de preparo da terra para o cultivo (Figura 6). Alguns agricultores admitem que em alguns momentos, as chamas perdem o controle e atingem áreas de floresta. Porém, dizem que falta investimento

e auxilio da prefeitura para a utilização de maquinário adequado para que o processo de produção não inclua a queima do terreno. A Secretaria de Agricultura também admite o problema, mas ressalta que em algumas áreas, a mecanização dos modos de produção subsidiada pela prefeitura vem ocorrendo, porém de maneira gradual e conforme a demanda, e que em breve, os produtores do lago também poderão ser beneficiados. O Secretário ainda se colocou a disposição para discutir o assunto com os agricultores do lago.

A

B

Figura 5: A-B A: árvore cortada para a produção de lenha nas margens do Igarapé do Melgaço, Oriximiná, Pará. B: madeireira e serralheria localizada nas margens do Lago do Iripixi, Oriximiná, Pará junto ao rio Trombetas.

Figura 6: Terras queimadas, preparadas para o plantio de mandioca, em uma propriedade localizada as margens do Lago do Iripixi, Oriximiná, Pará.

- Lixo

Nas margens do Igarapé do Melgaço, existe uma área onde muito lixo era despejado pelos moradores locais (Figura 7A). Apesar de não ser mais utilizado como destino do lixo local, que agora é recolhido pela companhia local, o local ainda recebe e acumula o lixo. Como o recolhimento de lixo não é regular, o lixo também acumula na porta das casas (Figura 7B). Devido às chuvas torrenciais que acontece toda tarde na cidade, esses resíduos são levados para o rio. Muitos moradores se mostraram preocupados com esse problema. É intensificado pelo turismo predatório. Devido a proximidade com o centro urbano de Oriximiná, o lago do Iripixi é um dos locais mais frequentados nos finais de semana e feriados. Com a falta de fiscalização e de educação de muitos frequentadores, muito lixo acaba sendo jogado no local. Além disso, muitos barcos vindos do rio Trombetas descarregam suas cargas no Melgaço, onde também há o transito de gado para as fazendas. E existe muito pouco cuidado com a limpeza durante o embarque e desembarque de cargas, com muitos resíduos sendo destinados no igarapé.

A

B

Figura 7: A: resíduos do antigo lixão localizado no Melgaço, Oriximiná, Pará. B: lixo acumulado na porta de uma casa, Melgaço, Oriximiná, Pará.

- Esgoto

Outro problema é o despejo de esgoto no rio e no Melgaço. Nesse local, assim como em outras regiões do rio Trombetas, existem saídas de canaletas, componentes da rede de drenagem municipal, que levam a água da chuva para o rio. A água dos chuveiros e pias é lançada diretamente nessas valas, levando detergentes e resíduos para o local. Além disso, segundo o plano diretor do município, menos de 30% das casas possuem fossas sépticas (Oriximiná, 2006) e, com isso, em algumas das residências, principalmente nos locais mais pobres (como é o caso da Cidade Nova), o esgoto sanitário é lançado diretamente nas canaletas. Consequentemente ocorre contaminação das águas do rio e do lago (Figura 8 A e B).

A

B

Figura 8: A: saída de esgoto no Melgaço. B: canaleta levando lixo e esgoto para o igarapé.

- Assoreamento do igarapé e do lago

O desmatamento do entorno e o despejo de resíduos no lago causam o assoreamento do lago como já abordado. Esse assoreamento é acelerado porque o lago está localizado em área mais baixa que a cidade, que possui ruas asfaltadas. Assim, as águas da chuva correm com mais rapidez para o rio e lago carregando lixo e outros resíduos.

O problema do assoreamento é tão sério, que em épocas de baixa do rio (entre julho e janeiro) a ligação entre o lago e o Rio Trombetas chega a ser interrompido, como ocorreu em 2010, em uma das secas mais extremas da região amazônica. A empresa de madeira e serraria, localizada no lago realizou a dragagem do local, refazendo a ligação com o rio.

- Mineração e seus problemas indiretos no igarapé Melgaço e Lago do Iripixi

O município de Oriximiná abriga a Mineradora de bauxita Rio do Norte (MRN) desde a década de 70, o que atraiu muitos imigrantes para a região em busca de novas oportunidades de trabalho (Silva, 2000). A mineração causa muitos impactos ambientais, desde o desmatamento e contaminação do solo, ar e água até problemas indiretos, relacionados principalmente com o desenvolvimento desordenado das infraestruturas e o crescimento populacional (Karr, 1993). Segundo o último Censo realizado pelo IBGE (2010), a população da Amazônia é maior do que 60 mil habitantes, com um aumento superior a 10% nos últimos 5 anos (IBGE, 2010). Com o aumento da população e a ocupação desordenada a pressão sobre a natureza aumenta, seja para ocupação ou retirada de recursos. Assim, apesar de estar localizado em uma região distante do Igarapé Melgaço e Lago do Iripixi, a atividade mineradora da MRN gera impactos indiretos sobre o ambiente do lago. O crescimento populacional de Oriximiná foi acompanhado pela maior ocupação do igarapé e lago de maneira desordenada, o que intensifica os impactos ambientais no local.

Calcula-se que a viabilidade de exploração de bauxita dure cerca de 60 ou 70 anos (Coelho & Monteiro, 2003). Quando essa atividade se extinguir, e com a população crescendo no ritmo atual, fortes pressões às florestas ocorrerão caso uma atividade complementar a mineração não seja sustentavelmente desenvolvida. Assim, apesar de estar distante das bordas do "arco do desmatamento", Oriximiná deve receber atenção especial para que não se equiparem às outras áreas degradadas, com o desenvolvimento de atividades sustentáveis em nível local, que garanta a harmonia entre as atividades humanas e a conservação biológica (Fearnside, 2003).

Os problemas descritos anteriormente podem causar sérios impactos para o Lago do Iripixi, seus igarapés e ao município. Os efeitos da dinâmica natural, combinados com as perturbações antrópicas, podem levar a uma desestabilização da integridade do ambiente do lago, induzindo mudanças profundas

das unidades fisiográficas, quase sempre com uma significativa redução na biodiversidade (Portz, 2010). A entrada excessiva de resíduos pode levar ao fechamento do canal de ligação do lago com o rio, por exemplo, podendo gerar mudanças profundas nas características ambientais do ecossistema e a morte de muitos organismos.

A solução desses problemas ambientais é fundamental para a manutenção da biodiversidade local. Para isso, o governo local, educadores e a população devem agir em conjunto. Atividades no entorno do lago devem ser monitoradas e o manejo sustentável deve ser estimulado. É importante que a população do entorno, com o devido apoio do Poder Público, auxilie na conservação biológica, servindo como guardiões da Natureza. Segundo Oliveira, et al. (2008, p. 58):

"(...) comunidades rurais podem se tornar fortes aliados no processo de conservação da Amazônia. Estes atores sociais, em sua maioria, dependem diretamente dos recursos naturais para sua sobrevivência e sua ligação com recursos naturais se caracteriza por relações que vão além da dependência econômica, incluindo também os valores de subsistência, os valores culturais e relações socioambientais".

Portanto, é importante para a conservação da biodiversidade, a conscientização da população e do governo sobre a importância de um manejo adequado dos recursos e da diminuição dos impactos ambientais sobre o ecossistema do Igarapé Melgaço e Lago do Iripixi. Neste sentido, o fortalecimento da educação ambiental para a conscientização sobre a importância da conservação, assim como para cidadania dos moradores, é de extrema importância. Nesse contexto, a educação ambiental aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação da população (Reihota, 1998). Além disso, a educação ambiental propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente (Pádua & Tabanez, 1998). Dessa maneira, é possível garantir o alcance dos objetivos sustentáveis em nível local, primeiro passo para que se alcance a esses objetivos em maiores escalas, até que se atinja um nível global ideal na relação homem/natureza.

AGRADECIMENTOS

À UAJV (Unidade Avançada José Veríssimo) e PROEX-CIAEX (UFF) e seus funcionários. Agradecemos também aos moradores do Lago do Iripixi (Oriximiná-PA).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKER, BK. (2005). *Geopolítica da Amazônia.* Arquivos do Instituto de Estudos Avançados da USP v. 19, n. 53: 71-86.

CELENTANO, DA &. Verissimo JM (2007). *O avanço da fronteira na Amazônia: do boom ao colapso*. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia Belém, PA. 44pp.

COELHO, MCN & Monteiro, MA (2003). *Verticalização da produção e variedade de situações sociais no espaço funcional do alumínio nos baixos vales do Amazonas e Tocantins.* Revista Território v. 7, n. 11: 12-25.

KARR, JR, (1993). *Measuring biological integrity: lessons from streams.* In: Woodley S, Kay J, Francis G (eds). Ecological integrity and the management of ecosystems. St. Lucie Press, Ottawa, Canada. p. 83-104.

FEARNSIDE, PM. (2001) *Soybean cultivation as a threat to the environmental in Brazil*. Environmental Conservation v. 28: 23-38.

FEARNSIDE, PM. (2003). *A Floresta Amazônica nas Mudanças Globais*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- INPA, Manaus, AM. 134pp.

FEARNSIDE, PM. (2005). *Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências*. Megadiversidade v. 1, n. 1: 113-123.

FOOTE-WHYTE, W. (1977). *Treinando a observação participante*. In: Zaluar, A (org.), Desvendando Máscaras Sociais. Francisco Alves, Rio de Janeiro, RJ. pp. 77-86.

IBGE. Censo (2010). Disponível em: censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=15. Acessado em: 21 de julho de 2011.

MILARÉ, E. (2007) *Direito do Ambiente: A Gestão Ambiental em Foco*. Editora Revista dos Tribunais, São Paulo, SP. 5ª Ed. 1280pp.

MMA (2004) Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Programa Nacional da Diversidade Biológica – PRONABIO. Encontro Nacional Sobre Agrobiodiversidade e Diversidade Cultural.

MMA & MEC. (2005). *ProNEA: Programa nacional de educação ambiental*. Brasília. Presente em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf. Acessado em: 21 de Julho de 2011.

MS/UFPA. (2009). *Diagnóstico Local Do Município De Oriximiná/PA*. Arquivos da UFPA, 196pp.

OLIVEIRA, ACM, Nepstad, DC, MacGrath, DG & Silva, AF. (2008) *Impactos ecológicos do manejo comunitário de recursos naturais em comunidades ribeirinhas de várzea e terra firme na região de Tefé-AM*. Novos Cadernos NAEA v. 11, n. 2: 57-84.

ORIXIMINÁ. (2006). Lei Complementar n.º 6.924 de 06/10/2006- *Plano diretor municipal participativo cidade de todos*: Relatório de leitura técnica da realidade municipal. 59pp.

PÁDUA, S & Tabanez, M. (1998) *Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil*. Editora Ipê, São Paulo, SP. 286pp.

PASQUIS, R. (2001) *Diagnósticos dos formatos de ocupação do espaço Amazônico*. NAPIAm – Núcleo de Apoio às Políticas Integradas para a Amazônia. Brasília, DF. 62pp.

PORTZ, LA. (2010) *Turismo e degradação na orla do Rio Grande do Sul: conflitos e gerenciamento.* Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente n. 22: 153-166.

REIHOTA, M. (1998) *Desafios à educação ambiental escolar*. In: Jacobi, P. (org.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. SMA, São Paulo, SP. p. 43-50.

RODRIGUES, JMM & Silva, EV. (2002). *A Classificação das Paisagens a partir de uma visão geossistêmica*. Revista Mercator v. 1, n. 1: 95-112.

SILVA, MAR. (2000). *Royalties da Mineração: Instrumento de Promoção do Desenvolvimento Sustentável de Regiões Mineradoras na Amazônia Oriental?* Cadernos IG v. 8, n. 1/2: 3-21.

SOUSA, MMO. (2009). *A Utilização de metodologias de diagnóstico e planejamento Participativo em assentamentos rurais: o diagnóstico rural/Rápido participativo (DRP)*. Revista Em Extensão v. 8, n. 1: 34-47.

VERISSIMO, R. (2010) *A Amazônia em 2020.* Revista Época n. 657: 96-97.

CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DOS USOS CONFLITANTES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE DE SANTA LUZIA

Autores: Rosalve Lucas MARCELINO ([1])
Jorge Alves de SOUSA ([2])
João Miguel de MORAES NETO ([3])
(1) UFCG – Universidade Federal de Campina Grande – Estudante de Pós-graduação nível Doutorado – rwlucas@adusb.org.br
(2) UFCG – Universidade Federal de Campina Grande – Professor Adjunto do CES/UFCG – Centro de Educação e Saúde – Universidade Federal de Campina Grande – campus de Cuité: jorgeas@ufcg.edu.br
(3) UFCG – Universidade Federal de Campina Grande – Professor Orientador – DEAG - Departamento de Engenharia Agrícola: moraes@deag.ufcg.edu.br

RESUMO

Este trabalho é parte integrante de uma tese de doutorado sobre avaliação de impactos ambientais das comunidades rurais que vivem na microbacia hidrográfica do açude de Santa Luzia, no município de Santa Luzia – PB, onde estão sendo desenvolvidos métodos de avaliação quantitativa das atividades conflitantes com equilíbrio do ecossistema e as respostas ambientais a essas atividades. Neste artigo trata-se de avaliar os impactos ambientais com base na percepção do homem do campo em relação ao seu papel no ambiente enquanto agente ativo, analisando as causas e efeitos sobre o modo de ocupação do solo, bem como as implicações sobre os recursos naturais e as atividades em função dessa percepção. Como procedimento metodológico, foram feitas análises de campo: solos, geomorfologia, hidrografia, vegetação, uso do solo e análise de dados climatológicos. Trabalhou-se com dados primários e secundários, sendo os primários obtidos através de questionários e entrevistas, aplicados nas amostras da população distribuídas na área da microbacia do açude de Santa Luzia. Para este trabalho, os resultados obtidos foram cruzados com os dados dos questionários relativos à percepção ambiental do morador local, procurando-se estabelecer uma correlação entre os fatores limitantes naturais com as atividades desenvolvidas, bem como dimensionar o vínculo que o homem tem à terra que o suporta. Os resultados mostraram que a metodologia é satisfatória para medir grandezas que até então era difícil de mensurar, e que pode ser uma ferramenta útil no processo de gestão de bacias hidrográficas, uma vez que se pode identificar e quantificar os problemas ambientais dentro de um sistema, e elaborar formas de controle e combate aos impactos ambientais.

Palavras chave: bacia hidrográfica – escalas – quantificação – impactos ambientais – percepção

INTRODUÇÃO

Bacia hidrográfica, segundo Garcez (1998) é o conjunto das áreas com declividade no sentido de determinada seção transversal de um curso de água, medidas as áreas em projeção horizontal. É também uma área definida e fechada topograficamente num ponto de curso de água de forma que toda vazão afluente possa ser medida ou descarregada através desse ponto. Por apresentarem elevadas concentrações de recursos naturais de interesse econômico, tais como solos férteis, fauna e flora terrestre e aquática ricas em diversidades e quantidade, são os ecossistemas que oferecem condições de desenvolvimento para o homem e suas atividades.

No mundo, cerca de 75% da humanidade está assentada próxima às superfícies líquidas (lagos, lagoas, rios, reservatórios naturais e artificiais, mares, oceanos e demais corpos hídricos), essa proximidade está associada às necessidades básicas: consumo humano, dessedentação de animais e atividades econômicas, tais como agricultura, mineração e indústria; no entanto, ao longo da história, essa relação vem ocorrendo de maneira predatória, o homem através de suas atividades vem gradativamente destruindo as fontes e reservas naturais de água.

O homem e seu estilo de vida, juntamente com a capacidade de alterar o meio para adaptar os recursos às suas necessidades, têm a percepção de que os recursos naturais estavam à sua disposição de maneira infinita, assim, a predação e a despreocupação com a reposição e renovação natural dos recursos,

foi se acentuando, na medida em que foram aumentando a população, a ocupação e expansão humana sobre o planeta.

Segundo a ONU em abril de 2010, a população mundial chegou a 6,8 bilhões de habitantes, e continuamos a crescer num ritmo sem precedente, desde a Revolução Industrial; o aumento do nível de vida resultou no rápido crescimento da população, em 1.800 era de um bilhão de habitantes, dois bilhões em 1930; 4,4 bilhões em 1980 e 6,838 bilhões na atualidade. Poodwaddle (2011). Malthus ainda no Século XIX, já preconizava que os recursos naturais não seriam suficientes para alimentar a população mundial, de um lado a produção de alimentos, e do outro a população humana a ser alimentada, ambos com ritmos de crescimento diferentes, um era numa progressão aritmética e outro geométrica.

Esse crescimento populacional provocou um acentuado aumento nos impactos ambientais, resultado da ação predatória do homem sobre os recursos naturais, sendo a água um dos primeiros a sofrer os efeitos da pressão humana, no passado, a demanda era bem diferente da atualidade, o consumo de água passou de 1.000 km^3 para 4.000 km^3 do período da Revolução industrial ao momento atual.

Do mesmo modo, crescem o consumo de matéria-prima para as nossas atividades, obtenção de alimentos, energia, e bens de consumo, assim como a pressão dessas atividades sobre o ambiente, a biota, os solos, e os efeitos danosos nos ecossistemas, afetando a qualidade dos biomas. O homem vem expandindo seus domínios em todas as partes da terra, deixando sua marca, um rastro de destruição da natureza, na forma de poluição dos rios, do solo, desmatamento, extinção de espécies, além de produzirem alterações nos sistemas, desequilíbrios no ciclo hidrológico, na dinâmica fluvial, sedimentar, pedológico dentre outras.

Conforme um relatório da ONG World Wildlife Fund, em 2009, mostra que o estrago provocado pela exploração dos recursos da Terra saiu do controle, e que trará sérias conseqüências no futuro. A natureza não consegue mais repor os recursos que retiramos. O padrão de vida das grandes nações e países emergentes, aliados ao crescimento populacional dos países pobres, tem acelerado a necessidade de matérias-primas para as indústrias, num ritmo desproporcional entre demanda e disponibilidade de recursos.

Como resposta da natureza, os ciclos das chuvas, ventos, as correntes marítimas estão mudando, provocando desastres, por vezes com prejuízos material, alterações na produção agrícola, na economia e no modo de produção, política, e nas relações sociais, provocando fome e o êxodo rural.

Esses produtos derivados dos usos conflitantes só recentemente são objetos de estudo, medição e análise em profundidade das variáveis, de forma a entendermos os mecanismos de funcionamento dos fenômenos, agentes geradores, suas causas e efeitos. Assim, os impactos ambientais provocados pela ação antrópica são considerados como geradores do problema, o gatilho que vai alterar as características ambientais.

A pressão ambiental, geralmente está associada ao conflito de uso, e ocorre quando o homem começa a relação de predação em relação à extração de recursos naturais em um determinado nicho no qual oferece condições para desenvolvimento de atividades, ou como ilustra Garreta-Harkot et al. (1991), define uso conflitante como sendo:

> *"...aquelas formas antrópicas de apropriação e utilização do ambiente, realizadas sem respeito aos limites impostos pelas feições e características de determinada unidade de recurso ambiental, capazes de desestruturar suas funções dentro do ecossistema de forma a impedir a recuperação dos atributos ambientais"*

Nesse contexto, ficam evidentes as dificuldades do gerenciamento dos conflitos de uso dos recursos naturais por não existirem ferramentas técnicas e jurídicas que equacionem os problemas dos usuários do espaço geográfico, e que considerem as dimensões sociais, ambientais e econômicas, bem como as áreas de fragilidade ambiental, que se ajustem às questões de ordem políticas.

A proposta deste trabalho é analisar o ambiente da bacia hidrográfica do município de Santa Luzia através do estudo integrado do ambiente, medir e quantificar as diferentes atividades humanas, bem como a percepção do homem e sua vinculação à terra, além de identificar os indicadores da qualidade ambiental e a partir dessa caracterização, com base nas informações obtidas no levantamento, elaborar diagnóstico dos impactos ambientais.

Atualmente na caracterização ambiental e elaboração de diagnósticos, são utilizados tabelas e matrizes na mensuração de impactos ambientais nos empreendimentos, EIA's/RIMAS e nos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD's', para fins de compensação ambiental por danos causados pelas ações antrópicas que causam impactos nos ecossistemas, e que se constituem em instrumentos cuja finalidade é a prevenção/mitigação dos impactos nos mais diversos ambientes, do solo, vegetação, recursos hídricos, dentre outros.

No entanto, há de se considerar que no habitat humano, as desigualdades sociais e a má distribuição de renda, por exemplo, se constituem indiretamente num conflito de uso, uma vez que contribui para o surgimento de massa desempregada, sem condições de moradia nas cidades, e que são impelidos a ocuparem as áreas de encostas, áreas de fragilidade ambiental, sem planejamento ou infra-estrutura urbana, podem ser consideradas como impacto ambiental passível de mensuração, e que os instrumentos de quantificação geralmente não estão habituados a avaliar.

A avaliação dos conflitos de uso e a caracterização dos impactos e vulnerabilidades ambientais utilizando técnicas de mensuração e quantificação como instrumento para o gerenciamento de bacias hidrográficas e subsídio aos programas de gestão integrada do ambiente representa a principal proposta desse trabalho, uma vez que a degradação do ambiente está ocorrendo em ritmo acelerado e de forma irresponsável, e existe uma grande lacuna em relação às proposta sobre o tema voltado às bacias hidrográficas, quer seja sobre o ordenamento do espaço geográfico ou sobre o gerenciamento ambiental.

Espera-se que os resultados do diagnóstico e caracterização dos impactos ambientais produzidos neste trabalho possam subsidiar programas futuros de gestão integrada do ambiente e no planejamento de longo prazo, e sirvam como uma base de dados referencial que possibilite minimizar os conflitos existentes e frear os processos de degradação ambiental existentes na área.

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Distância até a capital do Estado, 260 quilômetros, área geográfica: 455,702 km² (IBGE 2011) 36º do estado, e representa 3,6% da microrregião e 0,8% da área do Estado; sua população 14.719 hab. (IBGE 2010), sendo 91,51% vivendo na zona urbana, Densidade 32,3 hab./km².

Figura 01 Imagem de Satélite do Estado da Paraíba e em destaque
o município de Santa Luzia

Está localizado na mesorregião da Borborema e microrregião do Seridó Ocidental Paraibano, entre as coordenadas 06º45' e 07º05' de latitude Sul; 36º46 a 37º02' de longitude Oeste; dentro do Polígono das Secas, possui clima Bsh-Tropical quente e seco, no semi-árido nordestino, com longos períodos de estiagem, de 9 a 11 meses secos, pluviometria média anual de 547,8 mm, com distribuição geográfica

irregular, e 79% de seu volume total concentrando-se nos 04 primeiros meses do ano, temperaturas que oscilam entre 25ºC e 28ºC.

A vegetação é classificada como Caatinga-Seridó, Caatinga Arbustiva Arbórea Aberta que abrange 98,2% de seu território; são plantas xerófilas e caducifólia, adaptadas aos solos com baixa fertilidade, rasos e pedregosos, submetidos a regimes de escassez de águas, baixa umidade e distribuição espaço-temporal irregular do período chuvoso, sua tipologia arbórea esparsada ou arbustiva, normalmente espinhosos, com folhas pequenas de modo a diminuir a perda de água por evapotranspiração, formando grupamentos nas áreas de baixadas e entre vales. Podem ainda ser encontradas áreas de Caatinga Arbórea Fechada com palmeiras, nas áreas próximas ao leito dos rios, nos topos das elevações, com algumas plantas suculentas e um extrato herbáceo efêmero, que ficam visíveis nos períodos de chuvas e logo morrem quando cessam as precipitações. Nas cotas mais elevadas, encontramos clima de Matas-Serranas, vegetação de baixa estatura, porém com maior densidade entre os indivíduos e com as mesmas características da caatinga sub-caducifólia, que perdem parcialmente suas folhas nos períodos de estiagem.

As áreas de antropismo constituem-se num fator importante na alteração das características naturais da vegetação, a agricultura de subsistência junto com a pecuária extensiva são as que mais se destacam como conflitantes no ambiente, além do desmatamento e queimada para produção de lenha, carvão, estacas, tornam-se insustentáveis a sua continuidade no município.

O sistema hidrográfico é composto pelos riachos da sub-bacia dos rios Barra e Saco, que fazem parte da bacia do Rio Piranhas-Açu, sub-bacia do rio Seridó, sendo os principais tributários, os riachos: do Fogo, das Queimadas, Carnaúba, Chafariz, do Lira, do Rolo, São Domingos, do Velhaco, São Gonçalo, Massapê, do Tapuio, do Saco, da Palha, Saco do Coité, da Tubira, da Espora, Chafariz da Germana e Grande. Todos os cursos d'água naturais têm o mesmo padrão de drenagem dendrítica e são de regime de escoamento intermitente ou temporários.

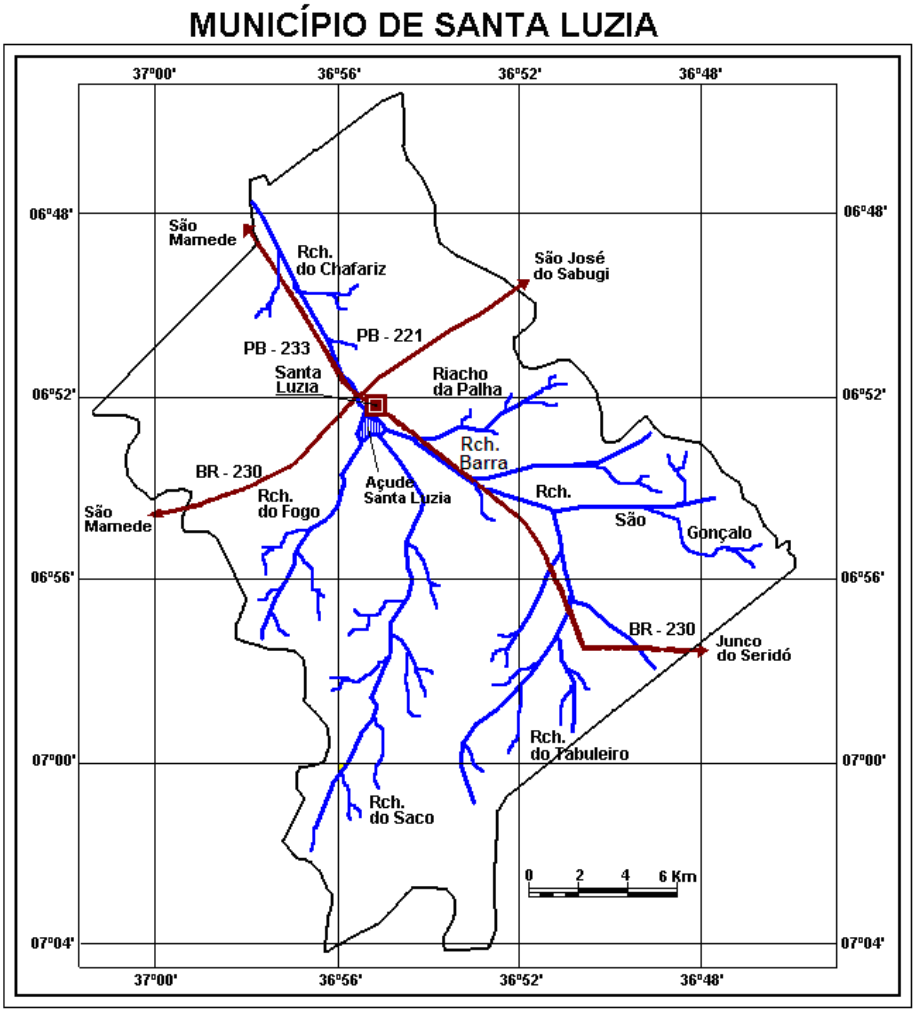


Figura 02 – Município de Santa Luzia - Hidrografia

Fonte de dados: Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral do Estado da Paraíba – 1983. Desenho de Rosalve Lucas – Abril – 2011

Todo o sistema de drenagem da região é influenciado pelos períodos prolongados da estiagem, pela sua localização no sertão do Seridó, que se reflete no déficit hídrico, altas taxas de evaporação, elevado número de rios intermitentes e temporários, o que impele o poder público a adotar estratégia no combate à seca: a açudagem, que é o armazenamento dos cursos dos rios para utilização na produção de alimentos e as atividades com grande dependência de recursos hídricos.

A carência de recursos hídricos no município tem sido um dos fatores limitantes ao desenvolvimento da região, segundo um estudo do Ministério da Integração Nacional, a abrangência do Semi-árido no Brasil, é de 982.563 Km^2, ocupando 86,44% do território do Estado da Paraíba (MIN 2005), o município de Santa Luzia está integralmente inserido no polígono das secas. Tal situação tem reflexos diretos na composição sócio econômica, uma vez que os índices de aridez, déficit hídrico influencia diretamente nas atividades desenvolvida pelos habitantes da região.

O município tem sua economia concentrada basicamente no setor primário, agricultura e pecuária extensiva de subsistência, que faz parte do cenário na região, que se estende para além dos limites locais e regionais, forçando a migração das zonas rurais para as sedes municipais, onde há atrativos no setor terciário, comércio e serviços.

Os longos períodos de estiagens comuns no estado, aliado às características físico-ambientais limitam as atividades econômicas que dependem da água, os rios da região, apesar das ações de combate às secas não suprem as necessidades reais nem são suficientes para alavancar o desenvolvimento pleno da atividade agrícola, permitindo apenas uma sub-produção para o consumo essencial, sem margem para um excedente produtivo. Como resultado, o movimento migratório em direção à sede alterou o perfil demográfico do município, e junto com ele o sistema produtivo, os serviços públicos oferecidos pelo estado e o poder municipal, como saúde, educação, habitação além dos esforços do poder público nos projetos e programas cuja finalidade é a redução de riscos sociais, e combate à pobreza.

3 – OBJETIVO GERAL

Caracterizar e quantificar os impactos ambientais dos usos conflitantes na área da bacia hidrográfica do açude de Santa Luzia – PB através de escalas de mensuração de impactos e indicadores da qualidade ambiental.

3.1 Objetivos Específicos:

Realizar levantamento sócio-econômico na área rural do município como forma de identificar e classificar os usos conflitantes existentes na bacia

Analisar as relações entre as atividades antrópicas e os níveis de degradação (pressão negativa sobre o ambiente) nas localidades da zona rural de Santa Luzia;

Identificar e quantificar os impactos ambientais dos usos conflitantes na área de estudo utilizando escalas de quantificação e índices de qualidade ambiental;

Analisar os aspectos da qualidade ambiental e sua relação com a percepção ambiental do morador local;

5 – METODOLOGIA

Materiais a serem utilizados:

Imagem de satélite pancromática SPOT do município de Santa Luzia;

Cartas topográficas escala 1:100.000;

Questionários, matrizes e escalas de avaliação de impacto ambiental;

Máquina fotográfica e GPS – Sistema de Posicionamento Global

Programa SPRING, Excel e

Microcomputadores e periféricos

A área de estudo foi a zona rural do município, nas seguintes localidades: Barra, Lagoa do Meio, Mulunguzinho, Riacho do Fogo, Pinga e Talhado, onde foram aplicados 120 questionários junto à população rural, para identificar, caracterizar e quantificar os impactos ambientais derivados dos usos conflitantes, através das matrizes adaptadas de impactos de Caanter (1984) que utiliza conceitos básicos de escala de ponderação de Rohde(1988).

A partir dos números obtidos, foram atribuídos valores às intensidades dos impactos, para determinação dos índices de qualidade ambiental (IQA) dos compartimentos estudados através da equação:

$$IQA = \frac{(Pt - Pi)}{Pt}$$

Onde: Pt=Somatório dos pesos de todos os impactos,

Pi=Somatório dos pesos dos fatores de impacto ambiental em cada compartimento.

Sendo que os índices obtidos variam entre 0 e 1 (ou 0 e 100%), máxima degradação ambiental e máxima qualidade ambiental.

Intervalo	Indicador correspondente
0	Inexistência de atributos a ser estudado, nenhuma interação.
0,1-1,0	O sistema tem poucas alterações antrópicas, sem prejuízos da qualidade ambientais tais, produtividade ecológica, valor correspondente a pouca presença de impactos, que pode ser sanado com pouco esforço;
1,1-2,0	Média presença do fator impactante, visivelmente perceptível a ponto de alterar as características naturais do meio; o sistema está em seu vigor, contudo, há possibilidade futura de comprometimento do equilíbrio ambiental; no entanto, já necessita de alguma correção;
2,1-3,0	Presença maciça do fator impactante, pode colocar o sistema em risco e necessita de ações corretivas; o ambiente está em estado crítico e com perda total das características naturais. Valor escalar correspondente à grande presença de alterações.

Adaptada de: Ceotma(1982), Rohde(1988), Queiroz(1993), e Pires(1993).

Resultados e discussão

A partir da análise dos dados obtidos nos trabalhos, observou-se que o município apresenta resultados sócio-econômicos e ambientais típicos de lugares influenciados pelos fatores limitantes naturais, expostos às condições ambientais desfavoráveis, posição geográfica, no caso, a região semi-árida, que implica situação climática, altas temperaturas, deficiência de recursos hídricos, baixa pluviometria e solos com baixa produtividade, sendo que nesse caso o maior problema identificado a água disponível.

A água ao longo da história da humanidade, (no nosso caso a falta dela) é motivo de dispersão e êxodo populacional, bem como limitante biológico, pois a vida depende desse recurso natural, e normalmente ambientes carentes de recursos impele sua população a dois caminhos: migração ou adaptação, e em nosso caso, percebeu-se a convivência com a escassez de água. Prova disso é o tempo de permanência do homem à terra encontrado nos trabalhos de campo: 30,72 anos.

Esse resultado está associado a aspectos históricos, que vem desde os tempos remotos de sua ascendência, à capacidade de adaptação de seu modo de vida a ambientes hostis, tanto dos homens como o ecossistema: fauna e flora que tiveram adaptação morfológica, de modo que produtividade garantiu sua sobrevivência assim como a do homem que vive às custas de alimentos vegetal e animal, assim a convivência tornou-se possível, mesmo com os fatores limitantes existentes.

Em relação aos estudos dos impactos ambientais no município revelaram que a dinâmica no hábitat humano, aspectos culturais, conceitos e percepção humana sobre o ecossistema têm sua influência sobre a situação atual do meio. Quando perguntados sobre seu grau de responsabilidade sobre os problemas ambientais atribuindo notas que variavam de zero a dez, 75% das notas ficaram entre zero e cinco, com a maior concentração próxima ao zero. Em relação à 'culpa' as respostas recaíram em cima dos fatores naturais, aquecimento global e á vontade de Deus. Esses resultados indicam uma despreocupação e

desconhecimento de que suas ações têm uma contribuição direta sobre o desequilíbrio do ecossistema local, principalmente porque o problema mais grave é a carência de água, e as atividades que mais comprometem a disponibilidade é o desmatamento, queimada e retirada de madeira para obtenção de energia calorífica.

A falta de conhecimento dos fenômenos naturais, de como funciona os mecanismos dentro do seu universo local, bem como elementos da natureza: chuvas, ventos, assoreamento, desertificação, ou mesmo de eventos desencadeantes como desmatamento – empobrecimento do solo – desertificação ou retirada da vegetação – diminuição da evapotranspiração – chuvas – rios.

Essa baixa compreensão desses fatores está relacionada com a baixa escolaridade, a grande maioria, 93% dos habitantes possuem até o ensino fundamental, e quanto maior a distância da sede municipal, maior a desinformação, menos acesso aos serviços oferecidos pelo poder público, sistema viário, educação e maior visibilidade no compromisso ambiental pela população. Das seis localidades estudadas, todas utilizam como fonte de energia o carvão e lenha, mesmo as que estão próximas às estradas principais, o que facilitaria a compra de gás na sede municipal.

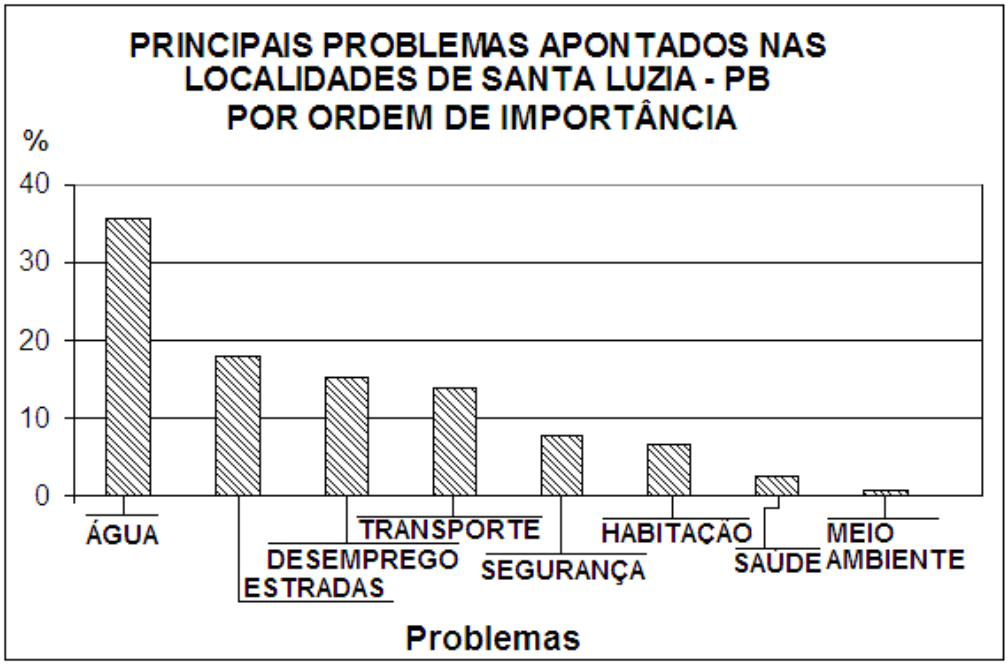


Figura 03: Listagem dos problemas nas localidades

As análises dos dados qualitativos após conversão para os dados quantitativos mostraram os seguintes dados: as localidades com maiores índices de qualidade ambiental foram as mais distantes da sede: Pinga e Talhado, com 85% e 83% respectivamente, (dados preliminares) seguidas por Mulunguzinho (79%) e pelo restante: Barra, Lagoa do Meio e Riacho do Fogo, que ficaram com valores que variam entre 45% e 65%.

Mais uma vez a proximidade dos centros urbanos traz à tona problemas típicos das metrópoles, proporcional à sua população: desapego ao ambiente que o suporta, produção de lixo e esgoto, ocupação desordenada e atividades incompatível com o equilíbrio ambiental, que por sua vez pode comprometer a vida do homem no campo.

Conclusão

A partir do exposto, pode-se concluir que precisamos repensar sobre o gerenciamento de Bacias Hidrográficas, o modo de ocupação além de oferecer suporte ao homem do campo, pois verificou-se que a falta de conhecimento do ambiente em que se vive constitui-se como fator gerador de impactos ambientais em qualquer ecossistema.

A falta de compromisso ambiental da população está assentada na base do analfabetismo, no desconhecimento do funcionamento do ecossistema em que vivem, além da percepção de que suas ações não têm correlação com os problemas ambientais no seu meio;

Os baixos índices de qualidade ambiental encontrados estão associados às proximidades da sede municipal, onde estão as concentrações humanas, com os problemas derivados: produção de lixo, esgoto, contaminação das águas superficiais e subterrâneas;

As áreas mais afetadas pelos desmatamentos no município, assoreamento e queimadas são as próximas da sede, e com os mesmo índices de desconhecimento ambientais das localidades distantes;

O primeiro e maior problema que impede o desenvolvimento municipal é a escassez de água, apesar da presença do Açude Público de Santa Luzia situado no coração da zona urbana, que não abrange a zona rural;

O poder público tem grande dificuldade de alcançar as populações distantes, por causa das más condições das vias de acesso, o segundo maior problema do município, e o maior impedimento é o relevo acidentado, como no caso das comunidades de Pinga, Talhado e Mulunguzinho que estão em zonas de relevo acidentado.

O diagnóstico dos usos conflitantes mostrou de um lado os efeitos dos impactos ambientais das atividades do homem e numa projeção futura uma situação ainda mais degradante para os recursos naturais, com reflexos negativos sobre a própria existência do homem. E de outro ângulo, uma possibilidade de reversão do problema através da difusão e socialização de informação e conhecimento, pois além de refletir nos níveis de educação, qualidade de vida e por extensão na percepção de que num ecossistema todas as partes devem viver em harmonia.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL – CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente - Resolução CONAMA 001, de 23.01.1986 disponível em: www.mma.gov.br/pot/CONAMA acessado em fev 2010.

CAANTER, L. W. et al.; *Impact of growth – a guide for socio-economic assesment and planning*. Chelsea, Michigan: Lewis Publisher 1984.

CEOTMA - *Guia para elaboración de estudios del médio físico: contenido y metodologia*. 2ª Ed. Madrid. (séries manuales) 1984. 572.

GARCEZ, Lucas Nogueira e ALVAREZ, Guillermo Acosta. *Hidrologia.* 2ª Ed. Revista e Atualizada. Editora Edgard Blucher Ltda. São Paulo. 1988.

GARRETA-HARKOT, P.F. KOHLER, M.C.M & SOAVINSKY, *Caracterização e diagnose ambientais da região Estuarina do Rio Mamanguape – Paraíba*. II Encontro Nacional de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Planejamento Municipal, Serra Negra SP (no prelo) Rio de Janeiro 1991. p. 56 (apud IBAMA, 1991).

http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1 acessado em maio de 2011

http://www.poodwaddle.com/clocks/worldclock/ - acessado em maio de 2011

MARCELINO, Rosalve Lucas. *Diagnóstico Sócio-ambiental do Estuário do rio Paraíba do Norte-PB, com ênfase nos conflitos de usos nas interferências humanas em sua área de influência direta*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, PRODEMA – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, João Pessoa PB, 2000.101p.

MIN 2005, MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL-MIN. *Nova delimitação do Semi-árido brasileiro*. Brasília. MIN/Secretária de desenvolvimento Regional. Brasília, 2005. 33 p.

MORAES NETO, J.M.de. *Avaliação da degradação das terras nas regiões oeste e norte da cidade de Campina Grande, PB: um estudo de caso*. Revista Brasileira de Engenharia Ambiental, Campina Grande, 2003.

PIRES, P. S.; Procedimentos para análise da paisagem na avaliação de impactos ambientais. In: *MAIA – Manual de Avaliação de Impactos Ambientais*. Seção 3250. 1993. 24 p.

QUEIRÓZ, S.M.P. *Avaliação de Impactos Ambientais: Conceitos, Definições e Objetivos*. In: JUCHEM, P. A. (Coord.), Manual de avaliação de impactos ambientais. SUREHMA/ GTZ, Curitiba. 1993. p. 1-11.

ROHDE, G. M.; *Estudos de impactos Ambientais*. Porto Alegre: CIENTEC, 42p Boletim técnico Nº 4. 1988.

SITES CONSULTADOS

TAUK, Sâmia Maria et all. (Org) *Análise Ambiental: Estratégia e ações*. Rio Claro S. P. – Centro de Estudos Ambientais – UNESP, 1995.

ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA PARA A MICRORREGIÃO DO CARIRI ORIENTAL DA PARAIBA

Rosimary de Almeida CALDAS
Pós-graduanda em Geografia – UEPB
rosimary_caldas@yahoo.com.br
Laíse do Nascimento CABRAL
Pós-graduanda em Meio ambiente e desenvolvimento – UEPB/FURNE/UNJPÊ
laisedonascimentocabral@gmail.com
Hermes Alves de ALMEIDA
hermes_almeida@uol.com.br
Prof., Dr., Orientador, Chefe do Departamento de Geografia - UEPB

RESUMO

A escassez de água no semiárido, atrelado ao regime pluvial irregular com elevadas variações espaço-temporal, essa região, tem se tornado um dos maiores problemas para a sobrevivência e desenvolvimento das populações destas áreas. A microrregião do Cariri paraibano, não é diferente. Visando estabelecer alternativas que contribuam no intuito de abrandar essa problemática, o principal objetivo deste trabalho, foi o de estimar o potencial de captação de água da Microrregião do Cariri Oriental paraibano. Para isso, foi feito o uso de análise estatística das séries pluviais disponíveis, cedidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, determinando as medidas de tendência central (médias e medianas) e de dispersão (desvio padrão), utilizando planilha eletrônica *Excel Office 2007*. Não obstante, estimou-se o potencial de captação de água de chuva para seis cenários diversificados, mínimo, máximo, mediana, e aos níveis de probabilidade de ocorrência de chuva de 25, 50 e 75%. Os resultados principais mostraram que o volume de captação de água, no menor cenário, 40 m² , com probabilidade de 50% foi de 12,4 mil litros e com o maior cenário, 100m², com a mesma probabilidade foi de 31,1 mil litros de água.

Palavras-chave: captação de água. Chuva. Cariri Oriental.

INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil é a que mais sofre com a escassez do recurso natural – água –, é também, a região mais populosa e a de menor disponibilidade hídrica, segundo BEZERRA (2002), e por localizar numa área de semi-aridez, apresenta regimes pluviométricos e de temperaturas bastante irregulares.

A implantação de sistemas de captação de água da chuva no Nordeste brasileiro ocorre principalmente em zonas rurais. O sistema de abastecimento público da água na área urbana cria a ilusão de que ela não vai faltar e quem sofre com a falta de água são os que residem em zona rural. A escassez de água potável vem crescendo ao longo do tempo, em virtude do aumento populacional e do uso da água nas atividades industrial e agrícola. A água, por ser um recurso viável e diretamente acessível, pode ser captado e armazenado.

Por este contexto, uma das alternativas para sanar ou minimizar os problemas de escassez de água enfrentados por essa parcela da população, é o armazenamento da água de chuva em reservatórios, a exemplo das cisternas. Esse tipo sistema permite a captação das águas das chuvas, através dos telhados das residências, sem a necessidade de um sistema adutor, podendo ser utilizada para diversos fins, como: consumo humano, dessedentação animal, irrigação e outros. Mesmo países com água em abundância, como é o caso do Brasil, não está livre da escassez de água potável. O acesso à água potável depende de um sistema eficiente de coleta, tratamento e distribuição.

Dentro do exposto é que se afirma que as ações para abrandar os problemas da escassez de água, devem proporcionar mecanismos que auxiliem esta população à conviver e se preparar para os longos períodos de estiagem. A escassez de água, num determinado local, pode ser amenizada, adotando-se tecnologias simples relacionadas ao aproveitamento da água da chuva. No entanto, a precipitação pluvial é a única fonte dessa tecnologia e o elemento do clima de maior variabilidade espacial e temporal na maior parte das regiões do mundo (ALMEIDA, 2001).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é estimar o potencial de captação de água de chuva para a Microrregião do Cariri Oriental-PB, a fim de contribuir com alternativas que mitiguem a problemática de escassez de água na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

A microrregião do Cariri Oriental, Figura 1, situa-se na Mesorregião da Borborema do Estado da Paraíba, com uma população de 59.167 habitantes em uma área de 4.158,8 Km², de acordo com IBGE, 2010.

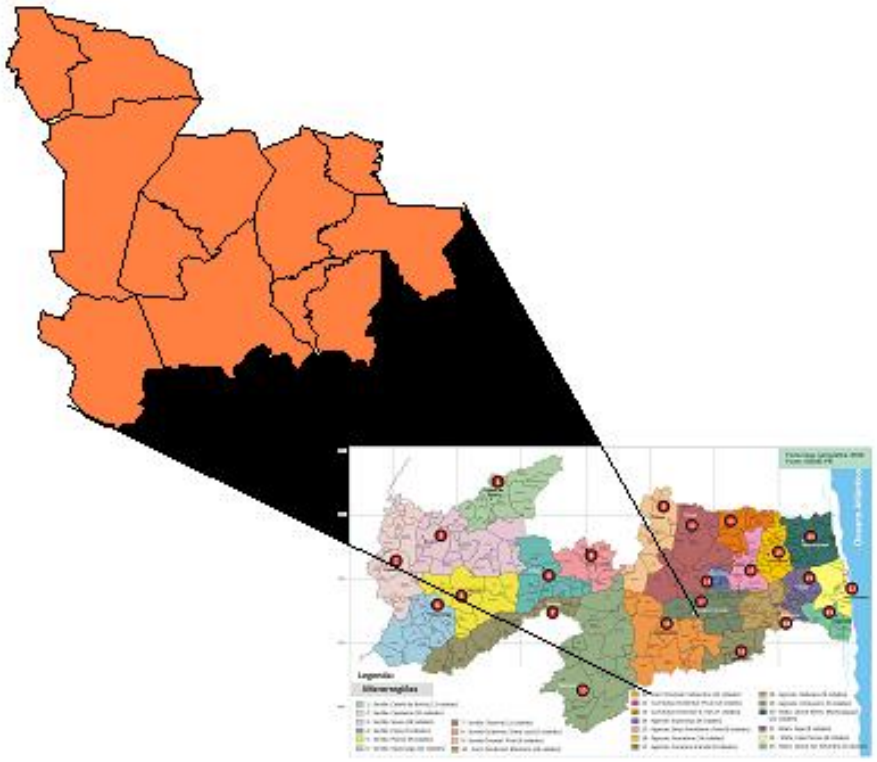


Figura 2. Estado da Paraíba, destacando as microrregiões do Cariri Oriental.

A microrregião apresenta relevos bem movimentados, com vales profundos e estreitos dissecados, além de possuir formações vegetacionais reunidas pelas mais variadas transições edafoclimatológicas como Florestas Subcaducifólica e Caducifólica e inseridas no domínio da bacia hidrográfica do rio Paraíba.

Os dados utilizados neste trabalho consistem de séries mensais de precipitação de postos pluviométricos no Estado, obtidos na Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA). A falta de dados impossibilitou o trabalho com uma série histórica de pelo menos 30 anos, por isso utilizou-se uma série de 26 anos, de 1985-2010.

A região semiárida tem como característica em seu regime pluvial, chuvas irregulares, com variações espaço-temporal (ALMEIDA & SILVA, 2008). Por isso a medida de tendência central a ser utilizada deve ser a mediana, pois devido a assimetria da distribuição, é aquela com maior probabilidade de ocorrer, como sugere (MARINHO & ALMEIDA, 2010; ALMEIDA, 2001).

A caracterização do regime anual foi elaborada através de cenários sugeridos por ALMEIDA & OLIVEIRA (2009), da média do período, mínimo, máximo, e as probabilidades de regimes de chuva de 25, 50 e 75% , multiplicados pela, área de coberturas das casas, cenários estes de 40, 60, 80 e 100m² e pelo coeficiente de escoamento, como mostra a expressão a seguir:

VPC (em mil litros) = totais de chuva (mm) x área de captação (m²) x Ce

Sendo Ce = 0,75.

Em seguida, foram determinadas as medidas de tendência central (média, mediana) e de dispersão (desvio padrão), e os cálculos de potencial de captação dos cenários estabelecidos. Os cálculos foram elaborados em uma planilha eletrônica *Excel Office 2007.*

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise das médias mensais das médias, medianas e desvio padrão da série pluvial da Microrregião do Cariri Oriental (Figura 1), mostra que a distribuição é assimétrica e o coeficiente é positivo, visto que a médias são maiores que as medianas. Sugere-se utilizar a mediana como medida de tendência central, visto que é aquela com maior possibilidade de ocorrer. As médias aritméticas mensais estão associadas a uma enorme variabilidade, representada pelos desvios padrão que, superam as médias nos meses de agosto a fevereiro e também, no mês de abril, demonstrando a irregularidade no regime de chuvas da microrregião.

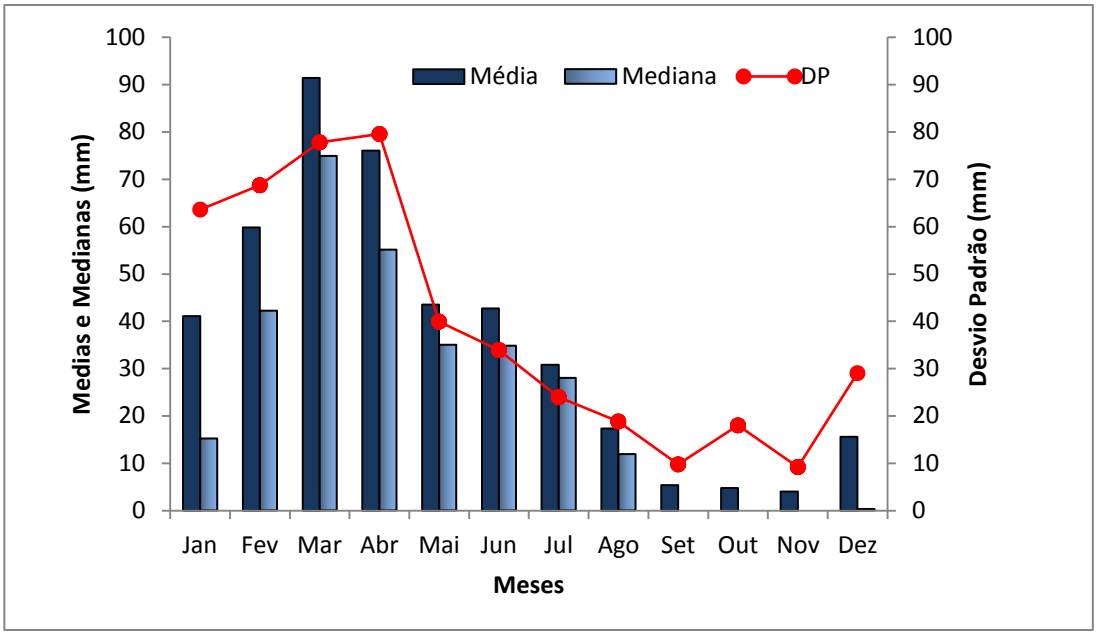


Figura 1. Médias mensais da média, mediana e desvio padrão da precipitação pluvial da microrregião do Cariri Oriental, no período de 1985-2010.

As médias mensais das medianas e dos respectivos percentuais em relação ao total anual, nos meses da estação chuvosa, são mostradas na Figura 2. Observa-se que a estação chuvosa ocorre de fevereiro a abril, sendo fevereiro o mês mais seco e, março o mês mais chuvoso, com apenas 74,9 mm. A estação chuvosa é responsável por 58,5% do total anual.

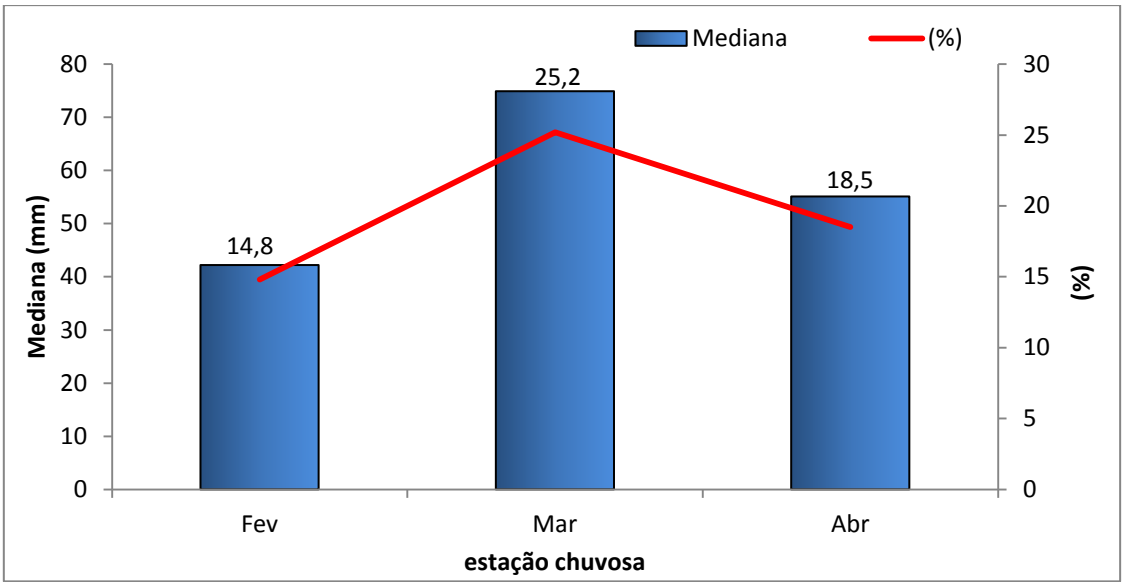


Figura 2. Medianas mensais da mediana da chuva e dos respectivos percentuais em relação ao total anual, na estação chuvosa, na Microrregião do Cariri Oriental, PB. No período de 1985-2010.

Na Figura 3, pode-se observar os volumes potenciais anuais de chuvas, em litros por m², descritos pelo mínimo, mediana, máximo e pelos valores de probabilidade de 25%, 50% e 75%. As chances de chover mais que 323,2 L.m² ou menos de 566,7 L.m² são de 25% e 75% respectivamente, e a mediana, representada por 414,5 L.m², tem 50% de probabilidade de ocorrer.

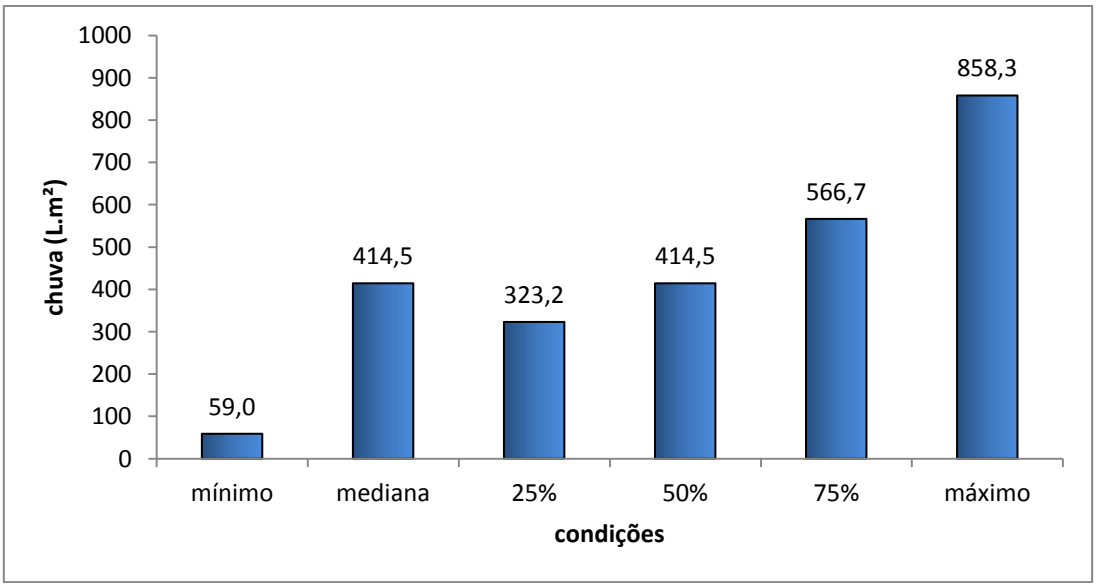


Figura 3. Volumes anuais de chuva: mínimo, mediana, máximo e aos níveis de 25, 50 e 75% de probabilidade. Microrregião do Cariri Oriental, PB, no período de 1985 a 2010.

Sendo a média aritmética uma medida de tendência central, recomenda-se que ela seja apresentada com seu respectivo desvio padrão. A partir deste exposto, adotou-se como critério de análise sugerido por ALMEIDA & OLIVEIRA (2009), com o uso da média mais o desvio padrão (639,2 mm), e a média menos o desvio padrão (258,2 mm), apresentados na Figura 4.

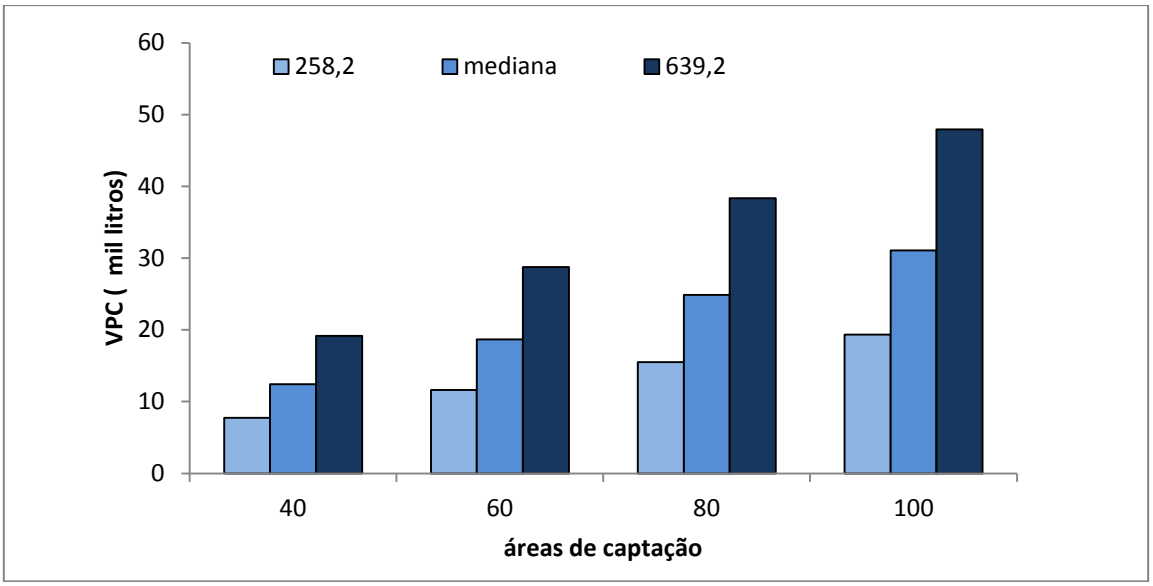


Figura 4. Volumes potenciais de captação (VPC) de águas de chuva para três condições de ocorrência de chuva e quatro áreas de captação (em m²).

Nota-se, que considerando o menor cenário de captação e a condição de chuva de 639,2 mm, ocorre a captação de mais de 19 mil litros de água e se, considerarmos o maior cenário, pode ocorrer a captação de até 47,9 mil litros de água de chuva. Na Figura 5, é mostrado outras duas condições de regimes pluviais, o ano mais seco e o mais chuvoso.

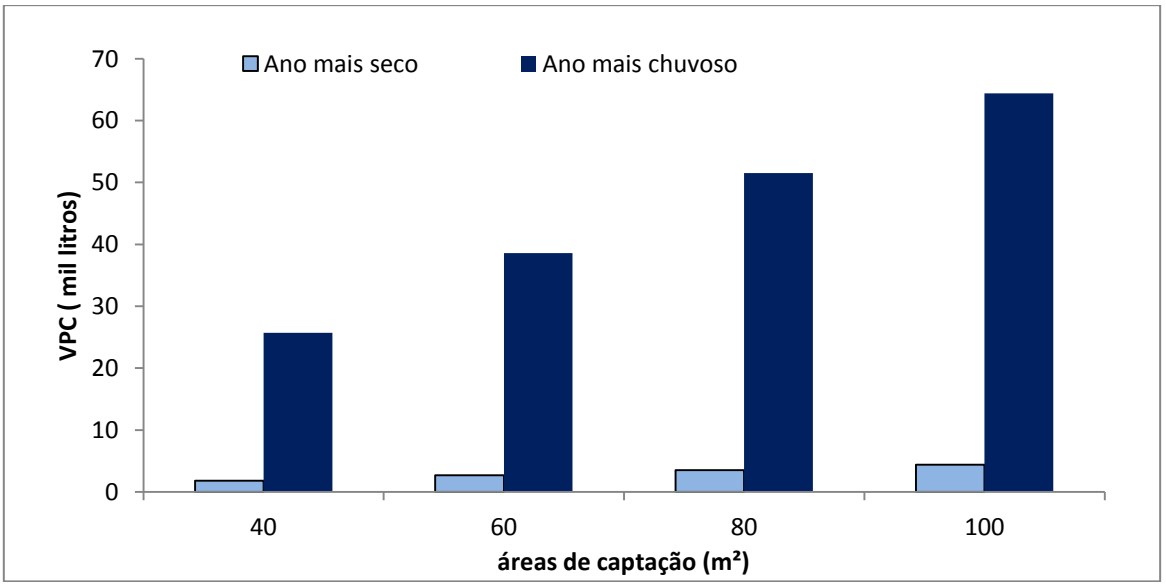


Figura 5. Volumes potenciais de captação (VPC) de águas de chuva para o ano mais seco e o ano mais chuvoso em quatro áreas de captação (em m²), para a Microrregião do Cariri Oriental, no período de 1985-2010.

Na Figura 6 é apresentado o volume de potencial de captação para os níveis de probabilidade de 25%, 50% e 75%. Observa-se que a probabilidade de 50%, com um telhado de 60m², pode acarretar em uma captação de até 25,5 mil litros de água. Considerando o maior dos cenários aqui expostos, há a captação de até 42,5 mil litros.

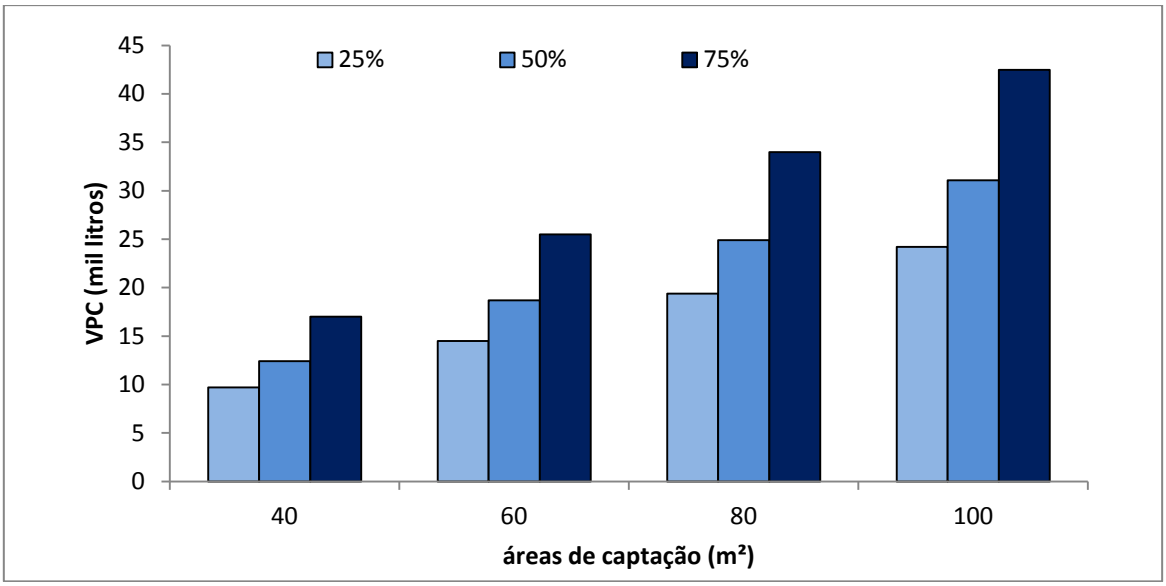


Figura 6. Volumes potenciais anuais de captação de águas de chuva para três diferentes níveis de probabilidade e quatro áreas de captação (em m²), para a Microrregião do Cariri Oriental, no período de 1985-2010.

Considerando o pior dos cenários proposto e um nível de probabilidade de 50%, ainda assim, ocorre a captação de 12,4 mil litros de água. Considerando o consumo diário recomendado por SILVA *et al* (1984), de 14 L por pessoa, esse valor representaria em torno de 60% do total recomendado.

CONCLUSÕES

A análise do regime pluvial da microrregião do Cariri Oriental, com os diferentes níveis de probabilidade e os diversificados cenários de captação apresentados, permite estabelecer que:

1) A distribuição mensal da precipitação pluvial da Microrregião do Cariri Oriental é assimétrica, e o coeficiente de assimetria é positivo.

2) O desvio padrão da chuva é superior a própria média por oito meses.

3) A mediana é a medida de tendência central com maior probabilidade de ocorrer.

4) A estação chuvosa é curta com duração de apenas três meses, de fevereiro a abril.

5) Os volumes potenciais de captação de água de chuva, mínimo e mediano, são de 59,0 e 414,5 L.m², respectivamente.

6) A chance de ocorrer chuva inferior a 323,2 mm é de 25%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. **AESA**, 2011. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br> Acesso em: 12/06/2011.

ALMEIDA, H. A. de, OLIVEIRA, G. C. de S. *Potencial para a captação de água de chuvas em catolé de casinhas, PE*. In: Simpósio de Captação de água de chuvas no semiárido, 7, Caruaru, PE. CD-ROM, 2009.

ALMEIDA, H. A. de, SILVA, L. Determinação das características hídricas da microbacia de drenagem da barragem Vaca Brava. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v. 16, n. 1, p. 77-86, 2008.

ALMEIDA, H. A. de. *Probabilidade de ocorrência de chuva no Sudeste da Bahia*. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico n. 182, 32p, 2001.

BEZERRA, N. F. *Água no semi-árido nordestino experiências e desafios*. In: Água e desenvolvimento sustentável no semi-árido. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, Série debates, n. 24, 169p, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010. Censo Demográfico – População. Disponível em: <*http://www.ibge.gov.br*> Acesso em: 18/06/2011

MARINHO, C.F.C.E.; ALMEIDA, H.A. *Regime de distribuição de chuvas nas margens oeste do alto curso do Rio Paraíba.* In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre, RS, 2010, Anais..., Porto Alegre, CD.

SILVA, A. S; LIMA, L. T; GOMES, P. C. F. *Captação e conservação de água de chuva para consumo humano: cisternas rurais – dimensionamento, construção e manejo.* EMBRAPA CPTSA, Circular técnica n. 12, 1984.

A ETNOECOLOGIA COMO FERRAMENTA PARA ANALISAR AS DIFICULDADES ENCONTRADAS PELAS COMUNIDADES TRADICIONAIS RIBEIRINHAS DEPENDENTES DA BACIA DO RIO CUIABÁ – MT

REIS, Sebastiana L.A – Drª do Instituto de Biociências/UFMT
RONDON, Maria Helena dos Santos- Bióloga e Bolsista da FAPEMAT/MT
MARCOS, Rebeca[2]; 2.Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da UFMT;
e-mail: slareis@cpd.ufmt.br

RESUMO

As populações tradicionais ribeirinhas lidam com a biodiversidade não como "recurso natural", mas sim como um conjunto de seres vivos que têm um valor de uso e simbólico. Nas últimas três décadas, fortaleceu-se o entendimento de que os conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade – etnoconhecimento – podem constituir uma ferramenta importante na construção de estratégias para conservação e uso sustentável dos recursos biológicos. O presente trabalho está integrado ao Grupo de Pesquisa: Representação Social de Meio Ambiente em Comunidades Ribeirinhas, apoio FAPEMAT/UFMT. A coleta dos dados ocorreu por meio de um questionário semi-estruturado, de entrevistas individuais com os moradores das comunidades nos meses de março a maio de 2011. Ao todo foram entrevistados 28 ribeirinhos nos municípios de Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço. Foi observado que o perfil das comunidades estudadas é, em sua maioria, formado por pescadores. Muitos dos entrevistados desenvolvem outras funções além da pesca, justificando como auxilio para complementar a renda. Essa dupla função ocorre porque os peixes da região estão diminuindo tanto em quantidade como em tamanho

PALAVRAS- CHAVES: Etnoecologia; etnoconhecimento; comunidades tradicionais; pescadores; rio Cuiabá.

INTRODUÇÃO

O conhecimento tradicional abrange um conjunto de informações, interesses, crenças e valores da relação entre a comunidade local e o meio ambiente do qual fazem parte, transmitidos através de gerações. O etnoconhecimento tradicional é tratado em diversas áreas naturais de forma que serve para orientar o entendimento entre conhecimento, cognição e comportamento, no âmbito em que estes são pertinentes a interação entre seres humanos e o ambiente.

O saber ecológico é, assim, fruto de um processo interativo entre os ecossistemas e as populações humanas, com diferentes percepções sobre a natureza. São essas observações e a interpretação que é dada a elas, que geraram os conhecimentos transmitidos sobre espécies, comunidades, processos ecológicos, ciclos e fenômenos (BERKES, 1999 e VIVAN, 2006).

O etnoconhecimento que estas populações produzem acerca dos recursos naturais e dos ciclos biológicos, mostra que é necessário fazer o uso sustentável dos recursos naturais nas comunidades para poder dar continuidade a sua subsistência. Para Paz e Begossi (1996) o conhecimento dos pescadores é proveniente da vivência diária compartilhada a gerações.

Silva (2002, 2003), relata que a região de Cuiabá é composta por comunidades tradicionais ribeirinhas antigas que existem há muito tempo na região. Os ribeirinhos do rio Cuiabá estão tradicionalmente ligados às suas peculiaridades cujo passar do tempo se fizeram perpetuar, sempre se relacionando com o rio e seus recursos aquáticos, com o solo e suas possibilidades, com o cerrado e suas potencialidades.

De acordo com Martins (2002) o espaço utilizado por essas pessoas é o local de conteúdos ecologicamente dinâmico, historicamente elaborado e experimentado pelos habitantes que nele moram, ou moraram. Também destaca que, ainda há possiblidades econômicas, relacionadas com as condições de ocupação e sobrevivência do lugar, como eles se identificam, se apropriam e formam raízes. No entanto, o lugar só adquire sentido se considerado em função da abrangência e contiguidade espacial dos interesses, dos problemas vividos pela comunidade e dos recursos existentes.

Reis (2008), diz que os ribeirinhos vivem, em sua maioria, em igapós, lagos, várzeas e rios. Quando as chuvas enchem os rios e riachos, estas marcam o período das cheias que, por sua vez, regula a vida dos ribeirinhos. Esse ciclo sazonal rege as atividades de extrativismo vegetal, agricultura e pesca dos habitantes

da região. Quando começa a cheia torna-se impossível fazer roça, e mesmo a pesca e a caça ficam mais difíceis. Esses grupos sociais são extrativistas e agricultores que produzem em regime familiar, vendendo o excedente e, frequentemente, em períodos de maior demanda por força de trabalho, usam o sistema de troca de dias de trabalho entre vizinhos. Como os sítios ocupam beiras dos rios, os ribeirinhos podem tirar proveito das várzeas, colhendo produtos alimentícios, em particular, a mandioca, mas também frutas e ervas medicinal.

Este estudo faz parte do Grupo de Pesquisa: Representação Social e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Mato Grosso, com apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa/FAPEMAT e, tem como objetivo mostrar através do etnoconhecimento das comunidades ribeirinhas tradicionais, representadas pelos pescadores artesanais a realidade em que se encontra a bacia do rio Cuiabá, em que situação está a atividade piscícola e quais são as reais dificuldades encontradas por eles no cotidiano.Como também, registrar de que forma todas essas informações podem ser usadas como fonte de consulta para promover uma adequada conservação, gestão e manejo do ambiente e de seus meios de subsistência

METODOLOGIA

As coletas de dados foram realizadas no período de março a maio de 2011, com 28 pescadores ribeirinhos e dois municípios ribeirinhos: Santo Antonio de Leverger e Barão de Melgaço/MT (Figura 01)

Primeiramente foram realizadas visitas às colônias de pescadores dos municípios selecionados para a devida seleção das comunidades e informações a respeito dos pescadores que poderiam participar do estudo. Nesse primeiro contato junto à colônia, observações diretas e indiretas aconteceram. Todas as manifestações tanto de caráter social como cultural que havia no local eram analisadas de modo a facilitar a interação com os ribeirinhos.

As entrevistas fluíram com bastante naturalidade, numa atmosfera de cordialidade e amizade. Sempre fomos muito bem recebidos pelas famílias dos entrevistados, e a disponibilidade e prazer em nos ajudar dos pescadores eram visíveis. Não houve ou ao menos não foi percebido por parte de nenhum entrevistado, constrangimento durante os diálogos. Todo o processo de coleta dos dados foi realizado com muito sucesso e tranqüilidade.

Para as coletas dos dados foram realizadas viagens de campo ocorridas nos meses de março, abril e maio, sendo que a última durou o total de três dias.

Os objetivos da pesquisa foram apresentados aos ribeirinhos entrevistados e estes, se comprometiam em participar das entrevistas assinando o termo de consentimento conforme normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/COPEP – Comitê Permanente de ética em pesquisa envolvendo seres humanos.

As entrevistas com perguntas abertas e fechadas foram realizadas individualmente, na maioria das vezes nas casas dos ribeirinhos, e em outras ocasiões na beira do rio, no bar, no momento de descontração do pescador e até mesmo à beira do fogão de lenha durante o preparo de um prato típico da região.

A análise das informações obtidas foi estritamente qualitativa, efetuada por meio da interpretação do discurso dos entrevistados, buscando, sempre que possível, justapor o modelo percebido (etnoconhecimento) ao modelo operacional (conhecimento científico).

Figura 01:Área de estudo: Municipio de Santo Antonio do Leverger e Barão de Melgaço/MT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Observando as Comunidades Tradicionais Ribeirinhas

Foram entrevistados somente ribeirinhos que vivem e realizam a pesca para algum fim, seja profissional ou de subsistência. Ao todo foram entrevistados 28 pescadores, sendo 21 homens e 07 mulheres

O número de entrevistados do sexo feminino foi bem inferior aos do sexo masculino, pois a prática de pesca exige muito esforço físico e afastamento por longo período fora de casa. Outro motivo pelo qual este número se mostra menor é o fato de ainda estar inserido na comunidade a tradição de que a mulher tem que cuidar do lar, da roça e dos filhos. (DURHAM, 1978).

Nos dois municípios estudados, todos os entrevistados exercem trabalhos relacionados à pesca como principal ocupação. As mulheres ainda apresentam dupla jornada de trabalho que inclui além da pesca, os serviços domésticos.

Outras funções secundárias ainda foram citadas pelos ribeirinhos, mesmo os pescadores aposentados ainda exercem a pesca como fonte de renda complementar (sendo financeira ou alimentícia).

Pode-se observar que 62% dos homens entrevistados afirmaram que exerce somente a pesca como principal ocupação. Isso provavelmente ocorreu porque todos são pescadores profissionais associados à colônia de pesca da região (Z-05). A pesca profissional é definida pela lei estadual 7.881/02/MT sendo aquela praticada por pescadores que fazem da pesca sua profissão ou principal meio de vida, podem ter ou não vínculo com colônias de pescadores. Durante a piracema, a legislação proíbe por quatro meses a atividade de pesca em todos os rios brasileiros. Nesse período, chamado defeso, os pescadores profissionais recebem o auxilio defeso que equivale a um salário mínimo. Nesse período de proibição, esses pescadores saem em busca de “bicos” para suprirem a renda familiar.

Outro motivo pelo qual eles se intimidaram a responder essa questão, especificamente, foi o medo de represálias ou punições, pensando que a equipe de entrevistadores fizesse parte da fiscalização do município. Outra justificativa que pode ser dada é em relação à renda mensal dos entrevistados, que foi apenas declarada verbalmente durante a entrevista, não sendo apresentado nenhum comprovativo. Eles alegam que pode variar de acordo com os meses e com várias outras condições.

Os objetivos pelos quais os ribeirinhos desenvolvem suas atividades pesqueiras, a jornada de trabalho e a freqüência da pesca predominam para muitos a única atividade realizada nas comunidades, ocupando-os totalmente (Figura 02).

Relação entre as Atividades Pesqueiras

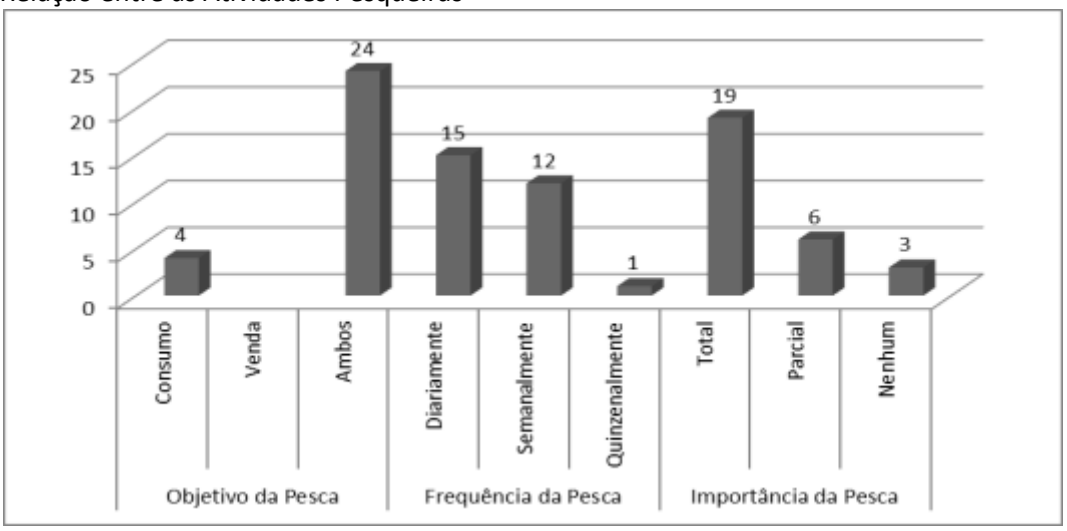


Figura 02 – Relação entre as atividades pesqueiras de acordo com objetivos, freqüência e importância desenvolvidas nos municípios estudados. (2011).

2. Investigando as Atividades Piscícolas dos Ribeirinhos

Os pescadores entrevistados são moradores antigos da região e residem no local por mais de dez anos e a herança da pesca é transmitida por gerações. Eles foram questionados se a relação quantidade e tamanho dos peixes quando capturados estão sofrendo alterações ao longo dos anos (Figura 03).

Relação entre a Quantidade e o Tamanho dos Peixes Capturados

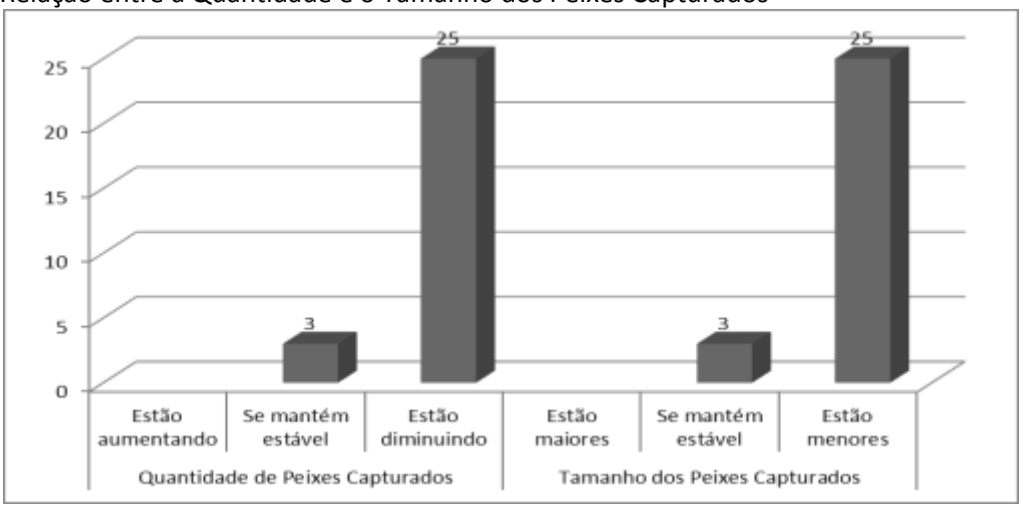


Figura 03 - Relação entre a quantidade e tamanho dos peixes capturados durante as atividades piscícolas desenvolvidas nos municípios de Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço - MT.

Observou-se a diminuição tanto na quantidade capturada como no tamanho dos indivíduos. Os pescadores atribuíram inúmeros fatores que causam alterações de habitats e com isso essas diminuições, enfatizando a pesca predatória na região, o excesso de turista com os barcos e motores de grande potência que espanta os peixes e derrubam os barrancos das margens do rio causando o assoreamento, a enorme quantidade de lixo que desce o rio vindo principalmente de Cuiabá e vão para as principais baías da região como “Chacororé e Sinhá Mariana” e alguns citaram também que a grande quantidade de jacaré no rio come todos os peixes maiores.

Riva, et al. (2010) citam que as alterações nos habitats além de prejudicar várias espécies podem afetar toda uma cadeia sistêmica. Devidos as alterações ocorridas nos habitats dos rios brasileiros, é bem visível perceber pelos ribeirinhos, o declínio nos níveis de captura de algumas espécies de peixes. Esse fator

também auxilia a explicar porque muitos peixes estão “desaparecidos” ou são “raros” de se capturar. Dados estes, também registrados nesse estudo.

Outro fator bem citado é que depois da construção da Usina do Rio Manso muita coisa mudou na região. O ciclo das águas não é mais o mesmo, atinge diretamente as baias que servem como “viveiros naturais” para a reprodução da maioria das espécies e todos que dependem diretamente do rio.

Outro ponto importante durante a pesquisa em relação às atividades piscícolas foi investigar quais são os peixes mais pescados e quais são os mais valorizados na região.

De acordo com os pescadores, nem todos os peixes mais pescados são os mais comercializados, pois a população tem preferência por determinados peixes como o pintado e o pacu (Figura 04). Conseqüentemente, este interesse influência a pesca, ou seja, os tipos mais procurados são os mais capturados. Porém, no decorrer das entrevistas os ribeirinhos afirmam que está oferecendo a família qualquer peixe que capturam.

Figura 04- – Exemplar de Pintado(Foto – Rebeca Marcos, 2010).

Ainda foi citado pelos ribeirinhos que muitos tipos de peixes, em épocas específicas do ano, de acordo com o ciclo das águas são mais abundantes, porém outros tipos que antes eram “pescados” com maior freqüência estão se tornando escasso. Foi relatado também que já estão capturando grandes peixes de “criame”, ou seja, peixes de cativeiro. Isso provavelmente vem ocorrendo devido ao escape ou rompimento dos viveiros de criação de peixes híbridos às margens do rio Cuiabá ou os peixes soltos na bacia do rio Cuiabá por determinados políticos estão realmente adaptados às condições do ambiente e estão se desenvolvendo naturalmente.

Apesar de ter diminuído a quantidade de peixes na região, segundo os ribeirinhos, ainda houve certa variedade em relação aos tipos de peixes que costumam capturar. No total quatorze tipos de peixes foram citados durante as entrevistas, sendo que nem sempre os mais pescados são os mais valorizados (Figura 05).

Foi registrado que o pacu, a pacupeva, e o pintado são os peixes mais pescados na região. Já os mais valorizados são o pintado, o pacu e o dourado; e os pescadores exercem maiores esforços de pesca (tempo x técnicas) nesses tipos que assegurem um retorno financeiro mais imediato e rentável.

Tipos de Peixes Ocorrentes nas Comunidades Estudadas

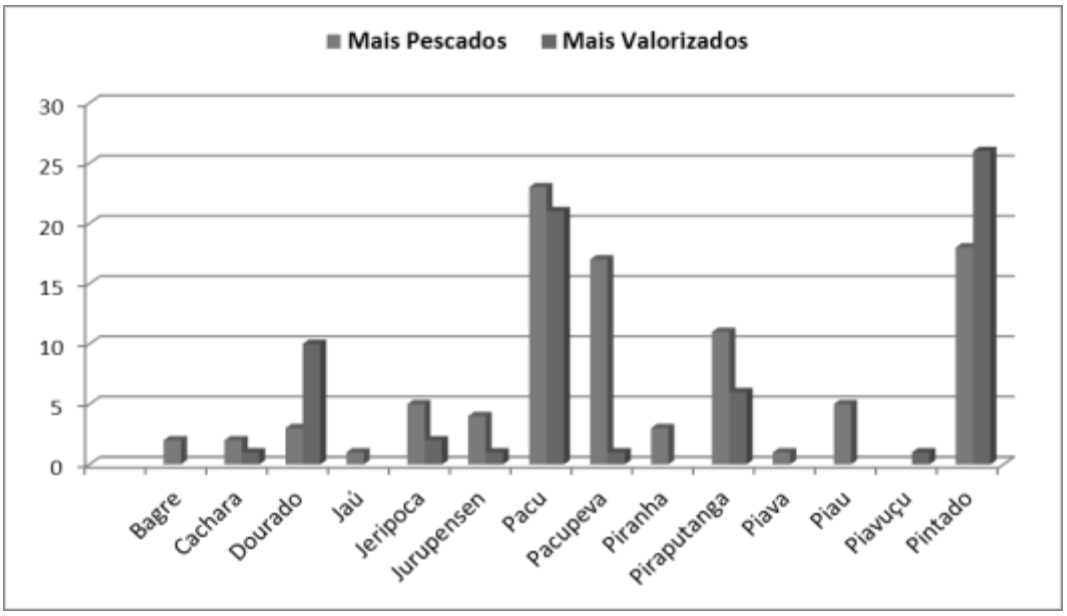


Figura 05– Gráfico demonstrativo dos peixes mais pescados e mais valorizados nos municípios de Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço - MT.

3. Descrevendo os Impactos do Rio Cuiabá Através dos Olhares dos Ribeirinhos

Uma das perguntas feitas durante as entrevistas foi o que era feito com os restos de lixos e resíduos que sempre eles levavam nos barcos/canoas. Os 28 pescadores entrevistados disseram em unanimidade que não jogam nada no rio. Eles sempre carregam sacolas plásticas, latas, garrafas pet, papel, etc. Do jeito que é levado esse material ao rio, eles alegaram que tudo é trazido de volta até as casas e depois descartado. Alguns pescadores ainda têm o hábito de recolher sacolas plásticas e

Qual é o Impacto que Mais Causou Dano no Rio até Hoje?

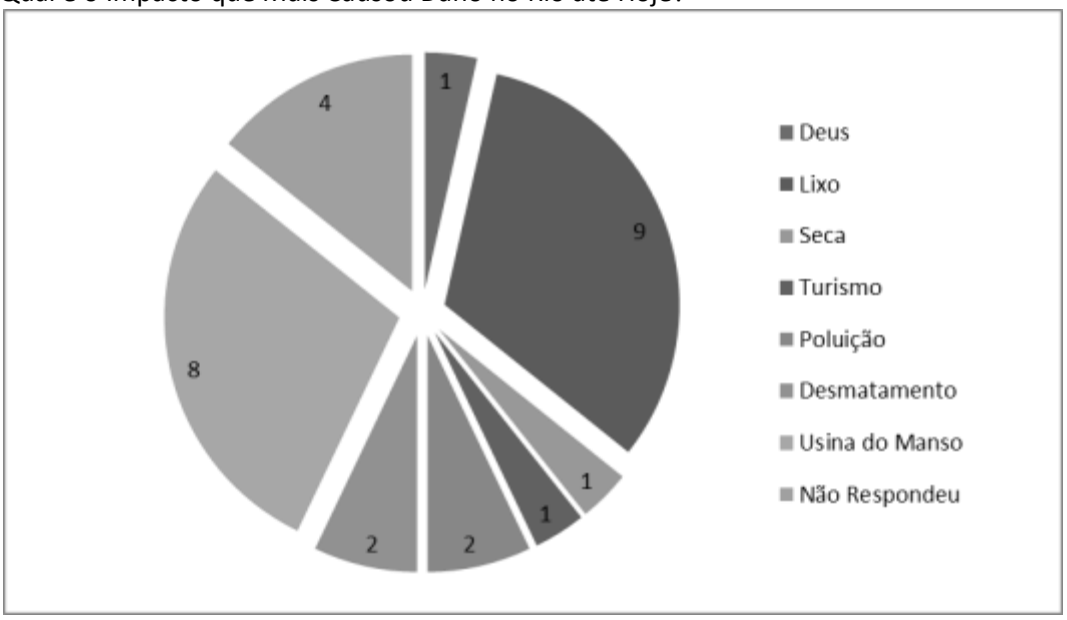


Figura 06: Várias respostas foram citadas pelos ribeirinhos moradores nos municípios de Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço - MT.

Como já tinha sido questionado antes na outra pergunta em relação ao lixo, ficou comprovado que ele é o maior causador de impacto no rio Cuiabá. Os ribeirinhos disseram que além dos turistas que sujam todo o rio, a cidade (Cuiabá) também é um grande fornecedor. Na época das chuvas os moradores não

vencem recolher tanto lixo que desce pelo rio. Eles ainda citaram que é possível encontrar de tudo, desde garrafas pet até pneus velhos boiando.

Outro item preocupante apontado durante a pesquisa e que está causando várias alterações no rio Cuiabá, foi a construção da Usina do Manso. As representações das alterações que ocorreram referem-se às alterações do nível do rio; à destruição do habitat para a desova dos peixes; à diminuição do estoque pesqueiro; ao desvio da rota migratória dos peixes; às alterações do ciclo natural das águas (cheia, vazante e seca) no rio.

Além dos impactos ambientais causados pela represa da Usina do Manso, os pescadores identificaram outras alterações ambientais e seus agentes causadores, como a poluição deixando a água imprópria para consumo, banho e até mesmo para a sobrevivência dos peixes e também o desmatamento principalmente em áreas de mata ciliar causando o assoreamento do rio.

4. Registrando os Saberes dos Ribeirinhos sobre Conservação, Gestão e Manejo

A conservação dos recursos naturais nas populações tradicionais é aprendida dentro das próprias comunidades, sempre passado de pai para filho. A cultura e a tradição levam à manutenção e ao uso sustentado dos ecossistemas naturais.

Os ribeirinhos são cuidadosos em relação às suas propriedades e ao rio que faz parte do "quintal" de suas casas. Eles foram questionados a deixar sugestões para melhorar a pesca na região e indiretamente deixaram várias "dicas" que somente o amplo e real conhecimento do funcionamento de todo sistema podem dar certo. Dentre as mais citadas temos:

Fechar a pesca por alguns anos para aumentar a quantidade de peixes;
Controlar o fluxo de turistas na região;
Não jogar mais lixo no rio;
Proteger as baías que são os "berços" para a reprodução dos peixes;
Controlar a população de jacarés;
Regular o ciclo das águas, igual era antigamente;
Fornecer carteiras de pescador profissional somente para os ribeirinhos;
Ter somente pesca artesanal na região;
Os estudantes pesquisarem mais a região e ajudar as comunidades;
O Poder Público dar mais atenção e ajudar o pantaneiro;

Essas respostas foram dadas pelos entrevistados. Isso prova que o etnoconhecimento dessas comunidades deve ser levado a sério e ser usado para melhorar a situação dos mesmos. O que realmente mais os preocupam é o excesso de procura pela pesca na região. Eles são categóricos em dizer que tem que parar a pesca para dar tempo para o peixe crescer e poder mais tarde servir de alimento ao homem e também para outros animais. Junto com o aumento dessas atividades está o turismo na região que tem como principal atrativo, a pesca esportiva. Todo esse fluxo de gente, barco e lixo transformam a paisagem, porém sempre para pior.

Outros pescadores não quiseram responder essa pergunta, mas não por falta de vontade ou não saber a resposta, e sim por desgosto e desânimo ao perceberem que a situação deles e da natureza que os cerca está tão degradante.

As comunidades retratam também que têm o hábito de zelar e cuidar da área em que vivem. Eles concordam que é difícil, sozinhos, cuidar de toda a região. Há mais pessoas destruindo do que conservando. Além de ser sempre observado pelo entrevistador e retratado em fotos, eles enfatizam que "cuidam" sempre das suas margens de rio (chamados por eles de portos).

Formas de Manejo Realizadas pelas Comunidades Tradicionais Ribeirinhas

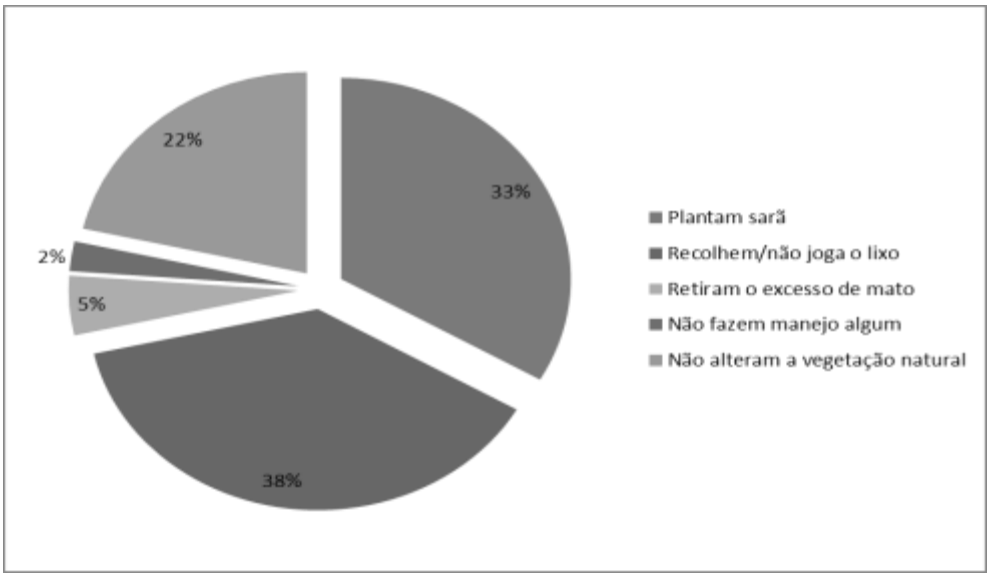


Figura 07 – O manejo é feito de acordo com a necessidade de cada porto, no fundo dos quintais Municípios de Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço – MT.

Como sempre o lixo continua sendo o protagonista dessa situação, tanto para a degradação como para manter a conservação. Outra técnica praticada por muitos pescadores consiste na plantação de sarã junto às margens do rio. Destaca-se nesta paisagem o saranzal, biótopo de vários indivíduos da mesma espécie. Localmente, o nome sarã é atribuído a três espécies de plantas. Estas plantas constituem unidades de recursos pelos pescadores, uma vez que como fruteiras que se debruçam nas margens do rio, atraem os peixes que delas se alimentam. O sarã contribui para a diminuição do assoreamento do rio, na medida em que coloniza os novos sedimentos que são depositados nas margens do rio Cuiabá.

Os pescadores convivem diariamente com alterações que, muitas vezes, eles desconhecem. As comunidades estudadas para se estabelecerem nas áreas ribeirinhas precisaram de um longo período de adaptação, procurando seguir padrões, normas, hierarquias, respeito e conquistaram uma autonomia nos locais onde moram.

A degradação da terra e da água significa a perda do seu território social. Esse novo rio, com suas diversas alterações não encontram sentido nas relações sociais anteriormente estabelecidas. Hoje, essa nova realidade que foi ou ainda está se configurando à sua volta tem outras dimensões. Nesse sentido, os ribeirinhos têm procurado exercer suas funções mesmo com todas as dificuldades encontradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As comunidades tradicionais ribeirinhas têm um olhar muito aguçado sobre o ecossistema do qual eles fazem parte, e a partir disso é possível, através do etnoconhecimento, falar com sensibilidade e mostrar o devido respeito à natureza.

Para essas pessoas o ambiente ribeirinho proporciona paz e harmonia, mas também existem as dificuldades encontradas no cotidiano durante as atividades executadas. Mesmo assim, os pescadores afirmam a importância desse ambiente para a sua permanência.

O rio é o espaço de vida dos pescadores e também a fonte de toda a sua história e, este é marcado pela variação sazonal das águas, proporcionando instabilidade nos usos dos recursos. Atualmente, o rio representa para o pescador a maior fonte de economia, de sustento e de alimento.

Através da pesca, os pescadores exploram o ambiente aquático de forma peculiar e adquirem conhecimentos sobre a natureza, além de estabelecer uma grande diversidade de interações com o ambiente. Eles puderam ao longo dos anos, através da vivência, conhecer os habitats dos peixes, aprender a capturá-los e também quais são os mais valorizados na região (para alimentação e comercialização).

Essa sociedade organizada às margens do rio Cuiabá, têm procurado utilizar dos recursos sem depreciá-los, de forma auto-sustentável, retirando os lixos que outros lançam, preservando as suas

margens, cuidando sem pedir nada em troca, apenas tendo a sensibilização de que se não preservar e conservar, estes recursos acabará e, provavelmente, toda a futura geração sofrerá as conseqüências.

Somente através da vivência com as comunidades trabalhadas foi possível perceber o quão rico é o conhecimento dessa população, vindo de gerações a gerações, e sempre permanecendo. A cultura é algo extremamente importante, do qual a comunidade científica não pode descartar; o convívio e a prática é que nos possibilita obter muito mais conhecimentos do que ficar somente trancado em laboratórios, isto se mostrou mais que comprovado durante a realização deste trabalho.

E pode-se perceber que essas comunidades anseiam uma maior interação com pesquisadores e com a comunidade acadêmica em geral. A maioria acredita que somente "nós" (pesquisadores) podemos escutar o grito de ajuda que eles tanto necessitam, e que podemos ser a ligação entre o mundo tradicional deles e as Autoridades da cidade grande.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERKES, F. *Sacred ecology***:** Traditional ecological knowlegde and resource management. Taylor & Francis, Philadelphia, PA, USA and London, UK. 1999, 209p.

DURHAN, E. R. *A caminho da cidade- A vida rural e a migração para São Paulo.* PERSPECTIVA. SÃO PAULO. 1978. 250p.

IBGE - *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.* IBGE Cidades@. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php. Acesso em: 26 mai. 2011.

MARTINS, S. R. O. Desenvolvimento local: questões conceituais e metodológicas. *Interações – Revista Internacional de Desenvolvimento Local.* v. 03, n. 05, set. p. 51-59. 2002.

PAZ, V. A.; BEGOSSI, A. 1996. *Ethnoichthyology of Gamboa: Fishermen of Sepetiba bay, Brazil.* Journal of Ethnobiology, 16 (2): 157-168.

REIS, S. L. A. *Comunidades Ribeirinhas e suas Representações Sociais de Ambiente sob Impactos de Represes das Bacias do Rio Paraná e Rio Cuiabá/ MT.* 2008. 289p. Tese de Doutorado. Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 2008.

RIVA, P. B; TAKAHASHI, B. T; OBARA, A. T; SUZUKI, H. I; AVILA, K. P. Conhecimento etnoictiológico e percepção ambiental de pescadores da região da planície alagável do alto rio Paraná**.** *II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia:* (6) outubro/ 2010. UTF. PR.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso**.** *Ictiofauna e Economia Pesqueira-* Textos/ Zsee/ Divulga. 1999.

SILVA, V. C. *A natureza na vida social dos pescadores do rio Cuiabá- MT.* Sociedade e Cultura, Goiânia, v. 4. n. 1. 2002. p. 71- 83.

VIVAN, Jorge. L. Etnoecologia e manejo de recursos naturais: reflexões sobre a prática. In: *Atualidades em etnobiologia e etnoecologia volume 3.* Núcleo de Publicações em Ecologia e Etnobotânica. 2006.

ESTUDO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DA PARAÍBA

Silvana Silva de Medeiros.1
1 Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG/ Campina Grande - PB. E-mail: silvanamedeiros00@gmail.com
Aaron de Sousa Alves.2
2Mestrando em Engenharia Agrícola, UFCG/ Campina Grande - PB. Email: aaron.agro@bol.com.br
Vera Lúcia Antunes de Lima3
3Profª Drª do departamento de Engenharia Agrícola, UFCG/ Campina Grande - PB. E-mail: antuneslima@gmail.com

RESUMO

O uso cada vez mais indiscriminado dos recursos naturais, principalmente da água e do solo, vem provocando fortes mudanças no seu ciclo natural, acarretando novas maneiras de adequação do homem ao seu habitat. As intervenções antrópicas (provocadas pelo homem) nas bacias hidrográficas, entre outros problemas, têm provocado uma produção cada vez maior de sedimentos e sólidos nos rios, afetando negativamente as obras executadas em seus vales e contribuindo para o aceleramento da poluição, tanto em volume quanto em periculosidade, dada as propriedades que os sedimentos finos possuem de fixar poluentes tóxicos provenientes de rejeitos industriais, domésticos e agrícolas. O desmatamento em grande escala, as irrigações descontroladas e o uso desordenado do solo têm ocasionado à degradação das bacias e o comprometimento dos mananciais hidráulicos a ponto de, em alguns casos, acarretar o desaparecimento total dos volumes hidráulicos devido a grande quantidade de sedimentos arrastados para os corpos d'água pelas águas de escoamento superficial, proveniente das chuvas. Neste contexto, o conhecimento dessas informações poderá subsidiar ações benéficas para o estudo da bacia hidrográfica, permitindo a continuidade das fontes hídricas superficiais e maior vida útil.

Palavras-chave: Recursos naturais, água, desmatamento e mananciais hidráulicos.

STUDY OF ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN THE WATERSHED OF THE STATE OF PARAÍBA

ABSTRACT

The increasingly indiscriminate use of natural resources, especially water and soil, has led to major changes in its natural cycle, leading to new ways of adapting the man to his habitat. Interventions anthropogenic (manmade) in river basins, among other problems, have caused an increased production of sediments and solids in rivers, adversely affecting the work performed in its valleys and contributing to the acceleration of pollution, both in volume and in danger, given the properties of the sediments have to fix toxic pollutants from industrial waste, domestic and agricultural. The large-scale deforestation, irrigation and uncontrolled use of messy soil have led to degradation of watershed basins and commitment of the hydraulic point, in some cases, cause the total disappearance of the hydraulic volumes due to the large amount of sediment washed into the bodies water by water runoff from rainfall. In this context, knowledge of such information may subsidize actions beneficial to the study of the basin, allowing the continuity of surface water sources and longer life.

Keywords: Natural resources, water, deforestation and hydraulic springs.

INTRODUÇÃO

Degradação ambiental

A degradação ambiental é um termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais, ou seja, são todas as ações e atividades desenvolvidas num local que propiciam ou poderão trazer malefícios ao ecossistema local, contribuindo para o declínio da qualidade e quantidade dos recursos naturais de uma região, incluindo as atividades desenvolvidas em locais restritos, definidas pela legislação ambiental pertinente.

O Nordeste brasileiro possui uma área de 393.897 km² enquadrada no nível de degradação ambiental moderado, 81.870 km² no nível grave e 98.595 km² no nível muito grave. No Brasil existem quatro áreas, que são chamadas núcleos, que somam 18,7 mil km² e se localizam nos municípios de

Gilbués, no Piauí, Seridó, no Rio Grande do Norte, Irauçuba, no Ceará e Cabrobó em Pernambuco (Projeto BRA/93/036, 1997).

Segundo CANDIDO (2000), o desmatamento nas grandes áreas tem provocado de imediato sérios problemas de erosão eólica, laminar e hídrica. Ele também classificou a degradação ambiental em cinco níveis, que são degradação baixo, baixo-moderado, moderado, grave e muito grave.

Impacto ambiental

Impacto ambiental é o conjunto de fatores ambientais, sociais e econômicos que resultam em uma alteração da forma natural do ecossistema, isto é, são as reações da natureza perante a introdução de elementos "estranhos" ao meio ambiente, resultando em modificações na estrutura preexistente. Os impactos podem ser caracterizados segundo diversos atributos, tais como natureza, forma de interferência, área de incidência, probabilidade de ocorrência, prazo de ocorrência, temporalidade e reversibilidade.

Conforme a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama 001/86, impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante da atividade humana, que direta ou indiretamente, afetem:

- A saúde, a segurança e o bem estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- A qualidade dos recursos naturais.

A análise de um impacto ambiental tem sido definida como o processo de reconhecimento de causas e efeitos, sendo a causa qualquer ação do projeto que tenha efeito sobre o meio ambiente, e os efeitos, os impactos ambientais desta ação (SHOPLEY e FUGGLE, 1984).

O Desastre Assoreamento

O processo de assoreamento em uma bacia hidrográfica encontra-se intimamente relacionado aos processos erosivos, uma vez que este processo é que fornece os materiais que darão origem ao assoreamento. Quando não há energia suficiente para transportar o material erodido, este material é depositado (GUERRA, 1995).

O assoreamento é o acúmulo de areia e solo desprendido pelas erosões e outros materiais levados até rios e lagos pelas águas de escoamento superficial. Quando isso ocorre, cabe às matas ciliares servirem de escudo e filtro para que este volume de material a ser depositado sob a água seja minimizado. Quando as matas são indevidamente removidas, rios e lagos perdem sua proteção natural e ficam sujeitos ao assoreamento mais agressivo e ao desbarrancamento de suas margens, o que agrava ainda mais o problema.

O assoreamento reduz o volume de água, torna-a turva e impossibilita a entrada de luz, dificultando a fotossíntese e impedindo a renovação do oxigênio para algas e peixes, conduzindo rios e lagos a morte macroscópica ou até mesmo ao seu desaparecimento. Por isso, para evitar e controlar erosão e degradação do solo e da água, é necessária uma analise periódica dos níveis de assoreamento de um reservatório, pois a taxa de assoreamento dos corpos de água depende das ações preventivas e corretivas aplicadas nas bacias hidrográficas (CAMPAGNOLI, 1998).

À medida que o assoreamento cresce a capacidade de armazenamento do reservatório diminui, a influência do remanso aumenta para montante, as velocidades no lago aumentam no período chuvoso e uma maior quantidade de sedimentos passa a escoar para jusante, diminuindo a eficiência de retenção das partículas e ampliando a ação do assoreamento.

Consequências do Assoreamento

O acúmulo de sedimentos no reservatório tem consequências graves não só a montante da barragem, mas também na jusante. Á água limpa escoada para jusante da barragem tem um maior poder de erodir margens e leitos do canal de escoamento (CARVALHO, 1994).

Segundo BORGES (2004), os sedimentos que cobrem o fundo do lago produzirão modificações da fauna e flora do leito. A água limpa que escoa para a jusante da barragem, já sem os

nutrientes que os sedimentos transportam, provocará modificações na flora e na fauna, com reflexos ambientais em todo o curso de água, especificamente na foz.

A perda média anual de volume dos reservatórios devido ao depósito de sedimentos era de realizado pela Eletrobrás/ IPH (1994) pode-se concluir que a perda anual de capacidade de armazenamento dos reservatórios do nosso país é de aproximadamente 0,5% ou um pouco mais nestes anos (CARVALHO,1994).

Bacias hidrográficas

A bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso d'água ou um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda vazão efluente seja descarregada através de uma simples saída (VIESSMAN, HARBAUGH, KNAPP, 1972). Em outras palavras podemos dizer que a bacia hidrográfica é um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacia hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc, ou seja, é a área geográfica na qual toda água de chuva precipitada escoa pela superfície do solo e atinge a seção considerada.

Uma bacia hidrográfica é um sistema que integra as conformações de relevo e drenagem. A parcela da chuva que se precipita sobre a área da bacia e que irá transformar-se em escoamento superficial, é chamada de precipitação efetiva e escoa a partir dos pontos mais elevados do terreno, formando enxurradas em direção aos vales (VILLELA, 1975).

A bacia hidrográfica como unidade geoambiental de estudo pode ser definida, do ponto de vista hidrológico, como território que apresenta uma rede de drenagem comum e delimitada pelos divisores de águas superficiais e subterrâneas. Neste caso, a rede de drenagem se constitui em um importante indicador das alterações ocorridas na composição da paisagem das bacias hidrográficas, seja por mudanças na sua estruturação, forma, ganho ou perda de canais, decorrentes da intensificação do processo erosivo (ROCHA, 1997).

O Estado da Paraíba tem baixa disponibilidade hídrica, uma vez que em 70% do seu território o clima é do tipo semiárido, com baixas e irregularidades precipitações. Suas maiores bacias hidrográficas estão nas áreas secas como é o caso da bacia do Rio Piranhas, mesorregião do sertão, que abrange quase a metade do Estado e deságua para o Estado do Rio Grande do Norte e a do Rio Paraíba, cujas terras em grande parte correspondem às regiões semiáridas do cariri sobre o Planalto da Borborema e da caatinga sub-litorânea no seu médio e baixo curso (CHAVES, 1977).

Degradação das Bacias Hidrográficas

A degradação e os focos de poluição das águas superficiais e subterrâneas de todas as bacias do Estado resultam de fatores naturais e de ações antrópicas. Os fatores naturais estão relacionados com a constituição geológica, com os elementos do clima, vegetação, solo e relevo e, naturalmente, com os recursos hídricos. Os efeitos do antropismo resultam das atividades sobre estes recursos naturais, sendo as mais significativas, a urbanização, a industrialização, a pecuária e a irrigação (AESA, 2006).

Os principais fatores que contribuem para degradação (impactos) e focos de poluição observados na maioria das bacias do Estado da Paraíba e que afetam aos recursos hídricos, nos seus aspectos qualitativos e quantitativos, são:

1) Desmatamento – Verifica-se em todas as bacias do Estado, acarretando em desertificação em algumas áreas (Seridó, Jacu, Curimataú, Cariris), e na perda de amplas áreas de atenuação das descargas poluidoras nas águas superficiais. A vegetação retém poluentes e diminui o fluxo da água escoada, além de ser um fator fundamental para a retenção da água no solo, contribuindo com a recarga dos aquíferos. Outras consequências do desmatamento podem ser citadas: a) os materiais escoados das bacias hidrográficas antropizadas chegam de forma mais brutal nos corpos d'água das áreas desmatadas, arrastando maiores fragmentos de solo e causando assoreamento mais intenso; b) o desmatamento causa a perda de florestas ripárias e, com isso, a perda de biodiversidade de aves e outros seres vivos que ali habitam; c) há um aumento da insolação com o desmatamento, deixando mais acentuada a evaporação e, consequentemente, acarretando em uma maior concentração de sais na água; d) a água fica mais turva devido à ausência de atenuação do escoamento superficial, com maior concentração de materiais em suspensão, alterando-se a cor, o odor, o sabor e o conteúdo de íons; e)

aumenta também a contaminação fecal, e águas usadas para abastecimento humano podem perder tal condição de uso.

2) Agricultura irrigada - um dos fatores que mais contribuem com a degradação da qualidade da água de rios e açudes. As práticas agrícolas são antiquadas, como as plantações seguindo as líneas descendentes das águas e não as curvas de nível, o que permitiria uma maior penetração da água no solo e provocaria um menor arrasto de solo com o escoamento superficial favorecendo a salinização dos solos e a desertificação, além do assoreamento dos corpos d'água. Outro fator é o desmatamento de grandes áreas para a agricultura irrigada, que, no geral, são destinadas à monocultura. Destas áreas, escoam águas carregadas de agrotóxicos e nutrientes que aceleram a eutrofização dos corpos d'água e causam seu assoreamento, a perda de oxigênio dissolvido e a mortalidade de peixes. Estes efeitos, no seu conjunto, alteram a qualidade e impedem seu uso para consumo humano e industrial.

3) Mineração - A atividade mineradora está presente em várias bacias do Estado, destacando-se as Microrregiões do Curimataú Ocidental, Cariri Oriental, Cariri Ocidental e do Seridó. O acúmulo de minérios nos solos e nas águas superficiais próximas, juntamente com a perda da estrutura dos solos e com o aumento da erosão e do assoreamento dos corpos aquáticos, são as principais consequências desta atividade considerada como fator de degradação.

4) Despejos de resíduos líquidos domésticos - Provenientes de áreas intensamente povoadas, estes despejos ocorrem em todas as bacias, prejudicando de forma mais intensa os açudes e rios que se localizam à jusante das sedes municipais, para onde estes resíduos escoam. Os esgotos domésticos são os principais focos de poluição orgânica nas águas nordestinas, devido à falta de estações de tratamento de esgotos (a Paraíba possui apenas 16 Estações de Tratamento de Esgotos Domésticos, que precisam ser modernizadas para produzir efluentes não poluidores). Entre os piores poluidores estão os esgotos de Campina Grande, que comprometem o Riacho Bodocongó (objetivo do nosso estudo), usado para: irrigação irrestrita, por mais de 130 famílias de agricultores; para lavagem de roupas; e recreação. Além disso, concentrações significativas de fósforo e nitrogênio, transportados por este riacho, atingem o Rio Paraíba no seu Médio Curso, também impactado, a jusante, por resíduos líquidos de outras cidades (Ingá, Pedro Velho, etc), atingindo, na sequência, o açude Acauã. Os esgotos de João Pessoa, Bayeux, Santa Rita, entre muitos outros, atingem os estuários de rios do litoral, comprometendo a pesca e a aquicultura. Os efluentes de todas as ETEs do Estado deságuam em rios menores que atingem, em geral, os rios principais. O Rio Jaguaribe (em João Pessoa), o Riacho Bodocongó (em Campina Grande) e o Riacho Ingá, sendo esses dois últimos tributários do Médio Paraíba, são exemplos de corpos aquáticos que atravessam centros urbanos e são usados para o descarte e o afastamento de dejetos domésticos líquidos, sólidos e até industriais.

5) Esgotos industriais - Os esgotos industriais deveriam ser tratados nas próprias indústrias, pois nem sempre atingem níveis qualitativos de lançamento. Assim, há a necessidade de uma maior fiscalização da atividade industrial, para que as ETEs das indústrias despejem nos cursos d'água efluentes de acordo com a legislação vigente.

6) Resíduos sólidos - Os resíduos sólidos não têm coleta nem destino adequado na maioria dos municípios paraibanos, no Estado o acúmulo destes resíduos fica em terrenos baldios, assim como seu despejo em riachos e córregos. (AESA, 2006)

CONCLUSÕES

As bacias do estado estão com um alto índice de degradação ambiental, sendo que em algumas áreas este índice diminuiu consideravelmente, mas mesmo assim necessita de cuidados.

O assoreamento é uma das consequências mais agravantes da degradação, devido às más condições de conservação, a falta de fiscalização dos órgãos públicos e do controle das atividades encontradas ao longo de todas as bacias.

Atividades antrópicas aliadas à falta de consciência e informação por parte da população, a ausência de fiscalização e a omissão dos poderes públicos são fatores que contribuem significativamente para intensificação dos processos de degradação das bacias.

O uso incorreto do solo, as atividades agrícolas existentes nas proximidades da bacia, a exploração mineral e o lançamento de esgotos doméstico e industrial sem tratamento é a principal fonte de poluição das águas, da degradação e assoreamento das bacias.

REFERÊNCIAS

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA. Disponível em: www.aesa.pb.gov.br

BORGES, F. S. P. *Estimativa de batimetria utilizando sensoriamento remoto e Krigagem Bayesiana*. Estudo de Caso: Reservatório Morro Grande, Rio de Janeiro, Tese de Mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2004.

CANDIDO, H. G. *Avaliação da degradação ambiental de parte do Seridó Paraibano.* Campina Grande, UFPB, 2000.105p (Dissertação de Mestrado).

CARVALHO, N. O. *Hidrossedimentalogia Prática*. Rio de Janeiro: CPRM, 1994, 372 p

CAMPAGNOLI, F. O *Assoreamento como um Geoindicador Ambiental em áreas urbanas: O Exemplo da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP),* In: Anais do III Encontro de Engenharia de Sedimentos, v. 1, Belo Horizonte,MG, setembro de 1998, 135-143p.

CHAVES, I.B. *Erosividade das chuvas na microrregião homogênea brasileira nº 98* (Estado da Paraíba). Piracicaba- SP, ESALQ-USP, 1977. 99p (Tese de Mestrado).

GUERRA, A.J.T. (1995). *Processos Erosivos nas Encostas*. Cap. 4. GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B. (org.).Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 472 p.

PROJETO BRA/93/036 (1997).*Convenções das Nações Unidas de combate a Desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, principalmente na África.* Ed. Inconfidência, Brasília, 89p.

ROCHA, J.S.M. *Manual de Projetos Ambientais*. Santa Maria. Imprensa Universitária/ UFSM, 1997. 423p

SHOPLEY, J.B. e FUGGLE, R.F. *A comprehensive review of current environmental impact assessment methods and techniques*. Journal of Environmental Management, 1984, 18: 25-47p.

VIESSMAN, J. W.; HARBAUGT, T. E. e KNAPP, J. W. *Introduction to hydrology*, New York, Intext educational, 1972.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A., *Hidrologia Aplicada*. Editora McGraw-Hill do Brasil, Ltda. São Paulo, 1975. 6 – 27p

VARIAÇÕES DAS CONCENTRAÇÕES DE NITRATO, EM DIFERENTES ÉPOCAS, EM UM PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO

Tarcila Neves GENEROSO
Graduanda em Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
tarcila_neves@yahoo.com.br
Micael de Souza FRAGA
Graduando em Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
micaelfraga@yahoo.com.br
Flávia Mariani BARROS
Professora Doutora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB
mariamariani@yahoo.com.br

RESUMO

A utilização descontrolada e inconsciente dos recursos hídricos altera substancialmente a sua quantidade e qualidade, levando ao surgimento dos mais variados tipos de doenças provenientes do consumo inadequado. Parte dessa contaminação se deve aos nutrientes, em especial o nitrato. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar os níveis de nitrato, em diferentes épocas do ano, em um ponto de captação de água para abastecimento, situado na calha central da micro-bacia do rio Catolé, no município de Itapetinga-Bahia. Para realização deste trabalho, foi amostrada uma quantidade de água na calha central do rio com um amostrador de sedimentos. Em cada amostra coletada foi quantificado o valores do nitrato. Constatou-se que, as maiores concentrações de nitrato foram observadas nos meses de fevereiro e abril, sendo que nos demais meses houve comportamento pouco diferenciado.

PALAVRAS-CHAVE: Ponto de captação, Nitrato, Poluição Hídrica, Contaminação

INTRODUÇÃO

Em todo o mundo a água é utilizada com finalidades distintas, entre as quais se destacam o abastecimento, irrigação, geração de energia, navegação, além da harmonia paisagística. Entretanto esse recurso encontra-se ameaçado e apesar dos esforços para racionalizar e preservar, a água vem se tornando cada vez mais escassa e imprópria para o consumo. Praticamente todas as atividades antrópicas geram algum tipo de contaminação nos corpos hídricos, sejam elas de origem doméstica, comercial ou industrial, afetando diretamente a saúde publica.

Sua complexidade pode ser avaliada quando analisamos por exemplo, a precariedade do sistema de água e esgoto sanitário, utilização exagerada de agrotóxicos, o tratamento inadequado dos resíduos sólidos, a falta de medidas de proteção contra a contaminação do solo, ar e água. Essas atividades promovem o surgimento de poluentes característicos, como substâncias orgânicas e inorgânicas, além de bactérias, vírus patogênicos e parasitas, com variadas aplicações ao corpo receptor. Dessa forma, o gerenciamento dos recursos hídricos exige grandes esforços para melhorar a eficiência dos processos de tratamentos, da conservação e dos sistemas de colheitas de águas residuárias (RENEW AMERICA, 1989). Os efeitos de um determinado poluente no ambiente dependem, entre outros fatores, de suas concentrações, do tipo de corpo de água que o recebe e dos usos da água (BARROS, 2008).

A Lei 9.433, sancionada em 08 de janeiro de 1997, estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos. Essa lei incorpora princípios, normas e padrões de gestão de água já aceitos e praticados em muitos países. Seu objetivo é assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável e a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. O governo federal espera é que ela transforme a gestão tanto dos recursos hídricos quanto do meio ambiente.

Segundo MICHELLON (2002), ainda que tenhamos o desenvolvimento na área de políticas públicas federais e estaduais para o gerenciamento dos recursos hídricos, a adesão ao monitoramento do uso do solo e da água pela comunidade rural é fundamental para o manejo efetivo da bacia hidrográfica.

Entre os constituintes inorgânicos nocivos à saúde presentes nos corpos hídricos, o nitrato é encontrado a cada dia com maior freqüência, e é um composto importante para a saúde dos seres

humanos. Águas com utilidade para o abastecimento, contaminadas com nitrato, têm causado problemas, tanto para animais como para o homem. O seu consumo pode causar dois efeitos adversos: a indução à metahemoglobinemia, especialmente em crianças, e a formação potencial de nitrosaminas e nitrosamidas carcinogênicas (BOUCHARD *et al*., 1992). Segundo MELLO (1984) o nitrato possui características que o torna um ótimo indicador para avaliar se um determinado corpo hídrico esta sendo contaminado por atividades antrópicas.

A metahemoglobinemia ocorre durante o processo de digestão, que possibilita a conversão do nitrato em nitrito por influência bacteriana, ocasionando a oxidação dos átomos de ferro presente na hemoglobina, impedindo dessa forma, o transporte de oxigênio no sangue. As crianças pequenas, principalmente as menores de três meses de idade, são bastante suscetíveis ao desenvolvimento desta doença por causa das condições mais alcalinas do seu sistema gastrointestinal (OLIVEIRA *et al*., 1987). Além disso, o pH do estômago de crianças é mais favorável ao desenvolvimento de bactérias que agem reduzindo íons de nitrato a íons de nitrito, o que não ocorre normalmente no adulto (DANIEL, 2008). Em 1952 já se tem menção a vários casos de metemoglobinemia infantil, em diversas partes do mundo, atribuídos à ingestão de águas com nitratos (FERNÍCOLA; AZEVEDO, 1981). A doença é letal quando 70% da hemoglobina do corpo é convertida em metahemoglobina (ZUBLENA *et al*, 2001).

De acordo com KAISER (2006), a contaminação da água por nitrato é lenta e gradual na natureza e, dessa forma, não chama a atenção da população. No entanto, quando altas concentrações são atingidas em corpos de água superficiais, é comum o aparecimento e crescimento de algas e aguapés, o que reduz o nível de oxigênio e, muitas vezes, ocasiona a morte de peixes, processo esse conhecido por eutrofização.

O limites máximo estabelecido pela Resolução Conama Nº 357/2005 (BRASIL, 2005) para as concentrações de nitrato é de 10 mg/L para águas de classe 1, 2 e 3. O ministério da saúde estabelece um padrão aceitável de concentração de nitrato para água potável, concentrações de até 10mg/L, pela Portaria Nº 36/90 (BRASIL, 1990).

Considerando-se os níveis de nitrato em bacias hidrográficas, a elaboração de diagnósticos de comportamento, principalmente em águas destinadas ao abastecimento, podem contribuir para o desenvolvimento de ações que venham minorar os impactos relacionados à sua qualidade. Assim, para que o monitoramento seja feito de forma eficiente, torna-se necessário a localização do ponto de coleta para amostragem e posterior análise do parâmetro desejado. De acordo com ARCOVA *et al*. (1998), os vários processos que controlam a qualidade da água de determinado manancial fazem parte de um frágil equilíbrio, motivo pelo qual, alterações de ordem física, química ou climática, na bacia hidrográfica, podem modificar a sua qualidade. Portanto, o objetivo desse trabalho foi verificar as variações das concentrações de nitrato, em diferentes épocas do ano, em um ponto de captação de água para abastecimento.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido na micro-bacia hidrográfica do rio Catolé, cuja nascente está localizada na região do município de Barra do Choça, cortando a cidade de Itapetinga, onde recebe uma boa quantidade de carga poluidora, e desaguando posteriormente no rio Pardo. Está delimitada pelas coordenadas geográficas 14º 37’ 40” S e 40º52’ 32” W no canto inferior esquerdo, e 14º 37’40” S e 40º 05’ 44” W no canto superior direito.

O local escolhido para monitoramento dos níveis de nitrato presentes nessas águas, foi situado na calha central do rio Catolé, em um ponto distante aproximadamente 50 metros estação de tratamento de água para abastecimento do SAAE, no município de Itapetinga-Bahia. As coletas realizadas em diferentes épocas do ano. A amostras foram coletadas por integração vertical com o auxilio de um amostrador de sedimentos modelo DH 48 como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Amostrador de Sedimentos Modelo DH 48.
Fonte: http://www.jctm-hidromet.com.br/dh48.html

Logo após a coleta, as amostras foram preservadas em garrafas adequadas segundo a metodologia da ALPHA (2005) e encaminhadas ao Laboratório de Água e Solo da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para a realização das análises.

Em cada amostra foi possível quantificar os níveis de nitrato com a utilização de um fotômetro portátil marca HANNA, modelo HI 83099 como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Fotômetro portátil marca HANNA, modelo HI 83099.
Fonte: http://www.splabor.com.br

A partir dos valores de nitrato obtidos, foi traçado um gráfico de barras para os diferentes meses avaliados e posteriormente foi feita uma análise para verificar se essas concentrações estavam acima do permitido.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 3 estão apresentados os resultados da concentração de nitrato em função de diferentes épocas do ano.

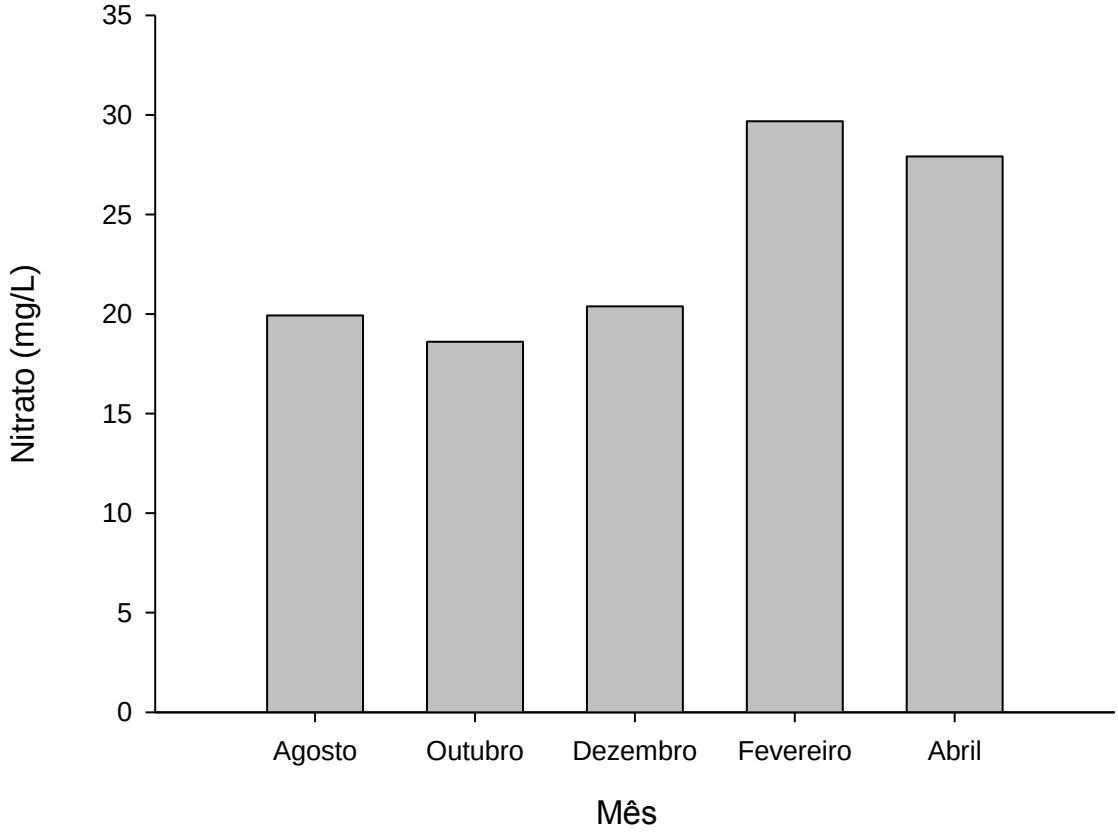


Figura 3 – Concentrações de nitrato (mg/L) em diferentes épocas do ano.

De acordo com a Figura 3 pode-se verificar a ocorrência de maiores concentrações de nitrato durante os meses de fevereiro e abril de 2011. Nos meses de agosto, outubro e dezembro de 2010 houve menores concentrações de nitrato no trecho estudado do rio Catolé, quando comparado aos meses de fevereiro e abril de 2011.

Entretanto, em todos os meses estudados, as amostras apresentaram valores superiores de nitrato que o permitido pela Resolução Conama Nº 357/2005 (BRASIL, 2005) para as águas de classe 1, 2 e 3. Dessa forma percebe-se a situação de risco em que se encontram as águas do rio Catolé e a necessidade de medidas mitigadoras.

O nitrato é a forma mais estável do nitrogênio, sendo um dos principais nutrientes utilizados pelos produtores primários. É regenerado por via bacteriana a partir do nitrogênio orgânico que, pela decomposição da matéria orgânica, transforma-se em nitrogênio amoniacal. Portanto, a produção do nitrato resulta da oxidação bacteriana do amônio, tendo o nitrito como intermediário (Baumgarten e Pozza, 2001). O nitrato está associado a doenças como a metahemoglobinemia (síndrome do bebê azul) e, possivelmente, a algumas formas de câncer no estômago e intestino (MATOS, 2004). Desta forma, deve-se atentar para as altas concentrações deste elemento nas águas do rio Catolé.

SIGLEO e FRICK (2007), com o objetivo de quantificar a concentração de nutrientes dissolvidos em três estações do rio Yaquina em Oregon, observaram menores concentrações de nitrato nas épocas em que as vazões foram menores (durante setembro e outubro). Esses autores constataram que as concentrações de nitrato foram maiores no primeiro escoamento superficial, ocorrido logo após o período de seca e observaram redução nas concentrações de nitrato, ao final da primavera e verão, sugerindo sua utilização biológica antes que as concentrações deste elemento fossem reduzidas no início do outono.

PINTO (1998), em um estudo sobre as águas subterrâneas da cidade de Anastácio, verificou em 1997 que de um total de 24 poços, 14 apresentavam índices de concentração de nitrato acima de 10 mg/L, sendo que a maior concentração chegou a ser de 35,45 mg/L. GOMES (2005), após analisar águas de 27 poços em Pereira Barreto, detectou que 9 apresentavam concentrações de nitrato acima do valor aceitável,

sendo que grande parte dessa carga poluidora foi provavelmente oriunda de atividades agrícolas. Valores como esse, acima de 10 mg/L foram constatados em todos os meses avaliados, podendo grande parte ser causado por atividade agrícola, já que a área de captação se encontra dentro de um terreno com atividade agropecuária. Segundo ATOR e FERRARI (2001), rios e reservatórios vegetados por florestas, estando normalmente mais protegidos, apresentam menores riscos de contaminação se comparados aos de áreas cultivadas.

BARROS (2008), em um estudo sobre a dinâmica do nitrogênio e do fósforo do Rio Turvo Sujo constatou que o aumento das concentrações de nitrato se deu pelo aumento do pH, da temperatura e do oxigênio dissolvido.

CONCLUSÃO

Diante os dados obtidos conclui-se que: O nitrato apresentou níveis de concentração mais elevados nos meses de fevereiro e abril, enquanto que nos meses de agosto comparados aos meses de outubro e dezembro; em todos os meses avaliados as concentrações de nitrato no rio Catolé ultrapassaram o valor máximo permitido pela resolução CONAMA 357/2005 para águas de classe 1, 2 e 3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 19 ed. New York: APHA, WWA, WPCR, 1995. 1268 p.

ARCOVA, F.C.S.; CESAR, S.F.; CICCO, V. *Qualidade da água em microbacias recobertas por floresta de Mata Atlântica*, Cunha, São Paulo. Revista do Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo, v.10, n.2, p.185-96, 1998.

ATOR, S. W.; FERRARI, M. I. *Nitrate and selected pesticides in ground water of the Mid-Atlantic Region: United States Geological Survey/Environmental Protection Agency.* 1997. Disponível em: <http://md.water.usgs.gov/publications/wrir-97-4139/html.htm>. Acesso em 27 de julho de 2011.

BARROS, Flávia Mariani. *Dinâmica do Nitrogênio e do Fósforo e Estado Trófico nas Águas do Rio Turvo Sujo.* Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, 2008.

BAUMGARTEN, M. G. Z.; POZZA, S. A. *Qualidade de águas. Descrição de parâmetros químicos referidos na legislação ambiental.* Rio grande: FURG, 2001. 166 p.

BOUCHARD, D. C.; WILLIAMS, M. D. & SURAMPALLI, R. Y., 1992. *Nitrate contamination of ground water sources and potential health effects*. Journal of the American Water Works Association, 84:85-90.

BRASIL, 2005. *Resolução CONAMA no. 357, de 17 de março de 2005*. Brasília (DF): Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo.

BRASIL, 1990. Portaria 36/90. *Padrão de Potabilidade da Água Destinada ao Consumo Humano*. Brasília: Ministério da Saúde.

DANIEL, Mariely Helena Barbosa. *Caracterização do perfil do nitrato na água para consumo humano do município de Natal-RN no ano de 2007*. Monografia (especialização) - Universidade de Brasília. 2008.

FERNÍCOLA, N.G.G. de; AZEVEDO, F.A. de. *Metemoglobinemia e nitrato nas águas.* Rev. Saúde Públ., São Paulo, 15:242-8. 1981.

GOMES, Rodrigo Dutra. *Aspectos da Contaminação do Aqüífero Livre do Município de Pereira Barreto/SP*. Campinas: Unicamp, 2005. (Dissertação de Mestrado)

KAISER, D. R. *Nitrato na solução do solo e na água de fontes para o consumo humano numa microbacia hidrográfica produtora de fumo*. UFSM: Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo. 2007. (Dissertação de Mestrado).

LEI 9.433. *Política nacional de recursos hídricos*. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1997

MATOS, A. T. de. *Práticas de qualidade do meio físico e ambiental*. Viçosa: AEAGRI, 2004. 64 p. (Série Caderno Didático n. 34).

MELLO, F.A.F. *Fertilidade do solo*. São Paulo: Ed. Distribuidora. 1984

MICHELLON, E. *Políticas públicas de controle da erosão e o desenvolvimento regional*. In: Encontro Paranaense de Economia, 1., 2002, Maringá. Anais... Maringá, 2002. 1 CD-ROM

OLIVEIRA, J. J. V.; VALILO, M. I.; PEDRO, N. A. R. & ZENEBON, O., 1987. *Estudo comparativo de métodos para determinação de nitrato em águas naturais*. Revista do Instituto Adolfo Lutz, 47:25-30.

PINTO, André Luiz. *Saneamento Básico e suas implicações na Qualidade das Águas Subterrâneas da Cidade de Anastácio (MS)*. Rio Claro. Universidade Estadual Paulista, 1998 (Tese de Doutorado).

RENEW AMERICA. *"Drinking Water": the state of the States 1989*. Washington, DC, 1989 p.18-23.

SIGLEO, A. C.; FRICK, W. E. *Seasonal variations in river discharge and nutrient export to a Northeastern Pacific estuary*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 73, p. 368 - 378, 2007.

ZUBLENA, J. P.; COOK, M. G.; ST CLAIR, M. B. *Pollutants in groundwater: health effects.* 1993. Disponível em: <http://www.soil.ncsu.edu/publications/Soilfacts/AG-439-14/>. Aceso em 27 de julho de 2011.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DO CÓRREGO JOÃO DIAS NA ALDEIA LIMÃO VERDE, MUNICÍPIO DE AQUIDAUANA - MS, COMO SUBSÍDIO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Thiago Melo RODRIGUES
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana – UFMS/CPAQ.
Graduando do Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas.
E-mail: th_bass@hotmail.com
Leandro Ambrózio dos REIS
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana – UFMS/CPAQ.
Graduando do Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas.
E-mail: leandro_reis_ms@hotmail.com
Alice Maria DERBOCIO
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana – UFMS/CPAQ.
Docente do Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas.
E-mail: derbocio@yahoo.com.br

RESUMO

No Brasil, considerando a grande extensão do Aqüífero Guarani temos consciência de que a quantidade de água é um dos nossos menores problemas, mas a disponibilização desta água de forma potável parece ser o nosso maior problema. A quantidade de poluentes, principalmente resíduos sólidos humanos, despejados nos cursos d'água, torna a disponibilidade de água muito restrita para ao uso e consumo humano. As atividades antrópicas desenvolvidas pela comunidade onde está inserido o curso d'água, como desmatamento, implantação de agricultura e produção de dejetos humanos que não possuem um destino adequado acabam interferindo de forma prejudicial ao curso d'água e interfere na sua composição. O córrego João Dias esta localizado na microbacia do município de Aquidauana-MS, bacia do Rio Miranda considerando a importância econômica e ecológica do Córrego para a comunidade, este estudo procurou avaliar a qualidade do córrego através da caracterização das variáveis químicas, sendo utilizadas como ferramenta para a Educação Ambiental. Os dados obtidos foram comparados com os valores estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resolução 357/2005, onde foi possível constatar que alguns pontos bacia hidrográfica do córrego João Dias vem sofrendo processo de eutrofização. Assim, este trabalho ressalta a importância de se buscar medidas de preservação e conservação dos ambientes aquáticos, pois estes são fundamentais para a manutenção da biodiversidade e para a qualidade de vida dos organismos locais. As ações diretas ou indiretas da comunidade do entorno do Córrego João Dias, caracterizada, principalmente, pelo lançamento de efluentes domésticos e a utilização inadequada da terra para agricultura e ocupação com moradias são as principais causas da poluição e contaminação da água do Córrego.

Palavras - chave: Educação Ambiental, Bacia Hidrográfica, aldeia Limão Verde

INTRODUÇÃO

A maior reserva de água doce do planeta ocorre em território brasileiro. Esta reserva é denominada de Aqüífero Guarani, em homenagem aos índios da região, mas antes era denominado Aqüífero Botucatu. Suas águas, ao longo de anos, foram depositadas na bacia do Paraná, o órgão que acompanha o seu uso, no Brasil, é a Agência Nacional de Águas. Durante o seu percurso pelo território brasileiro as águas subterrâneas do Aqüífero Guarani vão sendo utilizadas por várias Bacias Hidrográficas.

Segundo Pires et al (2002), bacia hidrográfica é o conjunto de terras que é drenado por um corpo d'água e seus afluente. A bacia hidrográfica é uma unidade de planejamento e gerenciamento ambiental, pois favorece a interação dos sistemas biogeofísicos, econômicos e sociais (AB'SABER *apud* TUNDISI, 2003). Esses sistemas interagem tanto em grandes bacias hidrográficas como em bacias hidrográficas menores.

Os pequenos cursos d'água que compõem pequenas bacias hidrográficas devem ser analisados como agentes de bacias maiores e oferece um ambiente favorável a aquisição de conhecimentos e efetivação de ações ambientalistas para a aplicação dos conhecimentos. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Meio Ambiente (BRASIL, 2001), a utilização de ambientes naturais de fácil acesso aos estudantes favorece a compreensão dos problemas ambientais e a busca da resolução ou

sugestões para a resolução dos problemas encontrados. Considerando que as questões ambientais já fazem parte das comunidades, as escolas devem criar condições de que os currículos estejam relacionados com os problemas enfrentados pelas comunidades (TRAVASSOS, 2001). Os problemas apresentados pelas comunidades muitas vezes estão relacionados à falta de interação entre o ambiente e os sistemas sociais inseridos nas pequenas ou grandes bacias hidrográficas.

Cavalcante (2006) acredita que o cidadão somente poderá agir quando perceber os problemas no meio em que está inserido. Assim, ele poderá realizar ações que buscam a interação com o meio ambiente. A escola pode fazer parte da percepção dos problemas e das ações para adequação dos indivíduos ao ambiente, promovendo uma modificação na postura dos estudantes em relação ao ambiente em que estão inseridos.

A mudança de comportamento é uma das tarefas da Educação Ambiental, atuando de forma a prevenir e sensibilizar os alunos, levando-os a reflexão sobre as posturas adquiridas frente aos problemas e a forma que eles resolvem ou sugerem ações para a resolução dos problemas.

A Educação Ambiental, conforme definida na Lei Federal n.° 9.795 (BRASIL, 1999), que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental: "*caracteriza-se pelos processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação do meio ambiente, bem e uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e à sua sustentabilidade."*

Segundo Dias (1992), a Educação Ambiental deve promover a interação entre a educação e a realidade do indivíduo, para que este desenvolva duas atividades buscando atender a resolução dos problemas encontrados na comunidade. As recomendações da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, ocorrida em 1977, em Tbilisi, são de que a Educação Ambiental leve o indivíduo a compreender o ambiente natural e o modificado pelo homem, de forma que ele participe da prevenção e da solução dos problemas de gestão ambiental.

É necessário que as escolas priorizem o tipo de Educação Ambiental que deve ser desenvolvido. Uma educação que conduz ao uso dos recursos naturais disponíveis e manutenção dos ecossistemas, ou uma educação conservacionista, a qual implica em modificações de valores (TRAVASSOS, 2001).

A utilização da bacia hidrográfica como unidade de ensino de Educação Ambiental é uma metodologia importante, onde os aspectos relacionados à vida dos alunos e o impacto das ações por eles realizadas, tanto para a preservação como para a degradação do meio ambiente, devem ser enfocadas e discutidas, obtendo-se assim, uma participação ativa dos alunos. A bacia hidrográfica pode ser analisada sob vários aspectos que podem ser enfocados na Educação Ambiental, como a percepção ambiental, os impactos ambientais, demonstrar a aspectos como o uso da água, a degradação do Córrego e promover mudanças de hábitos.

Este trabalho teve seu enfoque na Bacia do Córrego João Dias, a qual tem o Córrego João Dias que nasce na Serra de Maracaju, atravessa as terras indígenas da Aldeia Limão Verde, pequenas propriedades rurais e a área urbana do município de Aquidauana, tendo sua foz no Rio Aquidauana. Durante o percurso do Córrego João Dias ele recebe vários resíduos, provenientes das áreas urbanizadas ou não. Esses resíduos comprometem o curso d'água e todo o meio ambiente que o cerca. Principalmente, quando os resíduos são despejados *in natura* nos mananciais, levando prejuízos na saúde da população. Análises das condições físico-químicas da água podem sugerir ações que busquem a conservação do meio ambiente, obtendo uma melhoria para a qualidade de vida. A Educação Ambiental pode atuar como uma ferramenta transformadora de hábitos que mudem a sociedade para contribuir com a melhoria da qualidade da água e preservação da Bacia Hidrográfica.

O diagnóstico das características limnológicas da sub Bacia do Córrego João Dias foi acompanhado pelas turmas do 6º (sexto) e 9º (nono) ano do Ensino Fundamental da escola Indígena Lútuma Dias, durante o mês de março de 2010, em 06 (seis) pontos de amostragem, ao longo da bacia hidrográfica do córrego João Dias.

A Aldeia Limão Verde é uma das mais antigas comunidades do povo Terena. Ela foi fundada em 1928, siitua-se entre os morros Vigia e Amparo, na ponta da serra de Maracaju. Possui em seu ambiente urbano: escola, posto de saúde, reservatório de água para abastecimento de quase toda a aldeia (CARDOSO, 2004).

As atividades desenvolvidas neste estudo foram relacionadas com o relevo e a hidrologia nos trechos ao longo do Córrego, antes de entrar na Aldeia, durante sua passagem pela Aldeia e após a sua saída da Aldeia. Estas atividades possibilitaram a aquisição de novas informações que produziram uma análise dos impactos quantificáveis no Córrego João Dias e seus efeitos nas características químicas do sistema.

A comunidade indígena deve ser conscientizada, através da Educação Ambiental, dos problemas causados pelos próprios indivíduos quando estão inseridos no meio, que podem ser causadas pela necessidade de sobrevivência concomitante com a destruição do meio e, a aquisição de novos valores tendo como conseqüência a incorporação de ações à comunidade não indígena que não estão condizentes com o ambiente tradicional.

OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar as condições químicas da Bacia do Córrego João Dias, por meio da participação de estudantes de escola pública, como subsídio à Educação Ambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar um diagnóstico das características limnológicas e o nível de impactos ambientais na Bacia do Córrego João Dias.

Verificar quais as respostas que os alunos envolvidos no projeto apresentam em relação às possíveis alterações nas concepções do conceito de bacia hidrográfica, da qualidade da água e interações existentes nos rios.

Gerar informações que fortaleçam ações que visem à preservação do meio ambiente e a gestão de recursos naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A aldeia Limão Verde integra a Área Indígena Limão Verde, localiza-se na porção Noroeste do Estado de Mato Grosso do Sul, entre os paralelos 20°18’22”S e 20°22’25”S e os meridianos 55°39’57”WGr e 55°42’33”WGr, inserida em terras do Município de Aquidauana. A etnia é Terena (CARDOSO, 2004). A Aldeia encontra-se numa faixa de ocorrências minerais da Formação Pantanal e do Grupo Cuiabá. Na região ocorre quatro tipos de solos, Latossolo Vermelho-Escuro álico (LEa), Podzólico Vermelho-Amarelo eutrofico (PVe), Plintossolo eutrófico (PTe) e Solos Litólicos distróficos (Rd) (SILVA, 2002). A vegetação primitiva da área era formada por fitofisionomias da Região da Savana (Cerrado) e da Floresta Estacional. Atualmente, a terra é utilizada para a exploração agrícola e pastagem, substituindo a vegetação primitiva.

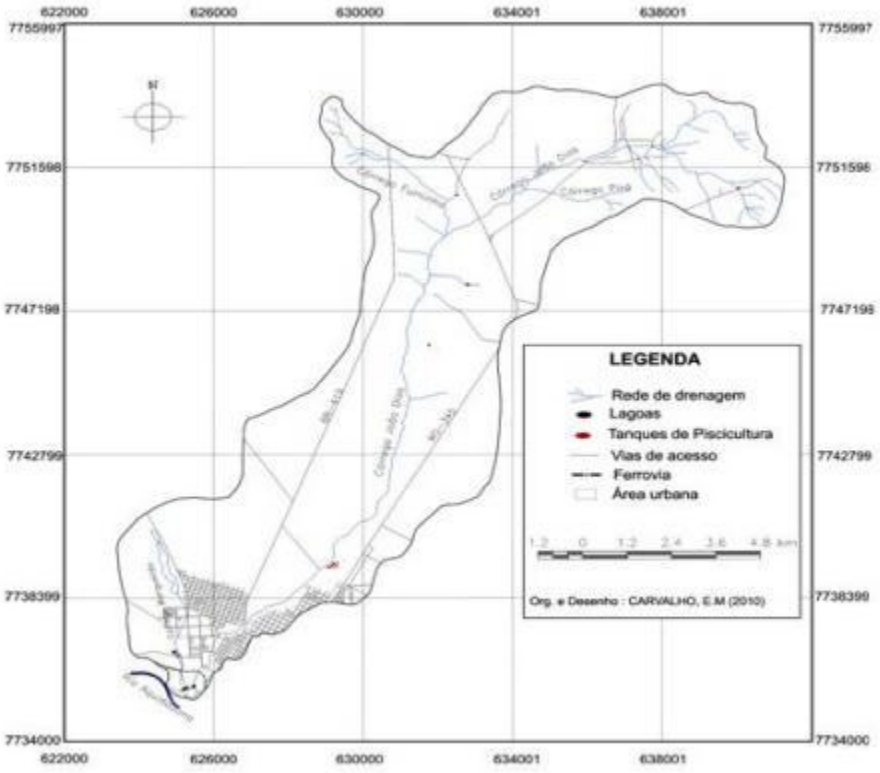


Figura 1. Bacia Hidrográfica do Córrego João Dias. Fonte: CARVALHO, E. M. (2010).

A Terra Indígena Limão Verde é composta pelas aldeias Limão Verde e Córrego Seco. O PIN (Posto Indígena) encontra-se na aldeia Limão Verde, ligado à Administração Executiva Regional de Campo Grande (MS). Localiza-se a 23 Km da sede do município de Aquidauana, possuindo uma área de aproximadamente 4.086 hectares (FEHLAUER, 2004), na qual vivem cerca de 1094 indígenas (301 famílias e 233 residências), segundo a FUNASA (2007).

ANÁLISES DAS VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS

O levantamento dos parâmetros de qualidade de água é de fundamental importância quando se trata de estudos de recuperação de ambientes aquáticos. Essas informações permitem ações em favor da restituição de estruturas e funções ecológicas da área analisada, no sentido de garantir certo grau de sustentabilidade do sistema, suficiente para que o ambiente possa suportar os impactos gerados pelo uso e ocupação da bacia.

As variáveis químicas estudadas, unidades de medida e metodologia utilizada estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Variáveis estudadas e metodologia de análise.

Variáveis	Unidade	Metodologia
Oxigênio dissolvido	mg/L^{-1}	Oxímetro (HANNA)
Nitrato	mg/L^{-1}	Mackereth *et al.* (1978)
Amônia	$mg.L^{-1}$	Koroleff (1976)
Fósforo total	µg/L	Apha (1998)
pH		pHmetro

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A partir dos dados obtidos com as análises limnológicas, fica evidente a necessidade do uso da Educação Ambiental como ferramenta de aprendizagem. Sendo que esta deve ser trabalhada de forma interdisciplinar, permitindo que o aluno observe e reflita com uma visão mais ampla o problema

encontrado. Foram propostas atividades tendo como temática "A Água", sendo elas: "*De onde vem a água que bebemos?"*, "*Atividades para conhecimento e análise da água do Córrego João Dias*", "*O racionamento de água*", mostrando a importância da preservação do córrego para a aldeia e a necessidade do uso racional da água, sendo que de toda água do planeta, apenas uma pequena parte é doce e própria para o consumo humano.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Podemos considerar que um maior grau de aquisição de conhecimentos dos problemas ambientais encontrados, pode levar a ações, por parte da comunidade, que levem a uma cobrança do poder público para que os problemas encontrados sejam resolvidos.

A tabela 2 indica os valores das variáveis limnológicas obtidas no período de estudo. O oxigênio dissolvido teve como valor mínimo 1,77 $\mu g/L^{-1}$ e máximo 7,20 $\mu g/L^{-1}$. O Conselho Nacional de Meio Ambiente CONAMA 357/2005 estabelece o valor (>) 6,0 µg/L como limite aceitável de oxigênio dissolvido.

No período de estudo a água dos pontos de coleta esteve relativamente ácida, com pH variando entre 5,84 e 6,70 (Tabela 2).

Tabela 2. Variáveis químicas obtidas durante o período de estudo.

	Oxigênio Dissolvido (µg/L)	pH	Fósforo Total (µg/L)	Nitrato (mg/L)	Amônia (mg/L)
29/03/10					
Ponto 1	1,77	5,90	0,629	-	0,307
Ponto 2	6,54	5,84	0,777	0,019	0,381
Ponto 3	7,20	5,89	0,763	0,034	0,307
Ponto 4	5,70	6,14	0,140	0,028	0,190
Ponto 5	5,71	6,70	0,621	-	0,407
Ponto 6	1,90	6,46	0,665	0,030	0,541

Os valores de fósforo total também estiveram acima do limite aceitável estabelecido pelo CONAMA 357/2005, que é < 0,020 mg/L^{-1}. O menor valor registrado de fósforo total foi 0,140 mg/L^{-1} e o maior foi 0,777 mg/L^{-1}, de acordo com a Tabela 2. Altas concentrações de fósforo pode acelerar a produtividade primária deteriorando assim a qualidade da água.

O íon amônio também apresentou elevados valores sob a forma de amônia, como consta na Tabela 2, o que pode causar a morte de organismos cultivados, tais como peixes, camarões, entre outros animais aquáticos.

O menor valor de nitrato apresentado na Tabela 2, foi 0,019 mg/L^{-1} e o maior foi 0,034 mg/L^{-1}. Sendo que o CONAMA 357/2005 estabelece um limite < 10,0 mg/L.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os pontos analisados, podemos observar que a bacia do Córrego João Dias vem sofrendo processo de eutrofização, tal resultado pode ser explicado por diversos fatores:

Falta de tratamento de esgoto: não há tratamento de esgoto e os efluentes são lançados diretamente no Córrego ou em fossas sépticas próximas ao leito do Córrego.

Contaminação das águas subterrâneas por despejos domésticos e por meio das fossas sépticas.

Ocupação da área ribeirinha, diminuindo a mata ciliar e provocando o assoreamento do Córrego.

Prejuízos na qualidade da água pela falta de tratamento dos efluentes, gerando a contaminação que pode acarretar riscos à saúde da população.

Criação de depósitos de resíduos sólidos que contaminam tanto as águas superficiais como as subterrâneas.

Ocupação do solo, desconsiderando o impacto da ocupação das áreas de encosta, levando a erosão e lixiviação do solo.

Criação de animais domésticos, tais como, gado, galinhas, suínos, entre outros.

Os dados obtidos ao longo da pesquisa foram apresentados aos alunos da Escola Municipal Indígena Lutuma Dias dando subsídios à Educação Ambiental, onde através de atividades dinâmicas e práticas dentro de sala de aula, foi possível conhecer mais sobre a realidade em que se encontra o córrego, bem como a mudança de postura ao se tratar da conservação e preservação dos recursos presentes na aldeia Limão Verde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA (1995), *Standard Methods for examination water and wastewater*. 19th ed. Washington. 1368 p.

BRASIL Lei n.o 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 28 abr 1999.

BRASIL. *Educação ambiental: curso básico à distância: documentos e legislação da educação ambiental.* 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001. vol. 5.

CAVALCANTE, M. B. Ecoturismo no Brasil, visita à natureza. Mundo Jovem, vol. 369, p. 02, 2006.

CARDOSO, W. D. *Aldeia Indígena de Limão Verde: Escola, Comunidade e Desenvolvimento local.* Dissertação de mestrado pela Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande – MS, 2004.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução n. 357, 17 de março de 2005.* Classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Disponível em; <http://www.mma.gov.br. Acesso em 29 de setembro de 2009.

DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas.* São Paulo, Editora Gaia, 4.a ed.,1992.

FEHLAUER, T. *"Conhecimento Indígena" em perspectiva: performance, habilidades e capacidades agrícolas dos Terena da aldeia Limão Verde (Aquidauana/MS).* Dissertação (Mestrado em Agroecossitemas) – PGA/UFSC, Florianópolis, 2004.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. *Resumo geral*, pólo base: Aquidauana-MS, 2007.

KOROLEFF, F. *Determination of nutrients.* 1976. In: Grasshoff, K. ed. Methods of seawater analisys. Verlag. Chemie, Weinhein, p. 117 – 181.

MACKERETH, F. G. H.; HERON, J.; TALLING, J. F. *Water analysis: Some revised methods for limnologists.* (Freshwater Biological Association Scientific Publication, 36). Kendal: Titus Wilson & Sons Ltda, 117p. 1978.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E.; DEL PRETTE, M. E. *A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais.* In: SCHIAVETTi, A.;

TRAVASSOS, E. G. A Educação Ambiental nos currículos: dificuldades e desafios. Revista de Biologia e Ciências da Terra, vol. 01, n. 02, 2001.

TUNDISI, J. G. *A bacia hidrográfica como laboratório experimental para o ensino de ciências, geografia e educação ambiental.* In: SCHIEL, D. et al. (Orgs.). O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental. 2. ed. São Carlos: Rima, 2003. p. 3-8.

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DA BACIA DO RIO APODI- MOSSORÓ/RN

Vládia Lidiane Leite da COSTA
vladialidiane@hotmail.com
Discente do Curso de Especialização em Gestão Ambiental – UERN
Melissa Rafaela Costa PIMENTA
melissapimenta@bol.com.br
Docente do Curso de Gestão Ambiental – UERN
Suellen Cristiane Tavares NERES
suellengeografa@hotmail.com
Discente do Curso de Especialização em Gestão Ambiental

RESUMO

A presente pesquisa foi realizada na bacia hidrográfica Apodi-Mossoró, com os objetivos de entender a composição dos elementos ambientais da região com ênfase para os recursos hídricos; identificar processos de degradação ambiental que estão ocorrendo na área visitada, suas causas e seus efeitos; compreender as atividades sociais culturais e econômicas e suas relações com o uso dos recursos hídricos na região; e demonstrar a importância do planejamento e da gestão ambiental para o uso sustentável dos recursos hídricos. Para isto foram feitas observações in loco em algumas cidades que perfazem a região analisando as estruturas geológicas e de vegetações locais a fim de compreender as diferenciações existentes. Desse modo foi através do conhecimento destes aspectos, que observamos questões micro e macro onde durante o percurso se ver escassez dos recursos naturais. Destaca-se também, os impactos na construção de tal represamento como o desmatamento da flora, perca da fauna , e retirada de populações tradicionais, que se tornaram menores diante das vantagens sócio-econômicas no que se refere à gestão e aos benefícios para as populações que estão vulneráveis as condições climáticas atuantes.

Palavras-chave : Recursos Hídricos; Gestão Ambiental; Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

A água é um dos principais elementos responsáveis pelo desenvolvimento dos organismos vivos e pelas características atuais que a superfície terrestre possui. A porção da hidrosfera localizada nas terras emersas constitui as águas continentais. Elas podem estar na forma de rios, lagos, geleiras e águas subterrâneas que, juntas, formam as principais fontes de água potável do planeta. Assim, os rios e lagos possuem grande importância para a sociedade. Estas, sempre procuraram se estabelecer próximo das fontes de água, podendo assim se desenvolver ao longo da história da humanidade.

As porções mais altas do relevo, sejam regiões serranas ou simples colinas, funcionam como zonas de dispersão de água, mais conhecidas como divisores de águas. Situadas entre esses divisores estão às bacias hidrográficas, também chamadas de bacias de captação, pois toda a água das chuvas converge pela superfície e pelo subsolo, em seu interior, ao longo das vertentes, ou seja, das suas encostas em direção aos canais fluviais situados em seus pontos mais baixos, os fundos dos vales. Assim, as bacias hidrográficas são constituídas pelas vertentes e pela rede de rios principais, afluentes e subafluentes, cujo conjunto forma a chamada rede de drenagem. Se a drenagem se dirige ao oceano, é denominada de exorreica; se a água fica retida no interior do continente, por exemplo, num lago ou num deserto, a drenagem é endorreica.

As bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte estão divididas de acordo com sua extensão, em bacias principais como a dos rios Piranhas-Açu e Apodi-Mossoró e em bacias secundárias, como a dos rios Potengi, Ceará-Mirim, Trairi, Jacu, Curimataú-Cunhaú e Seridó. A maioria das bacias secundárias tem seu baixo curso no litoral leste do estado, onde o clima favorece a perenidade dos rios. As duas bacias principais cortam regiões de semi-árido, onde a precipitação pluviométrica é baixa. Isto, no entanto, não impede que elas tenham deixado de ser intermitentes e tenha ganhado perenidade, o que foi conseguido através da construção de barragens. A bacia visitada tem uma média de 11.000 km^2 total, passando por 47 municípios.

O rio Apodi-Mossoró apresenta-se como o segundo maior rio do Rio Grande do Norte, com cerca de 210 quilômetros de extensão. Nasce na serra de Luiz Gomes, passa pelos municípios localizados na Chapada do Apodi e, depois de banhar a cidade de Mossoró, despeja suas águas no Oceano Atlântico, entre

os municípios de Grossos e Areia Branca, onde se situam grandes salinas. Na margem direita, o rio Apodi-Mossoró tem como afluentes os rios Carmo-Upanema e Umari e o riacho Pitombeira; na margem esquerda, o córrego do Apodi e os riachos de Tapuio, Grande e Bonsucesso. Possui vários nomes, dependendo da região que passa. Assim, o rio Apodi-Mossoró possui uma importância ambiental, principalmente na qualidade do conforto térmico para os habitantes de regiões semi-áridas, acentuando os níveis de umidade na atmosfera. Para Ayoade (2007), a quantidade de vapor de água no ar é importante fator que influencia a taxa de evaporação e de evapotranspiração. É, assim, um importante fator que determina a temperatura sentida pela pele humana e, em decorrência, o conforto humano, apresenta-se também como uma indicação da capacidade potencial da atmosfera para produzir precipitação.

No Brasil, a maioria dos rios é perene, ou seja, mantêm seus cursos com água durante todo o ano. Entretanto, em nossa região Nordeste, existem os chamados rios temporários, isto é, aqueles que secam completamente os seus cursos nos períodos das grandes estiagens. Isso ocorre devido à escassez de chuvas em nossa região. Segundo Teixeira (2003), a abundância de água em uma região é o resultado da interação entre clima e a fisiografia. Miller Júnior (2007) complementa ainda que os dois principais fatores que causam escassez de água são clima seco e excesso de pessoas usando uma mesma reserva de água segura. Assim, o rio Apodi-Mossoró só mantém sua perenização no baixo curso. É alimentado por fontes de água que escorrem das partes mais altas da Chapada do Apodi e por pequenas barragens construídas em seu leito, já nas proximidades da cidade de Mossoró. É a barragem de Santa Cruz, no município de Apodi, com capacidade para 600 milhões de metros cúbicos de água, e a barragem de Umari, no município de Upanema, com capacidade para 200 milhões de metros cúbicos.

Na trajetória percorrida pelos rios que compõem a bacia do rio Apodi-Mossoró, há evidências de degradação do rio como assoreamentos, desmatamento e níveis de poluição acentuada, principalmente nos trechos que banham as áreas urbanas, como na cidade de Mossoró. Essa situação acaba sendo incentivada também pela criação de animais nas margens dos rios e de alguns cultivos que poluem o solo, destacando-se também os desvios de rejeitos domésticos dos bairros sem saneamento da cidade e que são despejados no rio Apodi-Mossoró. Para GUERRA e CUNHA (2000), as bacias hidrográficas integram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas uma vez que, mudanças significativas em qualquer dessas unidades, podem gerar alterações, efeitos e/ ou impactos a jusante e nos fluxos energéticos de saída (descarga, cargas sólida e dissolvida). Destacam ainda que o comportamento da descarga e da carga sólida dos rios têm se modificado pela participação antrópica diretamente nos canais, através de obras de engenharia, e, indiretamente, através das atividades humanas desenvolvidas nas bacias hidrográficas.

METODOLOGIA

O diagnóstico foi desenvolvido em algumas cidades banhadas pelas águas da bacia do rio Apodi-Mossoró que ficam localizadas na região Nordeste do Brasil, no Estado do Rio Grande do Norte. A bacia visitada tem uma média de 11.000 km^2 total, passando por 47 municípios. No dia 09 de outubro de 2010, com saída de Mossoró/RN ás 7h e retorno às 17h, foi realizada atividade de campo fazendo reconhecimento de áreas de alguns municípios que fazem parte da bacia para análise dos dados, com a aplicação de entrevistas dos habitantes das cidades percorridas, observações *in loco,* descrição da paisagem e registros escritos e fotografados, totalizando 06 paradas. Durante o percurso vários aspectos foram observados como os tipos de solos e a influência destes para a água; os tipos de vegetações existentes nos locais visitados e também a presença de água nesses espaços.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira parada da aula de campo aconteceu entre Mossoró e Governador Dix-Sept Rosado. A observação da paisagem foi fundamental para compreender a diferenciação da vegetação, que variava sua coloração entre cinzenta e esverdeada, com contrastes derivados da quantidade de água em suas proximidades. Presume-se que os tons mais vivos da vegetação de caatinga seja na área banhada por um dos cursos do rio Apodi-Mossoró, a chamada mata ciliar (esta que possui raízes profundas e capta a água, faltando assim o líquido para as plantas do seu entorno), que são alimentadas também pelas águas subterrâneas contidas na região, já que essa possui uma estrutura geológica com capacidade de reter a

água (calcário e arenito). A partir desse trecho começam então a surgir as microbacias, que devido à escassez de chuvas, muitas não possuem água.

O Estado é praticamente dividido em dois tipos de formação geológica. O Centro-Oeste e grande parte do Sul são constituídos por terrenos antigos, originários da Era Geológica conhecida por Pré-Cambriano, formações constituídas por rochas cristalinas, como por exemplo, granitos, gnaisses e calcário cristalino (mármore) e de rochas que se encontram vários minérios propícios a exploração econômica (scheelita, quartzo, micas e outros). A outra estrutura geológica formou-se no período Cretácio/Pleistoceno da Era Terciária e é constituída por terrenos e rochas sedimentares e que possuem uma formação mais recente, como por exemplo, composta de rochas calcárias (calcário Jandaíra) e areníticas (o arenito Açu), por terrenos do grupo barreiras e por dunas.

A bacia hidrográfica em questão está dividida entre uma área sedimentar e outra cristalina. Na porção sedimentar os solos são rasos e argilosos, ocorrendo associações de solos calcários denominados de Rendzinas, Latossolos Vermelho-Amarelo, Eutróficos e Cambisóis Eutróficos. Todos eles apresentam, igualmente, potencialidades para uso na agricultura. Na porção cristalina, possuem solos rasos e pedregosos, mais conhecidos cientificamente como Litólicos Eutróficos. Há, ainda, os Brunos, que não são cálcicos. Esses solos apresentam limitações de uso agrícola, por conta da pedregosidade, que lhes confere pouca profundidade. Consta-se aproximadamente 11 cidades localizadas na porção sedimentar e 36 na estrutura cristalina. A parte cristalina desenvolve um maior aglomerado de municípios devido à maior disponibilidade de água.

I-Aspectos geológicos do município de Caraúbas/RN

II- Representação do solo próximo a Caraúbas/RN

Na segunda parada ocorrida já nas proximidades do município de Caraúbas/RN. Acredita-se então que desse local indo para Mossoró, a estrutura geológica da região seja sedimentar e rumo ao Sul, comece a surgir um terreno de estrutura geológica mais antiga, os terrenos cristalinos. Essa parada funcionou como um marco divisor entre as duas formações geológicas mais importantes do Estado, tornando-se até percebível na paisagem, que começa a partir daí, a apresentar solos mais secos com estruturas bastante

pedregosas. Início da transição para solos arenosos, mudando do aspecto raso e argiloso. Essa região é composta por cavernas, grutas, onde em relação à contaminação das águas dos aqüíferos existentes estão mais vulneráveis, devido a não filtração dessa água pelo solo.

III- Vegetação seca nos trechos entre as cidades

A terceira parada aconteceu ainda no trecho que antecede a cidade de Caraúbas, tendo como ponto de destaque o afloramento de uma porção de água, um pequeno açude, em meio à estrutura geológica do cristalino, tendo uma paisagem composta por vegetação seca (caatinga hiperxerófila) e por estruturas rochosas (rochas esculpidas devido à erosão e o intemperismo dos fatores exógenos). Aqui, dá-se continuidade a um dos cursos da bacia do Apodi-Mossoró. Um pequeno açude, onde o limite do seu momento de cheia é percebido pela não presença de vegetação. Sua região é caracterizada pelo desenvolvimento da pecuária, presença de pouca água, solo raso e com pedras, uma vegetação hiperxérofila.

IV- Açudeco ou Barreiro (Fazenda Amorim – Caraúbas/RN)

V- Micro bacia do Grotão no município de Olho d'Água dos Borges/RN

A quarta parada aconteceu no município de Olho d'Água dos Borges. Nesse trecho, localiza-se a microbacia do Grotão, composta por ravinas e vales que foram esculpidos pela água, embora o local esteja totalmente seco, devido estarmos em uma região semi-árida, caracterizada pela má distribuição e escassez de chuvas. Percebe-se na paisagem um ambiente bastante estéril, sendo a caatinga rala e acinzentada, com solos ineficientes, cascalhentos e já erodidos pelas atividades humanas. Essa área também está incluída na bacia hidrográfica do Apodi-Mossoró, apesar de estar ausente qualquer curso de água corrente, pois apenas no período das cheias consegue-se perceber um fluxo líquido naquela região. Ambiente desfavorável para o habitat humano.

VI- Solos erodidos pela escassez das chuvas

VII- Erosão do solo por ações antrópicas

Em seguida, a quinta parada ser analisada nesse roteiro da pesquisa se deu no município de Patú/RN. A cidade caracteriza-se por conter grandes formações rochosas (rochas cristalinas, com o predomínio das graníticas e das metamórficas) expostas, já há muito erodidas, muito próximas das habitações populares. Percebeu-se que a cidade possui duas funções essenciais para a sua manutenção: a religiosa, contendo um santuário no alto da Serra, e turística, vislumbrando de uma paisagem de beleza cênica e geográfica incomparável. Na elevação, podem-se enxergar alguns diversos cursos de água pertencentes à bacia hidrográfica do Apodi-Mossoró, além de inselbergues (formações rochosas residuais, que foram mais resistentes aos agentes exógenos), vegetações com cores contrastantes- dependendo de suas proximidades do suprimento líquido- uma visão mais ampla da depressão sertaneja em que se localiza o lugar, e um pouco mais distante, a sudoeste deste ponto, o espectro de variados conjuntos de serras que

possivelmente traz nascentes propícias a formações de redes hidrográficas. Um ponto que trouxe destaque nessa parada foi à presença de um pequeno açude, localizado em meio às formações cristalinas em cima da Serra. A capacidade dessa formação rochosa de ser impermeável ajuda a conter aquela porção de água.

VIII- Açude no alto da Serra do Lima no município de Patú/RN

IX- Formações cristalinas e pequenos açudes vistos do alto da Serra do Lima em Patú/RN

Por fim, o local visitado como componente do estudo foi à barragem de Santa Cruz em Apodi, com capacidade de 600 milhões de m^3 de água. Ali foi possível observar o represamento da água da bacia hidrográfica do Apodi-Mossoró. A partir desse ponto, destaca-se a importância do planejamento e gestão eficientes para a manutenção desse recurso hídrico. Vale salientar que além de servir como reservatório de água para abastecer as famílias no período da escassez, torna-se também uma fonte econômica, sendo a pesca (a criação de tilápias e peixes afins) uma das mais importantes. Uma planície com aspectos de ondulações inclinadas, que possibilitam o escoamento da água mais rápido, ocasionando erosão. A vegetação presente percebida é o cajueiro, que se encontra na parte alta da planície, devido à necessidade de umidade. A chapada do Apodi, região próxima a barragem é local propicio para o uso e benefício da água em irrigação, mesmo tendo seu solo característica de solo ralo.

X- Barragem de Santa Cruz no município de Apodi/RN

XI- Espelho d'água da barragem de Santa Cruz em Apodi/RN

CONCLUSÃO

A questão do manejo desse grande curso de água também é importante, como por exemplo, a fiscalização contra rejeitos líquidos ou sólidos que prejudiquem a qualidade da água, o impedimento de atividades humanas que tragam riscos de assoreamento para algumas áreas da represa e o acesso igualitário dos municípios a esse recurso. Destaca-se também, os impactos na construção de tal represamento (desmatamento e migração da flora e fauna, respectivamente, da região e retirada de populações tradicionais, pontos já reconstruídos depois do represamento) que se tornaram irrelevantes diante das vantagens sócio-econômicas no que se refere à gestão e aos benefícios para as populações que estão vulneráveis as condições climáticas atuantes. Percebe-se a falta da presença atuante do comitê gestor na bacia, evidenciando pontos negativos de sua gerência.

A gestão e o planejamento sobre os recursos hídricos são fundamentais para as sociedades, principalmente naquelas onde as condições climáticas não favorecem a abundância líquida. O problema da escassez de água tornou-se uma séria ameaça para o planeta nesse milênio. Com o aumento da população, o desperdício, a poluição e a crescente urbanização sem um planejamento adequado agravaram, com o passar do tempo, o problema da falta de água. Racionamento e disseminação de doenças são apenas algumas consequências do mau uso dos recursos hídricos. Além do uso inadequado, a distribuição desigual dos recursos hídricos sobre a terra e as diferenças de consumo entre países e setores econômicos tornam o futuro do abastecimento de água para as novas gerações ainda mais preocupante.

Assim, são necessárias ações que priorizem o uso racional das águas e promovam práticas de sustentabilidade a serem seguidas. Rodriguez e Silva (2010) sugerem que tão importante quanto esses aspectos necessários é a compreensão das características desejadas dos sistemas ambientais, que têm a ver com a subjetividade dos seres humanos, dos grupos sociais, o que conduz a uma questão cultural e basicamente ética. A idéia é articular a sustentabilidade ambiental com os princípios do comportamento, da mentalidade e do pensamento. Só internalizando esses princípios é que são possíveis as mudanças de valores, de atitudes, de comportamento e de ações.

REFERÊNCIAS

AYOADE, J. O. *Introdução à climatologia para os* trópicos. 12 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

CARVALHO, Felipe Alves de; ALVES, José Lacerda. *Atlas do Rio Grande do Norte*. 2 ed. Natal: Diário de Natal, 2008.

GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. *Geomorfologia e meio ambiente*. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MILLER JÚNIOR, G. Tyler. *Ciência ambiental*. Ed. Cenage Learning, 2007.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente. *Educação ambiental e desenvolvimento sustentável*: problemática, tendências e desafios. 2 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

TEIXEIRA, Wilson et al. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

9. Tratamento de Resíduos e Saneamento

IMPACTOS AMBIENTAIS E SANEAMENTO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ ALTAMIRA - ALTAMIRA-PARÁ

Aldani Braz CARVALHO
Graduando, Licenciatura em Geografia (UFPA): aldani@deltamit.com.br
Luciana Vieira MELO
Graduanda, Licenciatura em Geografia (UFPA): luciana_vieiramelo@hotmail.com
Yarnel de Oliveira CAMPOS
Professor Dr. Faculdade de Geografia (UFPA)
yarnel@ufpa.br

RESUMO

Este artigo trata-se de uma pesquisa realizada na bacia hidrográfica do Igarapé Altamira, localizada no município de Altamira – PA. Busca-se discutir sobre a problemática dos impactos ambientais evidenciando a importância do saneamento e as suas influências sobre a saúde e o bem estar da população local. A metodologia aplicada constitui-se em três partes: pesquisa bibliográfica, pesquisa exploratória e pesquisa analítica, com o intuito inicial de diagnosticar a problemática levantada na relação entre impactos ambientais e saneamento básico, observou-se que a implantação da infra-estrutura do saneamento básico não acompanhou o desenvolvimento econômico e o crescimento demográfico da região, sendo influenciado negativamente pelos impactos ambientais produzido pelo uso e ocupação da bacia hidrográfica, sobretudo, pelo lançamento de efluentes provenientes das atividades urbanas como, o esgoto cloacal depositado *in natura* no Igarapé Altamira. Esse procedimento acarreta vários impactos ambientais, como a alteração da qualidade das águas e consequentemente o aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica. Com os resultados dessas pesquisas constatou-se que a ausência de investimentos efetivos na área de saneamento no perímetro urbano da bacia hidrográfica do igarapé Altamira somado aos impactos ambientais afetam efetivamente a saúde da população local.

Palavras-Chave: Saneamento. Impactos urbanos. Saúde.

INTRODUÇÃO

A sede do município de Altamira localiza-se à margem esquerda do rio Xingu a cerca de 70 km da volta grande do Xingu, local onde se pretende construir a UHE Belo Monte, com as seguintes coordenadas geográficas: 03° 45’ 12” de Latitude Sul e 52° 12’ 23” de Longitude Oeste.

Devido à expectativa desse empreendimento a cidade vem sofrendo um inchaço populacional, e com esse crescimento rápido e desordenado concentra a população com melhor poder aquisitivo em áreas de risco, como ocorre na planície de inundação do igarapé Altamira. Parte da Bacia Hidrográfica desse igarapé encontra-se no perímetro urbano de Altamira e essa área possui grande concentração populacional, podem-se dizer que é uma “favela no coração de Altamira”, é uma área que além de receber o esgoto doméstico *in natura* produzido na bacia hidrográfica, trazendo efeitos deletérios para a saúde das pessoas que residem neste local, sofre inundações sazonais, provocando sérios danos sociais e econômicos.

PROCEDIMENTOS METOLÓGICOS

O procedimento metodológico utilizado nessa pesquisa constitui-se em três: Pesquisa Bibliográfica, Pesquisa Exploratória e Pesquisa Analítica.

O primeiro passo foi a pesquisa bibliográfica, que foi a etapa que iniciou para a estruturação da pesquisa, após a escolha da temática, tornou-se vital, visto que auxiliou na escolha dos procedimentos metodológicos mais adequado a ser utilizado, além de dar maior autenticidade à pesquisa. Após a revisão bibliográfica, artigos publicados em revistas digitais e periódicos sobre o assunto, acrescentou-se uma carga teórica para iniciar a pesquisa exploratória, que se materializou em diversas visitas à bacia hidrográfica do Igarapé Altamira além de análises de imagens de satélite obtidas no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) do satélite LANDSAT-5 nas bandas: 01, 02, 03, 04, 05, 06 e 07 de 02 de julho de 2008 e do mapa topográfico da área urbana do município privilegiando o igarapé. Com base nos dados obtidos tanto na pesquisa bibliográfica quanto na exploratória partiu-se para a pesquisa analítica, que visou analisar, correlacionar e discutir todas as informações obtidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo de urbanização acelerado pode originar uma ocupação do solo urbano com infra-estrutura inadequada. Esse desenvolvimento célere produz um ciclo de contaminação gerado pelos efluentes líquidos e sólidos produzidos pela dinâmica urbana, sobretudo o esgoto doméstico que somados às inundações causam doenças aos seres humanos, principalmente a população com menor poder aquisitivo que, muitas vezes sem outra opção, moram em áreas de risco.

Nesse processo de urbanização, a cobertura natural é substituída por materiais impermeabilizantes, os quais impedem a infiltração das águas da chuva, parte da água que infiltraria no solo passa a escoar superficialmente, provocando assim as cheias momentâneas, a intensificação da erosão do solo, o assoreamento do canal do igarapé, entre outros impactos ambientais.

O impacto Ambiental pode ser compreendido como a alteração da qualidade do ambiente natural que resulta na modificação de processos naturais e/ou sociais que podem ser provocadas pela ação humana, ou seja, "qualquer mudança no ambiente, [...] resultante total ou parcialmente das atividades, produtos e/ou serviços de uma organização", de acordo com CARVALHO e OLIVEIRA (2010, p. 24). Nesse sentido, esses impactos constituem-se como obstáculos na busca de um ambiente sustentável, pois desestrutura e prejudica o sistema ambiental, um exemplo são as inundações urbanas que, atualmente, é um dos grandes problemas no Brasil na área de saneamento; a ocorrência das enchentes aumenta, com perdas sociais e econômicas, mormente às populações mais carentes que ocupam áreas de risco, sujeitando-se aos diversos problemas provenientes da inadequada deposição de lixo, assoreamento da calha dos corpos d'água e as inundações. Conforme sugere MORAES e JORDÃO:

> A rápida urbanização concentrou populações de baixo poder aquisitivo em periferias carentes de serviços essenciais de saneamento. Isto contribuiu para gerar poluição concentrada, sérios problemas de drenagem agravados pela inadequada deposição de lixo, assoreamento dos corpos d'água e conseqüente diminuição das velocidades de escoamento das águas. (2002, p. 371).

As enchentes urbanas constituem-se em um dos principais impactos sobre a sociedade. Essas inundações ocorrem devido ao planejamento urbano inadequado ao sistema natural. A impermeabilização do solo provocado pelo asfaltamento das vias públicas impede a infiltração da água que escoa superficialmente, este fator somado à ocupação desordenada das áreas dos igarapés, sobretudo, nas planícies de inundações, se intensifica de forma desajustada, prejudicando concomitantemente, o ambiente natural e por consequência, os próprios seres humanos. Para CARVALHO e OLIVEIRA:

> As enchentes que devastam as cidades, apesar de serem conseqüência de um fenômeno natural, são vistas como causas provocadas pelo homem para a degradação ambiental, pois elas têm como principal determinante a falta de permeabilidade do solo (excesso de asfalto e concreto), bem como o depósito indevido de resíduos nas ruas. (2010, p. 16)

As enchentes ocorrem quando há chuvas intensas em poucas horas ou quando a precipitação é constante e o solo não possui a capacidade de infiltração, devido à sua impermeabilização, e grande parte do escoamento converge para o sistema de drenagem à jusante levando consigo muitos detritos ocasionando o assoreamento dos talvegues dos igarapés, que por sua vez leva à diminuição da sua capacidade de transporte, desta forma a água ocupa as áreas habitadas pela população mais carente, causando diversos transtornos. TUCCI afirma que:

> A inundação ocorre quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais saem do leito de escoamento devido à falta de capacidade de transporte de um destes sistemas e ocupa áreas onde a população utiliza para moradia, transporte (ruas, rodovias e passeios), recreação, comércio, indústria, entre outros. (2003, p. 45)

As inundações provocam grandes prejuízos na economia e na qualidade de vida local ao provocar perdas de moradias e bens, e a interrupção de atividades comerciais, entre outras mazelas. Um exemplo disto está em TUCCI et. al.:

> O Alto Tietê, que abrange a região metropolitana de São Paulo [...], produz inundações freqüentes devido à urbanização intensa, com alta impermeabilização do solo e macro-drenagem inadequada. As enchentes provocadas pelos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, além daquelas em córregos e ribeirões, atingiram 75.000 habitantes na cheia de 1983. (2003, p. 287).

Segundo MORAES e JORDÃO (2002, p. 371), o homem "[...] esbanja energia e desestabiliza as condições de equilíbrio pelo aumento de sua densidade populacional, além da capacidade de tolerância da natureza, e de suas exigências individuais.". Porque as suas ações geram produtos residuais em quantidades maiores do que o ambiente é capaz de integrar ao seu ciclo natural de nutrientes, desencadeando diversos impactos ambientais.

CAMPOS, ao tratar a gestão ambiental por bacia hidrográfica observa os limites de sua aptidão por meio das interações elementares e alerta para a prevenção, correção e mitigação dos impactos ambientais inconvenientes à sustentabilidade do sistema ambiental.

> Compreende-se como forma de gestão ambiental complexa por bacia hidrográfica, a administração, o planejamento, a locação de recursos naturais e sociais, o monitoramento de forma articulada entre as ações humanas e a capacidade de carga do sistema ambiental, com objetivo de promover o uso adequado aos recursos locais na perspectiva da sustentabilidade do sistema ambiental global. O comportamento e a distribuição da água são de grande importância para a gestão ambiental complexa, em razão da necessidade básica para os organismos vivos e, conseqüentemente, a dependência de sua qualidade e disponibilidade para o ser humano e para sua economia. (2010, p. 32).

A humanidade tem uma grande necessidade de água para sua sobrevivência, este líquido desempenha papel preponderante para o desenvolvimento das atividades humanas, desde as mais rudimentares, ligada à sua própria sobrevivência. Entretanto poluem-se e contaminam-se os corpos hídricos com esgotos sanitários, efluentes industriais, além de outros resíduos. Para CARVALHO e OLIVEIRA:

> Ao utilizar as fontes de energia da natureza, o homem produz uma série de resíduos orgânicos e inorgânicos: fezes, restos de alimentos, águas usadas, efluentes químicos, gases e partículas tóxicas, etc. Constantemente despejadas no ambiente sem tratamento adequado, esses resíduos são causadores de poluição e contaminação, sendo muitas vezes responsáveis pela destruição irreversível das fontes de energia necessárias à vida humana. (2010 p. 18).

O esgoto doméstico produzido nas residências converge para o Igarapé Altamira, sem nenhum tratamento, conforme pode ser observado na figura 01 e 02, contribuindo para a poluição e contaminação da água que os moradores utilizam para suas atividades domésticas: lavar louças, roupas, limpar a casa, tomar banho e até mesmo para beber.

Figura 01 e 02. Esgoto doméstico *in natura* sendo lançado no Igarapé Altamira, contribuindo para a degradação da água.

Fonte: Pesquisa 03/06/2011 na bacia hidrográfica do Igarapé Altamira.

O intenso uso do solo urbano e o destino inadequado dos efluentes líquidos e sólidos provenientes das residências que se encontram principalmente nas margens do Igarapé Altamira contribuem efetivamente para a degradação de sua água. Pois, pode-se definir bacia hidrográfica como RODRIGUES e ADAMI;

> [...] um sistema que compreende um volume de materiais, predominantemente sólidos e líquidos, próximo à superfície terrestre, delimitado interna e externamente por todos os processos que, a partir do fornecimento de água pela atmosfera, interferem no fluxo de matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais. Inclui, portanto, todos os espaços de circulação, armazenamento, e de saídas da água e do material por ela transportado, que mantêm relação com esses canais. (2009 p. 147).

A água é importante para a manutenção da vida, o homem necessita da água não só para consumo mais também a utiliza intensamente para diversas finalidades, conforme MORAES e JORDÃO:

> Os ambientes aquáticos são utilizados em todo o mundo com distintas finalidades, entre as quais se destacam o abastecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação, a aqüicultura e a harmonia paisagística. A água representa, sobretudo, o principal constituinte de todos os organismos vivos. (2002, p. 370)

Entretanto, do total de água existente no planeta, a água potável, a mais utilizada pelos animais e vegetais, além de estar distribuída desigualmente pela Terra, apresenta-se como uma pequena parcela se comparada com a salgada, pois "[...] considerando que, da água existente no planeta, 97% são salgadas (mares e oceanos), e que 2% formam geleiras inacessíveis, resta apenas 1% de água doce, armazenada em lençóis subterrâneos, rios e lagos, distribuídos desigualmente pela Terra." de acordo com MORAES e JORDÃO (2002, p. 372)

É muito importante conservar a potabilidade deste líquido, porque sem água não há vida. Uma quantidade insuficiente de água transforma a sobrevivência em um grande problema. Para MORAES e JORDÃO:

> Os seres vivos, inclusive os humanos com toda sua tecnologia, não foram capazes de se adaptar à vida sem água. Entretanto, a irracionalidade humana do desperdício e da degradação superou o instinto de sobrevivência, colocando em risco até mesmo sua própria espécie. (2002, p 374)

Apesar da importância desse líquido para a manutenção da saúde, a água, se estiver contaminada ou poluída, "[...] do mesmo modo que pode funcionar como o líquido da vida, pode tornar-se instrumento gerador de doenças e de morte." segundo PELLACANI (2009 p. 73). Para CARVALHO e OLIVEIRA:

> A água pode constituir veículo de disseminação de doenças entre os seres vivos quando está contaminada por microrganismos patogênicos ou poluída por agentes químicos e radioativos. Pode também ser excelente criadouro para larvas de mosquitos transmissores de moléstias infecciosas. A água contaminada é uma forma de poluição. (2010 p. 77)

Com as atividades humanas, esse líquido pode constituir-se um veículo de grande dispersão de doenças e com os "agentes microbianos presentes na água podem penetrar no organismo humano tanto por via oral como pela pele (via cutânea), causando diversas moléstias." conforme CARVALHO e OLIVEIRA (2010 p.76), causa sérios problemas à saúde do próprio homem. "Entre as doenças mais conhecidas cujos germes podem ser originados da água estão a febre tifóide, a disenteria bacilar e a cólera. [...] a água transporta o vírus da hepatite infecciosa e a tularemia." de acordo com PELLACANI (2009, p. 71).

A população que convive em áreas de risco está sujeita a diversas doenças, principalmente porque, grande parte do esgoto cloacal das residências está ligada à rede de esgotamento pluvial, sem nenhum tratamento, e este escoamento converge para os igarapés urbanos e para o sistema fluvial a jusante que recebe os impactos, principalmente na qualidade da água, afetando consideravelmente a saúde dsa pessoas a utiliza. TUCCI exemplifica isso muito bem:

> Um exemplo deste cenário é a cidade de São Paulo que se encontra no rio Tietê e tem demanda total de abastecimento da ordem de 64 m^3/s, sendo que mais da metade da água é importada (33 m^3/s) da bacia do rio Piracicaba (cabeceiras na serra da Cantareira). Isto ocorre porque os mananciais na vizinhança das cidades estão contaminados pelos esgotos da própria cidade depositados sem tratamento. Atualmente a cidade tem passado todos os anos por períodos de racionamento que devem se agravar com o passar do tempo. (2004 p. 61)

Parte da Bacia Hidrográfica do Igarapé Altamira se encontra na zona urbana de Altamira – PA e recebe todo o esgoto doméstico produzido pela população que habita nas proximidades, contribuindo para a degradação da água. Os moradores dessa área queixam-se de problemas intestinas, dores de cabeça entre outras mazelas, onde as mais prejudicadas são as crianças que estão frequentemente precisando de auxílio médico. Como pode-se observar nas figuras 03 e 04, as crianças, devido à alta temperatura, falta de conhecimento dos pais e por falta de outra opção de lazer, banham-se nas águas contaminadas e poluídas, sobretudo por esgoto cloacal depositado *in natura,* do igarapé.

Figura 03 e 04 - Crianças banhando-se nas águas do Igarapé Altamira, sujeitando-se as diversas doenças transmitidas por veiculação hídrica.

Fonte Figura 03: Pesquisa em 09/06/2011 na bacia hidrográfica do igarapé Altamira. Fonte Figura 04: Pesquisa 06/06/2011 na bacia hidrográfica do igarapé Altamira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância do destino adequado do esgoto cloacal está diretamente ligada à saúde e o bem-estar das pessoas que moram em áreas sujeitas à inundações ou, simplesmente, consomem essa água, segundo PELLACANI (2009, p. 71) “o lançamento de esgotos domésticos nos cursos de água sem prévio tratamento [...] é atividade poluidora porque degrada a qualidade do bem recurso hídrico e prejudica o bem estar da população”.

A saúde, que é um fator fundamental para o desenvolvimento humano, fica comprometida quando há poluição ou contaminação, dos leitos d’água; afetando negativamente no desenvolvimento da comunidade que consome esse líquido. Neste sentido, o saneamento é um elemento primordial, pois se constitui como um conjunto de possibilidades que garantem às pessoas viver com saúde e com qualidade de vida, dando subsídios para o seu desenvolvimento, conforme sugere HELLER:

> Classicamente, a definição de saneamento baseia-se na formulação da Organização Mundial da Saúde: saneamento constitui o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu estado de bem estar físico, mental ou social. Neste conceito, fica clara a articulação do saneamento com o enfoque ambiental, ao situá-lo no campo do controle dos fatores do meio físico, e com a abordagem preventiva de saúde, assumindo que a própria OMS considera o bem estar físico, mental e social como definição de saúde. (1997, p. 74-75)

Assim, o saneamento é essencial para a saúde humana, e sua carência ou mesmo sua presença parcial traz diversos problemas à saúde do homem, principalmente, como já foi citado anteriormente,

através da água que se pode tornar veículo de disseminação de diversas moléstias, afetando consideravelmente o desenvolvimento e a produtividade das pessoas que moram nessas áreas, de acordo com a Agenda 21:

> [...] Estima-se que 80 por cento de todas as moléstias e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada e, em média, até um décimo do tempo produtivo de cada pessoa se perde devido a doenças relacionadas com a água. [...]. (1996).

Neste sentido, investir em saneamento significa um investimento em saúde, mas voltado para a prevenção, pois segundo GUIMARÃES; CARVALHO e SILVA (2007, p. 9) "[...] dados divulgados pelo Ministério da Saúde afirmam que para cada R$1,00 investido no setor de saneamento, economiza-se R$ 4,00 na área de medicina curativa. [...]", ou seja, o saneamento se constitui como a forma mais sensata de investimento, na área de saúde, pois representa o melhor custo benefício para prevenção de doenças.

Considerando-se que a cidade de Altamira – PA encontra-se próxima das instalações da Hidrelétrica de Belo Monte e vem sofrendo uma exagerada ocupação humana, culminando com um crescimento urbano desordenado. Esse aumento populacional contribui para ampliação da quantidade de esgoto doméstico *in natura* depositado nos igarapés, aumentando a concentração do material danoso em suas águas colaborando para a degradação dos recursos hídricos e consequentemente afetando negativamente o desenvolvimento econômico e social.

Desta forma, analisando-se o contingente populacional que chega todos os dias, e a ineficácia das políticas públicas voltadas para a população mais carente que habitam a planície de inundação do Igarapé Altamira sofrerão as conseqüências, caso não sejam tomadas medidas eficazes como, a re-locação dos moradores para uma área propícia.

REFERÊNCIAS

Agenda 21. Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos. *Água em Rev: Suplemento das Águas;* 1996. p.14-33.

CAMPOS, Y. de O. *Gestão Ambiental:* Complexidade Sistêmica em Bacia Hidrográfica. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

CARVALHO, A. R. de; OLIVEIRA, M. V. C. de. *Princípios básicos do saneamento do meio.* 10 ed. São Paulo: Senac, 2010. 400p.

COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas – teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. *Impactos ambientais urbanos no Brasil.* Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 416p.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 73-84, 1998.

MORAES, D. S. L. ; JORDÃO, B. Q. Degradação de Recursos Hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Revista de Saúde Pública / Journal of Public Health*, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 370-374, 2002.

PELLACANI, C. R. *Poluição das águas doces superficiais & responsabilidade civil.* Curitiba: Juruá, 2009.

RODRIGUES, C.; ADAMI, S. Técnicas fundamentais para o estudo de bacias hidrográficas. In: VENTURI, L. A. B. *Praticando a geografia:* técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, cap. 9. p. 147.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. *REGA* – Vol. 1, n. 1, p. 59-73, jan./jun. 2004.

TUCCI, C. M. et. al. Brasil. In: TUCCI, C.E.M.; BERTONI, J.C. (Org.) *Inundações urbanas na América do Sul*. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. cap.6, p.276-324. 2003.

TUCCI, C.E.M. Inundações e Drenagem Urbana. In: TUCCI, C.E.M.; BERTONI, J.C. (Org.) *Inundações urbanas na América do Sul*. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. cap.3, p.46-150. 2003.

MEIO AMBIENTE E LIXO: GESTOS SIMPLES DO DIA-A-DIA

Alenilda Oliveira da SILVA
Gestora Ambiental (IFAL), Instituto Naturagro (alenilda_oliveira@yahoo.com.br)
Danielle dos Santos Tavares PEREIRA
Bióloga, Instituto Naturagro (email: dstpereira@yahoo.com.br)
Av. Maria Carolina Moreira Sampaio, 8, Antares, CEP:57083-410, Maceió/AL

RESUMO

A percepção ambiental pode ser definida pela forma como os sujeitos vêem, compreendem e se comunicam com o ambiente, considerando-se as influências ideológicas de cada sociedade. Uma das dificuldades para a proteção dos ambientes naturais está na existência de diferenças nas percepções dos valores e da importância dos mesmos entre os sujeitos ou grupos que desempenham funções distintas, no plano social, nesses ambientes. Dentro desse contexto este trabalho teve como principal objetivo avaliar a percepção dos alunos do 5º e 4° ano de três escolas municipais situadas em torno da Reserva Extrativista Marinha da Lagoa de Jequiá no município de Jequiá da praia, que tem a respeito do lixo e do meio ambiente. A metodologia utilizada foi à aplicação de questionários, seguido de uma palestra sobre lixo, coleta seletiva e reciclagem. Os relatos dos alunos revelam que as crianças não têm clareza da importância da preservação do meio ambiente, bem como sua relação com a qualidade de vida local e do impacto do lixo produzido sobre os recursos naturais. Com base nestes dados pode-se concluir que houve um ganho cognitivo por parte dos alunos, os quais demonstraram entusiasmo em participar de ações ambientais em suas comunidades. Percebeu-se também a necessidade de haver projetos implantados nas escolas que informem sobre as características do ambiente natural e social no qual as suas escolas estão inseridas.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Lixo, Coleta Seletiva.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) é uma das possibilidades de reconstrução multifacetada não cartesiana do saber humano, constituindo-se num saber construído socialmente e de caráter multidisciplinar na estrutura, interdisciplinar na linguagem e transdisciplinar na sua ação (PEDRINI, 2000). Ela deve visar à transformação do educando através do desenvolvimento de novos valores, hábitos, posturas, condutas e atos na relação com o ambiente considerado em toda a sua complexidade (MORADILLO & OKI, 2004). Essa compreensão também é ratificada pela Política Nacional de Educação Ambiental que entende por este tipo de educação:

> Os processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a preservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Lei 9.705 de 27/04/1999).

A educação ambiental na escola ou fora dela continuará a ser uma concepção radical de educação, não porque prefere ser a tendência rebelde do pensamento educacional contemporâneo, mas sim porque nossa época e nossa herança histórica e ecológica exigem alternativas radicais, justas e pacíficas (REIGOTA, 1998). Por outro lado, a percepção ambiental tem por conceito o ato de perceber o ambiente em que se está inserida, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo (FAGGIONATO, 2005).

Neste contexto, a educação e percepção ambiental despontam como armas na defesa do meio ambiente e ajudam a reaproximar o homem da natureza, garantindo um futuro com melhor qualidade de vida para todos (FERNANDES & PELISSARI, 2003).

OBJETIVO

Avaliar as percepções de estudantes do ensino fundamental a respeito do meio ambiente e lixo.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado em três escolas municipais situadas em torno da Reserva Extrativista Marinha da Lagoa de Jequiá, criada pelo Decreto de 27 de setembro de 2001, situada no Município de Jequiá da Praia, no Estado de Alagoas, que está sob a gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/AL.

CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS ESTUDADAS

O estudo foi realizado com os alunos das Escolas Municipais dos seguintes povoados: Alagoinha, Escola Municipal de Educação Básica José Bernardino, localizada a 16 Km de distância do centro de Jequiá da Praia, França, Escola Municipal de Educação Básica Manoel Cotias de Jesus, localizada a 12 Km de distância do centro de Jequiá da Praia, e Lagoa Azeda, Escola Municipal de Educação Básica Eutíquio Cavalcante, localizada a 10 Km de distância do centro de Jequiá da Praia.

INSTRUMENTO

No sentido de identificar as concepções dos alunos tem a respeito do impacto ambiental do lixo e as percepções do ambiente foram realizadas as seguintes perguntas listadas no Quadro 1.

Quadro 1. Perguntas utilizadas na avaliação da percepção dos alunos sobre meio ambiente e lixo

	NUNCA	ÀS VEZES	SIM
1. Você joga no lixo as embalagens de balas e doces?			
2. Você usa a lixeira da escola?			
3. Você joga lixo no chão?			
4. Você recolhe o lixo do chão?			
5. Você fica irritado ao vê lixo no chão?			
6. Você já ouviu falar sobre reciclagem?			
7. Você joga lixo na lagoa?			
8. Você já participou da limpeza da lagoa?			
9. Você se preocupa com em proteger a natureza?			
10. A partir de hoje você irá preservar o meio ambiente?			

COLETA DE DADOS

O universo de investigação foi constituído por 125 alunos do 5º e 4º ano, sendo 47 alunos da Escola Municipal de Educação Básica José Bernardino, 42 da Escola Municipal de Educação Básica Manoel Cotias de Jesus e 17 da Escola Municipal de Educação Básica Eutíquio Cavalcante, com faixa etária variando entre oito a quatorze anos. Escolheu-se trabalhar com alunos de 5º e 4º ano por se tratar de um período em que os alunos já dominam razoavelmente a escrita, e que trazem consigo um conhecimento prévio sobre o meio ambiente.

PROCEDIMENTOS

A coleta de dados com os alunos ocorreu no mês de maio de 2011. A investigação consistiu da apresentação das perguntas do questionário seguida da palestra lixo e reciclagem. Em seguida, solicitou-se que cada aluno (a) registrasse em uma folha de papel pautado seus dados (nome completo e idade). Por fim, foi efetuada a avaliação das respostas as questões indagadas após a palestra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação dos atores sociais responsáveis pelo surgimento de problemas ambientais revelou que os alunos não tinham a percepção que pequenas ações do dia a dia podem causar em curto prazo danos ao meio ambiente. Quando questionados após a palestra sobre o que causa nas suas comunidades danos a natureza, foram levantados problemas como: desmatamento/queimadas, o lixo e a sujeira. As principais práticas sugeridas pelos alunos para garantir a conservação e/ou melhoria do ambiente em que vivem incluiu “a distribuição de lixeiras nas ruas de suas comunidades” e à “adequada disposição do lixo”. Porém, apenas 30 % dos alunos utilizam a lixeira da escola sendo que 15 % destes jogam às vezes embalagens de

doces no chão. Quanto à questão de recolher o lixo do chão, apenas 10 % dos alunos recolhem o lixo “às vezes” e 80 % não se incomodam ao vê a sala suja. Dos alunos que moram a margem da Lagoa de Jequiá 60 % jogam lixo na lagoa “às vezes”.

A maioria dos alunos (70 %) já tinha ouvido falar sobre reciclagem e outros temas ambientais em programa de TV e em sala de aula. Contudo, os resultados obtidos, mostraram que 60 % dos alunos têm dificuldades em perceber o ambiente construído como parte do meio ambiente. Segundo RAPOPPORT (1973) o meio ambiente não é algo “afastado” para ser percebido e conhecido, é algo que forma parte da gente. O homem e o meio estão em um constante, ativo, sistemático e dinâmico intercâmbio.

O termo “lixo” foi substituído por “resíduo sólido”, e estes, que antes eram entendidos como meros subprodutos do sistema produtivo, passaram a ser encarados como responsáveis por graves problemas de degradação ambiental. Além disso, “resíduos sólidos” diferenciam-se do termo lixo porque, enquanto este último não possui qualquer tipo de valor, já que é aquilo que pode apenas ser descartado, aqueles possuem valor econômico agregado, por possibilitarem e estimularem reaproveitamento no próprio processo produtivo (DEMAJOROVIC, 1995). Entretanto, é evidente que a geração de lixo, dentro do quadro de degradação ambiental, é grave e por isso necessita de ações inovadoras para evitar que o planeta se transforme num lixão. Mas que tipo de educação seria eficaz?

LEFF (2001) fala sobre a impossibilidade de resolver os crescentes e complexos problemas ambientais e reverter suas causas sem que ocorra uma mudança radical nos sistemas de conhecimento, dos valores e dos comportamentos gerados pela dinâmica de racionalidade existente, fundada no aspecto econômico do desenvolvimento. Por sua vez, o conflito cognitivo gera amadurecimento e modificação das opiniões em direção a estágios mais avançados de desenvolvimento cognitivo ou moral, que pode levar a uma evolução qualitativa na maneira de pensar do educando, promovendo maior consciência sobre o meio ambiente e a importância de sua preservação (BIAGGIO et al., 1999).

CONCLUSÃO

Com base nestes dados pode-se concluir que houve um ganho cognitivo por parte dos alunos, os quais demonstraram entusiasmo em fazer parte da continuidade deste trabalho e participar de ações ambientais em suas comunidades. Percebeu-se também a necessidade de haver projetos implantados nas escolas que informem sobre as características do ambiente natural e social no qual as suas escolas estão inseridas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIAGGIO, Â. M. B.; VARGAS, G. A. O.; MONTEIRO, J. K.; SOUZA, L. K.; TESCHE, S. L. *Promoção de atitudes ambientais favoráveis através de debates de dilemas ecológicos*. Estudos de Psicologia, 1999, 4(2), 221-238.

DEMAJOROVIC, J. *Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos: as novas prioridades*. Revista de Administração de Empresas São Paulo, V. n.3, p.88-93, mai/jun, 1995.

FAGGIONATO, S. *Percepção ambiental*. [on-line] 2005; [acesso em 2006]. Disponível em: http://educar.sc.usp.br.

FERNANDES, R.S.; PELISSARI, V.B. *Como os jovens percebem as questões ambientais*. Rev Aprender [periódico on- line] 2003 jul/ago; 13: 10-15.

LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2001.

MORADILLO, E. F.; OKI, M. C. M. Educação *ambiental na universidade: construindo possibilidades*. Quim. Nova, Vol. 27, No. 2, 332-336, 2004.

PEDRINI, A. de G. *Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas*, 3a Edição, ed. Vozes: Petrópolis, 2000.

RAPOPORT, A. *Aspectos Humanos de la Forma Urbana*. Barcelona: Gustavo Gili, 1973.

REIGOTA, M. *Desafios à educação ambiental escolar*. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998. p.43-50.

DESCARTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM ÁREAS RURAIS: CASO ALDEIA ALAGOA GRANDE

Ana Claudia Ferreira COSME, Graduando em Hotelaria pela UFPB, claudinhahoteleira@yahoo.com.br
Ana Maria Ferreira COSME, Bacharel, Licenciado em Geografia pela UFPB, anamariageografia@yahoo.com.br
Rabá Sousa da SILVA, Bacharel, Licenciado em Geografia pela UFPB, rabgeo@yahoo.com.br

RESUMO

O presente artigo partiu de uma das principais habilidades executadas pelos geógrafos, o da observação dos acontecimentos que estão ocorrendo a sua volta e das ações, que para muitos são deixadas de lado, por não estarem tão próximos com a realidade das comunidades rurais indígenas. O lixo formado pela acumulação dos resíduos sólidos é resultado de um problema sério para toda a sociedade que necessita dar um destino final adequado a este lixo, mas infelizmente, devido a falta de conhecimento e recursos técnicos, financeiros o trabalho de manejo do lixo fica prejudicado e o mesmo acaba sendo lançado diretamente no solo, no ar e nas águas provocando o descarte que causa a poluição do meio ambiente, assim reduzindo a qualidade de vida. Destacamos, portanto a importância de uma participação coletiva, integrando a sociedade com os poderes públicos, somando ou encontrando soluções alternativas para atender os interesses de todos os envolvidos, tanto em relação à natureza quanto para as sociedades. Procurando evitar o descarte inadequado dos resíduos, para provoquem a proliferação de pragas e vetores, tentando melhorar o grau de consciência ambiental da comunidade, visando uma melhor qualidade de vida para o homem.

PALAVRAS – CHAVES: Resíduos sólidos, Lixo, Descarte, consciência ambiental.

INTRODUÇÃO

Atualmente o grande desafio para as nações, tanto nas áreas urbanas, quanto nas rurais é lidar com o descarte dos resíduos sólidos[45], que tem representado um grande problema ambiental. Evidenciamos que vivemos em um momento histórico em que a sociedade adquiriu um grande desenvolvimento tecnológico, pautado num sistema econômico capitalista que o prioriza como um valor fundamental o consumismo exagerado e o descarte mais rápido dos produtos.

A maioria dos produtos adquiridos pela população está sendo fabricados com matéria prima proveniente dos derivados do petróleo, gerando diversos produtos de difícil decomposição no meio ambiente. Ainda dentro deste contexto estão também sendo fabricados produtos mais frágeis, com sua vida útil mais reduzida, ocasionando o que chamamos de obsolescência planejada[46]. Portanto nesta fase de desenvolvimento tecnológico a sociedade esta produzido cada vez mais produtos, que são descartados cada vez mais rápidos no meio ambiente, gerando o lixo,· compreendido como resultante das atividades humanas, que definimos como uma massa heterogenia de grande proporção, cuja coleta e destinação final tem sido um grande transtorno para a sociedade. Segundo FIGUEIREDO, (1995)

No Brasil, a denominação de "resíduo sólido" inclui as descargas de materiais sólidos provenientes das operações industriais, comerciais, agrícolas e das atividades da comunidade. Entretanto, não inclui os materiais sólidos dissolvidos nos esgotos domésticos, lama e outros materiais sólidos dissolvidos ou dispersos em meios líquidos e gasosos.

O descarte dos resíduos sólidos é um problema preocupante e muito debatido pelos estudiosos principalmente das áreas urbanas, mas não podemos esquecer que as áreas rurais também são muito ou até mais afetadas por este problema. Atualmente na grande maioria das áreas urbanas há coleta de lixo periodicamente ou grandes caçambas para a deposição do mesmo para que seja recolhido posteriormente. Mais segundo DAMASIO ; SAMPAIO,(2003)

Dos 100% de resíduos sólidos urbanos (RSU), 28% apenas recebem algum tipo de tratamento, sendo 23% depositados em aterros contratados ou sanitários, 3% são tratados em unidades de compostagem e 2% estão sendo tratados em unidades e/ ou programas de reciclagem. Os 72% restantes

[45] WWW.coladaweb.com: retirado em 5 de maio de 2011, Resíduos sólidos: constituem aquilo que genericamente se chama de lixo: materiais sólidos considerados sem utilidade, supérfluos ou perigosos , gerados pela atividade humana, e que devem ser descartados ou eliminados.

[46] WWW.visaogeografica.com: retirado em 12 de maio de 2011, obsolescência planejada: É a fabricação deliberadamente reduzida da vida útil de um bem.

das 100 mil toneladas de lixo domiciliar coletados no Brasil diariamente, são depositados em lixões a céu aberto.

O contrário ocorre nas áreas rurais, no qual são poucos os estudos sobre a questão dos resíduos sólidos nestas áreas, onde a maioria dos habitantes destas comunidades[47] não são assistidos por serviços públicos básicos com a coleta de lixo, saneamento, assistência médica entre outros. E principalmente se estes habitantes são indígenas moram em zonas rurais.

Claro que por trás da falta de assistências básicas, existe um grande impasse entre as lideranças indígenas, a FUNAI[48] e os poderes públicos, que raramente estão em consenso com os interesses da comunidade. Tornando-se uma verdadeira disputa de queda de braço, para que se consiga chegar a um denominador comum entre os mesmos e assim transformar o que foi acordado entre eles, em benefício para as aldeias. Chegando assim ao nosso objetivo que é de identificar os principais problemas ocasionados pelo descarte de resíduos sólidos domiciliares em áreas rurais.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área pesquisada está localizada no estado da Paraíba, região nordeste do Brasil, a Aldeia Alagoa Grande zona rural da cidade de Marcação, situada na messoregião da mata paraibana, localizada na microrregião litoral norte, e encontra- se a 66 km da capital paraibana. A cidade de Marcação possui uma população de 7.611 habitantes segundo os dados do IBGE de 2010, na qual a grande maioria é indígena do povo Potiguara. A aldeia Alagoa Grande é formada por 130 famílias, num total de 475 pessoas das quais 442 são índios. Uma área de predominância indígena.

Os moradores destas comunidades moram em casas de taipa e cobertas por palhas outras são de alvenaria, umas são cobertas por telhas e outras são cobertas por palhas. Algumas de chão batido outras de chão de cimento e revestimento cerâmico. Os banheiros são construídos fora das casas e não tem revestimento cerâmico. O esgoto é recolhido por fossas sépticas. A maioria das residências está situada próximas uma das outras não têm divisão das ruas, algumas casas são de difícil acesso, principalmente nos meses de inverno, pois a estrada é de barro e muito acidentada.

CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE DESCARTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.

Atualmente as famílias que habitam esta localidade enfrentam um problema que vem preocupando a humanidade, os resíduos sólidos (lixo), o mesmo vem se acumulando e dando origem a outros problemas de proporções irreversíveis ao planeta.

Os moradores da Aldeia Alagoa Grande sofrem com o problema diário do lixo em sua aldeia, pois apesar de encontra-se a menos de 2 Km do centro da cidade de Marcação, a aldeia não possui coleta de lixo, muito menos coleta seletiva de materiais, o que gera sérios transtornos aos moradores e ao meio ambiente. No qual 95% dos entrevistados afirmam que não há coleta de lixo regularmente e 5% afirmam que há coleta, mais só em períodos eleitorais, que ocorriam apenas uma vez a cada sete dias.

Outro ponto questionado durante as entrevistas foi a respeito da destinação dos resíduos sólidos por parte dos moradores, que por falta de uma coleta diária destes resíduos se encontram sem alternativas para resolver estes transtornos causados pelos resíduos sólidos. No qual acabam dando destinos variados aos mesmos como: incineração[49], aterramento[50], deposição no fundo do quintal entre outros, muitas vezes de forma consciente, pois o destino que estão dando aos resíduos prejudica o meio ambiente e consequentemente a eles mesmos.

[47] WWW.coladaweb.com: retirado em 5 de maio de 2011: Comunidades é um conjunto de pessoas que se organizam sob o mesmo conjunto de normas, geralmente vivem no mesmo local, sob o mesmo governo ou compartilham do mesmo legado cultural e histórico. podendo formar uma comunidade, pessoas que vivem no mesmo bairro, aldeia ou cidade.

[48] WWW.funai.org.br: retirado em 18 de maio de 2011:FUNAI (Fundação Nacional do Índio)

[49] FERREIRA (2004) Queimar até reduzir a cinzas

[50] FERREIRA (2004) Encher ou cobrir com terra

Os próprios habitantes nos esclareceram como realizam o processo de descarte do lixo domiciliar[51], na grande maioria deles explicam, que fazer um buraco no fundo do quintal ou num local mais distante da casa, no qual depositam o lixo durante uma semana, depois realizam a queima do lixo. Esta queima se torna mais complicada nos períodos chuvosos, pois sem condições de realizar a queima, por os resíduos se encontrarem úmidos, eles apenas enterram o lixo.

Há outros que já sabendo da dificuldade de realizar a queima no pérido das chuvas depositam a céu aberto numa distância considerável de suas residências, que posteriormente podem ser ou não incinerados.

Tendo em vista que a quantidade de lixo produzido diariamente por cada família é considerável, isso esta relacionado diretamente a quantidade de moradores residentes em cada casa. Podemos observar no (gráfico 1) a variação do número de sacolas com capacidade de 8 Kg de lixo em cada residência, gerando aproximadamente 803 Kg de lixo domiciliar por dia.

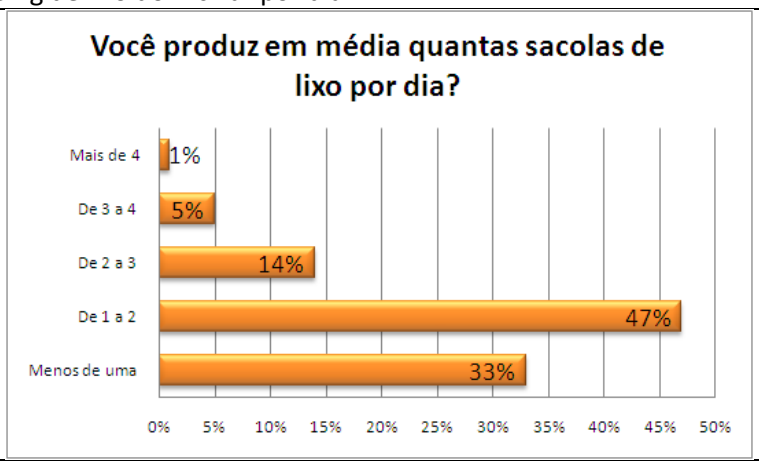


Gráfico 1
Fonte: COSME 2011

AVALIAÇÃO DO GRAU DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DOS MORADORES.

No decorrer da nossa pesquisa observamos como se dá o descarte dos resíduos sólidos domiciliares, onde podemos identificar vários fatores que chamaram a nossa atenção, como por exemplo: o índice de consciência dos entrevistados em relação ao destino final dado aos resíduos, quando os mesmos apresentam um grau de consciência satisfatório, em relação aos resíduos que são produzidos, demonstrando conhecer que o descarte inadequado prejudica diretamente o meio ambiente, com forme (gráfico 2).

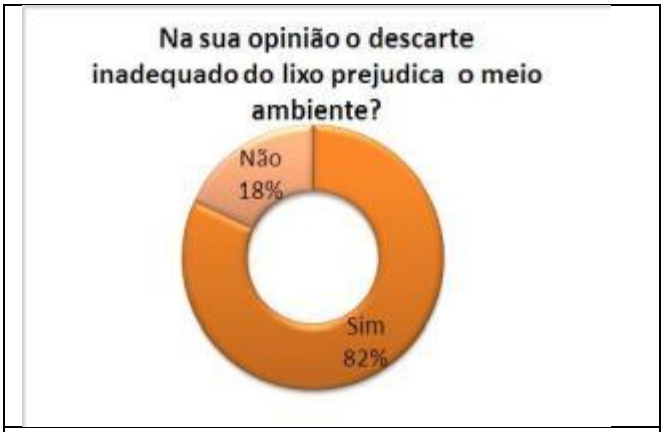


Gráfico 2
Fonte: COSME 2011

[51] MANO (2005)Lixo domiciliar se origina das residências (restos de comidas, jornais, revistas, embalagens, fraldas descartáveis e etc.

No qual ao analisamos as entrevistas descobrimos que 85% dos moradores da aldeia afirmam que sim, o lixo é um problema na aldeia e apenas 15%, disseram não. O lixo não é um problema, disseram que só basta queimar o lixo e esta tudo resolvido.

Dando continuidade as entrevistas, perguntamos se os moradores da aldeia tinham conhecimento sobre materiais recicláveis [52], no qual 76% declaram que sim e apenas 24% que não sabiam do que se tratava. Já em relação aos materiais que podem ser reciclados, dentre seis alternativas pré - estabelecidas na entrevista, as respostas ficaram bem divididas, observe (gráfico3).

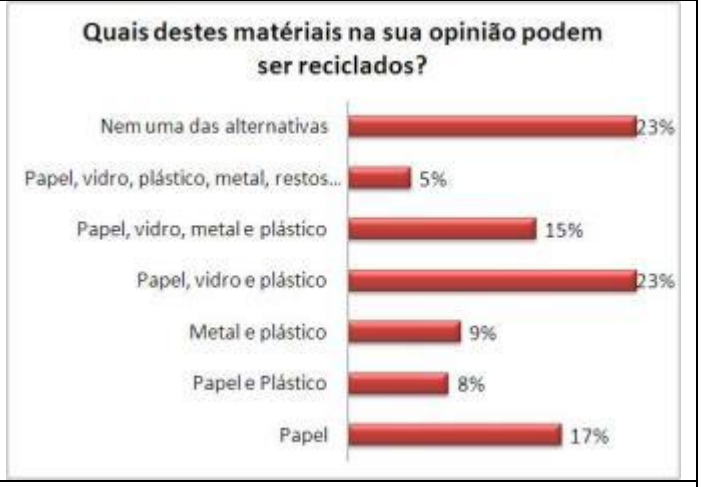


Gráfico 3
Fonte: COSME (2011)

Ainda podemos destacar que grande parte dos moradores tem uma visão considerável da situação do lixo na aldeia, quando se questionou, de quem é o problema do lixo, obtivemos os seguintes resultados, 14% deles responderam que é só dos moradores, 26% é dos poderes públicos e das lideranças indígenas e 60% afirmam que este problema é de todos. Isso mostra que há uma consciência real da situação e que os moradores têm vontade de resolver, mais em contra partida não tem iniciativas para resolver esta situação em que se encontra a aldeia.

TRANSTORNOS CAUSADOS PELO ACÚMULO DE LIXO PRÓXIMO AS RESIDÊNCIAS.

Dando continuidade a pesquisa, verificamos alguns transtornos ocasionados pelo acúmulo de lixo, devido à proximidade do mesmo com as residências, fato este que contribui para a proliferação de animais e propagação de praga e vetores oriundos do lixo.

Na aldeia Alagoa Grande observamos que o escorpião é uma das pragas que se faz mais presente nas residências, pois sabemos que o escorpião tem preferência por um determinado tipo de alimento, as baratas, elas que são oriundas do lixo e tem uma grande capacidade de reprodução. Como também os ratos que se reproduzem em um curto espaço de tempo, tornando frequente o seu aparecimento nas residências, podemos verificar no gráfico 4.

[52] MANO (2005) Reciclar é a ultima opção para diminuir a grande quantidade de material refugado

Gráfico 4
Fonte: COSME (2011)

Outros transtornos que causa preocupação aos moradores é a questão das doenças transmitidas por estes animais e insetos que habitam o lixo acumulado, como: a dengue, giárdia, picadas de escorpião, além de outras doenças, o surgimento de moscas e cobras que surgem nas casas em busca dos ratos. Sem falar no mau cheiro e na quantidade de chorume que penetra o solo, contaminando o lençol freático e conseqüentemente aqueles que consomem a água das cacimbas. Segundo MIRANDA(1995).

Os gases resultantes da decomposição do lixo acabam por poluir o ar atmosférico, que passa apresentar odor desagradável, doce e ácido [...]. O chorume liquido proveniente da decomposição dos resíduos, penetra no solo, atingindo e contaminando as águas subterrâneas e muitas vezes as águas superficiais. Destacamos também que se criam ambientes favoráveis para proliferação de moscas, ratos, mosquitos e baratas, que acabam gerando uma série de doenças, como a poliomielite, a leptospirose, a peste bubônica, entre outras.

Metodologia

Tomando como ponto de partida metodológico a relação temática do pesquisador com o que foi pesquisado, buscou-se então, inicialmente, observar as situações constituintes no cenário geográfico na Aldeia Alagoa Grande zona rural do município de Marcação.

Tem-se observado, mesmo que de maneira muito elementar, que a sociedade está diretamente ou indiretamente ligada a está temática. Assim sendo passou-se a observar que na cidade de Marcação tem um número considerado de aldeias, nas quais não há coleta de lixo, proporcionando a proliferação de insetos que disseminam doenças, comprometendo a qualidade de vida da população e causando problemas de ordem pública e ambiental.

Então foi elaborado o seguinte questionamento: Como se dá o descarte dos resíduos sólidos domiciliares em áreas rurais? : caso Aldeia Alagoa Grande

Esses balizamentos permitiram o estabelecimento do elenco constituído como objetivos.

O objetivo geral foi assim constituído:

Identificar os principais problemas ocasionados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos domiciliares

Para atingir o objetivo proposto na problemática desta pesquisa iniciaram-se os trabalhos, através de revisão bibliográfica do assunto em pauta. Foram realizamos entrevistas estruturadas e não estruturada. Com os dados obtidos através das entrevistas realizadas e dos questionários aplicados a cerca de 51% do total de moradores, foi construído um banco de dados, que nos possibilitou um melhor tratamento e cruzamento dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No decorrer da pesquisa foi questionado a idade dos moradores os níveis de escolaridade e a quantidade de moradores, para que nos ajudássemos a entender melhor com estas pessoas estão distribuídas e qual o índice de informação delas sobre o assunto em pauta.

Foi evidenciado que os moradores se encontram em níveis satisfatórios de escolaridade em relação a outras localidades, as entrevistas mostraram que apenas 11% dos moradores são analfabetos, 42% concluíram o ensino fundamental I que condiz a 1º ao 5º ano, 23% concluíram o ensino fundamental II (6º ao 9º ano), 6% tem o ensino médio incompleto, 15% concluíram o ensino médio e 3% tem curso superior. Isto mostra que os moradores possuem certo esclarecimento da problemática do lixo na comunidade.

Na sua maioria os moradores mesmo de forma individualizada procuram dar um destino final ao lixo, mesmo sabendo que este destino seja inadequado para o meio ambiente, mais infelizmente até então são as únicas opções disponíveis a eles.

Atentamos que os moradores em suas ações ainda se encontram passivos, pois demonstraram que possuem um conhecimento preliminar dos problemas que o lixo pode trazer para a comunidade e para o meio ambiente, entretanto a comunidade continua realizando as mesmas ações por falta de opções para solucionar a questão do lixo na aldeia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendemos a existem inúmeros estudos sobre a questão dos resíduos sólidos, mas ainda esta longe de ser finalmente resolvida pelas sociedades esta problemática, portanto é preciso continuar buscando soluções para este problema que é típico da nossa cultura. Na qual se baseia no excesso de consumos e de desperdícios inconsequente, onde a natureza continua sendo vista pela maioria, como fonte inesgotável de recursos, com capacidade ilimitada de absorver resíduos.

O descarte dos resíduos sólidos (lixo) é um problema preocupante principalmente nas áreas rurais e especificamente nas aldeias indígenas que se encontram nestas áreas. As aldeias indígenas já sofrem por questões de cunho político, por impasses entre as lideranças locais, a FUNAI e os poderes públicos, que não chegam a um consenso, para solucionar ou para se criar medidas mitigadoras que ajudem a melhorar a qualidade de vida dos habitantes destas aldeias.

Mais em contrapartida os habitantes das aldeias não possuem uma união ao ponto de fazer valer seus direitos, junto a FUNAI, que pode através de negociações tentar encontrar soluções junto aos poderes municipal ou estadual para que este problema seja resolvido.

Destacamos a importância da participação coletiva, integrada da comunidade com os poderes públicos, no qual através desta articulação que poderão ser encontrados soluções efetivas que atendam aos reais interesses da comunidade indígena, proporcionando uma melhor qualidade de vida para a população local e a preservação do meio ambiente, tão necessário para o desenvolvimento pleno da cultura indígena potiguara.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo Aurélio século XXI***:** O dicionário da Língua portuguesa. 3ed. Rio de Janeiro: Nova fronteira, 1999.

FIGUEIREDO, Paulo Jorge Morais, *A sociedade do lixo*: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental; prefácio de A. Oswaldo Sevá Filho. 2ª edição. Piracicaba: Unimep,1995.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa* 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SEABRA, Giovanni (org.), *Terra*: mudanças ambientais globais e soluções locais. João Passoa: editora universitária da UFPB, 2008.

MANO, Eloisa Biasotto, *Meio ambiente, poluição e reciclagem* / Eloisa Biasotto Mano, Élen Beatriz Acordi Vasques Pacheco, Cláudia Maria Chagas Benelli. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MIRANDA, L. L. de, *O que é lixo*. São Paulo: Brasiliense, 1995. (coleção Primeiros Passos)

PEDRINI, Alexandre de Gusmão (org.), *Educação ambiental*: reflexões e práticas contemporâneas. Petrópolis, Rio de janeiro: Vozes, 1997.

TALAMONI, Jandira L. B. & SAMPAIO, Aloísio C. *Educação ambiental*: da prática pedagógica à cidadania. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

Sites acessados:

WWW.coladaweb.com: retirado em 5 de maio de 2011, Resíduos sólidos

WWW.visaogeografica.com: retirado em 12 de maio de 2011, obsolescência planejada
WWW.funai.org.br: retirado em 18 de maio de 2011, FUNAI

IRRIGAÇÃO COM EFLUENTES E AVALIAÇÃO DA ABSORÇÃO DE NUTRIENTES E METAIS PESADOS EM PLANTAS DE MILHO

Anderson Santos da Silva
Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola na UFCG (Universidade Federal de Campina Grande – PB). Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário. CEP 58.429-140, Campina Grande-PB. andersonirrigacao@gmail.com.br
Kenia Kelly Barros Silva
Doutora na Área de Saneamento Ambiental da UFPE (Universidade Federal de Pernambuco). Universidade Federal de Pernambuco, Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/nº, Cidade Universitária. CEP 50.670-530, Recife – PE. Kenia.kelly@terra.com.br
Maria de Lourdes Florêncio dos Santos
Professor Associada do Departamento Engenharia Civil – CTG, Área de Saneamento Ambiental da UFPE (Universidade Federal de Pernambuco). Universidade Federal de Pernambuco, Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/nº, Cidade Universitária. CEP 50.670-530, Recife – PE. lourdinhaflorencio@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho foi realizado na Estação Experimental da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), instalada na Estação de Tratamento de Esgoto-ETE Mangueira, Recife/PE, e também na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). A idealização partiu da reutilização dos resíduos domésticos na irrigação de determinadas culturas, onde este efluente é produzido em grande quantidade, em destaque nos centros urbanos. Quando não aproveitado, na maioria dos casos, este é escoado para mananciais de água, possibilitando contaminação. A proposta de reuso hídrico, é por sua vez, uma prática de minimizar a utilização dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente. O estudo procurou ter como objetivo, avaliar a absorção de nutrientes e metais pesados em plantação de milhos fertirrigadas com efluentes e água de abastecimento. Para suprir as necessidades nutricionais da cultura em ambos os tratamentos, foram aplicadas doses de Nitrogênio**,** Fósforo e Potássio (NPK) nos tratamentos com água de abastecimento e, nos tratamentos com efluentes foram aplicados doses de Fósforo (P). Os resultados obtidos demonstraram que as concentrações no tecido foliar dos macronutrientes (NPK) foram relativamente baixa e em relação aos metais pesados (Cd, Cu, Mn e Zn) as concentrações encontradas não são capazes de causar toxicidade à planta ou a saúde humana.

Palavras-chave: Efluente, macronutrientes, *Zea mays L*.

ABSTRACT

This work was conducted at the Experimental Station of the Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), installed in the Sewage Treatment Station-TEE Hose, Recife/PE, and also in Rural Federal University of Pernambuco (UFRPE). The idealization departed the reuse of household waste in irrigation of certain cultures, in which the effluent is produced in great quantity, in particular in urban centers. When not used, in most cases, this is sold to springs of water, allowing contamination. The proposal to reuse water, and in turn, a practice of minimizing the use of natural resources available, and preservation of the environment. The study sought to have the aim, evaluate the absorption of nutrients and heavy metals in planting corn fertigated with effluent and water supply. To meet the nutritional requirements of culture in both treatments were applied doses of nitrogen, phosphorus and potassium (NPK) in the treatments with water supply and, in the treatments with effluents were applied doses of phosphorus (P). The results showed that the concentrations in the leaf tissue of the macronutrients (NPK) were relatively low and in relation to heavy metals (Cd, Cu, Mn, and Zn) concentrations found are not capable of causing toxicity to plant or to human health.

Key Words: Effluent, macronutrients, *Zea mays L*.

INTRODUÇÃO

Em todo o mundo existe uma crescente competição pelo uso da água entre diversos setores da sociedade, sendo que o consumo de água na agricultura irrigada é bastante elevado. No Brasil, a agricultura consome cerca de 61% da água doce total, havendo previsão de atingir 70% na próxima década (Christofidis, 2001), tendo em vista o elevado crescimento do agronegócio no nosso país. Com isso, o reuso de água para a agricultura é altamente desejável e, sobretudo favorecendo a realocação dos recursos

hídricos utilizados para outros setores. Convém assinalar que se estima que uma economia de apenas 10% da água utilizada na agricultura aumentaria em 60% a oferta desse recurso para uso doméstico (Phillipi, Romerio, & Bruna, 2004).

A aplicação de efluentes ao solo é vista como forma efetiva de controle da poluição e uma alternativa viável para aumentar a disponibilidade hídrica em regiões áridas e semi-áridas, podendo reduzir os custos com tratamento e ainda servir como fonte de nutriente para as plantas reduzindo, assim, os custos, com a aquisição de fertilizantes químicos comerciais (Madeira et al., 2002; Hespanhol, 2003, Medeiros et al., 2005a); Esta técnica, porém, requer monitoramento do balanço de cátions no solo, como o sódio que, em geral, possui concentrações elevadas na água residuária, o que restringe a solubilidade de muitos nutrientes.

A irrigação com esgotos sanitários pode ser considerada uma fertirrigação devendo-se, portanto, observar todos os cuidados inerentes a tal prática. Embora o descarte indevido de efluente possa representar um problema ambiental, por outro lado apresenta características desejáveis, como potencial para fornecimento de nutrientes às plantas, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio e, sobretudo, potencialidade de uso como fonte extra de água às plantas. Kiziloglu et al. (2008) afirma que a utilização de águas residuais para a irrigação é cada vez maior, sendo uma solução técnica para minimizar a degradação do solo e para restaurar o teor de nutrientes dos mesmos. Para Duarte et al. (2008) a irrigação com esgoto sem tratamento adequado pode ser nociva ao meio ambiente, à saúde humana, ao solo, aos aqüíferos e às culturas irrigadas; no entanto, segundo Heidarpour et al. (2007), a crescente necessidade de água nas regiões áridas do mundo, resultou na necessidade do uso de águas residuais para a aplicação da agricultura e paisagismo. Para Medeiros et al. (2005b) embora encontrada em abundância no Brasil, já apresenta comprometimento da sua quantidade e qualidade, principalmente nas regiões próximas aos grandes centros.

Em geral, os esgotos sanitários apresentam teores de macro e micronutrientes suficientes para o atendimento da demanda da maioria das culturas, razão por que o uso de água de esgoto doméstico pode apresentar de 200 a 400 mg L^{-1} de sais e 300 mg L^{-1} de sólidos dissolvidos inorgânicos. Silva et al. (2005) observaram, em esgotos domésticos tratados com reator UASB seguido de filtro biológico, presença de macro e micronutrientes suficientes para o crescimento da maioria das culturas cultivadas na região semi-árida. A crescente deterioração da qualidade das águas superficiais, devido principalmente ao lançamento de esgotos não tratados, tem ocasionado problemas de poluição ambiental e de doenças de veiculação hídrica. Para se reduzir este problema, tem sido proposta a construção de sistemas de esgotos descentralizados, pois permitem uma maior flexibilidade para a sua implantação. Dentre as alternativas apresentadas para o tratamento, a tecnologia anaeróbia com reatores UASB tem se mostrado mais vantajosa devido aos seus reduzidos custos de construção e operação. A aplicação de reatores híbridos, ou seja, reator UASB seguido de filtro anaeróbio dentro de uma mesma unidade poderia ser uma alternativa para a melhoria da qualidade dos efluentes

Estudos conduzidos por Osburn & Burkhead (1992) para avaliar a possibilidade do uso de efluentes com tratamento secundário utilizando a irrigação por gotejamento e a aspersão, nas culturas do pepino e berinjela, mostraram que a qualidade da água influenciou no aumento da massa verde das plantas mas não a produtividade, ao contrário de outros estudos, que indicaram aumento da produtividade quando do uso de efluente secundário (Jucken, 2000; Biscaro et al., 2002).

A grande quantidade de águas residuárias, produzidas pelos sistemas de tratamento de esgoto, oferece um grande potencial para o uso na irrigação, promovendo, desta forma, uma menor utilização da água própria para outros consumos, de primeira necessidade do homem. A irrigação com esgotos sanitários tratados é uma forma altamente atrativa, pois a presença de nutrientes permite o uso na irrigação via aplicação de efluentes, considerando assim um recurso econômico de grande valor, pois diminuirá à adição de fertilizantes minerais ao solo mantendo uma alta produção vegetal da cultura (Nascimento, Barros, Melo & Oliveira). Desta forma, vencidas as resistências de natureza cultural, o uso de efluentes, desde que realizado com critério, apresenta-se como mais uma alternativa de reuso hídrico, de forma sanitariamente segura, economicamente viável e ambientalmente sustentável (Bastos, Andadre , Coraucci & Marques, 2003).

O milho é a mais importante planta comercial com origem nas Américas. Há indicações de que sua origem tenha sido no México, América Central ou Sudoeste dos Estados Unidos. É uma das culturas mais

antigas do mundo, de que é cultivado há pelo menos 5.000 anos. Logo depois do descobrimento da América, foi levado para a Europa, onde era cultivado em jardins, até que seu valor alimentício tornou-se conhecido. Passou, então, a ser plantado em escala comercial e espalhou-se desde a latitude de 58^{o} norte (União Soviética) até 40^{o} sul (Argentina).

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo. Nos Estados Unidos, cerca de 50% é destinado a esse fim, enquanto que no Brasil varia de 60 a 80%, dependendo da fonte da estimativa e de ano para ano. Apesar de não ter uma participação muito grande no uso de milho em grão, a alimentação humana, com derivados de milho, constitui fator importante de uso desse cereal em regiões com baixa renda. Em algumas situações, o milho constitui a ração diária de alimentação, por exemplo: no Nordeste do Brasil, o milho é a fonte de energia para muitas pessoas que vivem no semi-árido. O Brasil tem se destacado como terceiro maior produtor, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da China, mesmo assim apresenta uma produtividade baixa devido à pequena introdução de tecnologia empregada e onde os pequenos produtores se destacam no cultivo deste cereal.

No que diz respeito ao emprego de mão-de-obra, cerca de 14,5% das pessoas ocupadas nas lavouras temporárias e cerca de 5,5% dos trabalhadores do setor agrícola estão ligados à produção de milho. No setor agropecuário, a produção de milho só perde para a pecuária bovina em termos de utilização de mão-de-obra, apesar de as tecnologias modernas utilizadas na produção desse cereal serem poupadoras de mão-de-obra.

A idéia de se utilizar plantas que hiperacumulem metais para remover e reciclar seletivamente metais em excesso no solo, surgiu com a descoberta de diferentes plantas, que acumulavam altas concentrações de metais em sua folhagem (Brooks, 1998). São consideradas plantas hiperacumuladoras aquelas capazes de acumular naturalmente mais de 100 mg kg^{-1} de Cd, 1000 mg kg^{-1} de Ni, Pb e Cu, ou 10000 mg kg^{-1} de Zn e Mn na matéria seca, quando crescem em solos ricos nestes metais (McGrath & Zhao, 2003). Com isso utilizou-se a cultura do milho devido a sua fenologia e de sua produção de biomassa. Além disso é uma espécie vegetal que se adapta bem às condições climáticas da região.

Este trabalho objetivou avaliar a absorção de nutrientes e metais pesados em plantação de milhos fertirrigadas com efluentes e água de abastecimento. Nos tratamentos com água de abastecimento foram aplicados doses de Nitrogênio**,** Fósforo e Potássio (NPK) para suprir as exigências da cultura e nos tratamentos com efluentes foram aplicados doses de Fósforo (P) para complementar a exigência da cultura. Os resultados demonstraram que as concentrações no tecido foliar dos macronutrientes (NPK) foram relativamente baixa e em relação aos metais pesados (Cd, Cu, Mn e Zn) as concentrações encontradas não são capazes de causar toxicidade à planta ou a saúde humana.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da UFPE, instalada na ETE Mangueira, Recife–PE, que dispõe de 24 lisímetros de drenagem, dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 3 repetições. Os tratamentos são os seguintes conforme a tabela 1.

Tabela 1: Tratamentos aplicados ao experimento.

Tratamentos	Descrição
T1	Irrigação com água de abastecimento (A)
T2	Irrigação com água de abastecimento + aplicação de NPK recomendada para a cultura (A+NPK)
T3	Irrigação com água de abastecimento + infestação com *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* e *M. incognita* (A+I)
T4	Irrigação com água de abastecimento + aplicação de NPK recomendada para a cultura + infestação com *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* e *Meloidogyne incognita* (A+I+NPK)
T5	Irrigação com efluente (E)
T6	Irrigação com efluente + aplicação de P para complementar a exigência da cultura (E+P)
T7	Irrigação com efluente + infestação com *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* e *M. incognita* (E+I)
T8	Irrigação com efluente + aplicação de P para complementar a exigência da cultura + infestação com *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* e *Meloidogyne incognita* (E+I+P)

O sistema de irrigação utilizado foi o localizado por gotejamento, onde as lâminas de irrigação aplicada foram calculadas de acordo com o método da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO - boletins 24 e 56) até completar o ciclo da cultura em 4 fases de desenvolvimento vegetativo, levando em consideração a umidade da capacidade de campo (CC) e do ponto de murcha permanente (PMP) de 11 e 7,23%, respectivamente, e uma densidade aparente do solo de 1,30 $g.cm^{-3}$ (Tabela 2).

Tabela 2 - Lâminas de irrigação nas fases do desenvolvimento vegetativo.

Fases	Duração em Dias	Lâminas em mm
0*	3	4
1	10	37
2	27	198
3	30	294
4	20	196

A fase zero (0), representa os 3 dias necessários para a germinação da variedade utilizada no experimento.A cultura foi irrigada com efluente anaeróbio de um reator lá instalado e de água de abastecimento apresentando alguns parâmetros de caracterização química (Tabela 3).

Tabela 3 - Caracterização da água de abastecimento e do efluente.

	Água	Efluente		Água	Efluente
pH	6,77	6,83	PO_4^{3-} mg L^{-1}	0,20	3,50
CE µS/cm	640	1087	K^+ mg L^{-1}	5,50	16,3
Sal mg L^{-1}	0,10	0,4	SO_4^{2-} mg L^{-1}	22,4	36,2
T ºC	28,6	28,7	Ca^{2+} mg L^{-1}	26,5	41,6
DQO mgO_2 L^{-1}	-	161	Mg^{2+} mg L^{-1}	9,48	14,2
N-NTK_4^- mg L^{-1}	0,71	37,15	Na^+ mg L^{-1}	75,5	130,4
N-NH_4^- mg L^{-1}	-	22,13	Fe^+ mg L^{-1}	0,19	0,34

DQO= Demanda Química de Oxigênio. CE= Condutividade Elétrica. pH= Potencial Hidrogeniônico. T= Temperatura. Ca= Cálcio. Mg= Magnésio, Fe= Ferro. Na= Sódio. K= Potássio. PO_4^{3-} = Fosfato. SO_4^{2-} = Sulfato. N-NH_4^-= Amônio. N-NTK_4^-= Nitrato.

O manejo da irrigação foi feito em turno variável e controlada através do monitoramento do potencial matricial da água no solo, utilizando leitura de tensiômetros instalados nas profundidades de 10,

30 e 50 cm da superfície do solo. A variedade de milho (*Zea mays L*.) utilizada foi a BR 5036 CMS 36 – Seleção da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), onde as plantas foram distribuídas em uma única linha e o espaçamento entre plantas foi de 20 cm, totalizando, 5 plantas por lisímetros, e consequentemente para suprir a exigência nutricional da cultura em relação ao NPK, foram feita as análises química do efluente, da água de abastecimento e do solo, onde esta diferença foi complementada com uma adubação mineral de N, P_2O_5 e K_2O para os tratamentos com água de abastecimento de acordo com IPA (1998) e de P_2O_5 para os tratamentos com efluente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 4, as concentrações de macronutrientes (N, P e K) encontradas no tecido foliar foram relativamente baixas, e que pode ser conseqüência da interrupção da irrigação, que provocou uma queda no fornecimento de nutrientes via efluente. As parcelas com maiores concentrações de nutrientes no tecido foliar foram àquelas referentes ao tratamento onde se fez uso da irrigação com água de abastecimento mais adubação com NPK. No entanto, essas concentrações foram inferiores a 1g.kg^{-1} de massa foliar. Com relação aos metais, as concentrações encontradas não são capazes de causar toxidade à planta ou a saúde humana, isto levando em consideração a Legislação Vigente (Resolução CONAMA). As médias encontradas para a maioria dos metais estudados (Cd, Cu, Mn e Zn) permaneceram em torno de 0,001g.kg^{-1} de massa foliar, exceto o cádmio, onde nenhum valor foi detectado.

Tabela 4: Absorção de nutrientes e metais nas plantas

		Amônio	Nitrato	Fósforo	Potássio	Cádmio	Cobre	Mangânes	Zinco
Tratamentos	Estat.	g kg^{-1}							
Água (A)	Média	0,460	0,120	0,240	0,160	ND	0,001	0,001	0,001
	D. Pad	0,220	0,180	0,070	0,080	0,000	0,030	0,019	0,030
	CV %	0,050	0,030	0,004	0,010	0,000	0,001	0,001	0,001
A+I	Média	0,660	0,360	0,310	0,030	ND	0,001	0,001	0,001
	D. Pad	0,230	0,550	0,450	0,020	0,000	0,207	0,129	0,207
	CV %	0,050	0,300	0,198	0,001	0,000	0,043	0,017	0,043
A+NPK	Média	0,690	0,380	0,280	0,270	ND	0,001	0,001	0,001
	D. Pad	0,130	0,520	0,070	0,170	0,000	0,032	0,020	0,032
	CV %	0,020	0,280	0,005	0,030	0,000	0,001	0,001	0,001
A+I+NPK	Média	0,800	0,080	0,290	0,440	ND	0,001	0,001	0,001
	D. Pad	0,560	0,070	0,030	0,190	0,000	0,012	0,008	0,012
	CV %	0,320	0,005	0,001	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
Efluente (E)	Média	0,500	0,210	0,290	0,410	ND	0,001	0,001	0,001
	D. Pad	0,040	0,350	0,140	0,160	0,000	0,067	0,042	0,067
	CV %	0,002	0,120	0,021	0,030	0,000	0,004	0,002	0,004
E+I	Média	0,670	0,050	0,510	0,450	ND	0,001	0,001	0,001
	D. Pad	0,040	0,050	0,280	0,210	0,000	0,128	0,080	0,128
	CV %	0,002	0,003	0,076	0,050	0,000	0,016	0,006	0,016
E+P	Média	0,500	0,140	0,540	0,180	ND	0,001	0,001	0,001
	D. Pad	0,040	0,220	0,540	0,130	0,000	0,253	0,158	0,253
	CV %	0,001	0,050	0,297	0,020	0,000	0,064	0,025	0,064
E+I+P	Média	0,650	0,010	0,780	0,240	ND	0,001	0,001	0,001
	D. Pad	0,350	0,030	0,530	0,240	0,000	0,247	0,155	0,247
	CV %	0,120	0,001	0,284	0,060	0,000	0,061	0,024	0,061

ND= Não detectado. CV= Coeficiente de Variância. D. Pad.= Desvio Padrão. Estat.= Estatística.

CONCLUSÃO

O reaproveitamento ou reuso de água não é um conceito novo na história do nosso planeta. A natureza, por meio do ciclo hidrológico, vem reciclando e reutilizando a água há milhões de anos, e com muita eficiência. Municípios, lavouras e indústrias já se utilizam, há muitos anos, de uma forma indireta, ou pelo menos não planejada de reuso.

Durante décadas este sistema funcionou de forma amplamente satisfatória, o que, no entanto, não acontece mais em muitas regiões, face ao agravamento das condições de poluição, basicamente pela falta de tratamento adequado de efluentes urbanos, quando não pela sua total inexistência. Evoluiu-se, então, para uma forma denominada direta de reuso, que é aquela em que se trata um efluente para sua reutilização em uma determinada finalidade, como por exemplo, a prática de reuso de efluentes urbanos tratados para fins agrícolas.

Portanto, a adoção de práticas, técnicas e tecnologias que propiciam a utilização adequada de efluentes, representa, de forma direta, aumento da disponibilidade para os demais usuários, flexibilizando os suprimentos existentes para outros fins, bem como, atendendo ao crescimento populacional e à preservação e conservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, R. K. X.; ANDADRE NETO, C. O.; CORAUCCI FILHO; MARQUES, O. M. Introdução. In: Rafael Kopschitz Xavier Bastos. (Org.). *Utilização de esgotos tratados em fertirrigação, hidroponia e piscicultura*. 1ª ed. Rio de Janeiro: ABES/Rima, 2003.

BISCARO, G. A.; TRIGUEIRA, M.; GRASSI FILHO, H.; CRUZ, R. L. *Diferentes níveis de adubação para a cultura da alface (Lactuca sativa L.) cultivada em vasos e irrigada com água residuária - segundo ciclo.* In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 31, 2002, Salvador. Anais... Salvador: UFBA, 2002. CD-Rom.

BROOKS, R.R. *Plants that hyperaccumulate metals.* CAB International, New York, NY, 1998. p. 392.

CHRISTOFIDIS, D**.** *Olhares sobre a política de recursos hídricos no Brasil: O caso da bacia do rio São Francisco*. Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2001, 424p;

DUARTE, A. S.; AIROLDI, R. P. S.; FOLEGATTI, M. V.; BOTREL, T. A. SOARES, T. M. *Efeitos da aplicação de efluente tratado no solo: pH, matéria orgânica, fósforo e potássio.* Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12, n.3, p.302-310, 2008.

HEIDARPOUR, M.; MOSTAFAZADEH-FARD, B.; ABEDI KOUPAI, J.; MALEKIAN, R. *The effects of treated wastewater on soil chemical properties using subsurface and surface irrigation methods.* Agricultural Water Management, v.90, n.1-2, p.87-94, 2007.

HESPANHOL, I. *Potencial de reúso de água no Brasil: Agricultura, indústria, município e recarga de aqüíferos. In: Mancuso, P. C. S.; Santos, H. F. Reúso de água.* São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/Universidade de São Paulo, 2003. p.37-95.

IPA. *Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco.* Cavalcanti, F. J. A. (coord.). 2ª aproximação. Recife, 1998. 198p.

JUCKEN, C. R. *Avaliação do reúso de efluentes tratados das agroindústrias de leite e carne sobre a produção da cultura da alface (Lactuca sativa L.) fertirrigada.* Cascavel: FEA/UNIOESTE, 2000, 73p. Dissertação Mestrado.

KIZILOGLU, F. M.; TURAN, M.; SAHIN, U.; KUSLU, Y.; DURSUN, A. *Effects of untreated and treated wastewater irrigation on some chemical properties of cauliflower (Brassica olerecea L. var. botrytis) and red cabbage (Brassica olerecea L. var. rubra) grown on calcareous soil in Turkey.* Agricultural Water Management, v.95, n.6, p.716-724, 2008.

MADEIRA, C. A.; PEÑA, M. R.; MARA, D. D. *Microbiological quality of a waste stabilization pond effluent used for restricted irrigation in Valle Del Cauca, Colombia.* Water Science and Technology, v.45, n.1, p.139-143, 2002.

McGRATH, S. P. & ZHAO, F. *Phytoextraction of Metals and Metalloids from Contaminated Soils.* Current Opinion in Biotechnology, 14:277-282, 2003.

MEDEIROS, S. S.; SOARES, A. A.; FERREIRA, P. A.; NEVES, J. C. L.; MATOS, A. T.; SOUZA, J. A. A. *Utilização de água residuária de origem doméstica na agricultura: Estudo das alterações químicas do solo.* Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, n.4, p.603-612, 2005b.

MEDEIROS, S. S.; SOARES, A. A.; FERREIRA, P. A.; SOUZA, J. A. A.; SOUZA, J. A.; MATOS, A. T. *Comportamento dos atributos químicos do solo em resposta à aplicação de água residuária de origem doméstica.* Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9 (suplemento), p.268-273, 2005a.

NASCIMENTO, C.W.A.; BARROS, D.A.S.; MELO, E.E..C.; OLIVEIRA, A.B. *Alterações químicas em solos e crescimento de milho e feijoeiro após aplicação de lodo de esgoto*. R. Bras. Ci. Solo, 2004, p.385-392;

OSBURN, R. C.; BURKHEAD, C. E. *Irrigating vegetables with reclaimed wastewater.* Water Environment & Technology, Alexandria, v.4, n.8, p.38-42. 1992.

PHILLIPI, A.Jr.; ROMERIO, M.A.; BRUNA, G.C. *Curso de Gestão Ambiental.* ed. Manole Ltda, 2004, 1045p;

SILVA, V. F.; SOUSA, J. T.; VIEIRA, F. F.; SANTOS, K. D. *Tratamento anaeróbio de esgoto doméstico para fertirrigação.* Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, n.suplemento, p.186-190, 2005.

SMITH, J.H.; PETERSON, J.R. *Recycling of nitrogen through land application of agricultural, food processing, and municipal wastes.* In: STEVENSON, F.J. Nitrogen in agricultural soils. 2.ed. Madison: American Society of America, 1982.

TABOSA, J.N.; MACIEL, G.A.; TAVARES, J.A.; E.E.G.; MAGNAVACA, R.; SANTOS, M.X. dos. (1992). Cultivar de milho *CMS -36 – Seleção IPA, para todos os solos ácidos da Chapada do Araripe.* Recife, IPA, comunicado Técnico, nº 46. 3p.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INCENTIVO AO USO DE DEFENSIVO AGRÍCOLA ALTERNATIVO PARA PRODUTORES DE BAIXA ESCOLARIDADE

André Luiz da Silva[1]
Janine Lucena Santos de Lima[1]
Paulo Henrique Almeida da Hora[2]

RESUMO

O uso de agroquímicos tem sido um dos grandes vilões, no que diz respeito àpoluição do solo e áreas de mananciais. A partir de tal problematização é necessária a aplicação de práticas sustentáveis que garantam a qualidade de tais recursos para gerações futuras, principalmente para atividades agrícolas. Esse trabalho trata-se de um relato de experiência do projeto Cinturão Verde da Prefeitura Municipal de João Pessoa, que visa o incentivo da substituição dos agrotóxicos por defensivos agrícolas naturais, garantindo assim uma melhor qualidade de vida para os consumidores, produtores e recursos naturais.

Palavras-Chave: Agrotóxicos, Educação Ambiental, Preservação do Meio Ambiente, Calda Bordalesa.

INTRODUÇÃO

O uso de agrotóxicos é uma das soluções mais utilizadas pelos produtores rurais para tentar equilibrar a perda de produtividade gerada pela degradação do solo e controlar amanifestação de doenças.

Os agrotóxicos são compostos que possuem uma grande variedade de substâncias químicas e/ou produtos biológicos e que foram desenvolvidos de forma a potencializar uma ação biocida, ou seja, são desenvolvidos para matar, exterminar e combater as pragas agrícolas. Deste modo, representam um risco em potencial para todos os organismos vivos (Garcia, 2001). Eles podem ser absorvidos via dérmica, inspirados pelos pulmões ou ingeridos em produtos contaminados. Os efeitos adversos dos agrotóxicos à saúde dependem de suas características químicas, da quantidade absorvida ou ingerida, do tempo de exposição e das condições gerais de saúde da pessoa contaminada (OMS, 1996).

O Brasil tem se tornado um dos maiores comercializadores de agrotóxicos do mundo. A decorrência de tal fato é a exposição de cerca de 12 milhões de trabalhadores a tais substâncias (Oliveira & Meyer, 2003).

Levando-se em conta as perspectivas atuais da sustentabilidade, nota-se a necessidade de analisar o papel do agrotóxico como fator de risco potencial à saúde humana e ao meio ambiente e refletir a relação entre a “eficiência econômica” e os danos socioambientais.Tal relação inversa é um grande obstáculo, uma vez que os produtores não hesitam em escolher entre lucro e meio ambiente. Além disso, há casos, em que o maior e/ou único penalizado nessa busca pela eficiência econômica é o trabalhador rural, uma vez que está diretamente e quase que diariamente exposto aos riscos associados a este processo, ou seja, os riscos do estariam associados a pessoas de classe social menor (sejam trabalhadores empregados ou agricultores de subsistência).

A partir de tais situações é notória a necessidade de práticas agrícolas socioambientais, que beneficiem tanto o sistema produtivo como o meio ambiente.

Neste estudo é relatada a experiência do projeto Cinturão Verde, da Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP), onde é realizado um trabalho de educação ambiental com a população agrícola de baixa escolaridade, onde é enfatizada e incentivada a utilização de defensivos agrícolas naturais.

OBJETIVOS

Educar a população de baixa escolaridade quanto aos danos à saúde e ao ambiente referentes à atualização de agrotóxicos e incentivar a utilização de defensivos agrícolas naturais para o controle de pragas.

[1] IC. Projeto Cinturão Verde, SEDESP, Prefeitura Municipal de João Pessoa.
[2] PG. Especialização em Avaliação de Impactos Ambientais, Licenciado em Química–IFPB, Graduando em Engenharia Ambiental–UNPB.

METODOLOGIA

As práticas educativas referentes a esse projeto ocorreram em quatro momentos.

No primeiro momento os agricultores foram submetidos a uma exposição referente à necessidade preservação do meio ambiente. Como se trata de uma ação de educação ambiental é necessário uma aquisição ampla referente ao problema.

No segundo momento foi realizada uma exposição-dialogada referente ao risco potencial dos agrotóxicos no meio ambiente e na saúde.

No terceiro momento os produtores foram instruídos na preparação do defensivo agrícola alternativo “Calda Bordalesa”. Uma cartilha ilustrada foi confeccionada para auxiliar os agricultores.

No quarto momento, os agricultores foram levados à campo, para aprendizado referente a aplicação da Calda Bordalesa.

O primeiro Momento teve duração de dois fins de semana. Cada momento posterior teve duração de um fim de semana. Semestralmente, novos produtores são agregados ao projeto.

A Tabela 1 mostra o resumo do Plano de Aula da Atividade.

Tabela 1 – Plano de Aula da Atividade Descrita neste Trabalho

“Momento 1”	- Causas da Crise Ambiental; - Práticas Cotidianas Nocivas ao Meio Ambiente; - Doenças e Males decorrentes da Poluição; - Poluição Aquática; - Poluição Atmosférica; - Poluição do Solo; - Sustentabilidade como Solução para a Crise; - O Homem como Agente de Mudança; - Práticas para a Economia de Água; - Práticas para a Economia de Energia.
“Momento 2”	- Classes Toxicológicas; - Fungicidas; - Acaricidas; - Hematicidas; - Herbicidas; - Bactericidas; - Vermifugos; - Ovicidas; - Larvicidas; - Formicidas; - Riscos dos Agrotóxicos à Saúde Humana; - Risco dos Agrotóxicos à Água; - Risco dos Agrotóxicos ao Solo; - Risco dos Agrotóxicos à Atmosfera; - Risco dos Agrotóxicos à Pecuária e Avicultura. - Clorados, Cloro-fosforados, Fosforados, Carbamatos. - Legislação sobre Agrotóxicos
“Momento 3”	- Preparação da Solução de CuSO4; - Preparação da Solução de Cal; - Mistura Correta das Soluções; - Verificação do PH ideal da Calda Bordalesa.
“Momento 4”	- Manuseio do Borrifador e Técnica de Borrifação; - Periodicidade da Aplicação da Calda Bordalesa; - Adubação; - Regagem;

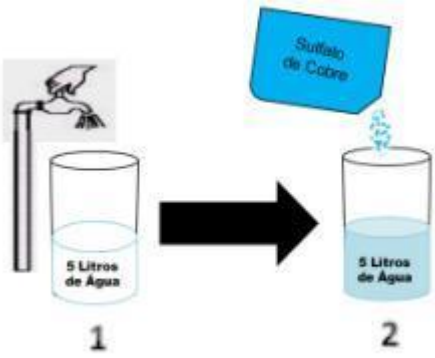
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a aplicação do primeiro e segundo momentos, exposição referente à preservação dos recursos naturais e riscos dos agrotóxicos, foi notória a falta de instrução e informação da comunidade alcançada. A grande maioria é dotada de práticas culturais agressivas, como por exemplo, queima do lixo e plantas e utilização de agrotóxicos sem sequer uma prescrição de um profissional, simplesmente porque ouviu dizer que "é bom para aquela cultura". A Figura 1 mostra os momentos de exposição.

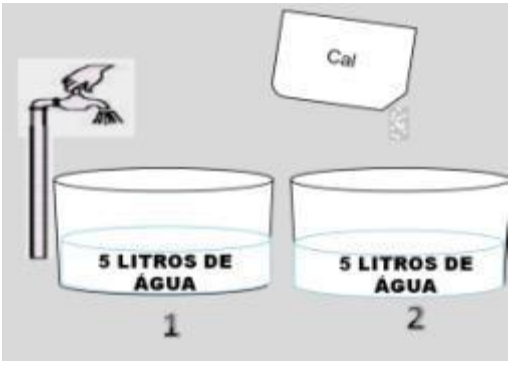
(b)

Figura 1 – Exposição referente à preservação ambiental (a) e risco dos agrotóxicos (b).

Levando-se em conta a proposta do trabalho, que é a substituição dosagrotóxicos convencionais, no terceiro e quarto momentos, os produtores foram instruídos na fabricação e utilização da Calda Bordalesa, um agrotóxico alternativo. A Figura 2 mostra a cartilha produzida para facilitar a aquisição da técnica por parte dos agricultores.



(a)



(b)

(c)

(d)

(e) (f)

Figura 2 – Cartilha para Preparação da Calda Bordalesa: (a) preparação da solução de $CuSO_4$; (b) Preparação da Solução de Cal; (c) Mistura do $CuSO_4$ no Cal; (d) Adequação da Concentração adequada; (e) Verificação do PH ideal da Calda; (f) Valores de PH permitidos.

Durante o momento prático, observou-se maior facilidade por parte dos produtores. A Figura 3 mostra alguns momentos da aplicação prática.

Figura 3 – Momentos Práticos do Projeto

Um acompanhamento quinzenal das plantações está sendo feito por técnicos do Cinturão Verde e da PMJP. Feiras com os produtos oriundos destas atividades estão sendo realizadas, como incentivo para o consumo de frutas e verduras menos danosas para população em geral.

CONCLUSÕES

Levando-se em conta a necessidade de incentivo a práticas sustentáveis por parte de instituições modelo, como é o caso de projetos de prefeitura, observou-se um sucesso satisfatório nos resultados obtidos, uma vez que as práticas empreendidas pelo Projeto Cinturão Verde na vida dos produtores surtiram uma mudança de atitude em seus procedimentos com a natureza e suas práticas agrícolas, consequentemente melhoria dos recursos naturais agricultáveis e na qualidade de vida dos consumidores.

REFERÊNCIAS

Garcia, E. G. Segurança e saúde no trabalho rural: a questão dos agrotóxicos. São Paulo: Fundacentro- Ministério do Trabalho e Emprego; 2001.

Oliveira-Silva, J.J. & Meyer, A. O sistema de notificação das intoxicações: o fluxograma da joeira. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente.Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003.

OPAS/OMS. Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Brasília: OPAS/OMS, 1996.

O TRATAMENTO DO LIXO NO SERIDÓ

André Luiz Pereira ARAUJO
Graduando em Geografia (L) MAT: 2009057228
Email: andre-alpa@hotmail.com
Alyson Batista de ARAÚJO
Graduando em Geografia (B) MAT: 2011021030
Dionísio Eulâmpio dos SANTOS NETO
Graduando em Geografia (B) MAT: 2011020918

RESUMO:

O lixo vem ao longo de séculos, e principalmente com o advento das sociedades modernas, consideradas como sociedade do desperdício, se tornando uma questão complexa, desde as dificuldades de coleta e destino final, até o combate de doenças por ele causadas e destruição gradual do planeta. Na maioria dos municípios seridoenses o lixo é simplesmente jogado no solo, sem qualquer cuidado, formando os famosos lixões que são altamente prejudiciais a saúde publica e ao meio ambiente. O lixo é responsável por um dos mais graves problemas ambientais do nosso tempo, e as conseqüências da disposição inadequada são várias como: contaminação do ar, assoreamentos, presença de vetores, problemas sociais e poluição dos mananciais. A importância de um destino final adequado para o lixo produzido na região seridoense do Rio Grande do Norte é de extrema importância para a população da mesma, pois o mesmo traz benefícios imensos à população, como a melhora da qualidade de vida, saúde, etc. Com a preocupação do destino final inadequado para o lixo no Seridó, foram propostas ações como o Consórcio de Resíduos Sólidos da Região Seridó. Possibilitando vários benefícios que irão ocorrer com esse consórcio.

Palavras-chave: Lixo. Destino Final. População Seridoense.

INTRODUÇÃO

O território do Seridó-RN possui uma circunscrição territorial caracterizada por 25 municípios, cujos membros são Acari, Bodó, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Matos, Santana do Seridó, São João do Sabugi, São Fernando, São José do Seridó, São Vicente, Serra Negra do Norte, Tenente Laurentino Cruz e Timbaúba dos Batistas que juntos totalizam uma superfície de 10.796,62Km² o que corresponde a um percentual de 20,45% do Estado. O referido território limita-se ao Norte com os territórios do Vale do Açu e o Sertão Central Cabugi, ao Leste com o Estado da Paraiba e com os territórios do Trairi e do Potengi, a Oeste com a Paraiba e com o Sertão do Apodi e ao Sul com a Paraiba.

Localizado em pleno sertão norte-rio-grandense o território Seridó apresenta uma série de indicadores, que é responsável pelas características geo-ambientais desse espaço, constatando-se uma predominância de solos rasos, pedregosos e poucos produtivos que em grande parte são recobertos pela vegetação da caatinga típica do clima semi-árido.

O tipo de solo predominante na região do Seridó são os solos do semi-árido nordestino, esses solos são espaços afetados pelas secas, e em geral são ondulados, rasos, muitas vezes pedregosos, erodidos e de fertilidade mediana. O Seridó norte-rio-grandense está inscrito na grande unidade de paisagem Depressão Sertaneja, integrante dos Ecossistemas da Região das Caatingas e Florestas Deciduais do Nordeste. Os solos dominantes nessa área estão classificados, a nível exploratório, como Bruno Não-cálcico. Esse tipo de solo é caracterizado por apresentar pouca profundidade e alta susceptibilidade à erosão. Devido a este tipo de solo torna-se difícil encontrar lugares susceptíveis a um aterro sanitário adequado, devido a pouca profundidade do mesmo.

Orientador: Prof. Renato de Medeiros Rocha - Coordenador do Laboratório de Ecologia do Semiárido – LABESA

Há várias maneiras erradas da disposição final do lixo sendo praticadas pelas cidades brasileiras. Elas refletem o desconhecimento dos aspectos sanitários e ambientais envolvidos, o despreparo técnico e a falta de recursos econômicos da maioria dos Municípios para enfrentar o problema. O que se faz, nestes casos, é “dar sumiço” logo no lixo, se possível, escondendo-o da vista da população, como mostra a figura 1.

Figura 1: Depósito de Lixo à céu aberto, localizado na Região Seridoense. Fonte: Alyson Batista de Araújo.

Os resíduos sólidos urbanos, mais conhecidos como lixo, constituem uma preocupação ambiental mundial, especialmente em grandes centros urbanos de países subdesenvolvidos. Apesar desta constatação, pouco se conhece sobre as repercussões da disposição desses resíduos na saúde humana e das práticas sanitárias da população em relação a eles. (FERREIRA, 2007)

A Terra parece estar se tornando pequena demais para a crescente população mundial, devido a isso nossos espaços de reserva estão diminuindo, por causa da industrialização, do aumento da população e da febre de consumo que impera no mundo, estamos transformando cada vez mais recursos naturais em bens de consumo, e inevitavelmente na geração de mais lixo.

Para que ocorra a minimização dos resíduos sólidos, pressupõe três regras básicas que é chamada de 3R’s, que é Reduzir, ou seja, evitar a produção de resíduos, com revisão de seus hábitos de consumo, Reutilizar reaproveitar o material em outra função, e por ultimo Reciclar que é transformar materiais já usados, por meio de processo artesanal ou industrial, em novos produtos. Muitos são os benefícios da adoção de uma atitude mais consciente em relação ao consumo e ao descarte de resíduos. Quando compramos apenas o que é necessário ou vai ter real utilidade, estamos contribuindo com o meio ambiente. Quando reaproveitamos uma coisa que íamos jogar fora, dando a ela uma nova utilidade (como uma embalagem de vidro, que transformamos em jarro para plantas), estamos contribuindo com o meio ambiente. Quando decidimos separar os materiais recicláveis do lixo comum, para enviar para a reciclagem, estamos contribuindo com o meio ambiente.

Lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora, coisas inúteis, velhas e sem valor. Considera-se lixo os restos das atividades humanas, julgados como sem utilidades futuras por seus geradores. Os resíduos sólidos são encontrados no estado sólido ou semi-sólido. São resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de varrição etc. Esses resíduos podem ser utilizados como matéria-prima, gerando, entre outros aspectos, proteção a saúde pública e economia de recursos naturais. Com isso podemos dizer que todo lixo é um resíduo sólido, mas nem todo resíduo sólido é lixo.

A taxa de geração de resíduos sólidos urbanos está relacionada aos hábitos de consumo de cada cultura, onde se observa uma correlação estreita entre a produção de lixo e os poderes econômicos de uma dada população, na região Seridó vêem essa diferença de hábitos de consumo na zona rural e urbana, na zona rural o reaproveitamento do lixo é bastante comum, ocorre principalmente na reutilização de garrafas pet para conservação de sementes, e também na utilização de latas de alumínio para o depósito de chouriço bastante produzido na região, o restante do lixo sólido produzido é incinerado em lugares distantes das residências onde a fumaça não os prejudique diferentemente da zona urbana quando a maioria do lixo produzido não é reaproveitado, sendo todo descartado para os lixões sem nenhum tratamento adequado.

Esse lixo acumulado em regiões sem nenhum tipo de tratamento traz conseqüências como poluição do solo e das águas suscitando uma maior demanda por serviços de coleta pública. Se esses resíduos não são coletados e tratados adequadamente provocam efeitos diretos e indiretos na saúde, além da degradação ambiental. É importante que, como consumidores, procuremos fazer escolhas conscientes de forma a fazer o melhor uso das embalagens repensando os nossos hábitos de consumo.

A produção de grande quantidade de resíduos sólidos, o não tratamento adequado deste, a exploração de madeiras nas florestas, a extração de recursos naturais causam um efeito aterrador a biodiversidade do planeta provocando extinção das florestas, transformando áreas férteis em desertos, ameaçando plantas e animais de extinção, poluindo o ar, rios e lagos com substâncias tóxicas.

Existem várias maneiras para dar um tratamento adequado para o lixo, uma delas é a coleta seletiva, este tipo de coleta não só contribui para a redução da poluição causada pelo lixo, como também proporciona economia de recursos naturais – matérias-primas. Este tipo de coleta é de extrema importância para a sociedade. Além de gerar renda para milhões de pessoas e economia para as empresas, também significa uma grande vantagem para o meio ambiente uma vez que diminui a poluição dos solos e dos rios. A coleta seletiva é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável do planeta e para a população da região, pois, reforçar o espírito comunitário e envolve a mesma na solução do problema.

Outra forma de tratar o lixo adequadamente é com a Reciclagem que é o resultado de uma série de atividades, quase sempre industrial, através das quais matérias que se tornariam lixo ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima virgem. A reciclagem é muito importante porque além de diminuir a quantidade de matéria-prima virgem para a fabricação de materiais, ajuda também a diminuir a quantidade de lixo que se produz na cidade, por isso, a reciclagem é um grande caminho para a solução do problema.

A coleta seletiva e a reciclagem de lixo têm um papel muito importante para o meio ambiente. Por meio delas, recuperam-se matérias-primas que de outro modo seriam tiradas da natureza. A ameaça da exaustão dos recursos naturais não-renováveis aumenta a necessidade de reaproveitamento dos materiais recicláveis, que são separados na coleta seletiva de lixo.

Quando reciclamos nosso lixo não é só a natureza que ganha. Além da ajuda social, a reciclagem dos materiais tem impacto positivo para o meio ambiente. Reciclar papel, plástico, metal, vidro é um grande presente a natureza.

Segundo a Organização Mundial da Saúde- OMS; saúde é um estado dinâmico de completo bem-estar físico, mental, espiritual e social, e não apenas a ausência de doenças, ou enfermidades.

A qualidade de vida e a saúde das comunidades têm relação direta com as condições do ambiente em que vivem. Se elas habitam em locais com infra-estrutura de saneamento, tendo acesso a água tratada, contando com redes de esgotamento e com coleta regular de lixo, o número de doenças tende a diminuir bastante. Uma das grandes ameaças à saúde das pessoas é o lixo colocado de qualquer jeito, à céu aberto.

A saúde pública e a preservação do meio ambiente justificam a busca de soluções adequadas para os resíduos sólidos produzidos.

O lixo tem grande contribuição na transmissão de doenças através de vetores como moscas, mosquitos, baratas e roedores. Estes animais encontram no lixo alimento, abrigo e condições adequadas para a proliferação. O acondicionamento inadequado ou impróprio oferece os meios para a proliferação de moscas, ratos e baratas.

Segundo dados da última análise realizada pela Semarh, no Rio Grande do Norte o destino dos resíduos sólidos urbanos, em mais de 92% dos municípios ocorre em lixões a céu aberto. Os lixões se

concentram, na maioria das vezes, nos pequenos municípios, que muitas vezes não tem recursos suficientes para dar destino adequado aos resíduos sólidos urbanos.

A maioria dos municípios do Brasil possui áreas comprometidas por causa dessa prática. Sem nenhum controle sanitário ou ambiental o lixo acarreta graves problemas de saúde pública, relacionados com a proliferação de vetores de doenças.

O principal problema do lixo é a destinação final do lixo que é conseqüência de um estilo de vida baseado na aparente necessidade desenfreada de consumo contínuo de produtos. Isso é uma tendência mundial. Ao mesmo tempo em que o lixo é inesgotável, os problemas de poluição gerados por ele ao meio ambiente são irreversíveis se nada for feito para contê-los. Além do fato de se estar produzindo mais e mais detritos, sem que eles tenham o devido tratamento, está se explorando indiscriminadamente os recursos naturais não renováveis. Estatísticas afirmam que depois do estilo de vida que as pessoas levam, o meio ambiente é o segundo fator em importância para que um indivíduo ultrapasse os 65 anos de idade.

A Organização Mundial de Saúde- OMS (2004) ressalta que parques e áreas verdes abertas para a população como integrantes da paisagem são indicadores de qualidade de vida.

A boa qualidade da paisagem atrai e determina cada vez mais a aceitação ou rejeição de um determinado local o espaço geográfico por sua população, para residir ou até mesmo visitar, resultando em uma maior ou menor satisfação ao ambiente pelo usuário.

A qualidade de vida do ser humano pode ser entendida pelo grau de satisfação da realização do individuo em face ao atendimento de suas necessidades, pelo acesso aos recursos existentes e disponíveis em determinadas ocasiões.

De forma teórica, a qualidade de vida deve ser influenciada positivamente com a adoção de um modelo de desenvolvimento sustentável, pois este tem entre seus objetivos, promover uma melhor distribuição de renda entre a população e o bem-estar social.

A legislação Ambiental Brasileira, considerada por entidades de estudos jurídicos, entidades ambientais governamentais e não governamentais, é das melhores existentes no mundo, pois demonstram preocupação com a vida, com a flora e fauna em um ecossistema (biota) e suas variáveis que compõem o meio ambiente.

De acordo com essa legislação o Ministério Público entrou com um pedido de Termo de Ajustamento de Conduta- TAC, para vários municípios do Seridó. Esse TAC é um instrumento extrajudicial por meio do qual as partes se comprometem, perante os procuradores da república, a cumprirem determinadas condições, de forma a resolver os problemas que estão causando ou a compensar danos e prejuízos já causados. O TAC antecipa a resolução de problemas de uma maneira mais rápida e eficaz do que se o caso fosse a juízo. Se a parte descumprir o acordo no TAC, o procurador da república pode entrar com pedido de execução, para o juiz obrigá-lo a cumprir o determinado no documento. Este termo de conduta será considerado um titulo executivo extrajudicial, de forma que o agente causador do dano estará admitindo ter consciência da ofensa que está praticando contra o meio ambiente, e se comprometendo a, num espaço de tempo pré-estabelecido no próprio termo, deixar de causar dano ou recuperar o meio ambiente à sua forma original, de maneira que aquilo está determinado no artigo 225, da constituição federal atual, “todo cidadão tem direito a um meio ambiente saudável e ecologicamente equilibrado”, seja perfeitamente cumprido. Caso o agente provocador do dano não venha a cumprir ao que fora determinado no TAC, o órgão público responsável terá o dever de executar diretamente o ofensor, de modo que não se faz mais necessário o reconhecimento, para poder exigir o comprimento do acordo, uma vez que o termo de ajustamento de conduta possui a característica de titulo executivo.

Com isso, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos- Semarh oficializou a instalação do consórcio de resíduos sólidos da região Seridó. A ação faz parte do Programa Estadual de Resíduos Sólidos. Com esse programa, 15 municípios terão como oferecer destino correto ao lixo. Com a instalação deste consórcio, essas cidades passarão a dar destinação correta ao lixo, possibilitando uma melhora na qualidade de vida e na saúde da população, assim, como no meio ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento deste projeto será realizado na Região Seridoense do RN. Inicialmente será realizada uma revisão bibliográfica por meio de livros, artigos científicos e internet, para levantar maiores informações acerca do tema proposto.

Serão realizadas palestras para a população de cada município da região, buscando mostrar a importância da disposição final do lixo adequado, da coleta seletiva, e também da reciclagem. Essas palestras serão realizadas através de apresentação de slides, etc.

No decorrer do projeto serão apresentadas doenças, os riscos que o lixo traz para a população e também, como se organiza uma coleta seletiva na sua casa ou cidade etc.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do projeto e sua discussão serão apresentados no relatório final após desenvolver todas as ações e observar todo o processo e o resultado final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIMA, Roberval Pereira de, *Espacialização dos Índices de Desenvolvimento Humano- IDH por Cartogramas Corocromáticos Estatísticos.*Florianópolis,SC.2006.

Resumo Executivo, *Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável- PTDRS Território do Seridó. ADESE,* Rio Grande do Norte, 2010.

Lixo e Saúde. Fundação Nacional de Saúde- Brasília: Funasa, 2009.

Plano de Desenvolvimento Sustentável do Seridó, Governo do Estado do Rio Grande do Norte, Secretaria de Planejamento e Finanças- SEPLAN, Instituto Interamericano de Cooperação Para a Agricultura- IICA, Conselho de Desenvolvimento Sustentável do Seridó, Volume1: Diagnóstico,Caicó-RN, 2000.

Módulo Didático: *Lixo, Saúde e Ambiente*, *Educação Ambiental*, Penha Souza Silva e Matheus Venturini Almeida, Centro de Referência Virtual do Professor- SEE, Minas Gerais, 2010.

Saúde Ambiental e Desastres, Mara Lúcia Oliveira, Organização Pan-Americana da Saúde, Escritório Regional para as Américas da Organização Mundial da Saúde.

Coleta Seletiva Na Escola No Condomínio Na Empresa Na Comunidade No Município. Höewell, Indian M. (1998). CEMPRE- Compromisso Empresarial para Reciclagem – Viva o Meio Ambiente com Arte na Era da Reciclagem. 3 ed. Florianópolis, agosto. Secretaria de Estado do Meio Ambiente (2001). Guia Pedagógico do Lixo. 2 ed. São Paulo. Fuzaro, João Antonio e Wolmer, Fernando Antonio (2001). CETESB- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental- Compêndio sobre tratamento e disposição de resíduos sólidos. São Paulo.

Lixo, Segurança e Saúde: Conscientizando os Agentes Ecológicos do Município de Dourados-MS a Respeito de Segurança do Trabalho, Marielen Fernanda Batista Pereira; Arino Sales do Amaral.

www.cempre.org.br (Acesso 07/04/2011)

http://pt.shvoong.com/law-and-politics/enviromental-law/1727065-termo-ajustamento-conduta/ (Acesso 30/06/2011)

http://www.nominuto.com/noticias/economia/consorcio-de-residuos-solidos-e-implantado-na-regiao-do-serido/40112/print/ (Acesso 10/06/2011)

http://www.institutoaqualung.com.br/info_lixo53.html (Acesso 05/07/2011)

http://www.achetudoeregiao.com.br/lixo_recicle/lixoes_e_saude.htm (Acesso05/07/2011)

O Lixo Pode Ser Um Tesouro: Um monte de novidades sobre um monte de lixo, Livro 3. Marcos Didaneto (org.), 6º Ed. Rio de Janeiro: Cima, 1997.

GRIPPI, Sidney. *Lixo: reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras*. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

LEÃO, Ana Lúcia Carneiro; CIRILO, Angela Maria; SILVA, Lúcia Maria Alves e. *Joca descobre o lixo.* Recife: CPRH, 2000.

MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES E SUA IMPORTÂNCIA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Anne Grazielle Costa SANTOS
Tecnóloga em Saneamento Ambiental – IFS. Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFS/PRODEMA). annegrazielles@gmail.com
Josiene Ferreira dos Santos LIMA
Tecnóloga em Saneamento Ambiental - IFS. Pós Graduanda de Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável - FACINTER. Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFS/PRODEMA). josienesl@hotmail.com
Ariovaldo Antonio Tadeu LUCAS
Orientador e Professor do Departamento de Engenharia Agronômica/UFS. aatlucas@ufs.br

RESUMO

Os resíduos sólidos domiciliares são resultantes de qualquer atividade desenvolvidas diariamente, constituem restos de alimentos, revista, papel, garrafas, embalagens entre outros. Este trabalho consiste em apresentar alguns métodos para a caracterização física dos resíduos domiciliares e ressaltar a importância dessa técnica para a gestão de resíduos sólidos municipal. As técnicas apresentam vantagens e desvantagens, cabe ao município ou ao pesquisador a escolha do método que melhor satisfaça. Contudo é necessário também relacionar a importância da sociedade na cobrança de medidas que propiciem o melhoramento das questões relativas aos resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Geração de resíduos, Composição gravimétrica e Gerenciamento de resíduos domiciliares.

INTRODUÇÃO

A geração e disposição de resíduos sólidos, nas cidades brasileiras, podem ser consideradas como um dos maiores problemas voltados a questão ambiental. O aumento da matéria é um processo que ocorre diariamente em quantidades e composições que variam de acordo com aspectos climáticos, nível econômico e diferentes extratos sociais.

As classes sociais consideradas pobres, geralmente concentradas em bairros e periferias produzem uma quantidade comedida baseada em itens essenciais para a própria manutenção e de sua família, entretanto consomem menores quantidades de produtos descartáveis. Já as classes de médio e alto poder aquisitivo produzem uma quantidade significativa destes produtos. Contudo, independentemente do extrato social o consumo ocorre em maior ou menor quantidade.

Consequentemente a produção dos resíduos sólidos urbanos constitui um problema de difícil solução enfrentada tanto pelas instituições públicas quanto privadas, ambas são responsáveis pela geração, embora seja de competência municipal promover a coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de maneira adequada a fim de não comprometer a qualidade ambiental e a saúde pública. Dessa forma, o objetivo deste artigo constitui em apresentar técnicas de amostragens para a caracterização de resíduos residenciais e discutir a importância da identificação desses materiais para a escolha ou construção de um modelo de gestão municipal.

2- GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES

Desde o cenário da civilização humana, os resíduos gerados evidenciaram o desenvolvimento do ciclo do processo de expansão e a partir daí a quantidade e a composição dos resíduos, passou a variar através da história, aspectos geográficos e culturais. Assim, o processo de desenvolvimento e o aumento populacional de qualquer cidade estão associados à produção de resíduos sólidos urbanos, esses, por sua vez possuem complexidade que interferem na qualidade de vida humana e também do meio ambiente.

É interessante discutir, que todo esse progresso, crescimento urbano e dependência humana pela geração de consumo e renda, devem ser acompanhados por um planejamento adequado que possibilite parâmetros para o fechamento do ciclo dos resíduos. Ou seja, desde a sua geração os resíduos sejam pensados e gerenciados com etapas estabelecidas em início, meio e fim. Assim, o manejo adequado e a destinação final destes não causariam preocupações e transtornos ao homem e ao meio ambiente.

Com o crescimento da população e do processo de industrialização ocorrido nos últimos anos a geração de resíduos obteve um crescimento significativo e conseguir descartar os resíduos produzidos com

o mínimo de impactos negativos ao meio ambiente tornou-se um desafio enfrentado por grande parte dos municípios brasileiros, onde os resíduos são em sua maioria coletados, transportados e lançados em locais inadequados.

Esses locais, geralmente são terrenos baldios ou terrenos indesejáveis que tornam-se lixões inseridos entre determinadas regiões e cidades de um mesmo país. O lixão assemelha-se a uma solução para o problema da geração de resíduos provenientes da atividade humana, pois os cidadãos geradores assim consideram o lixão, como a solução para os rejeitos gerados.

Por conseguinte, os resíduos urbanos domiciliares são considerados os de mais difícil gerenciamento, em consequência da quantidade e variedade gerada. Um dos principais componentes que influenciam na geração e composição dos resíduos é o poder aquisitivo, pois este, define as classes sociais e a partir desse fator as variações do sistema econômico de uma cidade são possivelmente percebidos nos locais de disposição e tratamento de resíduos.

Além disso, a composição e a quantidade dos diferentes materiais sofrem modificações diariamente pelas características culturais, políticas, sazonalidade climática, número de habitantes e área relativa de produção. As metodologias utilizadas para obter as informações acerca da geração de resíduos e a eficiência do tipo de coleta e equipamentos usados também influenciam.

As modificações observadas na massa de resíduos são resultados das transformações que as sociedades enfrentam em decorrência do tempo e em função do aumento na densidade demográfica em proporções incompatíveis com os recursos disponíveis no meio ambiente. As exigências impostas pelo capitalismo e o processo de industrialização separa em definitivo o homem da natureza e em decorrência, os resíduos também aumentaram sua complexidade por causa dos materiais disponíveis nela.

3- IMPORTÂNCIA DA CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Embora existam discussões quanto a similaridade do conceito de lixo e resíduos, pode-se definir lixo como tudo aquilo que não possui valor econômico, que se rejeita e não tem mais utilidade. Ou ainda, como toda substância que considerada inútil e que pode contaminar ao homem e ao meio ambiente. Calderoni (2003) conceitua lixo ou resíduos como termos que se diferem conforme a época, lugar e depende também de fatores jurídicos, econômicos, ambientais, sociais e tecnológicos.

> "...Lixo é todo material inútil. Designa todo material descartado posto em lugar público. Lixo é tudo aquilo que se 'joga fora'. É objeto ou substância que considera inútil ou cuja existência em um meio é dado como nociva" (CALDERONI, 2003, p. 49).

Partindo desse princípio pode-se então considerar o conceito de resíduos domiciliares como todas as coisas indesejadas geradas diariamente constituídas por restos de alimentos, embalagens plásticas, garrafas, jornais, revistas e oriundos da higiene e limpeza.

A composição gravimétrica ou caracterização física dos resíduos constitui um dado muito importante para o gerenciamento dos mesmos em determinado município. Pois, os resultados obtidos da pesagem e triagem da massa de lixo juntamente com as demais características química e biológica representam dados básicos para o completo dimensionamento dos sistemas de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, além do controle de gastos com recursos humano, compra de equipamentos e área empreendida á destinação final.

Dessa forma, a análise da composição dos resíduos pode servir de subsídios aos órgãos municipais, ou seja, pode contribuir para a efetividade do gerenciamento do lixo municipal. De acordo com Barreto:

> "A análise da composição física dos resíduos sólidos urbanos tem sido realizada em algumas cidades brasileiras e em outros países, visando conhecer os componentes do lixo e assim subsidiar os órgãos municipais, para a decisão sobre a melhor técnica ou prática de tratamento e/ou disposição final para os resíduos sólidos. Entre estas, são analisadas as possíveis potencialidades de reciclagem" (BARRETO, 2000, p . 114).

Segundo Silva *et al.* (2007), a caracterização de resíduos sólidos domiciliares consiste em identificar os diferentes tipos de materiais encontrados. É interessante ressaltar também a importância da determinação física dos resíduos domiciliares para efetividade de projetos e planejamento na área de

resíduos sólidos, além de servir de base para locais que ainda não possuem a caracterização física, mas que possuem características semelhantes.

De acordo com Calderoni (2003) muitos equívocos relacionados ao gerenciamento inadequado ocasionam em perdas para o orçamento municipal. Essas falhas são cometidas pela ausência de informações necessárias como volume e composição, pois preferem estimar valores a quantificar e qualificar o material descartado pelo seu município. Dessa forma, alguns métodos de amostragem de resíduos vem preencher lacunas referentes a essas falhas com o fim de propiciar uma eficiente gestão de resíduos.

Existem diferentes maneiras de analisar os resíduos domiciliares dentre os quais apresenta-se: Método da coleta domiciliar, método do quarteamento e método de pesagem do caminhão coletor. Os dois primeiros possibilitam uma análise quantitativa e qualitativa das amostras recolhidas, no entanto apresentam peculiaridades que expressam aspectos positivos e negativos para a especificidade do trabalho.

3.1- MÉTODO DA COLETA DOMICILIAR

Conforme Pereira Neto (2007) para caracterizar o lixo urbano através desse método deve-se coletar um número representativo de moradias de uma cidade. Para isso faz-se necessário tomar como base o tamanho do universo, ou seja, tamanho da população.

Nesse caso, o tamanho da amostra corresponderá ao total de residências da cidade, das quais se escolherá o número das moradias a serem visitadas, e esse valor deve ser atribuído proporcionalmente nos bairros com características sociais e econômicas já bem definidos (Silva *et al.,* 2000).

Os critérios de seleção das amostras ficam a cargo do pesquisador de maneira que possa englobar todo bairro e facilite o momento da coleta. Entretanto, o pesquisador pode fazer uma analise quantitativa, baseada em valores relacionados ao gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares RSD, (como dados de produção, relatórios mensais) e depois fazer a análise qualitativa da coleta domiciliar.

Contudo, se houver a pretensão de analisar mais de um bairro, sugere-se como critério de seleção, os domicílios de uma mesma rua, escolhendo para cada quadra duas residências uma no meio da quadra e outra no final, podendo alternar para outro domicílio se não houver morador na residência selecionada, ou ainda, caso seja preferível, sortear os números das residências de determinada rua ou bairro.

As residências devem ser visitadas em horários adequados e com pelo menos dois dias antes da coleta municipal, para isso, deve ser entregue ao morador sacos plásticos ou outro semelhante para que seja feito o acondicionamento dos resíduos. Nesse momento, o pesquisador deve deixar agendado o dia de retorno para coleta da amostra, além de instruí-lo sobre os procedimentos referentes ao acondicionamento e separação dos materiais secos, úmidos e rejeitos (Silva *et al.*, 2000).

Segundo Pereira Neto (2007), a coleta deve ser organizada segundo parâmetros estatísticos e técnicos, alcançando todos os extratos sociais. Por isso, no dia da coleta, as amostras deverão ser identificadas com etiquetas contendo o endereço, número de moradores e quantidade de dias de produção, esse controle deve ser feito através do uso de uma planilha.

O recolhimento das amostras deve ser feito com o auxílio de um veículo e transportados a um local apropriado para seleção e pesagem. Se a produção dos resíduos for realizados em dois ou mais dias os valores obtidos na pesagem deverão ser divididos pelo número de dias de produção.

Para realizar a pesagem é necessário o auxílio de equipamentos como: Balança de braço com capacidade de registrar o mínimo de 10Kg e máximo de 50Kg; máscaras descartáveis; sacos plásticos e luvas resistentes.

Primeiro as amostras são pesadas e registradas. Em seguida os sacos são abertos e os resíduos espalhados, para então serem selecionados em montes, segundo a classificação representada no Quadro 1. Após essa seleção o material obtido é pesado individualmente, ou seja, por tipologia e os valores são registrados permitindo os cálculos correspondentes a cada tipo de resíduo.

Matéria Selecionada	Discriminação
Matéria orgânica	Restos de comida, cascas de frutas, vegetais e folhagem
Plástico	Mole e rígido
Papel, papelão	Jornais, revistas, caixas, embalagens
Metais	Ferrosos e não ferrosos
Vidro	Garrafas, copos, cacos
Oriundo de Limpeza e higiene pessoal	Fraldas descartáveis, papéis higiênicos, absorventes
Outros ou diversos	Tecidos, cerâmica, madeira, lâmpadas

Quadro 1**:** Tipologia dos resíduos domiciliares.

De acordo com Silva *et al.* (2000) essa técnica apresenta pontos positivos em relação a obtenção de resultados pois, os resíduos encontram-se desagregados isso facilita a separação, diferente se estivessem esmagados pela prensa do caminhão coletor; a partir de então pode-se obter o número exato de indivíduos produtores; e a análise feita em local adequado também facilita a operação. No entanto, o fato de percorrer toda a cidade na coleta das amostras das residências depende de um veículo adequado para efetuar a coleta e da aceitação dos moradores em colaborar com a pesquisa.

3.2- MÉTODO DO QUARTEAMENTO

A realização da caracterização dos resíduos sólidos através desse método consiste em analisar a carga direta dos caminhões. Essa técnica pode ser utilizada quando já se tem definido o bairro e os seus produtores. Entretanto, para cidades pequenas, com diferentes requisitos socioeconômicos, além da coleta de outros bairros de categorias diferentes faria com que a amostra fosse apenas representativa para toda a cidade.

Dessa forma, o método sugerido pelo quarteamento, definido como processo de mistura pelo qual uma amostra bruta é dividida em quatro partes iguais, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as duas partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume da amostra desejada (Figura 1). O método do quarteamento é sintetizado da seguinte forma:

> "é o processo de mistura pelo qual uma amostra bruta é dividida em quatro partes iguais (os quartis), sendo tomadas duas partes opostas entre si para consistir uma nova amostra, descartando-se as duas partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado, tomando-se o cuidado de tomar quartis em posição opostas aos tomados anteriormente" (JARDIM apud BARRETO, 2000, p.76).

Então, na realização do processo o caminhão é descarregado em local previamente escolhido, o qual pode ser o local de disposição final dos resíduos, no caso, o próprio lixão ou aterro sanitário. Coleta-se na pilha quatro amostras de 100 litros, três nas bases laterais e uma no topo da pilha inicial. No entanto, o volume de amostras pode ser redefinido pelo pesquisador levando em consideração o interesse e o tempo disponível, além disso, se a quantidade de resíduos coletado for pequena sugere-se que todo o material do caminhão seja quarteado.

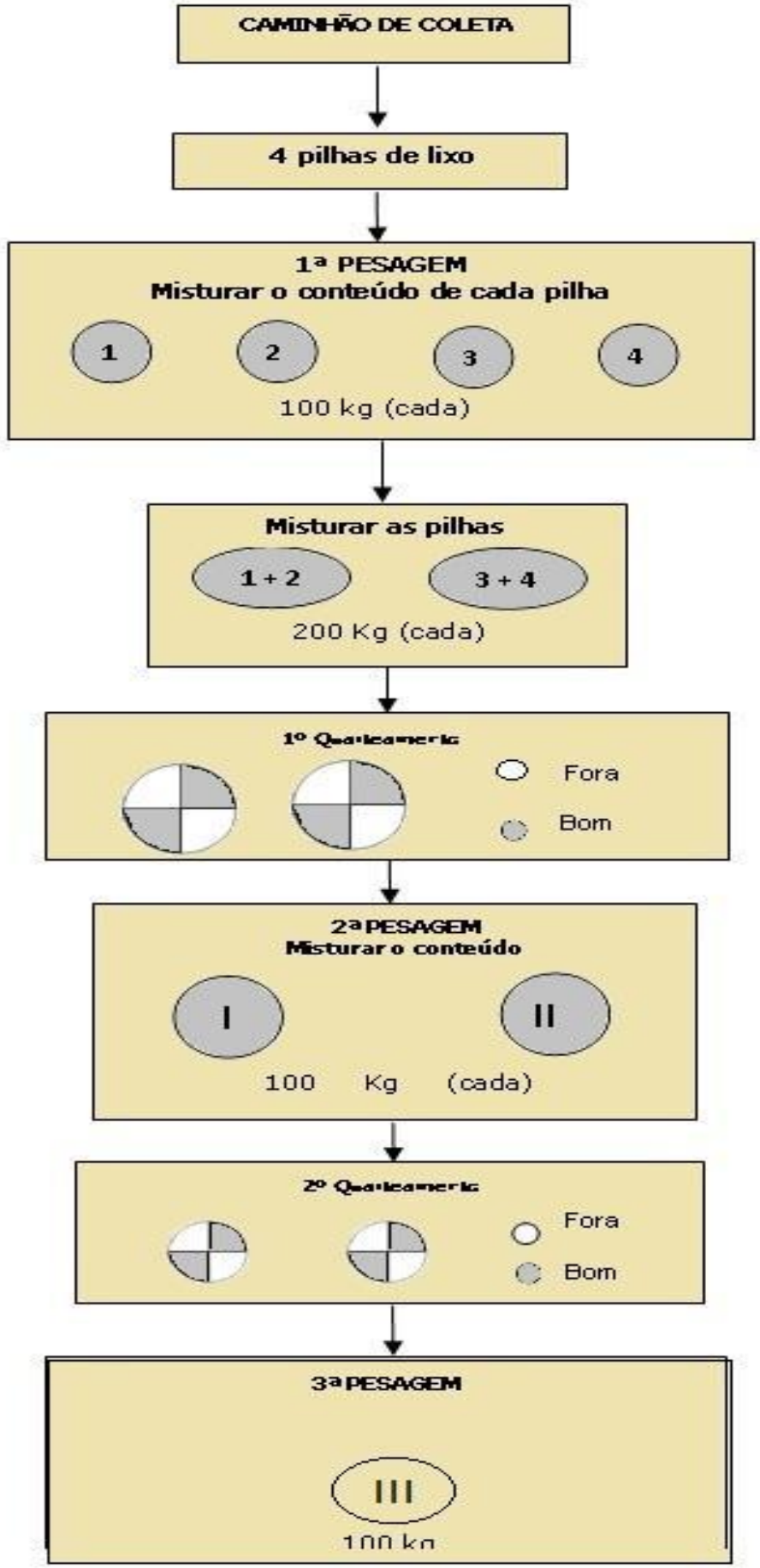

CAMINHÃO DE COLETA
4 pilhas de lixo
1ª PESAGEM
Misturar o conteúdo de cada pilha
1
2
3
4
100 kg (cada)
Misturar as pilhas
1 + 2
3 + 4
200 Kg (cada)
1º Quarteamento
Fora
Bom
2ª PESAGEM
Misturar o conteúdo
I
II
100 Kg (cada)
2º Quarteamento
Fora
Bom
3ª PESAGEM
III
100 kg

Figura1: Representação do quarteamento.

Depois de retirados o material do caminhão os resíduos são dispostos sobre uma lona, homogeneizados e separados em quatro partes. Duas são desprezadas e duas são novamente misturadas para a repetição do processo até a obtenção da amostra mínima de 50Kg. Com a obtenção da amostra o material deve ser selecionado por tipologia (Quadro 1), citado anteriormente. Posteriormente a massa deve ser pesada para a procedência dos cálculos percentuais.

Para utilização desse método é preciso dispor de equipamentos como balança de precisão e capacidade para registrar até 300Kg, tambores de 100 a 200 litros, pás, enxadas, gadanhos, luvas de borrachas resistentes, máscaras descartáveis (antipoeira), baldes plástico de 20 litros, uma lona para dispor o material utilizado. Além, da disponibilidade de funcionários do setor de guarnição devidamente equipados e orientados para a separação do material.

A técnica apresentada possui aspectos positivos em permitir a análise dos resíduos de toda a cidade, concentrar em um único local o levantamento das amostras e análise sem a necessidade de percorrer toda a cidade. Embora, possua como aspectos negativos qualitativos e quantitativos, a não obtenção de dados referentes aos indivíduos produtores, além disso, o material disponibilizado chega esmagado e misturado dificultando a segregação e desvirtuando a pesagem separada.

3.3- MÉTODO DA COLETA DO CAMINHÃO

Silva *et al.* (2000) constata que, outra forma de fazer a análise da composição dos resíduos produzidos nos domicílios ou de forma geral na cidade pode ser através da pesagem dos caminhões de coleta. Para tanto se faz necessário que o caminhão seja pesado antes da coleta, ou seja, vazio.

Durante as realizações das coletas com rotas definidas os caminhões são pesados cheios, assim os caminhões de todas as rotas devem ser pesados. Se por ventura, o caminhão for o mesmo, realiza-se a pesagem após o final da coleta de cada bairro, pois todas as rotas devem ser quantificadas antes do destino final dos resíduos.

O cálculo ser feito da subtração dos valores obtidos do caminhão com carga pelo valor do peso do caminhão vazio e os valores de todas as pesagens devem ser somados para a obtenção do valor total de resíduos produzidos pela cidade.

Contudo, ressalta-se que essa técnica apenas permite quantificar o total de resíduos produzidos e não qualificar, ou seja, não permite caracterizar devido a escassez de informações sobre a composição física e situação socioeconômica dos indivíduos produtores. Além disso, torna-se inviável pela necessidade de uma balança com capacidade para registrar o peso de um caminhão.

CONCLUSÃO

O gerenciamento do setor dos resíduos sólidos é o conjunto de ações normativas, operacionais e de planejamento, que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos, para coletar, tratar e dispor os resíduos gerados em determinada cidade.

Contudo, a principal preocupação do poder público municipal constitui a disposição final dos resíduos gerados devido a escassez de recursos técnicos, financeiros e também pelas distâncias de bairros ou vilas em relação ao centro urbano e ao local de disposição e tratamento final.

Em consequência desses aspectos, para a adoção de medidas efetivas relacionadas ao gerenciamento correto dos resíduos e tratamento dos mesmos se faz necessário o conhecimento das características qualitativas e quantitativas dos resíduos sólidos produzidos em determinado município.

Embora seja de competência municipal o manejo dos resíduos, cabe ressaltar o papel da sociedade na execução de medidas favoráveis a redução de resíduos. Pois quanto mais objetos a sociedade reutilizar, menos resíduos serão produzidos e menos recursos esgotáveis serão gastos. Dessa forma, uma nova postura deve ser assumida pela população, pois se ela deixar de utilizar produtos que prejudiquem o meio ambiente e passar a consumir os que forem inócuos à natureza, que gastem menos energia e sejam reutilizados ou reciclados, a indústria e os comerciantes terão que realizar mudanças.

Assim, a realização da caracterização dos resíduos nos municípios contribui apenas para que o poder público municipal possa gerir com mais propriedade o setor de limpeza de uma cidade, visto que esses resíduos são depositados em lixões ocasionando prejuízos de ordem socioeconômica e ambiental.

Mesmo que seja necessária a caracterização dos resíduos, sempre deve-se esperar as vontades políticas de querer realizar lembrando que esse trabalho possui uma perspectiva principal de defesa do

meio ambiente. Afirmando novamente a importância da participação e cobrança da sociedade civil e de forma geral por soluções viáveis ao destino do lixo.

REFRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, I.M.C.B. *A Sustentabilidade socioambiental dos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Propriá***,** Sergipe.2000. 154p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente- PRODEMA. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2000.

CALDERONI, Sabetai. *Os Bilhões Perdidos no Lixo***.** Editora Humanitas FFLCH/USP. 4ª ed. 2003, pg. 49.

PEREIRA NETO, João Tinôco. *Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais.* Viçosa/ MG. Ed.UFV, 2007.

RIBEIRO, Daniel Véras; MORELLI, Márcio Raymundo. ***Resíduos*** *Sólidos: Problema ou Oportunidades*. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. 158p.

ROCHA, V.G. *Gestão de Resíduos Sólidos -Barra dos Coqueiros- SE*. 2007. 152p. Dissertação (Mestradoem Desenvolvimento e Meio Ambiente). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente- PRODEMA. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, 2004.

SILVA, Maria do Socorro Ferreira; JOIA, Paulo Roberto; LEME, Simone Maria. *Métodos de Amostragem para caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares*. Revista Pantaneira/ Universidade de Mato Grosso do Sul. Campus de Aquidauana, v**.** 1, n.1, Aquidauana , MS, UFMS/CEUA, 2000.

ASSUNÇÃO, Cecília Daniela Cláudio; CABRAL, Nájila Rejanne Alencar Julião. *Análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos dos municípios de médio porte.* VIII Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES, 2006.

SCNHEIDER, Vania Elisabete; ANAROTTO, Cláudia Teixeira; TEIXEIRA, Egle Novaes; PERESIN, Denise; MATTOS, Márcia Roseles; MARCON, Fernanda. *Caracterização de resíduos sólidos urbanos: avaliação preliminar das coletas regular e seletiva no município de Bento Gonçalves – RS.* VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES, 2008.

O SANEAMENTO AMBIENTAL NO ASSENTAMENTO MOACIR LUCENA EM APODI-RN: A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO

Antonio Felipe Fernandes ARAÚJO
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN
Graduando em Gestão Ambiental
felipe_apodi2007@hotmail.com
Pedro Victor Alves ACIOLY
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN
Graduando em Gestão Ambiental
pedro.acyoly@gmail.com
Orientadora: Mayra Fernandes NOBRE
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN
Profª. Adjunta do Departamento de Gestão Ambiental – UERN
mayrafernandes@uern.br

RESUMO

O presente estudo teve o intuito de conhecer as condições de saneamento ambiental no assentamento rural Moacir Lucena, na região Oeste do estado do rio Grande do Norte bem como analisar a percepção da população local acerca da problemática do saneamento. Os dados foram oriundos da aplicação de questionários com a população local, diálogo com os assentados e observação direta de alguns fatores preponderantes na temática estudada. Ressalta-se que na presente pesquisa detectou-se uma considerável preocupação dos moradores do assentamento com o meio ambiente, tendo os mesmos desenvolvido ações preservacionistas que culminaram na recuperação de cerca de 60% da área local de Caatinga que se encontrava degradada. Verificou-se um cenário preocupante em relação aos esgotos domésticos uma vez que 80% dos mesmos são lançados a céu aberto. O racionamento de água para o consumo humano é um fato presente entre as famílias em virtude da pouca disponibilidade de água potável. Os resultados apontam para a existência de certo descaso do poder público com as comunidades rurais principalmente nas questões que envolvem o saneamento ambiental. Muitos dos problemas encontrados são oriundos da omissão do poder público através da ausência de investimentos em saneamento e da ineficácia na prestação de serviços básicos como a coleta de lixo.

Palavras-chave: Saneamento Ambiental; Assentamentos Rurais; Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2011), saneamento ambiental compreende o conjunto de ações, obras e serviços considerados prioritários em programas de saúde pública. Abrange desde o sistema de abastecimento de água, o cuidado com a destinação de resíduos e o esgotamento sanitário, as melhorias sanitárias domiciliares, até obras de drenagem urbana, controle de vetores, roedores e focos de doenças transmissíveis. Inclui também a preocupação com a melhoria das condições de habitação e educação sanitária e ambiental.

Segundo Lopes (2010) no campo ainda existem importantes limitações de acesso e qualidade dos serviços de saúde, bem como uma situação deficiente de saneamento ambiental.

As transformações que o ambiente sofre com sua degradação repercutem de maneira desigual, de acordo com a classe social, implicando muitas vezes no agravamento dos problemas sócio-ambientais nas classes menos favorecidas, uma vez que a sociedade se encontra materializada de maneira desigual no espaço (OLIVEIRA, 2009 apud LOPES, 2010).

A Lei Federal de Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para política federal de saneamento básico, reza no seu Artigo 2º que:

"Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: I - universalização do acesso; II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;....".

Não obstante o que reza a supracitada lei, a ocupação do campo, por mais planejada que seja na forma de assentamentos rurais, não atende às diretrizes da legislação vigente na temática de saneamento e como resultado tem-se um conjunto de ações que vão contrapor-se ao paradigma do desenvolvimento sustentável.

Tal fato é corroborado por May et al. (2008) quando verificaram que as ações de saneamento ambiental no meio rural Brasileiro ainda apresentam um déficit considerável.

Os constantes problemas de contaminação em áreas rurais do território brasileiro vêm acarretando às populações residentes nesses locais riscos de contaminação por vetores biológicos. A ausência de sistemas de coleta, tratamento e destinação final dos esgotos sanitários resulta em formas inadequadas para sua disposição como, por exemplo, o lançamento em corpos dá água, disposição em terrenos com conseqüente infiltração no solo e poluição da água subterrânea, favorecendo assim a proliferação de doenças (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2008).

O assentamento rural Moacir Lucena situado na Chapada do Apodi, no estado do Rio Grande do Norte, trabalha com o projeto Dom Helder Câmara[53], uma parceria do ministério do desenvolvimento agrário com a ONU, no sistema de agroecologia[54] desde 2003.

O assentamento objeto de estudo já se tornou referência Nacional e Internacional em virtude do modelo de desenvolvimento adotado o que desperta cada vez mais o interesse de pesquisadores no mesmo. Em virtude do acima exposto o presente trabalho tem o objetivo de conhecer as condições de saneamento ambiental no assentamento rural Moacir Lucena, bem como analisar a percepção da população local acerca da problemática.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Assentamento Moacir Lucena fica localizado na chapada do Apodi, na região Oeste do Estado do Rio Grande do Norte. Possui uma área de 700 Hectares onde vivem 26 famílias, das quais 20 são assentadas e 06 são agregadas. Cada família detém a posse de um lote de 19,5 hectares, área que é utilizada para o cultivo de feijão, milho, gergelim e algodão e para a criação de animais, principalmente caprinos.

Além da agricultura e pecuária, os moradores do assentamento produzem polpa de frutas que é consumida pelos assentados bem como é comercializada principalmente para o Programa de Aquisição de Alimentos do Governo Federal. Outra fonte de renda é a produção de mel realizada nas áreas recuperadas da caatinga, que vem complementando a renda dos moradores.

Os moradores por iniciativa própria demarcaram a reserva legal das propriedades e acerca de 12 anos promovem ações de recuperação de áreas degradadas.Visando um melhor desempenho das atividades sem prejudicar o meio ambiente, os assentados adotaram o modelo de produção Agrosilvopastoril[55], onde o cultivo é feito em faixas alternadas com árvores nativas, que contribui dentre outros para a conservação e manutenção da fertilidade do solo. Do total da área degradada em virtude do cultivo intenso de algodão e uso extravagante de agrotóxicos, os assentados conseguiram recuperar cerca de 60%.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados da pesquisa são de origem primária e foram obtidos através da aplicação de questionários junto aos chefes de cada família de assentados, do diálogo com os assentados e da observação direta.

Os seguintes parâmetros relativos ao saneamento ambiental foram selecionados para serem avaliados em virtude dos assentados demonstrarem maior preocupação com os mesmos: abastecimento de água; gerenciamento dos resíduos sólidos e despejo de esgoto doméstico.

[53] Projeto de assessoria técnica que envolve cerca de 15.000 famílias em 6 estados e visa melhorar as condições de vida das comunidades rurais.

[54] Busca unir o conhecimento tradicional dos agricultores com o conhecimento científico para se alcançar uma relação harmônica entre os agricultores e o meio ambiente.

[55] Modelo desenvolvido pela EMBRAPA que consiste em utilizar uma mesma área para a lavoura, pecuária e floresta sem haver o uso de agrotóxicos, queimadas e nem desmatamento.

Os dados obtidos foram avaliados e a partir deles foi possível analisar as condições de saneamento, além de se ter um quadro claro da percepção em relação ao saneamento ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre os problemas que mais afetam as comunidades rurais estão, abastecimento de água, gerenciamento dos resíduos sólidos e despejo de esgoto doméstico. A figura abaixo demonstra a preocupação dos assentados em relação a cada questão.

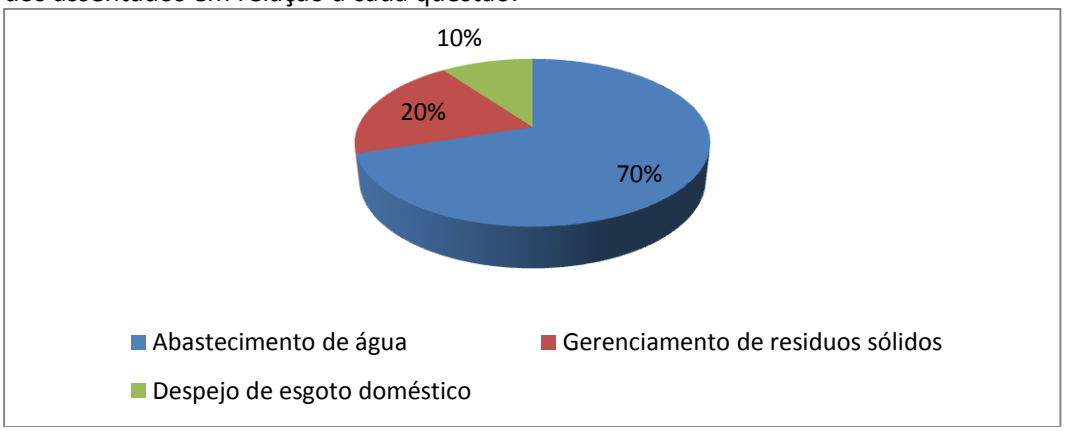


Figura 01 – Preocupação dos assentados em relação aos principais problemas de saneamento existentes no assentamento.

Fonte: Autores.

Na figura acima observa-se que os assentados consideram o abastecimento de água a questão que requer maior preocupação, ficando o gerenciamento de resíduos sólidos como a segunda maior preocupação.

A água é um recurso essencial a vida e, portanto indispensável. Na região do assentamento Moacir Lucena a água de boa qualidade é escassa, uma vez que seu abastecimento ocorre através de dois poços, apresentado cada um 90m e 95m de profundidade respectivamente (figura 02) nos quais a água obtida é salobra, inapropriada, portanto para o consumo humano, sendo essa água destinada somente para irrigação e consumo animal.

Figura 02 – Poços que servem de abastecimento o assentamento.

Fonte: Autores.

A água utilizada para o consumo humano é oriunda da chuva, sendo a mesma captada e armazenada em cisternas.

Segundo Gnadlinger (2000) apud May et al. (2008) a captação de água de chuva é uma prática usada desde a antiguidade, contudo com a evolução de tecnologias para captação de águas de rios e reservatórios essa prática tornou-se pouco comum em grandes sistemas de captação.Porém no cenário atual de escassez de quantidade e qualidade da água, essa alternativa vem assumindo um papel importante principalmente em regiões de elevado déficit hídrico.

Apesar das fontes de água locais não serem de boa qualidade, todos os assentados consideram o abastecimento bom. A figura 3 expressa a opinião da população quanto à qualidade da água.

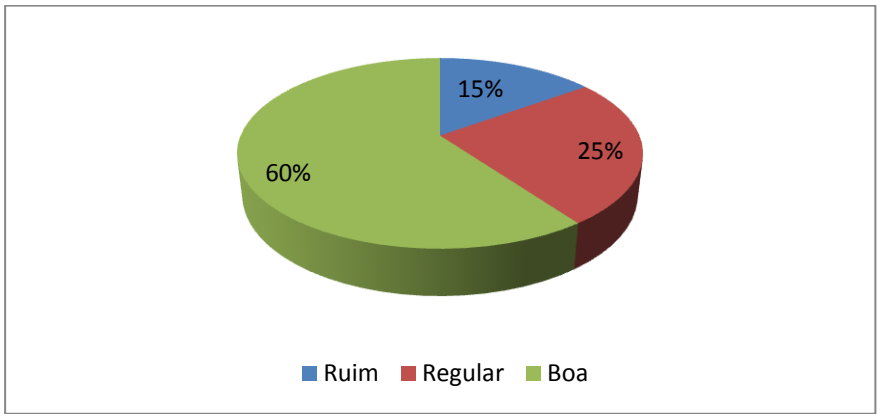


Figura 03 – Opinião da população quanto à qualidade da água.
Fonte: Autores.

Observa-se pela figura 3 que 60% dos moradores do assentamento consideram a água utilizada para consumo humano de boa qualidade. Vale ressaltar, porém que apenas 30% dos assentados filtram a água antes do consumo. Isto pode ser considerado um problema já que ingerir água sem tratamento previu pode acarretar risco de contaminação por vetores biológicos, ameaçando o bem estar da população residente no Moacir Lucena, uma forma plausível de tratamento seria por meio hipoclorito de sódio que tem alto poder de combate a vetores biológico presentes na água que será utilizada para consumo humano.

Outro problema observado no assentamento em estudo é a ausência de um local adequado para a destinação do resíduo sólido. Segundo os entrevistados havia uma destinação correta dos resíduos, onde os mesmos eram acondicionados em recipientes diferentes de acordo com o tipo de material e eram regularmente recolhidos pela Prefeitura. Porém com o passar do tempo os recipientes se deterioraram e não foram repostos e o serviço de coleta cessou, ficando então a comunidade sem ter onde e como destinar o resíduo. A comunidade adotou então algumas medidas para dar uma destinação final aos seus resíduos. Observa-se na figura 04 que opção adotada por boa parte da comunidade foi a queima dos resíduos sólidos (75%) e sendo 20% dos resíduos despejados em uma vala que dista cerca de 1Km das moradias do assentamento.

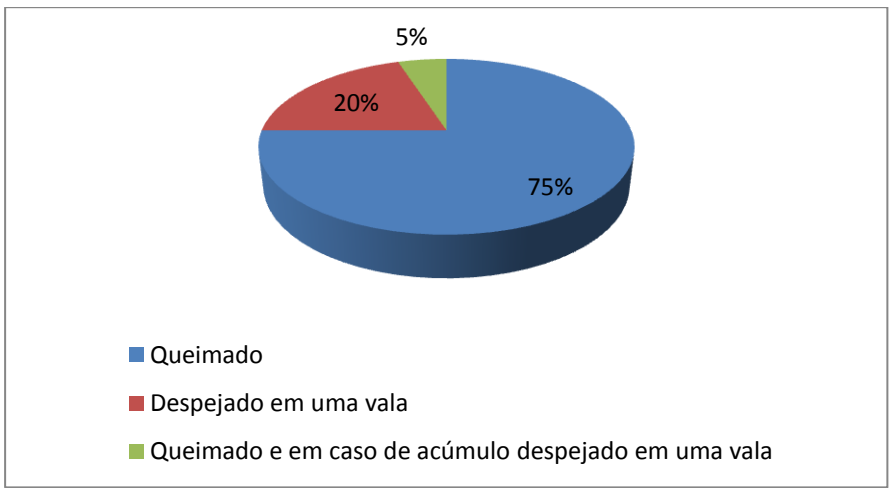


Figura 04 – Destinação dos resíduos sólidos.
Fonte: Autores.

Apesar de maior parte da população do assentamento queimar o lixo, 95% dos moradores demonstraram ter conhecimentos dos danos causados ao meio ambiente por causa dessa prática e

afirmaram que só utilizam essa forma de disposição final do lixo por ser uma das poucas alternativas que dispõem.

Resultados similares aos obtidos no presente estudo foram verificados por Araújo et al. (2009) em pesquisa desenvolvida no Assentamento Horto Loreto, em Araras, SP. Os autores constataram dentre outros que: 77,27% da famílias assentadas queimam o lixo e 29,55% jogam em valas.

A falta de tratamento de esgoto é um dos maiores problemas ambientais da população Brasileira, principalmente nas comunidades rurais de baixa renda (LEMES, 2008).

No assentamento estudado, o esgoto sanitário de todas as casas é direcionado para fossas sépticas. Em relação ao esgoto doméstico, 80% é lançado a céu aberto e apenas 20% é lançado em fossas secas.

Um tipo de poluição muito comum em áreas rurais é a poluição denominada agropastoril, decorrente de atividades ligadas à agricultura e à pecuária por meio de defensivos agrícolas, fertilizantes, excrementos de animais e erosão (DERÍSIO, 2000).

Os entrevistados têm consciência dos danos causados pelos agrotóxicos ao solo, alimentos e à saúde humana em geral. Vale ressaltar que a comunidade demonstra considerável preocupação quanto ao uso de agrotóxicos.

Os excrementos dos animais oriundos da atividade pecuária são utilizados como adubo, sem nenhum tratamento prévio. Uma alternativa de baixo custo e viável para comunidades rurais seriam os biodigestores anaeróbios. No tocante à esse assunto 70% dos assentados já tinha conhecimento dos biodigestores e 30% até então não sabiam do que se tratava, porém ao serem esclarecidos dos benefícios oriundos da adoção dessa tecnologia todos demonstraram interesse e aceitabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização dessa pesquisa denotou a importância da análise das condições de saneamento ambiental nos assentamentos rurais.

Permitiu inferir sobre a percepção dos assentados acerca da temática ambiental, em especial no tocante aos parâmetros avaliados no presente estudo e demonstraram a considerável preocupação da comunidade e o envolvimento da mesma em práticas conservacionistas, adotando para tanto os métodos que tem acesso para preservar seus recursos. Observou-se também que a comunidade tem conhecimento do impacto que certas atividades causam principalmente ao solo, como a queima do lixo, e que só as praticam por não disporem de alternativa.

O fato dos habitantes do assentamento estudado terem consciência dos impactos negativos que algumas práticas da agricultura tradicional causam ao meio ambiente, facilitou a instalação gradual de mudanças no sistema de produção que permitem almejar a aproximação de um sistema agrícola sustentável, beneficiando a qualidade de vida da população assentada e preservando o meio ambiente.

Verificou-se também a existência do racionamento de água para o consumo humano para que a mesma supra a demanda do ano todo em virtude da pouca disponibilidade de água potável. Foi revelado um cenário preocupante em relação aos esgotos domésticos uma vez que 80% dos mesmos são lançados a céu aberto.

Foi possível verificar que alguns fatores são responsáveis pelas condições de saneamento observadas no assentamento Moacir Lucena, porém destaca-se na presente pesquisa a escassez de investimento do poder público em saneamento ambiental, gerando um cenário de descaso.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, K.C.S., BORGES, J.R.P.,FERREIRA FILHO,P. Um Estudo da Qualidade do Saneamento Ambiental Rural: fator para o Desenvolvimento Local Sustentável.

BRASIL. Lei Nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 29 de Julho de 2011.

Conselho Intermunicipal de Saneamento Ambiental. Manual de saneamento rural. CISAM/AMVAP, Novembro de 2006.

DERISIO, J. C. Introdução ao controle da poluição ambiental. 2 ed. São Paulo: Signus Editora, 2000. 164 p.

Disponível em: www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A2-071.doc. Acesso em: 29 de Julho de 2011.

Especial caatinga IV. disponível em: http://g1.globo.com/videos/economia/globo-rural/v/veja-como-melhorar-a-renda-e-a-qualidade-de-vida-sem-destruir-a-caatinga/1457955/ Acesso em 24 de Maio de 2011.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. disponível em: http://www.funasa.gov.br/internet/vigSubIV_quilombolasSa.asp Acesso em 28 de Junho de 2011.

LEMES, J.L.V.B; SCHIRMER, N.W.Estação de Tratamento de Efluentes Domésticos por Zonas de Raízes (ETEZR) numas comunidade rural. In: SEMANA DE ESTUDOS DA ENGENHARIA AMBIENTAL, IV, 2008, Irati. Disponível em: http://www.unicentro.br/graduacao/deamb/semana_estudos/pdf_08/ESTA%C7%C3O%20DE%20TRATAMENTO%20DE%20EFLUENTES%20DOM%C9STICOS%20POR%20ZONA%20DE%20RA%CDZES%20(ETEZR)%20NUMA%20COMUNIDADE%20RURAL.pdf. Acesso em: 25 de Julho de 2011.

LOPES, K.C.S.A. Um estudo sobre as condições de vida e a qualidade do saneamento ambiental local como fatores de interferência para o desenvolvimento de práticas agroecológicas - um estudo de caso 2010.198f.Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

MAY, M.S.S; MORAES, L.R.S; PIRES, L.M.L. Saneamento Ambiental em Assentamento de trabalhadores rurais: o exemplo de Dandara dos Palmares no município de Camamu-Bahia. Disponível em www.semasa.sp.gov.br/Documentos/ASSEMAE/Trab_124.pdf.Acesso em: 01 de Julho de 2011.

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (Org.). Esgotamento Sanitário: Processos de Tratamento e Reuso de esgotos: guia do Profissional: nível 2.Disponível em: http://www.sedur.ba.gov.br/pemapes/pdf/material_tecnico/Processos_Trat_e_Reusos_Esgoto_RECESA_2008.pdf. Acesso em: 29 de Julho de 2011.

USO DA EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL NA PROMOÇÃO DA SAÚDE E REDUÇÃO DO NÚMERO DE CASOS DE DOENÇAS DIARREICAS

Cayo Farias PEREIRA.
Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba.
E-mail: cayopereira@gmail.com
Juscelino Alves HENRIQUES.
Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba.
Emanuel Campos dos SANTOS.
Mestrando em Eng. Civil e Ambiental da UFCG,

RESUMO

Nas últimas décadas, têm-se observado preocupações com o meio ambiente com a finalidade de melhorar a qualidade de vida de toda a população. Por meio de práticas educativas, esta pesquisa realizou debates e cursos com os integrantes das Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF), líderes comunitários e os gestores públicos de saúde do município de Nova Floresta, Estado da Paraíba. Os dados sobre as condições habitacionais foram obtidos por meio da aplicação de 300 questionários aplicados em todas as UBSF's. Foi verificado que a educação ambiental é ferramenta importante na transmissão de novos saberes e práticas coletivas, bem como na promoção de saúde, identificação de ambientes insalubres e consequentemente a melhoria da qualidade de vida da população.

PALAVRAS-CHAVE:Educação sanitária e ambiental, abastecimento de água, saúde, doenças diarréicas.

INTRODUÇÃO

A questão ambiental é um tema bastante exposto pela sociedade nos dias atuais. As discussões sobre a preservação do meio ambiente em associação com questões econômicas, sociais, culturais e políticas contribuem para a formação de diversas percepções sobre os danos ao meio.

As preocupações da sociedade com o desenvolvimento de projetos sustentáveis têm como objetivo a modificação de atitudes nocivas e a adequação às práticas voltadas ao equilíbrio ambiental. Desta maneira, a educação ambiental foi incorporada como prática inovadora em diferentes âmbitos, caracterizando-se como uma temática emergente principalmente quando se considera as mais diversas preocupações com os setores da sociedade de consumo e a preservação do meio ambiente.

A introdução da educação ambiental no cotidiano promove a reavaliação dos diversos valores e atitudes na convivência coletiva e individual, reforçando a responsabilidade de cada indivíduo com o ambiente em que vive.

No Brasil o pensamento globalizado sobre as questões ambientais foi efetivado em 1981 com a promulgação da Política Nacional de Meio Ambiente, assegurando o tratamento abrangente, sistemático e instrumentalizado para a proteção do meio ambiente em todo o território nacional.

Segundo VASCONCELLOS (1997), as práticas educativas que relacionam o meio ambiente ao ser humano são imprescindíveis, para que a Educação Ambiental (EA) ocorra de fato. Esse processo de sensibilização da comunidade pode fomentar iniciativas que transcendam as salas de aula, escolas e unidades básicas de saúde; consequentemente atingindo as comunidades atendidas que se tornam multiplicadoras potenciais de informações e atividades relacionadas à EA.

No contexto atual, a criação de novos saberes, valores e práticas coletivas criam, segundo JACOBI (2003), identidades, valores comuns e ações sustentáveis, possibilitando a garantia de mudanças sociopolíticas e o não comprometimento dos sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades.

O presente estudo teve por objetivo promover palestras educativas e a realização de cursos referentes à educação sanitária e ambiental, com vistas a reduzir o número de doenças diarréicas registradas pelas UBSF's por meio da educação sanitária e ambiental, resultando na melhoria da qualidade de vida da população. Teve como público alvo os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e a população atendida pelas Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF) do município de Nova Floresta, no Curimataú Paraibano.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No mundo, 1,8 milhão de pessoas morrem devido a doenças diarréicas e desse total, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2004), noventa por cento são crianças abaixo dos cinco anos de idade. Este fato ocorre em todo o mundo, sendo associado à falta de tratamento adequado da água, esgotamento sanitário e higiene.

O processo de implantação de sistemas coletivos de saneamento, iniciado nos fins do Século XIX e início do século XX, levou a uma melhoria contínua do estado de saúde das populações beneficiadas, independentemente da existência de evidências científicas, no início do Século XX, que permitissem associar melhorias na saúde pública à implantação de sistemas coletivos de saneamento.

O estado de saúde de uma população pode estar relacionado às condições materiais e sociais do ambiente no qual esta se insere. Dessa forma, a maior probabilidade de um indivíduo se manter saudável está relacionada com o nível de qualidade do ambiente em que vive; logo, o ambiente saudável é qualificado como salubre, pois este é constituído por características favoráveis à manutenção da saúde de toda a população.

O ambiente é insalubre quando apresenta problemas de moradias inadequadas, tanto no meio urbano quanto no rural, permitindo que a população esteja em constante risco de contrair doenças e de disseminá-las. Este fato ocorre nas periferias e nos bairros mais afastados dos centros urbanos e nas zonas rurais, devido à falta de acesso aos serviços públicos sanitários mínimos.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, "Saúde pública é a ciência e arte, enquanto componente científico e tecnológico, de promover, proteger e recuperar a saúde, através de medidas de alcance coletivo e da motivação da população". Planejamento, habitação, saúde, educação, assistência primária, saneamento básico e ambiental compõem uma relação intrínseca de fatores determinantes das condições de saúde. A evolução ordenada destes princípios através da ciência e tecnologia constitui os sistemas de organização coletiva, denominados de sistemas de saneamento do meio ambiente.

Ocupações desordenadas do solo juntamente com o déficit dos serviços de saneamento básico, sobretudo quanto à falta de gestão de resíduos sólidos e líquidos, resultam em grande degradação ambiental, poluindo os leitos de rios e o consequente comprometimento dos corpos de água, prejudicando as políticas públicas de saúde e afetando, ao longo do tempo, as populações.

A doença diarréica aguda é uma síndrome que pode ser causada por agentes etiológicos, como bactérias[56], vírus[57] e parasitas[58] cuja manifestação predominante é o aumento do número de evacuações com fezes aquosas ou de pouca consistência. Pode ser acompanhada de vômito, febre e dor abdominal, e, em alguns casos, presença de muco e sangue. As formas variam desde leves até graves, com desidratação e distúrbios eletrolíticos, principalmente quando associadas à desnutrição. A duração é entre 2 e 14 dias, sendo considerada autolimitada e dependendo do agente, as manifestações podem ser decorrentes de mecanismos secretórios provocados por toxinas ou pela colonização e multiplicação do agente na parede intestinal, levando à lesão epitelial e, até mesmo, à bacteremia[59] ou septicemia[60].

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Nova Floresta está situado em um dos ramais da Cordilheira da Borborema no Curimataú Ocidental Paraibano, apresentando como principal feição topográfica a Serra de Cuité, que corresponde a uma superfície tabular elevada, com altitude em torno de 667 metros, ocupando uma área de 59,9 km². Apresenta clima tropical megatérmico, amenizado pela altitude do lugar e da mesorregião, bem como pela ação refrescante dos ventos alísios do quadrante leste. A temperatura média anual

[56] Podem ser: *Staphylococcusaureus ,Campylobacterjejuni, Escherichia coli* enterotoxigênica*, Escherichia coli* enteropatogênica, *Escherichia coli* enteroinvasiva, *Escherichia coli* enterohemorrágica, salmonelas, *Shigelladysenteriae, Yersinia*enterocolítica, *Vibriocholerae* e outras.

[57] Podem ser: Astrovírus, calicivírus, adenovírus entérico, norovírus, rotavírus grupos A, B, C e outros.

[58] Podem ser: *Entamoebahistolytica, Cryptosporidium, Balantidium coli, Giardialamblia, Isopora belli* e outras.

[59] Presença de bactérias no sangue, comumente conhecida por envenenamento do sangue ou toxemia.

[60] Infecção geral grave do organismo por germes patogênicos, decorrente da bacteremia, devido à proliferação das bactérias, danificando os tecidos do organismo e diminuindo a pressão arterial ocasionando, conseqüentemente, o fechamento de veias interferindo na circulação sanguínea.

aproxima-se dos 23ºC. Os últimos dados do IBGE, do ano de 2010, mostraram que a população ultrapassa os 10.533 habitantes.

A Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) é responsável pelo fornecimento de água, tendo como fonte de abastecimento o Açude Boqueirão do Caís com capacidade de 16.000.000 m³, porém, nem todas as residências recebem água canalizada, obrigando a população a recorrer ao abastecimento alternativo, como poço artesiano, carros-pipa, entre outros. Não há sistema público de esgotamento sanitário predominando soluções individuais, particularmente fossas sépticas.

O município em estudo apresenta graves problemas na infraestrutura, a exemplo de falhas frequentes do abastecimento de água, falta de rede coletora de esgoto e tratamento da água de poços, cisternas, entre outros, contribuindo para que uma grande parcela da população fique exposta a doenças de veiculação hídrica, especialmente as diarréicas agudas que afetam desde recém-nascidos até adultos, constituindo-se num problema grave típico de cidades e periferias com baixa infraestrutura.

Os dados sobre a prevalência de doenças diarréicas foram obtidos na Secretaria Municipal de Saúde. Foram solicitadas informações à Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA) sobre os dados pluviométricos do município de Nova Floresta, referentes aos anos de 2009 a 2010. Os dados sobre o abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta e disposição final dos resíduos sólidos foram obtidos do Ministério da Saúde, através do portal DATASUS.

Foram aplicados 300 questionáriosem todas as Unidades Básicas de Saúde da Família com a finalidade de identificar os principais problemas enfrentados pela população. Estes questionários serviram de base para que pudessem ser realizados os cursos e palestras com as equipes de saúde da família, agentes comunitários de saúde e com a população em geral.

Para a análise dos dados foi utilizado o programa *Excel* do pacote *Microsoft Office 2010*, de maneira que foram elaborados gráficos de distribuição da prevalência de doenças diarréicas ao longo do clico hidrológico nos anos de 2009 e 2010, com vistas à comparação dos padrões anuais de distribuição e à definição de um padrão médio. Além disso, foram estabelecidas relações válidas entre a prevalência de doenças diarréicas e os índices pluviométricos médios mensais para o município.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando os resultados dos questionários apresentados na Tabela 1 a grande maioria dos entrevistados foi do sexo feminino, com idade entre 36 a 45 anos, casados, com o ensino fundamental incompleto e trabalhando.

TABELA 1 – Identificação dos entrevistados.

Variável		Porcentagem (%)
Sexo	Masculino	25,64
	Feminino	74,36
Idade (anos)	Até 17	2,70
	18 – 25	16,22
	26 – 35	13,51
	36 – 45	27,03
	46 – 55	24,32
	56 – 65	8,11
	66 ou mais	8,11
Situação Conjugal	Solteiro	24,32
	Casado	40,54
	União Consensual	18,92
	Separado	5,41
	Viúvo	10,81
Nível de Instrução	Analfabeto	35,14
	Fundamental Incompleto	40,54
	Fundamental Completo	5,41
	Médio Incompleto	2,70
	Médio Completo	10,81
	Superior Incompleto	2,70
	Superior Completo	2,70
Situação Ocupacional	Trabalhando	48,65
	Desempregado	35,14
	Aposentado	16,22

O número médio de pessoas por casa é de quatro pessoas, podendo ser considerado como um grupo familiar pequeno, com renda familiar total inferior a um salário mínimo. A maioria dos entrevistados 89,47% não possui computador e nem internet, dos 10,53% restantes que possuem computador 7,14% tem acesso à internet.

No que se refere às condições de moradia 61,54% tem acesso à água encanada, 97,37% tem energia elétrica em sua residência, 54,05% não tem acesso público a pavimentação (rua calçada), 97,22% não possuem cobertura de laje em sua residência; em relação ao piso 73,68% é de cimento, 23,68% tem cerâmica e 2,63% tem chão batido.

Quanto aos aspectos relacionados aos resíduos sólidos, a Tabela 2, ilustra que 96,43% dos entrevistados possuem coleta pública dos resíduos sólidos em sua residência e destes 69,44% afirmam que o serviço de coleta pública funciona seis vezes por semana.

TABELA 2 – Aspectos dos resíduos sólidos.

Variável		Porcentagem (%)
Coleta pública	Sim	96,43
	Não	3,57
Número de vezes por semana que existe coleta	Nenhuma	0
	1	0
	2	8,33
	3	2,78
	4	2,78
	5	16,67
	6	69,44
Predominância do tipo de resíduo	Seco/inorgânico	77,27
	Úmido/orgânico	22,73
Separação do resíduo orgânico do inorgânico	Sim	72,97
	Não	27,03
Por quantos dias acumula-se o resíduo	1	42,86
	1 a 2 dias	25,00
	2 a 3 dias	21,43
	3 a 4 dias	3,57
	4 a 5 dias	7,14
Tipo de resíduo inorgânico	Vidro	3,51
	Papel	49,12
	Plástico	47,37
Destinação do resíduo sólido	Descarta no meio ambiente	2,63
	Coleta pública	97,37
Caracterização do resíduo orgânico	Restos de alimento	41,86
	Verduras/frutas	58,14
Destinação dos resíduos orgânicos	Descarte no meio ambiente	2,63
	Coleta pública	47,37
	Para os porcos (“lavagem”)	50,00

A Tabela 2 ilustra que dos resíduos sólidos inorgânicos o papel e o plástico apresentaram maiores utilidades, sendo em sua maioria destinada a coleta pública. No que se refere à destinação dos resíduos orgânicos foi possível verificar que 50% destinam os restos de alimentos aos porcos, podendo auxiliar a renda de cada familiar.

No que se refere ao tipo de abastecimento a Figura 1 ilustra que o poço freático é tipo de abastecimento mais utilizado, onde a maioria se distancia entre 7 a 15 metros da fossa séptica.

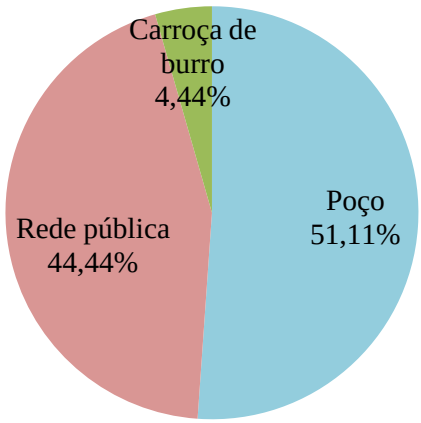


FIGURA 1 – Tipo de abastecimento.

De acordo com esta realidade descrita foi implantada a educação sanitária e ambiental como ferramenta para auxiliar as políticas públicas de saúde na redução de doenças, em especial as de veiculação hídrica. Os debates e cursos foram ministrados para todas as equipes das Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF's), destacando-se como essencial a participação dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS's) como interlocutores entre a UBSF e a população.

Foram realizados seis cursos com os ACS's, dos quais os dois últimos tiveram a participação de líderes comunitários e representantes da Prefeitura Municipal de Nova Floresta, onde os próprios ACS's expuseram os resultados dos questionários realizados com a comunidade aos representantes da comunidade civil e do governo municipal. A Figura 2 ilustra o último curso.

FIGURA 2 – Curso ministrado as Equipes de Saúde da família.

Após a capacitação dos ACS's foram iniciados os trabalhos com a comunidade, onde foi possível verificar a aceitação por parte da população na adoção de práticas educativas sustentáveis, por exemplo: a destinação adequada dos resíduos sólidos e líquidos produzidos pela população, tratamento adequado da água a ser utilizada para o consumo e preparo de alimentos, e noções de higiene pessoal.

Como resultado da pesquisa foi possível verificar a melhoria da qualidade de vida da população no que se refere ao decréscimo de 23,74% no número total de doenças diarréicas entre os anos de 2009 e 2010 (Figura 3).

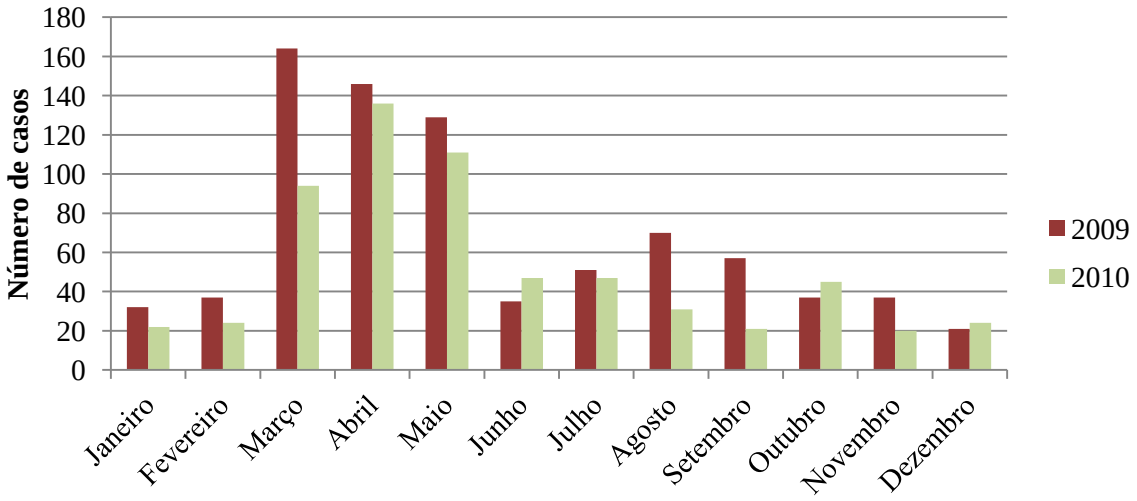


FIGURA 3 – Evolução da prevalência de doenças diarréicas notificadas no município de Nova Floresta nos anos 2009 – 2010.

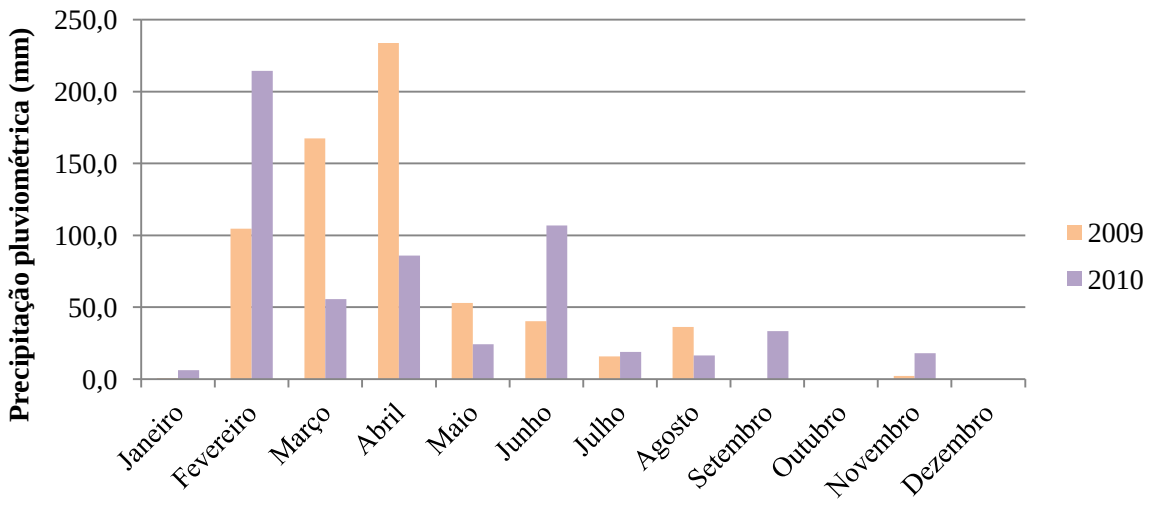


Figura 4 - Evolução da precipitação média mensal no município de Nova Floresta nos anos2009 – 2010.

Foi possível verificar que existe relação direta entre o número de casos de doenças diarréicas com o aumento ou redução da variação pluviométrica. Contudo, a inclusão da educação ambiental na mudança das concepções acerca de higiene pessoal e as condições de moradias que o indivíduo possui foi um fator limitante para a redução e as intervenções realizadas com melhorias no saneamento básico e melhorias das condições operacionais dos postos de saúde do município.

CONCLUSÃO

A educação sanitária e ambiental é um processo lento e que requer a integração da comunidade, equipes de saúde e os gestores públicos para que ocorra a simultaneidade entre responsabilidade na preservação do meio ambiente e a saúde da população.

Analisando os dados obtidos na pesquisa é possível concluir que há sérios problemas a manutenção da qualidade de vida da população, evidenciando a existência de problemas como a ausência de políticas educacionais que auxiliem as ações de saúde desenvolvidas pelas UBSF's, a ausência de pavimentação na periferia da cidade, diferentes condições de moradias e a identificação de moradias insalubres às condições de vida.

A implantação dos cursos nas UBSF's reduziu dúvidas relacionadas aos principais problemas da população acerca dos princípios básicos de higiene, coleta seletiva, saneamento básico, destinação correta dos resíduos sólidos entre outras dúvidas relacionadas ao meio ambiente. Assim, foram sugeridas, a Secretaria Municipal de Saúde, intervenções por parte dos agentes de combate a endemias, defesa civil e equipes de saúde, a aplicação de medidas socioeducativas, referentes à educação ambiental, como práticas aplicadas ao plano de gestão municipal de saúde de Nova Floresta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, L. A; NADER FILHO, A; ROSSI JR;.O. D. ; FERREIRA, F. L. ; BARROS, L. S. Drinking water in rural farms as a risk factor to human health. Revista Saúde Pública, v.37. p.510-514, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde, DATASUS. Indicadores e Dados Básicos para a Saúde. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2008/matriz.htm. Acesso: 25 jun. 2011.

DUARTE, C. M. R. Quality of life and health Indicators: Aspects of Infant Mortality in the State of Rio de Janeiro and its Regions. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 8 (4) 414 – 427, oct/dec, 1992.

Façanha, M. C.; Pinheiro, A. C. Comportamento das doenças diarréicas agudas em serviços de saúde de Fortaleza,Ceará, Brasil, entre 1996 e 2001. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 21(1):49-54, jan-fev, 2005. Acesso em: 16 jun. 2011.

Heller, L.; Moraes, L.R.S.; Monteiro, T.C.N.; Salles, M.J.; Câncio, J. Saneamento e Saúde nos Países em Desenvolvimento. CC&P Editores Ltda. Rio de Janeiro: CC&P. Editores Ltda., 1997. 390 p.

JACOBI, Pedro. EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p.189-205, 20 out. 2010.

JULIO, Marcelo De; F, Osmar Selhorst; FIORAVANTE, Diego Augusto; VOLSKI, Isabela. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA/PR. Revista de Engenharia e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 2, n. 2, p.1-14, ago. 2010.

PEREIRA, Cayo Farias; OLIVEIRA, Rui de. REGRESSÃO LINEAR NA ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE SANEAMENTO BÁSICO E SAÚDE NO ESTADO DA PARAÍBA,EM 2005. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, 2009. 41 p.

VASCONCELLOS, H. S. R. A pesquisa-ação em projetos de Educação Ambiental. In: PEDRINI, A. G. (org). Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas. Petrópolis, Vozes, 1997.

PROBLEMAS DERIVADOS DO LIXO ORGÂNICO MAL CONDICIONADO ORIUNDO DO CENTRO COMERCIAL DE NOVA DESCOBERTA

SIDNEY DE ANDRADE CAVALCANTI
Aluno de Graduação do curso de Bacharelado em Geografia da UFPE.
CLAUDIA VASCONCELOS DE QUEIROZ
Aluna de Graduação do curso de Ciências Biológicas/Ambientais da UFPE.
LUCIVÂNIO JATOBÁ
Professor Adjunto do Curso de Ciências Ambientais da UFPE
(Professor Orientador)

RESUMO

O Município de Recife possui diversos mercados públicos e feiras livres, pólos comerciais que se desenvolvem em bairros populosos, a exemplo, o centro comercial de Nova Descoberta, na RPA3, zona noroeste do Recife, que engloba um mercado público, uma feira livre inserida no pátio do mercado e diversos comércios privados dos mais variados produtos que se estendem ao longo da via principal do bairro. Para toda a oferta de mercadorias neste centro comercial uma considerável população, a maior da RPA3, com mais de 34 mil habitantes, segundo dados da prefeitura do Recife, 2011. Em relação ao conforto ambiental urbano, o lixo gerado a partir dos comércios locais, ressaltando o lixo orgânico, que é acondicionado de forma imprópria aumentando o número de pragas e doenças. Um atenuante na escassez da estrutura do bairro são as condições geográficas local, pois, a área do mercado é o nível de base da região e está no centro de diversos morros, o que ocasiona por inúmeras vezes alagamentos, inclusive, atingindo os alimentos dentro da feira livre.

Palavras chave: Centro comercial, lixo orgânico, doenças, urbanização.

INTRODUÇÃO

A ocupação de áreas em crescente urbanização, não planejadas pelo poder público, afetou consideravelmente a paisagem da cidade, interferindo, sobremaneira, nas peculiaridades características do equilíbrio natural pré-existente. Esse fato é bem visível na paisagem recifense, sobretudo em áreas de morros que circundam a planície flúvio-marinha do Recife, em especial no bairro de Nova Descoberta, situado na Zona Norte.

A feira livre de Nova Descoberta pode ser vista como um exemplo desse fato ressaltado anteriormente e se reveste de uma particular importância para a Geografia, ciência que busca entender a produção do espaço geográfico. Dois ramos da Geografia a dos Serviços e a Biogeografia podem contribuir consideravelmente para esse entendimento dessa área pontual do Recife. A Geografia dos Serviços analisa os pequenos comércios dos tipos formal e informal que se expandem, sobretudo na rua Nova Descoberta , no entorno da mencionada feira livre. A Biogeografia se volta para análise das conseqüências do acúmulo do lixo e a contribuição deste ao desenvolvimento de patologias. O foco da investigação que consta neste trabalho centraliza-se na questão do lixo decorrente da feira livre.

Problemas ocasionados pela disposição incorreta de resíduos orgânicos compreendem um amplo aspecto que abrange desde problemas relacionados à contaminação do solo e água, produção de odores, disseminação de doenças, até a desvalorização da área onde o resíduo é depositado, interferindo no modo de vida de uma comunidade e sua concepção de ambiente (LAMBAIS, 1992; MANAHAN, 1994; AYUSO et al., 1996; BOWLER, 1999).

A construção nas encostas e o asfaltamento de ruas produziram substanciais mudanças ambientais, particularmente nos vales e interflúvios dos córregos existentes. Esses elementos da topografia local recebiam um razoável volume d'água decorrente das fortes chuvas que se precipitam, na área, nos meses de outono-inverno.

Durante os episódios de fortes chuvas, o fluxo d'água que desce das encostas aumenta bastante e carrega consigo uma grande quantidade de lixo das encostas e, sobretudo da feira livre, configurando, assim, um sério problema ambiental. Faz-se necessário, portanto, um processo bem estruturado de Educação Ambiental.

O bairro de Nova Descoberta carece, assim, de um planejamento urbano, sobretudo quando se constatam os problemas ambientais sumariamente referidos e ainda as disparidades quanto à localização

dos serviços e a infraestrutura pública, conforme é apresentado no Atlas da Cidade do Recife, realizado com incentivos do PNUD.

1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O bairro de Nova Descoberta situa-se na Zona Norte do Recife, na RPA 3, aproximadamente na latitude de 8º00'11'S e na longitude de 34º 55' 38.19'' O. Apresenta um relevo moderadamente colinoso, desenvolvido em terrenos sedimentares plio-pleistocênicos, argilo-arenosos do Grupo Barreiras. Trata-se de uma topografia dissecada em área de depósito correlativo. Possui um clima tropical úmido que, segundo a classificação de W. Koppen encaixa-se plenamente no tipo As', ou seja, quente e úmido com chuvas de outono inverno. Antes do processo de ocupação, o bairro era revestido por uma floresta latifoliada subperenifólia, densa. O processo de ocupação referido implicou num desmatamento excessivo, restando hoje apenas uns discretos remanescentes, já aletrados, desse bioma nas proximidades do bairro, como por exemplo, nas localidades de Passarinho e da Guabiraba.

A população total do bairro de Nova Descoberta é de 34.676 habitantes, segundo dados do Atlas Municipal do Recife – 2000, PNUD, sendo assim, o bairro com o maior contingente populacional da RP3.

O bairro faz parte do que se denomina "Zona Especial de Interesse Social Casa Amarela do bairro d Nova Descoberta.

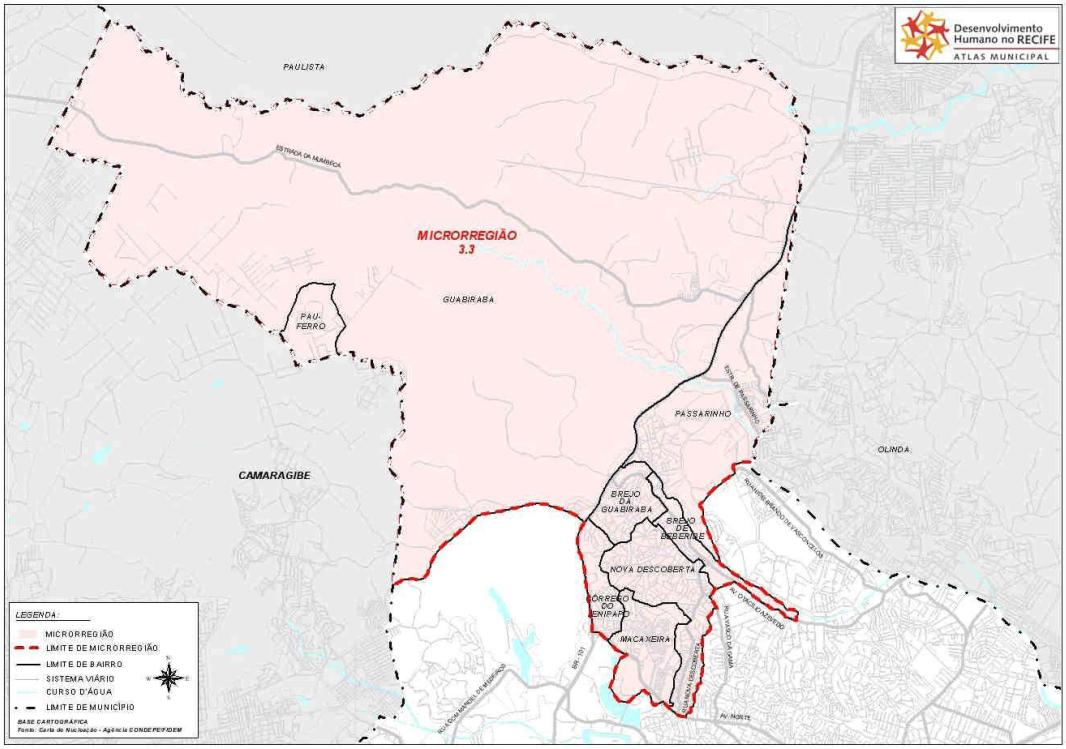


Fig. 1 - Mapa Viário da RPA 3, Microrregião 3.3, Atlas Municipal do Recife, PNUD, 2000.

2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E DA ÁREA DE ESTUDO

A produção de resíduos sólidos se dá, diariamente, por todos os setores da sociedade (indústrias, comércios, feiras livres, residência, entre outros.). Contudo, o destino da grande maioria desses resíduos é inadequado. A falta de planejamento no seu gerenciamento, associada à falta de verba e informação é responsável pela degradação ambiental da paisagem urbana além da contaminação dos recursos naturais por métodos de disposição equivocados. Geralmente, um lixo gerado a partir de uma feira livre é, em sua grande maioria, orgânico e se o mesmo for mal acondicionado poderá servir de alimento para ratos, baratas, entre outras pragas, e por conseqüência, eclodir na disseminação de inúmeras doenças. Com o fluxo meio caótico dessas águas de chuva, a disseminação de doenças, sobretudo a leptospirose, se faz eficaz, podendo se transformar num problema de saúde pública.

Fig.2 – Resíduos orgânicos, oriundos da feira livre de Nova Descoberta, obstruindo o escoamento do esgoto.

O caso da feira livre de Nova Descoberta, como também, de todo o pólo comercial local na qual a feira livre está inserida, se depara com diversos problemas estruturais, seja por falta do gerenciamento público ou por uma localização geográfica inviável, já que a feira livre está localizada sobre o nível de base local de uma região de relevo acidentado (morros), típico da Zona Norte do Recife.

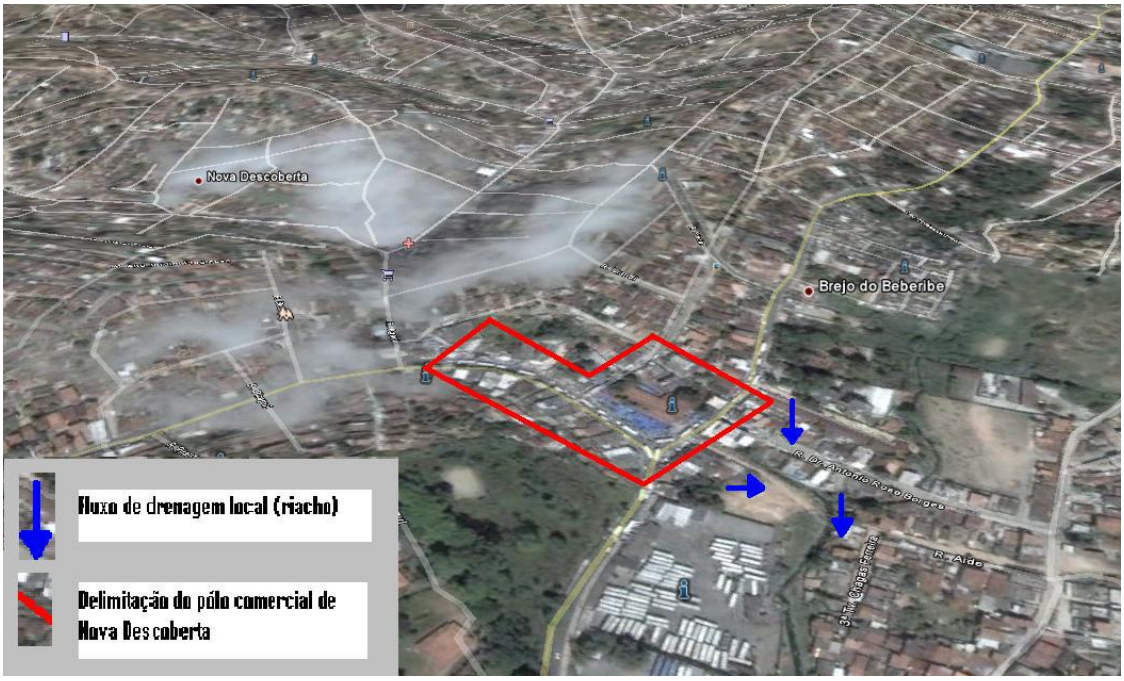


Fig.3 - Vista aérea do bairro de Nova Descoberta. Fonte: Google Earth.

O órgão responsável pelo gerenciamento, administração, fiscalização e ordenamento dos mercados públicos do Recife, e também das feiras livres, é a Companhia de Serviços Urbanos do Recife (CSURB). O órgão, criado em janeiro de 1995, é responsável também por mutirões de limpeza, vacinação e de manifestações culturais regional nos mercados. Na teoria a missão da CSURB é extraordinária, mas, em visitas recentes ao mercado de Nova Descoberta e a feira do Córrego da areia inserida no pátio do Mercado, foram observados problemas estruturais tais como: animais circulando livremente pela Feira e pelo Mercado, grades de proteção em fase de deteriorização, bancas em péssimo estado de conservação,

além de inúmeras faltas de cuidado com os alimentos comercializados. Esses fatos denunciam uma ausência de uma política séria e urgente de Educação Ambiental.

Fig.4 - Problemas estruturais na feira livre do Córrego da Areia.

Ainda como um agravante para a falta de estrutura do Centro Comercial de Nova Descoberta, as fortes chuvas de inverno alagam todo o terreno, pois o escoamento superficial se dá rápido sobre um terreno impermeabilizado e se vê impedido de avançar com facilidade em face da obstrução das “valas” assoreadas que estão por uma considerável quantidade de lixo. Esses alagamentos se transformam em área de sério risco para a saúde da população, que, em geral, desconhece os fundamentos médicos necessários para que seja evitado o processo de contaminação com bactérias acumuladas nas águas.

Fig. 5 – Problemas de alagamentos em Nova Descoberta.

3. HIPÓTESE

Os problemas sociais em bairros do subúrbio recifense são de diversas naturezas, tanto as de caráter social e econômico como as de caráter ambiental "stricto senso". A precariedade no saneamento ou até a inexistência do mesmo, a falta de acesso a educação e a uma moradia de qualidade são apenas os primeiros itens de uma lista extensa de problemas que podemos encontrar nessas localidades.

O bairro de Nova Descoberta apresentou nas ultimas quatro décadas um considerável crescimento populacional. Contribuíram para isso políticas urbanísticas que desabitaram favelas, em áreas de um maior interesse público, o êxodo rural, se bem que em menor escala do que no passado mais distante, e as taxas de natalidade que ainda continuam altas.

Há uma expressiva desinformação das pessoas e, sobretudo dos feirantes com relação às noções básicas de Educação Ambiental, que poderiam minimizar os problemas ambientais decorrentes dos resíduos sólidos abandonados a céu aberto.

Esse crescimento populacional, presenciado na região, acarretou um aumento na demanda pelo comércio local. Logo, a feira livre e os demais mercados da localidade passaram a trabalhar com uma maior oferta de produtos, ocasionando obviamente uma maior produção de lixo.

De acordo com a observação de Ricotto (2002), em seu estudo sobre as feiras livres argentinas, estas desempenham um papel muito importante na consolidação econômica e social especialmente da agricultura familiar, sendo capaz de provocar mudanças e reconversão no setor de pequenos e médios agricultores.

O lixo produzido pela feira livre, orgânico em sua grande maioria, serve de alimento para ratos, baratas e outros animais transmissores de doenças. A problemática local se agrava, sobretudo no inverno, onde o sistema de drenagem é obstruído pelo lixo e as ruas em torno do mercado ficam completamente alagadas em pouco tempo de chuva.

4. METAS

Conhecendo os problemas vivenciados no dia a dia de um bairro com uma grande densidade populacional do subúrbio recifense, o trabalho visa, em seu objetivo principal, contribuir para a

compreensão do problema do lixo e conseqüentemente à melhoria da qualidade de vida da população local, apontando as deficiências mais sérias da área investigada. Espera-se também que seja implantada no bairro, nas principais escolas e na comunidade em geral, uma política de Educação Ambiental que envolva professores, escolas e outros agentes sociais. E interessante, ainda, a introdução de um método mais eficaz de armazenar ou reaproveitar o lixo orgânico produzido em todo o Centro Comercial de Nova Descoberta, algo que é por demais, viável.

5. METODOLOGIA

Para a realização desse trabalho, foi realizado, inicialmente, um amplo levantamento bibliográfico e cartográfico relacionados ao bairro de Nova Descoberta e adjacências. Fez-se, por outro lado, uma leitura crítica de trabalhos que abordam, sob uma ótica geográfica, a questão do lixo urbano (resíduos sólidos) e dos seus efeitos sobre a população quando não são acondicionados corretamente.

Após a leitura dos trabalhos adquiridos na primeira fase, foram aplicados questionários com feirantes e moradores, objetivando conhecer os problemas por eles enfrentados no dia-a-dia e a atuação da CSURB frente à manutenção do Centro Comercial.

Por último, foi feito um trabalho de campo em locais previamente estabelecidos para a identificação de problemas ambientais.

6. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se com esse trabalho contribuir para a melhoria da população que reside no bairro, em especial aquela que habita as áreas onde é mais freqüente o problema aqui enfocado.

Sugere-se uma maior participação do Poder Público municipal para a resolução dos problemas aqui apontados, o que resultará, sem dúvida, numa melhoria das condições de vida da população bem como uma redução nos gastos com hospitais e postos de saúde, em decorrência da diminuição de moléstias advindas do lixo da feira livre.

É importante também a implementação de uma política de Educação Ambiental para esclarecer a população local e, sobretudo os feirantes no que se refere aos resíduos sólidos dispostos a céu aberto e das conseqüências negativas para a saúde da população local que tal disposição provoca. Essa política pode incluir colégios das redes de ensino Estadual, Municipal e Privada, além de estudantes dos cursos de Geografia, Biologia e Ciências Ambientais de instituições de ensino superior do Recife.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA DE SERVIÇOS URBANOS DO RECIFE, CSURB. Manutenção dos mercados e feiras do Recife. Recife-PE, jan. 1995.

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. Dados acerca da população das regiões político-administrativas do Recife. Recife-PE, jan. 2000.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, PNUD. Atlas municipal do Recife, 2000. Recife-PE, jan. 2005.

RICOTTO, A. J. Uma rede de produção e comercialização alternativa para a agricultura familiar: O caso das feiras livres de Misiones, Argentina. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

Sitientibus, Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos em uma feira livre: O caso da Feira do Tomba. Feira de Santana, n.28, p.145-159, jan./jun. 2003.

Wilson Itamar Godoy; Flávio Sacco dos Anjos, O perfil dos feirantes ecológicos de Pelotas-RS. Pelotas-RS, p.313, fev. 2005.

QUANTIFICAÇÃO DOS COLIFORMES TOTAIS EM UM BIORREATOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PB

Cláudio Luis de ARAÚJO NETO
Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental – UEPB, Bolsista de Iniciação Científica – PIBIC/ CNPq/UEPB, Universidade Estadual da Paraíba, Rua Baraúnas, 351, Bairro Universitário, Campina Grande – PB, CEP: 58429-500, Brasil
claudioluisneto@gmail.com
Flaviano de Souza ALVES
Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental – UFCG, Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprigio Veloso, 882, Bairro Universitário, Campina Grande – PB, CEP: 58429-140, Brasil.
flavianoeng@hotmail.com
Profª. Drª. Veruschka Escarião Dessoles MONTEIRO
Departamento de Engenharia Civil - Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprigio Veloso, 882, Bairro Universitário, Campina Grande – PB, CEP: 58429-140, Brasil.
veruschkamonteiro@hotmail.com

RESUMO

Nos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) tem-se uma intensa atividade microbiológica relacionada à degradação dos resíduos nele dispostos, onde o grupo coliformes, além de indicadores de poluição, representa importante papel no processo degradativo da matéria orgânica presente nos RSU. Quantificar e avaliar o comportamento desses microrganismos é bastante útil para se determinar a morfologia e fisiologia de um aterro de RSU com o passar do tempo. Este trabalho teve como objetivo quantificar coliformes totais e relacioná-los com a degradação da matéria orgânica no tempo e em profundidade, como também verificar o nível de poluição dos RSU a partir de microrganismos indicadores de poluição. Para a quantificação do grupo coliformes utilizou-se a metodologia da técnica dos tubos múltiplos, onde obteve-se resultados expressivos. De maneira geral, os coliformes apresentaram um desenvolvimento satisfatório, e, nas últimas análises, o Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais vem diminuindo em virtude da redução de matéria orgânica contida no biorreator, mostrando também que a poluição por patógenos está reduzindo ao longo do tempo.

PALAVRAS-CHAVES: biorreator, resíduos sólidos urbanos, coliformes totais.

INTRODUÇÃO

No Brasil, um dos maiores problemas ambientais é a destinação dada aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Os aterros sanitários são locais nos quais depositam a maior parte destes resíduos, por apresentar maior praticidade e custos mais baixos. Todavia, apenas a deposição dos resíduos não é a solução mais adequada para estes, pois sem tratamento adequado pode causar contaminação do ambiente.

Assim que ocorre a disposição dos RSU, devido às condições ambientais, estão presentes os microrganismos aeróbios, onde existe uma fonte de oxigênio (oxidante) para suas atividades metabólicas (MELO, 2003). Porém, no decorrer do tempo, ocorre à diminuição deste gás e então microrganismos anaeróbios passam a predominar na massa de resíduos.

De acordo com Vazoller (2001), a utilização de microrganismos no saneamento básico e ambiental é prática comum desde os primórdios do desenvolvimento dos processos biológicos de tratamento de águas residuárias e resíduos sólidos. É evidente, que a capacidade microbiana de metabolizar diferentes compostos orgânicos e inorgânicos, naturais ou sintéticos, extraindo-se desses compostos fontes nutricionais e energéticas, é o que possibilitou o emprego desses agentes biológicos pela engenharia sanitária, como solução nos problemas gerados pelos rejeitos lançados no meio ambiente.

Segundo Silva (1997) e com base na ABNT (1989), os coliformes são bactérias na forma de bastonetes Gram-negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a temperatura de 35 ± 0,5 °C, estão presentes na massa de lixo em todas as etapas de degradação. Porém, as condições ambientais de temperatura, umidade e pH são os principais fatores que afetem o desenvolvimento dos microrganismo no interior da massa de resíduos.

Segundo Alcântara (2007) a presença de coliformes está associada a uma grande variedade de agentes patogênicos como Campylobacter, Salmonela, Shigella, Yersinia, Aeromonas, Pasteurella,

Francisella, Leptospira, Vibrio, protozoários e vírus, como o da hepatite. Podendo assim ser usado como indicador de poluição ambiental.

Apesar de considerados indicadores de poluição, esses microrganismos também podem representar um papel importante no processo de degradação da matéria orgânica presente nos RSU. De acordo com Frazier & Westhoff (1993), os microrganismos desse grupo têm capacidade de crescer em diversos substratos e utilizar os carboidratos e outros compostos orgânicos como fonte de energia, além de elementos nitrogenados simples como fonte de nitrogênio. São ainda capazes de sintetizar a maioria das vitaminas de que necessitam.

Estudos em aterros sanitários podem ser feitos em escala real, experimental e laboratorial. Vêm sendo desenvolvidas pesquisas em escala experimental por Monteiro *et al.* (2006), Alcântara (2007), Leite (2008), Garcez (2009), Meira (2009), Melo (2011), Araújo (2011) através de biorreatores, que também são denominados de lisímetros ou células experimentais, os quais são constituídos por camadas de solo que envolvem a massa de resíduos na base e na cobertura. Através do monitoramento dessas células, possíveis ajustes podem ser realizados no sentido de implementar os projetos de aterros sanitários.

Este trabalho teve como objetivo quantificar coliformes totais e relacioná-los com a degradação da matéria orgânica no tempo e em profundidade, como também verificar o nível de poluição dos RSU a partir de microrganismos indicadores de poluição.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida através da construção e monitoramento de uma célula experimental (biorreator ou lisímetro) que simula um aterro sanitário. O lisímetro foi construído na Universidade Federal de Campina Grande (Figura 1) em alvenaria de tijolos manuais, com diâmetro interno de 2,0m e altura de 3,0m com volume aproximadamente de 9m^3 e tem um formato de estrutura cilíndrica rígida com seção circular visando facilitar a distribuição e a compactação dos resíduos no seu interior, uniformizar a distribuição das pressões laterais na parede interna do lisímetro, evitar caminhos preferenciais de percolação do lixiviado e reduzir a área de superfície lateral interna, diminuindo, o contato entre os resíduos e a parede interna. A estrutura foi apoiada sobre uma base de concreto, fixada com auxílio de argamassa. Em suas camadas de base e cobertura foi empregado um solo com características de impermeabilidade.

Figura 1. Lisímetro

O lisímetro possui um sistema de drenagem de um tubo de PVC apoiado sobre o solo compactado e sobre uma camada de pedra britada utilizada para promover a drenagem de toda a célula experimental. Além disso, foi dotado de uma instrumentação constituída de sistema de drenagem de líquidos e gases,

piezômetro para medição do nível de líquidos, placas circulares para medição de recalques superficiais e em profundidade e termopares para medição de temperatura em profundidade.

Por meio de orifícios foram obtidas três amostras por coleta, designadas como amostra superior, intermediário e inferior. Objetivando uma amostra representativa dos RSU da cidade de Campina Grande - PB, foram utilizados para o preenchimento do lisímetro resíduos provenientes de três bairros de classes sociais distintas, incluídos em uma mesma rota de coleta definida pela Diretoria de Limpeza Urbana do município. Após definida a rota de coleta, o caminhão com os resíduos dos três bairros foi despejado em um local previamente determinado na Universidade Federal de Campina Grande. Esses resíduos foram devidamente homogeneizados e após pesagem, lançados no interior do lisímetro em camadas de 0,10m e compactado manualmente. Juntamente com a colocação do lixo foi instalada a instrumentação necessária ao monitoramento do lisímetro. As amostras foram retiradas utilizando um amostrador confeccionado pelo grupo de pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

A amostra de RSU destinada as análise microbiológicas (10g) foi diluída em um béquer estéril de capacidade de 200ml, dotado de 90 ml de água destilada. Em seguida, foi agitada manualmente com auxilio de um bastão de vidro, a porção líquida foi separada da sólida através de uma peneira plástica e diluída em tubos de ensaio sucessivamente, obtendo-se diluições de 10^{-1} até 10^{-6}. Selecionou a melhor diluição para determinação dos coliformes, seguindo a metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA,1998), sendo o método utilizado a técnica dos tubos múltiplos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados na quantificação dos coliformes totais (Figura 2) mostram que estes microrganismos estão presentes em todas as profundidades, com uma variação de 10^6 a 10^9, isso já era esperado, por os coliformes serem bactérias aeróbias ou anaeróbias facultativas, a profundidade não iria prejudicar seu desenvolvimento, nem tampouco a fase aeróbia ou anaeróbia em que se encontrasse a massa de resíduos, além do que a umidade e temperatura no interior do lisímetro apresentaram valores favoráveis para o desenvolvimento de coliformes totais.

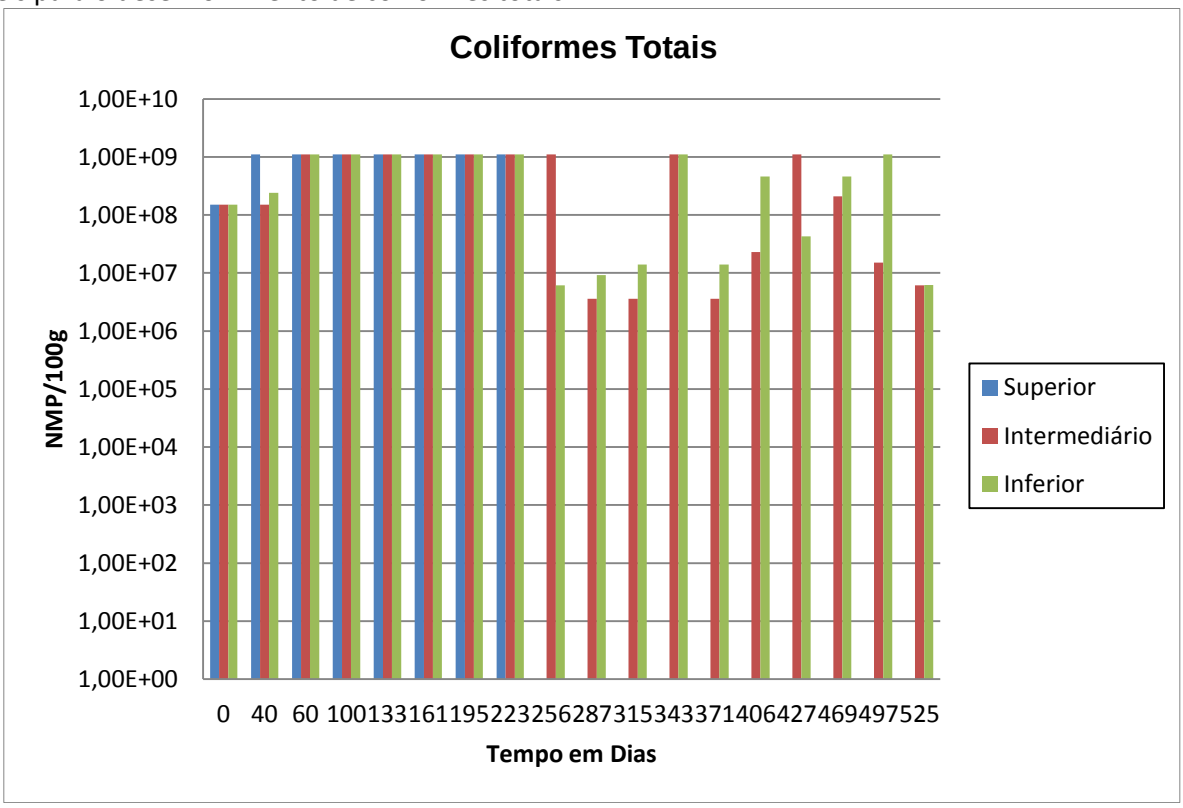


Figura 2. Coliformes Totais

Nos primeiros 223 dias de monitoramento não ocorreu variação significativa do Número Mais Provável (NMP) de coliformes, porém nos dias de monitoramento subsequentes há certa oscilação no NMP de coliformes na massa de resíduo.

Os valores iniciais encontrados para coliformes totais foram elevados e estão associados à grande quantidade de matéria orgânica e possivelmente a uma toxicidade tolerável para esses microrganismos. Vale salientar que a toxicidade no início da disposição da massa de resíduo pode ser menor pelo fato de não ter níveis elevados de subprodutos da biodegradação ou da decomposição química dos materiais como corantes e aditivos.

Após um decaimento significativo dos coliformes observa-se no 343° dia de monitoramento um valor expressivo do NMP de coliformes, este fato, possivelmente, está relacionado à precipitação pluviométrica ocorrida na região. Segundo Monteiro *et al* (2001) a infiltração de água proveniente das chuvas, promove a entrada de uma quantidade extra de oxigênio dentro da célula, aumentando assim o número de bactérias aeróbias ou anaeróbias facultativas e gerando uma desestabilização do meio.

A Figura 3, de forma análoga, mostra a distribuição dos coliformes totais nos níveis superior, intermediário e inferior. Observa-se que no nível superior a média do NMP/100g de coliformes totais foi 9,81 x 10^8, valor este bastante elevado quando comparado com os outros níveis, que apresentam uma média do NMP/100g de coliformes totais de 5,90 x 10^8 e 6,20 x 10^8 no nível intermediário e inferior, respectivamente. Este elevado valor está associado aos dias de monitoramento que foram realizadas neste nível. Pois, até o 223º dia de monitoramente todos os níveis apresentaram um alto valor de coliformes, conforme Figura 2. Observa-se que só a partir do 223º dia de monitoramento que houve um decaimento do NMP de colifomes, porém ficou inviabilizada a coleta de resíduos no nível superior devido ao recalque da massa de resíduos contido no lisímetro.

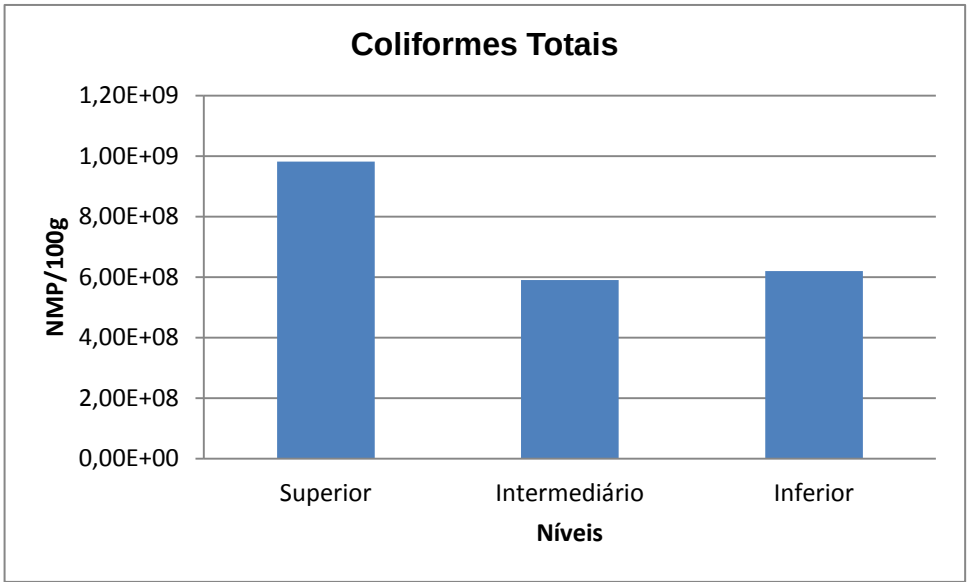


Figura 3. Média dos Coliformes Totais nos Níveis de Coleta

Na maioria das coletas observaram-se um NMP de coliformes maior no nível inferior do que no nível intermediário, isso pode ter ocorrido devido ao maior isolamento térmico do nível em relação aos outros níveis, fazendo com que proporcionasse uma otimização da temperatura para o desenvolvimento destes microrganismos. Monteiro (2003) verificou este mesmo comportamento quando realizou estudos em aterros de escala real. Outro fator, que possa também ter contribuído para que o nível inferior apresentasse um NMP de coliformes maior do que no nível intermediário seja a percolação do lixiviado.

Segundo Melo (2011) já houve a degradação de aproximadamente 49% da matéria orgânica contida no lisímetro, trata-se de um número bastante expressivo nesse intervalo de monitoramento, porém os coliformes ainda estão degradando essa matéria.

De maneira, geral os coliformes apresentaram um desenvolvimento satisfatório, e, nas últimas coletas, o NMP de coliformes totais vem diminuindo em virtude da redução de matéria orgânica contida no lisímetro, mostrando também que a poluição por patógenos está reduzindo sensivelmente ao longo do tempo, apesar das variações inerentes à heterogeneidade dos resíduos.

Os valores encontrados para coliformes totais são semelhantes aos estudos realizados por Pahren (1987), Kinman *et al* (1986) e Meira (2009). Estes valores, conforme verificado na literatura, são aceitáveis, uma vez que provêm de resíduos. Deve-se salientar que a resolução do CONAMA nº 274 de 29 de

novembro de 2000, considera águas impróprias ao contato e recreação quando forem verificados valores superiores a 2,5 x 10^3 de microrganismo do grupo coliformes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos pode-se concluir que:

Inicialmente, o NMP de coliformes foi transcendente, o que se deve, provavelmente, a grande quantidade de matéria orgânica, como também a presença de um teor relativamente alto de têxteis sanitários.

A degradação da massa de resíduo na célula experimental encontra-se em atividade, tendo em vista que o número de coliformes presentes no lisímetro ainda é expressivo.

Os resíduos podem apresentar uma grande carga de contaminação por microrganismos patogênicos, indicados pelo elevado valor do NMP de coliformes.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALCÂNTARA, P. B. *Avaliação da Influência da Composição de Resíduos Sólidos Urbanos no Comportamento de Aterros Simulados***.** Tese de Doutorado. UFPE. 2007.

ARAÚJO, E. P. *Estudo do comportamento de bactérias aeróbias e anaeróbias totais na biodegradabilidade de resíduos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande – PB*. 120p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Centro de Tecnologias e Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

CONAMA, (2000). Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000.

FRAZIER, W.C.; WESTHOFF, D.C. *Microbiologia de los alimentos*, 4. Ed. Zaragoza, Espanha: Acribia, 1993.

GARCEZ, L. R. *Estudo dos componentes tóxicos em um bioreator de residuos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande – PB*. Dissertação (Mestrado Engenharia Civil e Ambiental) **–** Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

KINMAR, R, N., J; RICKABAUGH, J; DONNELLY, D.; NUTINI; LAMBERT, M. *Evaluation and disposal of waste 19 test lysimeters at Center Hill.* Washington, U.S. Environmental Protection Agency, 1986.

LEITE, H.E.A.S. *Estudo do comportamento de aterros de RSU em um bioreator em escala experimental na cidade de Campina Grande - Paraíba*. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Campina Grande – PB.

MEIRA, R.C. *Estudo Biodegradativo dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande – PB em escala experimental.* Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.(2009),Campina Grande – PB, 2009.

MELO, M. C. *Influência da Matéria Orgânica nos Recalques de Resíduos Sólidos Urbanos Aterrados.* 148p. Tese (Tese de doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais), Centro de Ciências e Tecnologia. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

MELO, M.C. *Uma Análise de Recalques Associada a Biodegradação no Aterro de Resíduos Sólidos da Muribeca,* Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife–PE, 2003.

MONTEIRO, V. E. D. MELO, M.C., ALCÂNTARA, P.B., ARAÚJO, J.M., ALVES, I.R.F.S., JUCÁ, J.F.T., *Estudo do comportamento de RSU em uma célula experimental e suas correlações com aspectos microbiológicos, físicos e químicos.* [S.l.]: Engenharia Sanitária e Ambiental, 2006. v. 2. n. 3.

NBR 11259: colifomres totais e termotolerantes: determinação do número mais provável pela técnica dos tubos múltiplos. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

PAHREN, H.R. *Micoorganisms in municipal solid waste and public health implications.* CRC Critical Reviews in Environmental Control, n17, 1987.

SILVA , N. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.* Valéria Christina Amstalden - São Paulo : Livraria Varela,1997.

VAZOLLER, R. F. *Biodiversidade: perspectivas e oportunidades tecnológicas.* (2001). Microbiologia e Saneamento Ambiental. USP. São Paulo.

PSICOLOGIA AMBIENTAL: CONSCIENTIZAÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS DOMICÍLIOS

EDSON CASSIO ARAUJO GOMES
Aluno de graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). E mail: cassio2806@gmail.com
IVNA CHRISLEY ALEXANDRINO RIBEIRO DE MELO
Aluna de graduação em Psicologia pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Email: ivnachrisley@hotmail.com
VALDERI DUARTE LEITE
Professor titular do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Email: valderileite@uol.com.br

RESUMO

A problemática dos resíduos sólidos urbanos é de grande importância na atualidade, devido ao consumismo exorbitante do estilo de vida contemporâneo: além de se produzi-los de maneira exorbitante, se faz acumular montanhas deles, sem que haja gestão adequada. A psicologia ambiental apresentando-se como área de estudo que se dedica estudar a relação pessoa-ambiente, procura investigar como se apresenta esse campo de percepção, apontando as variantes relativas à degradação/conservação do meio ambiente, e impelindo, dessa forma, a reorientação de atribuições sociais, para que haja mudanças de mentalidades, atitudes e comportamentos frente a esse problema. Considerando que a questão não envolve apenas a necessidade da prática da coleta seletiva e correta disposição final para os resíduos, mas também, a conscientização da população sobre o tema, este trabalho tem como objetivo provocar a atenção das pessoas para a diminuição da degradação ambiental, bem como, sugerir metodologias para uma gestão apropriada dos resíduos sólidos urbanos nas residências. Espera-se que as informações expostas sejam úteis para que se efetive por parte da sociedade um real envolvimento nas ações propostas, buscando, dessa forma, a solução desse problema que tanto preocupa o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida de todos.

Palavras-chave: Psicologia ambiental; Conscientização; Resíduos sólidos urbanos.

INTRODUÇÃO

Em meio a tantos problemas ambientais que atualmente a nossa sociedade se defronta, o manuseio inadequado dos resíduos sólidos vem se configurando em um tema recorrente e de extrema preocupação no que concerne o equilíbrio ecológico e a qualidade de vida da população. Enquanto campo de estudo que se detém estudar a inter-relação pessoa-ambiente de forma dinâmica, a psicologia ambiental procura investigar como se apresenta essa área de percepção, além de como e, de que maneira o ambiente altera o comportamento das pessoas e é modificado por este. A ciência psicológica tendo, parcela no papel de reorientar atribuições sociais, deve, entre outros, promover o desenvolvimento de um conhecimento científico amplo dos aspectos psicológicos das ações mútuas pessoa-ambiente, para que se possa haver mudanças de mentalidades, atitudes e comportamentos frente a problemática dos resíduos.

O crescimento da urbanização e o conseqüente aumento no consumo refletem diretamente na ampliação da geração de resíduos sólidos urbanos e essa questão no Brasil ultrapassa a questão que circunde a necessidade da prática da coleta e a disposição final adequada para os mesmos. A falta de conscientização da população também se apresenta como grande problema a ser solucionado, visto que, são nos domicílios onde é gerado a maior parte dos resíduos sólidos urbanos.

Salientando que o desleixo quanto à preservação do meio ambiente é um processo de desenvolvimento social de difícil modificação, a melhor maneira para iniciar mudanças positivas no que diz respeito à questão de um melhor manejo dos resíduos sólidos urbanos, se faz através de um modelo de gestão a ser implantado principalmente nos domicílios, o que só será possível por meio do ato de conscientizar.

Este trabalho tem como objetivo apontar as variantes relativas à degradação/conservação do meio ambiente com base na psicologia ambiental, a fim de expor a importância da conscientização sobre o tema e propor metodologias para uma adequada gestão dos resíduos sólidos urbanos nas residências, visando, dessa forma, suscitar a atenção das pessoas para uma menor degradação ambiental e, por conseguinte, uma maior qualidade de vida para todos.

DESENVOLVIMENTO.

Antes da Primeira Revolução Industrial a sociedade gerava resíduos sólidos urbanos com menos intensidade, pois a quantidade de bens consumidos era em menor proporção. Depois da segunda metade do século XVIII com o aparecimento das máquinas e da produção em larga escala, a relação de equilíbrio entre homem, meio ambiente e resíduos sólidos se alterou profundamente. Vivemos hoje numa cultura extremamente capitalista onde se consome cada vez mais e, em conseqüência, além de se produzir resíduos de forma exagerada, se faz acumular montanhas deles, sem que haja gestão apropriada.

Esse consumismo exorbitante é considerado como um estilo de vida contemporâneo causador da degradação ambiental que pode levar o planeta ao colapso ecológico com alto esgotamento de recursos naturais e à contaminação do meio ambiente, já que não se trata de um consumo realizado dentro dos limites da necessidade. Podendo então, comprometer seriamente a sustentabilidade na medida em que se é excessivo e desnecessário, percebe-se que a problemática dos resíduos, considerando quantidade e qualidade, revela-se um dos grandes desafios da atualidade, visto que já chegamos a uma situação de grande desconforto no que concerne à geração e destino final inadequado dos mesmos.

Identificar e redirecionar as variáveis comportamentais relacionadas à degradação/conservação do ambiente é uma tarefa que se impõe às ciências do comportamento, entre elas a psicologia. Merecendo destaque o surgimento da psicologia ambiental nos anos 70 que vem assumindo tal tarefa no interior da disciplina ao tratar da relação complexa entre fatores psicológicos e problemas ambientais (CORRAL-VERDUGO, 2005; PINHEIRO, 2003; RIVLIN, 2003). VARGAS & PAULA (2003), indicam estudos de percepção ambiental como objeto de estudo de um campo interdisciplinar e não apenas da psicologia. Entretanto, não se pode perder de vista que tal fenômeno humano configura-se como elo fundamental na cadeia de processos psicológicos que compõe as interações humanas com o ambiente (PINHEIRO, 2003).

Essa interação indivíduo-ambiente vai ao longo do tempo não apenas interferindo, mas mudando as condutas das pessoas e o meio ambiente, portanto não é sem razão que as ações humanas são apontadas como um dos motivos de deterioração ambiental. Entretanto, detectar o papel que exercem frente aos problemas ambientais e a repercussão não é uma tarefa simples. Porém, circunstâncias individuais, sociais e culturais como: idade, sexo, sensibilidade, nível socioeconômico, local de residência, conhecimento dos problemas ambientais, estilo de vida, crenças e atitudes podem ser enumerados entre os fatores que predispõe as pessoas a preservarem ou não do meio onde vivem, na medida em que influenciam o sujeito a captar e interpretar de diferentes formas as informações do ambiente.

No que se refere ao problema dos resíduos sólidos urbanos, SANTOS (2000) destaca que os mesmos têm diversas conotações, como forma de percepção dos indivíduos, mas são ressaltadas aquelas ligadas ao nível psicológico, econômico, ecológico e social-político. Sobre cada um destes sentidos, relata PEREIRA NETO et al. (1993) que na visão psicológica, a percepção dos resíduos sólidos, pela maioria das pessoas, é extremamente negativa, como sinônimo de inútil, desprovido de valor, sujeira, mau odor, degradação, putrefação, decomposição e morte, devendo desaparecer. Na visão econômica, o que é jogado na lata do lixo não tem valor de mercado positivo, variando esse valor de pessoa para pessoa. Na visão ecológica e sócio-ambiental, aparecem como poluição, elementos impactantes, que oferecem riscos para os seres vivos e para o ambiente em geral. Na visão sócio-política, a coleta, o transporte, o acondicionamento, o tratamento e a eliminação dos resíduos são considerados “limpeza pública”, portanto, uma atribuição que cabe ao poder público municipal.

A conscientização é um processo que incita a participação popular de modo efetivo, superando a mera cidadania dos direitos, indo em direção a cidadania ativa. (BENEVIDES, 1991). Não é por acaso, portanto, que o sufixo “ação” está associado à mesma: além de determinar uma exigência não somente de compreensão lógica da realidade, também indica ações definidas diante dela. Sobre o ato de conscientizar, MARTIN-BARÓ (1998), comenta que não consiste numa simples mudança de opinião sobre a realidade, numa mudança da subjetividade individual que deixe intacta a situação objetiva: a conscientização supõe uma mudança das pessoas no processo de mudar suas relações com o meio-ambiente e, sobretudo com os demais.

Para que se ponha em prática esse processo, se faz imprescindível o estabelecimento do diálogo, que não implicando apenas em uma questão ética do reconhecimento do outro, também media um processo psíquico pelo qual a percepção da realidade, assim como, a maneira de atuar frente a ela sofrem

fortes impactos. GÓIS (2005), identifica esse processo psíquico como "[...] um mecanismo de interiorização da realidade físico-social, em sua diversidade e mudança, e ao mesmo tempo de expressão do indivíduo no mundo". O desenvolvimento da consciência denota o envolvimento da superação de um conhecimento natural, imediato e relativamente simples (em oposição a processos mais elaborados, como, por exemplo, a compreensão, o julgamento, o raciocínio) da realidade, concedendo ao homem a possibilidade de não somente adaptar-se a ela, mas, sobretudo, de transformá-la.

Sendo assim, fica claro que não é suficiente apenas estar consciente dos problemas que circundam o manuseio impróprio dos resíduos sólidos, faz-se também necessário urgentemente a efetivação concreta e o envolvimento real de todos para atalhar essa problemática que tanto compromete a dinâmica natural da Terra e a saúde pública. Nada haverá de prático, se não houver uma modificação no que concerne a questão cultural e a atitude da população. Sem dúvida e sem exceção, todos têm responsabilidade e se deve atentar para o fato de que as ações e as responsabilizações de tais comportamentos começam dentro de casa, na família, posteriormente nas igrejas, nas escolas e depois nos órgãos e poderes públicos e sociedades representativas.

Temas como resíduos sólidos não atraem a atenção das pessoas, pesquisas de cunho opinativo sobre reciclagem revelam que a população tem o hábito de jogar esse material de rejeito em vias públicas, encostas, bueiros, terrenos baldios, bosques e corpos hídricos, assim como a mínima participação efetiva em programas de coleta seletiva. Mesmo nos lugares onde há coleta regular, as pessoas persistem na formação de monturos em qualquer local, como se nada tivessem a ver com os efeitos de tal ato. Desse modo, conscientizar-se de uma educação ambiental é instrumento imprescindível para reverter a visão e a conduta cultural do homem, na gestão dos resíduos sólidos.

Mostrar as pessoas o quanto é importante sua contribuição individual para se assegurar um futuro sustentável, não é trabalho fácil e nem de curto prazo, mas segundo VILLELA (2001), não se pode desenvolver qualquer programa vinculado à sustentabilidade e a proteção ambiental sem o envolvimento dos cidadãos. Além da participação atuante das pessoas para se obter uma resposta positiva ao problema, é preciso fortes investimentos em campanhas de informação, conscientização e incentivo da sociedade e a criação de tecnologias que permitam reaproveitar e reciclar os materiais em desuso.

Os programas de informação/conscientização/incentivo podem ser realizados nos mais diversos meios de comunicação como, por exemplo: televisão, internet, rádio, jornal, revista, cinema, panfleto, outdoor, entro outros. As mensagens veiculadas nos mesmos devem estar diretamente relacionadas à estimulação para mudanças de hábitos e comportamentos. Além disso, precisam ter o cuidado de abarcar conceitos que atinjam todos os níveis de faixa etária e intelectual, pois não sendo devidamente assimilados, por mais bem intencionados e por melhor elaborados que sejam não estarão inseridos nas atividades do dia-a-dia da população, resultando em baixa eficácia.

A conscientização da sociedade somente será verdadeiramente efetiva caso haja mais compromisso em divulgar e difundir os conhecimentos já adquiridos sobre esse tema, portanto, faz-se necessário que as pessoas sejam diariamente alertadas e orientadas para as formas mais adequadas de como lidar com o problema e de como mitigá-lo. Reduzir o consumo, separar os resíduos sólidos em casa, no ambiente de trabalho, restaurantes, bares, espaços de lazer, assim como reutilizá-los e reciclá-los, são como já citados, ótimos exemplos.

A coleta seletiva deve ser introduzida em domicílios, bairros, comunidades, municípios, centro comerciais, escritórios, escolas, a fim de que se torne mais fácil o recolhimento prévio dos materiais para a reciclagem. Trata-se de um sistema bastante eficiente, no qual são separados os resíduos recicláveis orgânicos/úmido (restos de alimento, verduras, frutas e outros materiais não recicláveis) e inertes/seco (metais, papéis, plástico, vidros), com o propósito de reaproveitamento e reintrodução no ciclo produtivo. Nesse contexto, a informação de como proceder corretamente na realização da coleta é chave para o sucesso da implantação desse processo. Deve-se, portanto, divulgá-la e ensiná-la, pois quando a população fica ciente do seu poder e dever de participação, contribuem mais efetivamente com o programa.

Segundo RIBEIRO & LIMA (2000), o problema da coleta seletiva não está ligado apenas à conscientização da população sobre a importância da separação dos resíduos sólidos, pois saber simplesmente a importância de separá-los não resolve o problema. Os materiais de rejeito devem necessariamente ser condicionados e isolados de maneira correta (os úmidos isolados dos secos, como já referido) e uma boa solução para resolver esse problema é pôr em prática visitas domiciliares realizadas

por agentes de saúde. Os mesmos poderiam capacitar as pessoas para melhor gerir os resíduos sólidos urbanos em suas residências e o fariam de forma rotineira, para que se pudesse inspecionar e constatar um resultado realmente satisfatório. Juntamente a essa capacitação, também poderia-se aplicar questionários para avaliar os conhecimentos das pessoas visitadas, quanto às dificuldades e dúvidas que podem estar ocorrendo na gestão dos resíduos sólidos urbanos, assim como, verificar em quais pontos o sistema poderia ser mais eficiente.

Conforme se reutiliza e se recicla, poupa-se uma grande proporção de recursos em estado natural, preservando e conservando, desse modo, um meio ambiente mais equilibrado e, por conseguinte, com excelente oportunidade de suporte para as futuras gerações. Além da contenção da exploração de recursos naturais, a reciclagem ainda proporciona dentre outros, a melhoria na limpeza e na aparência visual das cidades; o aumento da vida útil dos aterros sanitários; o declínio nos gastos com limpeza pública; a redução do desperdício; subtração na proliferação de doenças e principalmente a diminuição na contaminação da atmosfera e melhoria na qualidade de vida das pessoas.

Outra maneira extremamente eficiente para a problemática dos resíduos sólidos seria levar a temática para as instituições de ensino através de palestras, oficinas, debates e discussões, assim como inserir em suas grades curriculares disciplinas como Educação/Psicologia Ambiental, Coleta Seletiva e Reciclagem desde as séries iniciais. Dessa forma, estariam desde cedo não só formando a consciência ambiental nos alunos, como cidadãos conscientes de seus deveres e direitos, podendo assim, colaborar para a obtenção de uma boa qualidade de vida para a sociedade de maneira geral. As escolas são veículos importantes na circulação de conhecimento e informação, uma vez que cada educando abrange no mínimo uma família, portanto investir em propaganda de conscientização acerca do tema utilizando as escolas pode ser uma forte ação.

Sonhar com um futuro melhor, no qual um meio ambiente preservado e uma boa qualidade de vida possa ser realidade, urge, pois, acordar para um presente que aguarda uma população comprometida em solucionar o manuseio inadequado dos resíduos sólidos urbanos, aderindo, entre outros, o modelo de gestão proposto acima. Sabemos que ainda se tem um longo caminho a percorrer, visto que, a conscientização não ocorre da noite para o dia, mas, quanto mais cedo, se colherá bons frutos. O presente artigo, por exemplo, representa uma iniciativa de grande importância e um pontapé para que surjam várias outras, afinal de contas, somente unidos na luta por um mesmo ideal é que se alcança pelo que se sonha. Ressalta ASSIS & BARROS (2008), que o desafio de resolver o problema do crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos não pode ser uma ação isolada, e sim, uma gestão sustentável e eficiente.

CONCLUSÃO

As informações mostradas nesse artigo apontam que o elemento estratégico para mudanças positivas frente à problemática do manuseio inadequado dos resíduos sólidos urbanos, é a conscientização das pessoas a respeito do tema. Esse problema que tanto ameaça o equilíbrio ecológico e a qualidade de vida das pessoas requer que a Psicologia abrace esta causa como sua, direcionando seus esforços na reorientação de mudanças de mentalidades, atitudes e comportamentos, assim como, a participação ativa e o controle social da população em parceria com o poder público no decorrer do processo das modificações estruturantes, uma vez que para transformar a realidade em que se vive, é preciso um olhar atento e crítico perante a mesma.

As metodologias propostas como soluções, têm o intuito de extrapolar os limites da sensibilização na busca pela construção de uma sociedade sustentável, não se pretendendo esgotar todas as possibilidades, no enfrentamento do problema explanado, uma vez que não se acredita apenas nas soluções expostas. Dessa forma, faz-se necessário editar permanentemente o conhecimento abordado, introduzindo novas alternativas, pois o instrumento do saber é uma ferramenta inacabável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, C. M.; BARROS, R. T. V. Atores Sociais Envolvidos na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos de Dois Municípios do Vale do Jequitinhonha (MG). In: Anais do XIII Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belém, 2008.

BENEVIDES, M. V. M.. *A Cidadania ativa: Referendo, plebiscito e iniciativa popular.* Ed. Ática: São Paulo, 1991.

CORRAL-VERDUGO, V. *Psicologia Ambiental: objeto, "reali-dades" sócio-físicas e visões culturais de interações ambiente-comportamento.* Psicologia USP: São Paulo, 2005.

GÓIS, C. W. L. *Psicologia Comunitária: Atividade e vivência.* Fortaleza: Publicações Instituto Paulo Freire de Estudos Psicossociais, 2005.

MARTIN-BARÓ, I. *Psicología de La liberación.* Editorial Trotta: Madrid, 1998.

PEREIRA NETO, J. T. et al. *Residuos Urbanos Domiciliares: Um Paradoxo da Sociedade Moderna. In: Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Natal, 1993.*

PINHEIRO, J.Q. *Psicologia ambiental brasileira no início do sé-culo XXI. Sustentável?* In: O.H. Yamamoto & V.V. Gouveia. *Construindo a Psicologia brasileira: desafios da ciência e da prática psicológica*. Casa do Psicólogo: São Paulo, 2003.

RIBEIRO, T. F.; LIMA, C. L. *Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar – Estudos de Casos*. Caminhos de Geografia-Revista Online, v.1, 2°ed., p.50-69. Instituto de Geografia, 2001.

RIVLIN, L.G. *Olhando o passado e o futuro: revendo pressupostos sobre as inter-relações pessoa-ambiente. Estudos de Psicologi*a, v.*8*, ed., p.215-220. Natal, 2003.

SANTOS, J. Os Caminhos do Lixo em Campo Grande: disposição dos resíduos sólidos na organização di espaço urbano. Ed. UCDB: Campo Grande, 2000.

VARGAS, M. C.; PAULA, G. O. DE. *Introdução na percepção social da água: estudos de caso no interior paulista. In: Uso e gestão de recursos hídricos no Brasil – Desafios teóricos e político-institucionais*, v.2, 1°ed., p. 125-147. São Carlos, 2003.

VILLELA, S. H.; CHAUDHRY, F. H**.** *Validação Social de Políticas de Resíduos Sólidos Urbanos.* Anais do 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. João Pessoa, 2001.

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE BACTÉRIAS AERÓBIAS E ANAERÓBIAS NA BIODEGRADAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Elaine Patrícia ARAÚJO
Doutoranda em Ciência e Engenharia de Materiais-UFCG. Mestre em Engenharia Civil e Ambiental-UFCG. Mestre em Ciência e Engenharia de Materais-UFCG. Especialista em Gestão e análise Ambiental-UEPB. Graduada em Ciências Biológias-UEPB. Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, Bairro Universitário, Campina Grande-PB, Brasil.elainepatriciaaraujo@yahoo.com.br
Amanda Laurentino TORQUATO
Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental-UEPB, Universidade Estadual da Paraíba, Rua baraúnas, 351, Bairro Universitário, Campina Grande-PB, CEP. 58429-500, Brasil.
amanda.torquato02@gmail.com
William de PAIVA
Professor titular da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB. Doutor em Geotecnia-UFPE. Mestrado em Engenharia Civil-UFPB. Graduação em Engenharia Civil-UFPB. Graduação em Licenciatura Plena em Matemática-UEPB. Universidade Estadual da Paraíba, Rua baraúnas, 351, Bairro Universitário, Campina Grande-PB, CEP. 58429-500, Brasil.
wili123@ig.com.br

RESUMO

Atualmente, os resíduos sólidos urbanos estão aumentando de forma acelerada em países como o Brasil, o que está gerando fortes impactos ambientais. Encontrar soluções para o tratamento destes resíduos se torna necessário para evitar maiores danos ao meio ambiente e a saúde da população. Os aterros sanitários são uma das formas adequadas para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos. O objetivo desta pesquisa foi estudar o comportamento de bactérias aeróbias e anaeróbias na biodegradação dos resíduos sólidos urbanos em um biorreator, que simula um aterro sanitário em escala real, na cidade de Campina Grande-PB. Os resíduos coletados em Campina Grande-PB foram provenientes de três bairros, com rotas de coletas definidas pelo departamento de limpeza urbana do município. As coletas das amostras foram realizadas no período de outubro de 2009 a junho de 2011. Amostras representativas, cerca de 600g de resíduos sólidos urbanos de cada camada-superior, intermediária e inferior, foram retiradas com o auxílio de um amostrador e enviadas para o laboratório para análises bacteriológicas. Para o cultivo de bactérias anaeróbias totais foi coletada amostras de resíduos e estas foram armazenadas em uma jarra de anaerobiose para posterior análise, e para as bactérias aeróbias foram retiradas 10g de resíduos sólidos, das quais foram diluídas e inoculadas em placas de petri com as sucessivas diluições. Os resultados indicaram que ocorreu uma inversão no comportamento das bactérias aeróbias e anaeróbias durante o período monitorado, uma vez que, a contagem de bactérias anaeróbias cresceu enquanto as de bactérias aeróbias diminuíram com o tempo monitorado. O comportamento destas bactérias com o passar do tempo pode indicar que a biodegradação dos resíduos sólidos urbanos no biorreator está ocorrendo de maneira satisfatória, uma vez que, as bactérias são as principais responsáveis por boa parte da degradação dos resíduos em aterros.

PALAVRAS-CHAVE: bactérias aeróbias e anaeróbias totais, biodegradação, resíduos sólidos urbanos, Campina Grande-PB.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tanto a industrialização como a expansão demográfica tiveram um elevado crescimento, promovendo uma maior geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), fato que vem ocasionando uma maior poluição ambiental com disseminação de doenças. No entanto, além destes fatores, o aumento na quantidade de resíduos sólidos é ainda influenciado pela melhoria renda-consumo da população (DACANAL, 2006).

A quantidade de resíduos sólidos gerados pelo homem praticamente dobrou nos últimos anos. O processo de geração é um fato inevitável. Além da imensa capacidade do ser humano de crescer numericamente, a cada dia o homem amplia seus conhecimentos, criando novas necessidades de conforto e bem-estar, promovendo o aumento excessivo na exploração e transformação dos recursos naturais e, consequentemente, gerando maiores quantidades de resíduos (OLIVEIRA, 2004).

A disposição final adequada dos resíduos gerados pela sociedade moderna é um dos grandes problemas ambientais enfrentados pela maioria dos municípios brasileiros, dos quais geralmente

apresentam como forma de disposição final dos resíduos os “lixões”. De acordo com Carvalho (1997) os resíduos dispostos inadequadamente, sem qualquer tratamento, podem poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, causando problemas de ordem estética e na saúde pública.

A Paraíba é considerada o segundo estado do país que mais produz resíduos por habitante. Estudo desenvolvido pelo Ministério das Cidades, através do Diagnóstico de Manejo e Resíduos Sólidos Urbanos do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), mostra que o paraibano produz 1,56 kg de resíduos por dia. O recorde da Paraíba só é superado pelo Distrito Federal cujos habitantes conseguem produzir uma média de 2,4Kg de resíduos diário (FOCANDO A NOTÍCIA, 2010).

Segundo Cirne (2010), se antes os resíduos sólidos eram vistos como simples rejeitos do sistema produtivo da sociedade, nas últimas décadas passaram a ser encarado como um dos principais responsáveis por problemas de degradação ambiental e também como fonte de renda para as classes menos favorecidas, além de em alguns casos servirem como matéria-prima advinda da reciclagem.

Atualmente, o município de Campina Grande-PB, que apresenta uma população de acordo com os últimos dados do IBGE (2010) em torno de 400.000 habitantes, não dispõe de uma área adequada, um aterro sanitário, para dispor seus resíduos sólidos, dos quais são jogados diretamente em um terreno aberto e sem nenhum controle e tratamento a satisfazer as normas e diretrizes ambientais. O município possui uma área territorial de 621Km2, está localizado na Mesorregião da Borborema e tem uma distância de120km da capital do Estado da Paraíba, João Pessoa. O clima da região é do tipo semi-árido apresentando temperatura do ar média anual em torno de 22,2 ºC e com precipitação anual em torno de 472.6 mm (AESA, 2009; CUNHA et al., 2009).

Diante desta problemática, esta pesquisa teve como principal objetivo estudar o comportamento de bactérias aeróbias e anaeróbias na biodegradação dos resíduos sólidos urbanos em um biorreator localizado na Universidade Federal de Campina Grande/UFCG.

METODOLOGIA

Os resíduos sólidos urbanos destinados ao enchimento do biorreator foram provenientes de três bairros, com rotas de coletas definidas pelo departamento de limpeza urbana do município de Campina Grande-PB: Mirante, Catolé e Conjunto Argemiro Figueiredo situado no bairro Sandra Cavalcanti (Figura 1). Para a realização da coleta e amostragem utilizou-se o procedimento recomendado pela norma NBR 10007 (ABNT, 2004) - Amostragem de Resíduos.

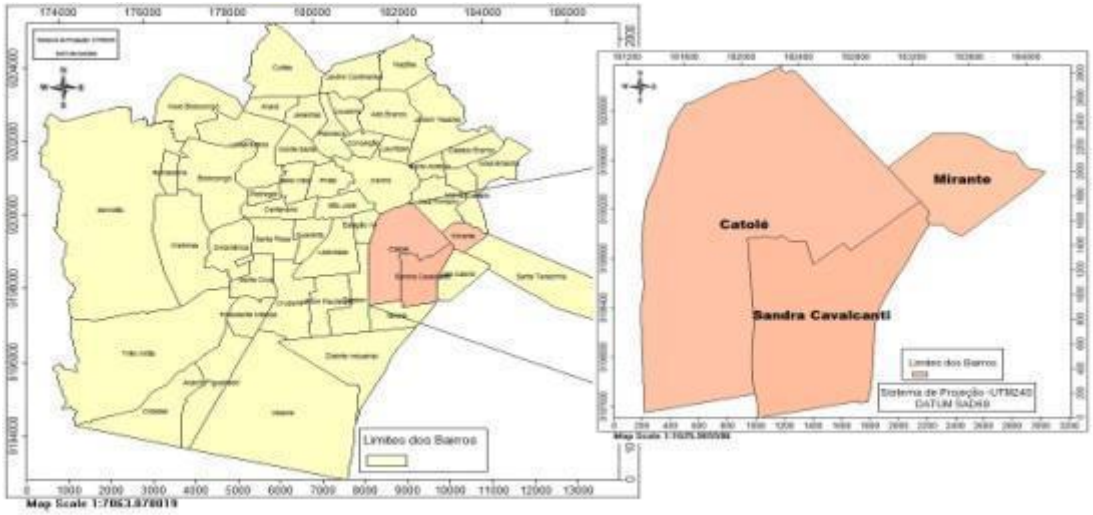


Figura 1: Bairros da cidade de Campina Grande – PB que foram utilizados para amostragem da pesquisa, 2009.

As coletas das amostras de resíduos sólidos urbanos no biorreator foram realizadas na Universidade Federal de Campina Grande/UFCG. As amostras coletadas foram encaminhadas para o laboratório da EXTRABES (Estação Experimental de Tratamentos Biológicos de Esgotos Sanitários- Núcleo

de Pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande-PB e Universidade Estadual da Paraíba-PB) e para o Laboratório de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco/UFPE.

O biorreator (Figura 2), célula piloto que simula um aterro sanitário em escala real, consiste em uma célula de resíduos sólidos urbanos em escala piloto com uma altura de 3,0m e um diâmetro interno de 2,0m. É um biorreator dotado de sistemas de drenagem de líquidos e gases, medição de nível dos líquidos, placas de recalque e medidores de temperatura, além dos pontos de coleta das amostras de resíduos posicionados ao longo de sua profundidade representando as camadas superior, intermediária e inferior

Figura 2: Biorreator de resíduos sólidos urbanos e seus pontos de coleta, localizado na Universidade federal de Campina Grande, 2009.

A instrumentação do biorreator consistiu dos seguintes elementos:

Termopares: instrumentos usados para o monitoramento da temperatura no interior da célula experimental. Foram instalados quatro termopares do tipo K a cada 0,5m de profundidade. Estes termopares consistem em um par de metais de cobre e cromo unidos em uma ponta, que são sensíveis à temperatura, gerando correntes elétricas proporcionais à temperatura. Estas correntes foram medidas na superfície por um termômetro elétrico.

Piezômetro: o piezômetro foi confeccionado para monitorar o nível de líquidos. Consiste de um tubo de PVC de 25 mm, com furos na parte inferior das paredes do tubo e coberto com tela de nylon. As variações do nível de lixiviado foram medidas com um sensor de nível de água.

Medidor de recalque superficial e em profundidade: para o monitoramento dos recalques foram utilizadas placas de recalques circulares com diâmetros aproximados de 150mm, confeccionadas em aço e revestidas com uma película anti-corrosiva. Estas placas foram instaladas na superfície e em profundidade, respectivamente.

Tubo para drenagem de gases: este tubo foi instalado na lateral da célula, e foi confeccionado em PVC com furos verticais. Apresenta um diâmetro de 40 mm envolvido por uma tela de nylon para evitar a obstrução dos furos.

Pontos de coleta das amostras sólidas: foram construídos nove pontos de coleta de resíduos no biorreator, sendo três pontos para cada camada analisada. Estas camadas foram baseadas nos pontos de coleta (superior, intermediário e inferior). Cada ponto apresentava uma abertura lateral para coletar as amostras com um diâmetro de 100 mm. As amostras de resíduos sólidos foram coletadas através de um amostrador (Figura 3 (a) e (b))

Figura 3: (a) e (b) Amostrador usado para coletar os resíduos sólidos urbanos nas diferentes camadas do biorreator.

Bactérias anaeróbias

O crescimento das bactérias anaeróbias foi realizado em meio redutor Thioglycolate Fluid Medium, marca Acumedia. Este meio foi inserido em tubos de penicilina lacrados com tampas seladoras, que foram imediatamente aquecidos para eliminação do oxigênio dissolvido.

As amostras de resíduos sólidos urbanos foram coletadas e armazenadas em uma jarra de anaerobiose, que funciona como uma miniatura da câmara de anaerobiose (PELCKZAR JR. et al., 1997).

Inóculo

Com uma espátula foi retirada 10g de amostra de resíduo sólido e inoculada em um recipiente de vidro fechado contendo 90mL de Tampão Redutor em condições anaeróbias. Em seguida foram realizadas diluições (3 diluições para cada tubo) de 10-1 a 10-14, até serem encontradas diluições positivas para as leituras (as diluições eram realizadas comparando-as com os resultados do mês anterior onde se observava o crescimento das bactérias). Para cada diluição foi retirado 1mL de amostra. Em seguida, as amostras foram injetadas nos tubos de penicilina contendo meio tioglicolato, e foram acondicionados em estufa a 37ºC, durante 48 horas.

Leitura e cálculo de bactérias anaeróbias totais

Após um período de 48 horas, foi realizada a leitura de bactérias anaeróbias totais considerando-se como positivos os tubos de penicilina que apresentaram turvação no meio inoculado.

A metodologia utilizada para esta análise foi baseada no CETESB (2004). O cálculo da série com tubos considerados positivos foi realizado pelo programa MPN Calculator (VB6 version). Adotou-se como resultado a série em que houve crescimento na maior diluição em triplicatas (apenas a ordem de grandeza).

Bactérias aeróbias

As amostras de resíduos sólidos urbanos coletadas nas diferentes camadas da célula foram picotadas e 10g de amostra de cada camada foi diluída em 90 mL de água destilada em recipientes separados. Foram realizadas diluições 10-3 a 10-6, das quais foram retiradas 0,1ml de amostra e com o auxílio de uma alça de Drigalski fooram espalhadas em toda a superfície da placa (3 repetições para cada amostra selecionada) com meio “Plate Count Agar (PCA)”. Após este procedimento, as placas foram colocadas em estufa a 36,5ºC, durante 48 horas. Em seguida foi realizada a contagem do número de colônias de bactérias (Unidade Formadora Colônia) (APHA, 1998).

Contagem de bactérias aeróbias totais

Após o período de 48 horas, verificou-se em qual diluição foi possível fazer a melhor contagem de organismos em placas (triplicatas). Posteriormente, na diluição escolhida, fez-se o cálculo efetuando-se a média do número de colônias das três placas multiplicando pela diluição correspondente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 4 apresenta os resultados do comportamento das bactérias aeróbias totais ao longo do tempo de monitoramento do biorreator.

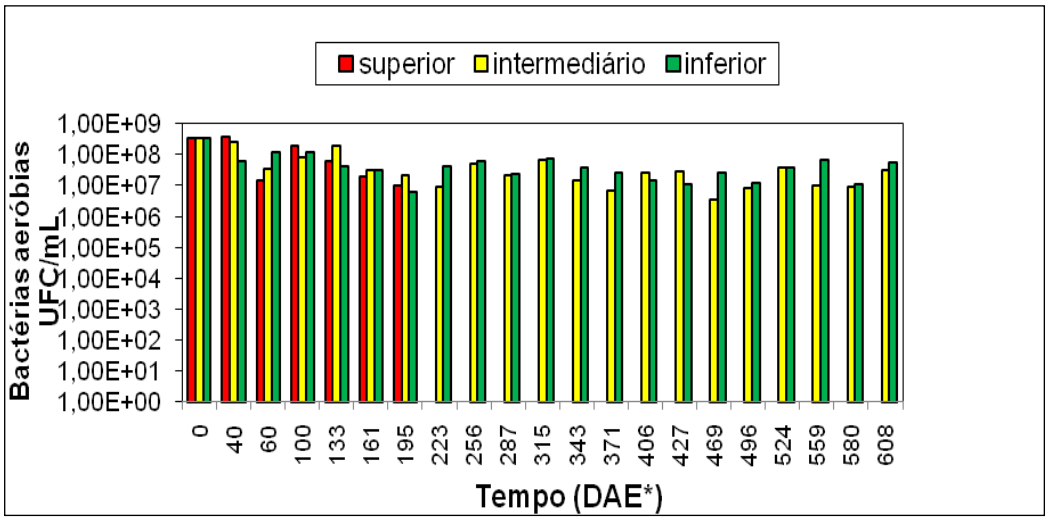


Figura 4: Contagem de bactérias aeróbias totais nas camadas (superior, intermediária e inferior) em relação ao tempo decorrido, no período de outubro de 2009 a junho de 2011.

DAE*- Dias Após o Enchimento

De acordo com a Figura 4 pode-se observar que houve um decréscimo na contagem das bactérias aeróbias totais, durante o período de monitoramento do biorreator. Foi verificado, numa primeira análise que ocorreu uma redução na ordem de grandeza destas bactérias com o passar do tempo (de 108 para 107) nas diferentes camadas. As bactérias dependem de fontes nutricionais para se desenvolverem, além da quantidade de oxigênio que provavelmente está sendo reduzido ao longo do tempo (ARAÚJO et al., 2010). Pode-se dizer que a presença destas bactérias está relacionada com a quantidade de matéria orgânica presente nos resíduos.

Logo após os 40 dias de monitoramento já se pode observar na Figura 4 que houve um decréscimo na contagem das bactérias aeróbias o que pode estar associado ao consumo de matéria orgânica nas primeiras fases de degradação.

Na camada superior, a partir dos 223 dias de monitoramento não foi possível realizar as coletas das amostras, impossibilitando a realização das análises de bactérias aeróbias totais devido ao peso da camada de cobertura, o que inviabilizou este ponto de coleta. Foi observada a presença de solo e plásticos nas amostras coletadas nesta camada, o que também favoreceu ao decaimento das bactérias aeróbias, já que estes microrganismos dependem de fontes nutricionais para se desenvolverem.

A presença destas bactérias nas camadas intermediárias e inferiores podem ter ocorrido devido à lixiviação, o que permitiu o transporte de nutrientes, matéria orgânica e outros compostos para as camadas mais inferiores, passando a ser consumidos por este grupo de bactérias. Leite (2008) e Garcez (2009) relataram que as camadas inferiores de resíduos em alguns casos podem apresentaram um número de bactérias aeróbias consideráveis mesmo que, nestas camadas haja menor quantidade de oxigênio dissolvido.

Um aspecto muito importante a ser relatado foi o aparecimento de grande quantidade de macrovetores (principalmente baratas) encontrados nas coletas, nas camadas intermediárias e inferiores. Isto reforça a teoria de que tanto em aterro em escala real como experimental, pode ter a presença de oxigênio em caminhos preferenciais ou durante a abertura nos pontos de coleta das amostras (ARAÚJO,

2011). De acordo com Mendes (2009) os resíduos por conterem substâncias com alto teor de energia, e por oferecerem disponibilidade de água, alimento e abrigo tornam um dos lugares preferidos por vários tipos de organismos vivos, ao ponto de algumas espécies usufruírem como nicho ecológico como: os ratos, as baratas, as moscas e mesmo animais de maior porte, como cães e aves.

Segundo Garcia et al. (2011) as baratas possuem um mecanismo no qual a troca gasosa com o meio externo é realizada pelo sistema traqueal, que consiste de tubos cuticulares muito finos que se estendem por toda a superfície do corpo. Este sistema é um mecanismo muito eficiente para a entrega de oxigênio aos tecidos metabolicamente ativos. Primeiro, porque a troca gasosa com o meio externo acontece por difusão de oxigênio no ar que é muito mais rápida que a difusão na água e segundo, porque o sistema traqueal apresenta uma imensa área superficial para troca gasosa. Estas características permitem aos insetos uma eliminação dos gases absorvidos muito mais rápida que nos vertebrados. As baratas também gostam de lugares quentes e úmidos e a maioria das espécies de baratas é onívora, como por exemplo, as existentes em ambientes urbanos. As baratas urbanas são capazes de viver três dias sem água e dois meses sem comida. Mas várias baratas conseguem sobreviver cerca de um mês sem comida e sem água e aproximadamente dois meses só com a água (LIVESCIENCE, 2011).

A Figura 5 mostra a contagem de bactérias anaeróbias totais nas diferentes camadas e no decorrer do tempo de monitoramento.

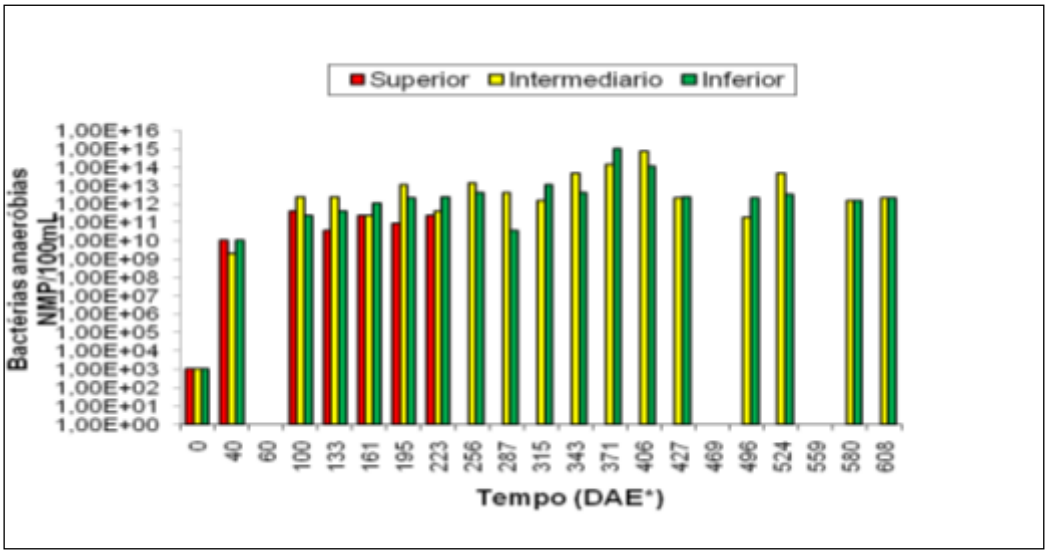


Figura 5: Contagem de bactérias anaeróbias totais nas camadas (superior, intermediária e inferior) em relação ao tempo decorrido, no período de outubro de 2009 a junho de 2011.

DAE*- Dias Após o Enchimento

Pode-se observar por meio da Figura 5 que as bactérias anaeróbias aumentaram no decorrer do tempo e nas camadas analisadas, passando de 103 para 1014. De acordo com Leite e Povinneli (1999) e Castillo et al. (2003), as bactérias anaeróbias podem biodegradar uma elevada fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos que são usados como substratos por estas bactérias, reduzindo o volume destes resíduos e produzindo o biogás, que pode ser utilizado para produção de energia.

Não foi possível realizar as análises de bactérias anaeróbias, passados os 60, 469 e 559 dias de monitoramento devido a problemas operacionais ocasionados com o tubo de nitrogênio, que é indispensável para a realização destas análises já que os meios precisam ser purgados com o nitrogênio para expulsar o gás oxigênio presente nos tubos de penicilina.

A contagem de bactérias na camada superior foi interrompida após os 223 dias por causa dos recalques sofridos pela massa de resíduo devido ao peso da camada de cobertura, além de serem retiradas quantidades significativas de solo e plásticos, o que pode ter dificultado a biodegradação por este grupo de bactérias, o que inviabilizou a análise nestes pontos de coleta.

Na camada intermediária e inferior houve um aumento de 103 no tempo inicial (dia do enchimento) da coleta para 1015 passados 406 dias. Com 427 dias de monitoramento foi observado o

decréscimo desses microrganismos de 1015 para 1012. Este decréscimo pode ter ocorrido provavelmente pela diminuição da matéria orgânica ou pode tratar-se de uma oscilação pontual na contagem destas bactérias, já que os resíduos sólidos urbanos são bastante heterogêneos em sua constituição.

Ao longo do tempo de monitoramento e com a variação da profundidade das camadas, houve um aumento das bactérias anaeróbias totais, pois pode ter ocorrido a diminuição de oxigênio dissolvido com consequente decréscimo das bactérias aeróbias (Figura 4).

CONCLUSÕES

De acordo com a pesquisa desenvolvida no biorreator chegou-se às seguintes conclusões:

As bactérias aeróbias e anaeróbias totais apresentaram comportamentos distintos ao longo do tempo de monitoramento e das camadas em profundidade do biorreator, ocorrendo uma inversão no crescimento destas bactérias ao longo do tempo. As bactérias aeróbias diminuíram com o passar do tempo, enquanto as bactérias anaeróbias aumentaram em ordem de grandeza no período monitorado.

A contagem de bactérias, tanto aeróbias quanto anaeróbias foi interrompida na camada superior após os 223 dias por causa dos recalques sofridos pela massa de resíduos devido ao peso da camada de cobertura e também por serem retiradas quantidades significativas de solos e plásticos.

O comportamento de bactérias aeróbias e anaeróbias totais no decorrer do tempo de monitoramento pode indicar que a biodegradação dos resíduos sólidos urbanos no biorreator está ocorrendo de maneira satisfatória, uma vez que, as bactérias são as responsáveis por boa parte da degradação dos resíduos em aterros.

REFERÊNCIAS

_____ NBR 10007: Resíduos Sólidos – amostragem de Resíduos. Rio de Janeiro, 2004. 21p.

AESA. Disponível em: HTTP://www.lmrs-semarch.ufcg.edu.br/meteoro.chuvas_ano200609_dados.shtml. Acessado em: 25/11/2010 às 16h15min.

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20 th edition. Washington: APHA, 1998. 1203p.

ARAÚJO, E. P. Estudo do Comportamento de Bactérias Aeróbias e Anaeróbias Totais na Biodegradabilidade de Resíduos Sólidos Urbanos da Cidade de Campina Grande-PB. 116p. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande, 2011.

ARAÚJO, E. P.; FARIAS, R. M. S.; COSTA, E. P.; SANTOS, S. G.; MONTEIRO, V. E. D.; ARAÚJO, J. M. Relação entre os Sólidos Voláteis e a Presença de Microrganismos Aeróbios em um Biorreator na cidade de Campina Grande-PB. In: III Simpósio de Inovação em Ciências Biológicas-SICBIO 2010, 2010, Recife-PE.

CASTILLO, E. F. M.; CRISTANCHO, D. E.; ARELLANO, V. A. Estudio de Las Condiciones de Operación para La Digetión Anaerobia de Resíduos Sólidos Urbanos. Revista Colombiana de Biotecnología. Colombia, v. 5, n.2, p. 11-22, 2003.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Análises Microbiológicas da Água. 36-49p. São Paulo, 2004.

CIRNE, L. E. M. R. A Coleta Seletiva como Subsídio à Criação de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) em Campina Grande-PB:Implicações Ambientais, Econômicas e Sociais. 212p. Tese (Doutorado em Recursos Naturais), Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande, 2010.

CUNHA, J. E. B. L.; RUFINO, I. A. A.; IDEIÃO, S. M. A. Determinação da Temperatura de Superfície na cidade de Campina Grande-PB a partir de imagens do Satélite Landsat 5-TM. In: Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal. 2009.p. 5717-5724.

DACANAL, M. Tratamento de lixiviado através de filtro anaeróbio associado à membrana de microfiltração. 142p. Dissertação (Mestrado em Materiais), Programa de Pós-Graduação em Materiais. Universidade de Caxias do Sul Caxias do Sul, 2006.

FOCANDO A NOTÍCIA. Disponível em: http://www.focandoanoticia.com.br/completas/municipios-1104-1.html. Acesso em 20 de outubro de 2010.

GARCIA, C. A.; STANZIOLA, L.; OLIVEIRA, O.M.; PEREIRA, S. A.; JESUS, D. C. Avaliação Comportamental de Baratas (Periplaneta americana) Submetidas à Mistura Oxigênio-Ozônio em Ambiente Fechado. Disponível em: < http://www.sovergs.com.br>. Acesso em: 29/06/2011.

GARCEZ, L, R. Estudo dos componentes tóxicos em um biorreator de resíduos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande- PB. 114p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional. 2010.

LEITE, H. E. A. S. Estudo do comportamento de aterros de RSU em um biorreator em escala experimental na cidade de Campina Grande-PB. 220p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2008.

LEITE, V.D.; POVINELLI, J. Comportamento dos Sólidos Totais no Processo de Digestão Anaeróbia de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, v.3, n.2, p.229-232, 1999.

LIVESCIENCE. Why Today's Cockroaches Are the Biggeste Ever. Disponível em: <http:// livescience.com>. Acesso em: 29/06/2011.

MENDES, P. M. R. Recalque do Maciço dos resíduos Sólidos no Aterro do município de Foz do Iguaçu – PR. 74p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental), Faculdade Dinâmica das Cataratas. União Dinâmica de Faculdade Cataratas, 2009.

OLIVEIRA, S. A. Limpeza Urbana: Aspectos Sociais, Econômicos e Ambientais. 123p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba/Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2004.

PELCZAR JR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. Microbiologia. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1997. p. 166-183.

MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: A COLETA NO BAIRRO DO MORRO DA CONCEIÇÃO – RECIFE / PE

Eline Silva de PAULA
Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n. Cidade Universitária. CEP: 50670-901- Recife/PE.
Mestranda em Geografia/UFPE. Bolsista CNPQ. eline.geo@gmail.com
Thatiany Lídia Moura BOTELHO
Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE
Mestre em Geografia /UFPE. Bacharelanda em Engenharia Florestal/UFRPE. thatiany.lidia@gmail.com

RESUMO

Segundo a nova legislação destinada a regulamentar os resíduos sólidos, quanto a responsabilidade com o lixo, a pessoa física tem sua obrigação cessada no momento que dispõe seu lixo para a coleta. Pensando apenas na geração dos resíduos sólidos pode-se constatar que a população mudou. Infelizmente, esta mudança não foi para melhor. Os hábitos se modificaram e cada dia mais se quer consumir mesmo não sendo uma necessidade a ser priorizada. E, o homem, em sua maioria, continua sem se importar com o lixo que produz, disponibilizando-o no ambiente de qualquer forma, sem se preocupar com as conseqüências que tal ato pode acarretar. No bairro do Morro da Conceição/PE, não é diferente, pois nesta área de difícil acesso em que os estratos sociais de menor poder aquisitivo se instalaram, originados do movimento de expulsão dos mocambos da planície, apresenta esta mesma realidade, transferência de hábitos cotidianos de uma área foram instalados em outra, juntamente a estruturas arquitetônicas e de saneamento de baixa qualidade. Desta forma, é importante entender como a população que habita áreas de risco maneja seu lixo e como é feita esta coleta.

PALAVRAS CHAVE: Manejo, Resíduos Sólidos, Coleta, Morro da Conceição.

1. INTRODUÇÃO

O acelerado crescimento das cidades e mudanças de hábitos da população traz consigo consequências, infelizmente, negativas para o meio ambiente. Como é possível desenvolver sem afetar o meio ambiente? O conceito de desenvolvimento sustentável versa sobre este crescimento que deve respeitar os recursos naturais. Mas, o que fazer com os resíduos sólidos que não param de ser gerados?

Observando as atitudes dos indivíduos da atualidade, em que o seu bem estar e a saciedade da sua necessidade arbitrária de consumo é visto como prioridade e, o individualismo triunfa sobre o coletivismo e as práticas inerentes ao bem comum, é necessário buscar alternativas a minimizar o quadro de danos ambientais existente. Desta forma, é julgado importante entender quais as responsabilidades do homem perante o ambiente, quando se fala em manejo de resíduos sólidos. Em especial aqueles que habitam as áreas de morro, locais estes caracterizados, considerando aqui, o trabalho de limpeza urbana, como áreas de difícil acesso.

Este artigo se propõe a mostrar como é feita a coleta de lixo no bairro do Morro da Conceição e como os moradores, de forma breve, se relacionam com a prática, como vem o lixo e se o considera um perigo. A pesquisa foi realizada a partir de atividades como: levantamento bibliográfico, recolhimento de material iconográfico, pesquisa em *sites* e atividades de campo. Foram obtidas informações através da comunidade e junto a Empresa de Limpeza Urbana do Recife (Emlurb), responsável pelo gerenciamento dos resíduos na cidade, que forneceu dados sobre a coleta realizada no bairro e possíveis intervenções realizadas.

Orientadora: Aldemir Dantas BARBOZA. Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n. Cidade Universitária. CEP: 50670-901 - Recife/PE. Doutora em Geografia/UFRJ. aldemirdantas@hotmail.com

2. CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA: BASES PARA UMA DISCUSSÃO

Atualmente, o problema com os resíduos sólidos se agrava à medida que em algumas regiões e/ou países as atividades desempenhadas ou demandas pela população interferem nos hábitos de consumo. E o crescimento acelerado da população, a concentração desta nas áreas urbanas, o desenvolvimento industrial acrescenta ainda mais ao quadro da paisagem atual a ascensão da geração de resíduos. Seria hipocrisia dizer que o desenvolvimento econômico não prejudica o ambiente quando se fala em resíduos, pois o crescimento de uma região alimenta a produção destes.

Semanticamente denominado como o ato de manusear, o Manejo, quando se fala em resíduos sólidos é o modo de como os resíduos serão acondicionados e dispostos para coleta. Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólido, Lei nº 12.305/2010, o gerador dos resíduos é responsabilizado por implementar e operacionalizar integralmente o que for definido pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. E no que tange especificamente, o gerador de resíduos sólidos domiciliares, o artigo 28 versa que sua responsabilidade é cessada a partir do momento que este disponibiliza de forma adequada a coleta ou nos casos de logística reversa, sua devolução.

É importante entender o que é resíduo sólido. Este é entendido segundo a NBR 10.004/87 como resíduos nos estados sólidos ou semi-sólidos ou que resultam da atividade da comunidade, de origem industrial, doméstica, agrícola, de serviços e de varrição. Para reforçar a teoria do quanto o lixo urbano é um problema ambiental Araújo (2006) diz que:

> A disposição final do lixo urbano é um dos mais graves problemas enfrentados pelo Poder Público municipal, responsável pelo destino de toneladas diárias de resíduos sólidos de toda espécie. Trata-se de uma atividade altamente impactante, pois os aterros sanitários, mesmo controlados, implicam a degradação ambiental de extensas áreas, sendo comuns os vazadouros clandestinos (2006, p.399).

Trabalhando neste contexto um conceito que não pode ser excluído em sua leitura, é o Espaço. Que neste caso sendo um conceito chave da geografia, e tendo sua acepção mudada a cada corrente geográfica, traz na década de 1970, interpretação concebida por LEFÉBVRE (1976) *apud* CASTRO ET Al (2003, p. 25), como espaço social, vivido, em estreita correlação com a prática social, que não deve ser visto como espaço absoluto, nem como um produto da sociedade. Portanto, como *locus* da reprodução das relações sociais de produção, isto é, reprodução da sociedade. E é nesta relação espaço vivido e prática social que a preocupação com o lixo e o meio ambiente se enquadram. O homem precisa cuidar do espaço em que vive e manter agradável às suas práticas.

Ratificando Lefébvre, dentro da conjuntura, em que o homem é o agente participante direto das modificações feitas ao meio. SANTOS (2002, p.104), mostra o espaço como um sistema de valores, que se transforma permanentemente. Ainda com Santos (op cit, p. 105), ele não pode ser estudado como se os objetos materiais que formam a paisagem tivessem uma vida própria, podendo assim explicar-se por si mesmos. O fenômeno não ocorre isoladamente existem forças antrópicas ou naturais que contribuem para que tal ocorra. Quer dizer, mesmo se o homem não estiver agindo, ele mudará, pois estas modificações são inerentes a dinâmica do meio. Mas, intervenções que comprometam sua resiliência podem levar a um desequilíbrio.

Aproximando a nossa escala de visualização, não se pode deixar de lado o objeto que se está trabalhando e sua condição dentro da cidade, o bairro é uma unidade e engloba não somente significados, mas também sentimentos. Para George (1983) *apud* Ramos (2002, p. 65), o bairro é:

> a unidade de base da vida urbana. [...] O morador refere-se ao seu bairro, quando quer situar-se na cidade; tem a impressão de ultrapassar um limite quando vai a outro bairro. [...] É com base no bairro que se desenvolve a vida pública, que se organiza a representação popular. Finalmente, e não é o menos importante, o bairro tem um nome que lhe confere uma personalidade dentro da cidade (2002, p.76).

Em fim, bairro não pode se definir sem que exista a cidade para lhe reportar significado perante a população que o ocupa. Segundo Lefebvre (1975) apud Santos (2009), o bairro só pode ser definido a partir da cidade entendida como totalidade, ou seja, ele não pode ser pensado de forma isolada, pois é parte de um todo urbano, sem o qual não poderia existir. Desta forma, é entendido que o bairro só pode surgir a partir do crescimento das cidades, e só podem ser entendidos a partir da história de evolução da cidade em que se encontra (SANTOS, 2009, p. 1).

Sendo assim, é importante para um estudo sobre um bairro não só conhecê-lo como também entender a estrutura da cidade do qual ele faz parte, e como a formação da cidade contribuiu para o seu surgimento.

3. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA CIDADE DO RECIFE

A Região Metropolitana do Recife – RMR situa-se no centro da faixa litorânea nordestina e integra as seis regiões metropolitanas brasileiras que, além daquelas que envolvem as megacidades de São Paulo e Rio de Janeiro, possuem população acima de três milhões de habitantes. Representa cerca de 3% da área do território pernambucano onde se insere, porém concentra 42% da população e mais da metade do PIB estadual, apresentando os melhores indicadores sociais e nível de escolaridade, bem como as maiores potencialidades e condições efetivas de crescimento do Estado de Pernambuco[61].

Com uma área de aproximadamente 220 mil quilômetros quadrados, dos quais 67,43% são áreas de morro. Recife (Figura 1) situa-se na Região Metropolitana de Pernambuco, que recebe seu nome. A cidade distribui seus 94 bairros em 6(seis) Regiões Político-Administrativas (RPA's).

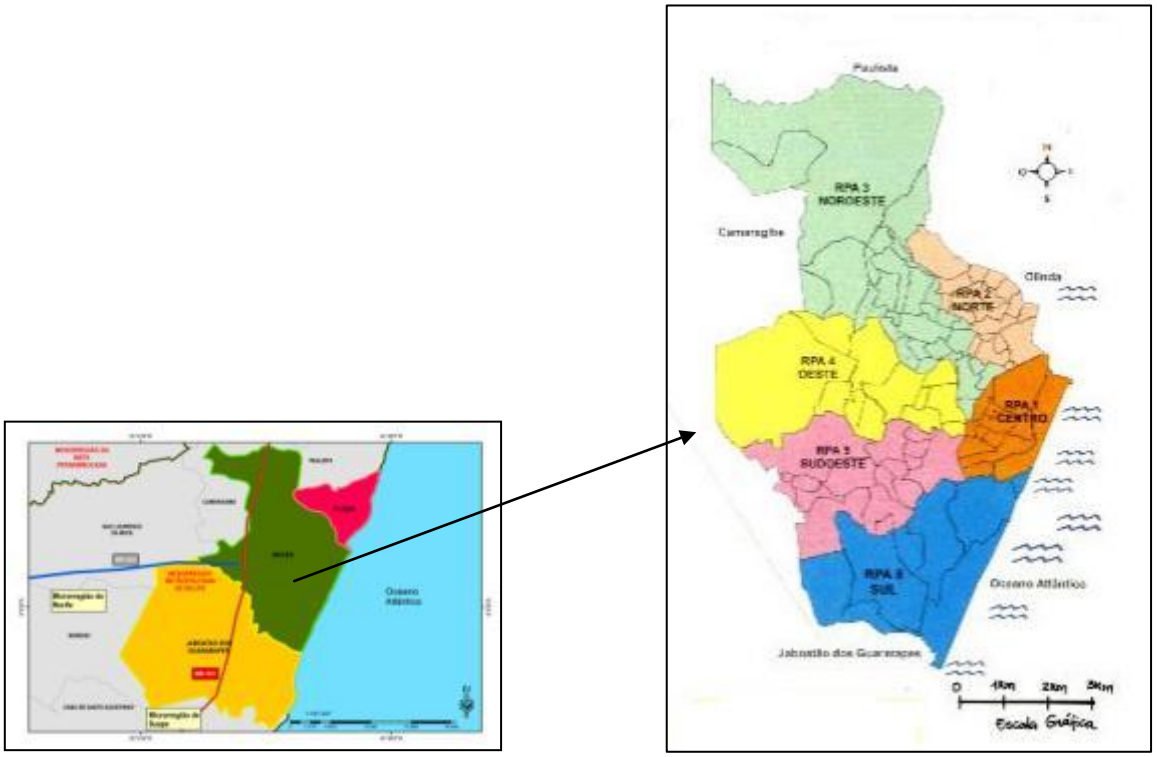


Figura 1 - Mapa da Cidade do Recife
Fonte: Adaptado por autora, 2011.

Apesar de apresentar índices socioeconômicos tão favoráveis a cidade enfrenta problemas como a maioria das capitais brasileiras, com a irregularidade na disposição dos resíduos sólidos urbanos e com os danos causados muitas vezes, pela falta de compreensão e educação da população.

3a. A ocupação dos Morros do Recife

Historicamente, o surgimento das cidades e consequente urbanização, fez com que as áreas de melhor estabelecimento e naturalmente as que tinham altos custos fossem adquiridas por aqueles que desfrutavam de maior poder aquisitivo. Então, sobraram para os menos favorecidos as áreas elevadas, de morro, que custavam menos para serem adquiridas, no entanto exigiam grandes investimentos para garantir a segurança e salubridade das construções (PAULA, 2010, p. 7). E com a ocupação dos morros da

[61] Mais informações ver: **Como anda a Região Metropolitana do Recife**. Observatório das Metrópoles, 2006.

Região Metropolitana do Recife, não ocorreu diferente, pois sua origem se encontra na própria história da construção do Recife.

Desde o período colonial os segmentos pobres constroem em terrenos pouco propícios às edificações, levando a um paradoxo: enquanto as áreas que apresentam melhores condições a construção (terraços emersos enxutos, topos planos de colinas) foram ocupados por segmentos sociais em melhores condições financeiras, enquanto que as áreas que exigia conhecimento técnico especializado e maiores investimentos (planícies de inundação, manguezais, zonas estuarinas e as encostas) foram sendo deixados para o segmento da população incapaz de prover os referidos conhecimentos e investimentos. (Morros: Manual de Ocupação, 2003).

Em meados do século XX, com as enchentes que ocorreram, houve um movimento de retirada dos mocambos das planícies centrais do recife, deixando um déficit de quase 5.000 habitações. E na década de 40, iniciou-se a transferência não planejada destes moradores para as áreas de morro, Casa Amarela, Beberibe e Água Fria, impulsionando a ocupação dos morros da zona norte do Recife.

Da mesma forma que as habitações foram "transferidas", as famílias levaram consigo seus hábitos, técnicas de construção e práticas domésticas. Com isso, criavam o seu chão sem se preocupar com as características físicas do local que ocupavam, sejam aplainando alagados, aterrando ou fazendo cortes nas encostas. Se com os alagados era fácil despejar suas águas servidas que eram levadas junto com a corrente, nos morros este tipo de prática era prejudicial, visto que nestas áreas as águas percorrem as encostas como uma verdadeira dança, parte infiltrando, parte escoando, respeitando o limite do solo. E os excessos produzidos pela ocupação logo causaram transtornos como, águas servidas saturando o solo e o lixo interrompendo a drenagem.

4. MORRO DA CONCEIÇÃO: O BAIRRO E SUAS HISTÓRIAS

Um aglomerado urbano, inserido numa dinâmica que caracteriza a ocupação do espaço, transforma-se com rapidez, e o bairro em estudo não esta distante desta realidade. Situado em área que pertenceu ao bairro de Casa Amarela, o Morro da Conceição tornou-se bairro autônomo em 1988, através do decreto municipal número 14.452 que criou, também, outros novos bairros na cidade.

Localizado na Região Metropolitana do Recife, especificamente na Região Político Administrativa (RPA) 3, na microrregião 3.2 (Figura 2), o bairro do Morro da Conceição, possui área total de 40,9 hectares (IBGE, 2000). Grosso modo, o Morro da Conceição limita-se com os seguintes bairros: ao Norte, Alto José Bonifácio; ao Sul, Casa Amarela; a Leste, Alto José do Pinho; a Oeste, Vasco da Gama. Há o predomínio de solos argilosos que propiciam facilmente os deslizamentos de encostas, sendo considerado pela Defesa Civil do Recife, uma área de médio risco.

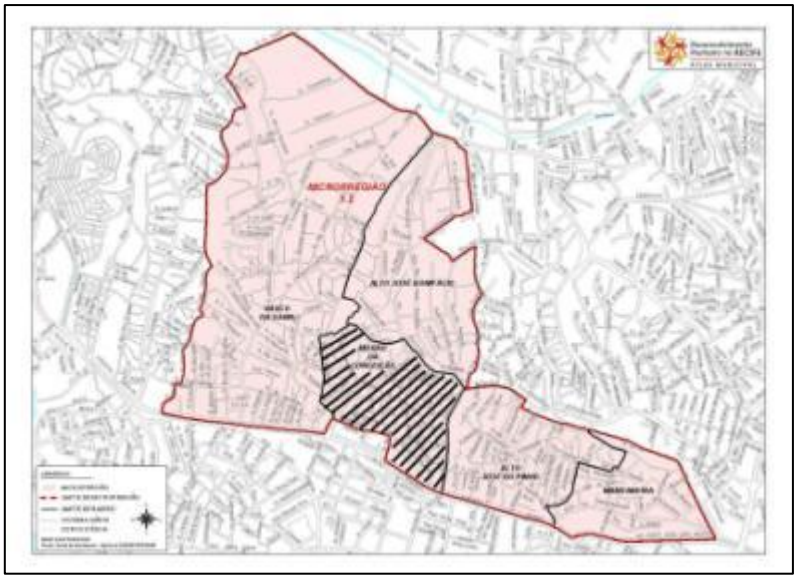


Figura 2 – Bairro do Morro da Conceição (área hachurada).
Fonte: Adaptado de Atlas de Desenvolvimento Humano no Recife, 2005.

Segundo dados do IBGE (2000), sua população absoluta é de 10.142 habitantes e uma densidade demográfica de 248,15 habitantes/ha, distribuídas por 2.570 domicílios. De acordo com este mesmo censo, o único realizado por bairros até o presente ano, a população do morro possuía uma renda média mensal de R$ 318,88, sendo esta a 11ª menor renda da cidade do Recife.

Tem sua totalidade populacional situada na ZEIS (Zona de Interesse Social) de Casa Amarela, constituída também pelas comunidades do Córrego do Bartolomeu e Córrego do Euclides (Atlas de Desenvolvimento Humano no Recife, 2005). Quanto a média de moradores por domicílios desta ZEIS, corresponde a 4,03 moradores/domicílio. Cujo total de 48.872 domicílios particulares permanentes existentes no ano 2000, existiam o mesmo número de responsáveis pela residência, nos levando a concluir que cada domicílio possui apenas um responsável. E, a média de anos de estudos destes, era de 4,15 para as mulheres e 5,41anos para os homens.

5. O QUE FAÇO COMO MEU LIXO?

Todos os dias, ela acordava para consumir novos artigos e ao final do dia os descartava. O único momento que parecia ser bastante respeitado era o da coleta do lixo, ocasião em que tudo aquilo que fora descartado desapareceria das vistas de seus antigos consumidores. [...] Os lixeiros (garis) eram considerados como anjos, pois levavam todas as coisas que não deveriam ser mais lembradas. Ninguém queria saber para onde o lixo era levado, apenas imaginava-se que era depositado fora da cidade. Mas, a cidade todos os anos crescia, e esses depósitos iam pra onde? Afastavam-se? E cada vez mais se consumia e os produtos eram mais resistentes e as pessoas continuavam a descartar. E as cidades vizinhas? Chegaria o momento em que não existiria mais espaço e a cidade seria tomada pelo próprio lixo que um dia, sem necessidade, produziu, no frenético anseio de alimentar a cadeia do consumo e descarte. O que a Leônia de Ítalo Calvino em As Cidades Invisíveis tem em comum com as cidades e os indivíduos da atualidade?

5a. Alternativas a coleta em locais de difícil acesso

As áreas de morro foram ocupadas de maneira espontânea, sem planejamento e estas ocupações trouxeram consigo problemas de ordem ambiental, como a irregularidade no manejo e na disposição dos resíduos sólidos. Juridicamente, o individuo gerador, neste caso aquele responsável pelos resíduos sólidos urbanos, tem responsabilidade, dentro do ciclo de gerenciamento dos resíduos, cessada até o momento que os dispõe a coleta (Política Nacional de Resíduos Sólidos, art. 18, 2010). No entanto, essa disposição precisa ser feita de maneira correta e não causar problemas ao ambiente.

É dito que a coleta de áreas como as de morro e de bairros de difícil acesso precisa ser feita de forma diferenciada. Desta maneira, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, caracteriza a coleta diferenciada como:

> serviço que compreende a coleta seletiva, entendida como a coleta dos resíduos orgânicos e inorgânicos, e a coleta multi-seletiva, compreendida como a coleta efetuada por diferentes tipologias de resíduos sólidos, normalmente aplicada nos casos em que os resultados de programas de coleta seletiva implementados tenham sido satisfatórios. (PNRS, 2007, pag. 02).

Sabe-se que no sistema de limpeza pública, são as pessoas que geram os resíduos sólidos, nas residências, no comércio, nas indústrias. Se, são estas pessoas que escolhem os produtos que vão comprar ou não, elas também definem como condicionar seus resíduos. Assim sendo, os sistemas de limpeza urbana, para serem implantados, operados e mantidos dentro dos padrões de projeto, necessitam além dos recursos financeiros, da participação da comunidade (ABRÃO, 2000).

Na limpeza pública é bastante relevante fazer um plano de execução contendo os roteiros a serem executados e este deve ser verificado e conferido. Como não existe um padrão de qualidade, os responsáveis pela limpeza urbana é que fazem esse julgamento. No entanto, é possível fazer testes de qualidade através de pesquisas de opinião. Deve-se estabelecer a freqüência da limpeza, estabelecer um novo plano se necessário, definir a quantidade de funcionários para executar a tarefa, definindo assim responsabilidades e fiscalizando a sua finalização.

5b. O bairro e sua realidade: A coleta

Em incursão feita ao bairro, conversas com moradores e com os garis responsáveis pela coleta, além de pesquisa junto a Empresa de Limpeza Urbana (Emlurb) foi possível identificar que a coleta de lixo é feita diariamente e alguns moradores que estão em locais de difícil acesso devem aguardar os garis com coletores. Os moradores são estimulados pelos próprios agentes da Empresa de Limpeza Urbana a não colocarem o lixo fora do horário e que se não puderem dispor o lixo no horário exato que o gari passa para pegar que coloque o lixo nas calçadas ou pendurados nas grades de suas casas, no poste, contanto que o lixo não deixe de ser coletado. Às vezes, quando os garis não encontram o lixo na frente das casas, eles costumam chamar e perguntar ao morador se há algo a recolher para que este não o disponibilize incorretamente.

Em sua maioria, os moradores estavam satisfeitos com a coleta, mas aqueles que se queixavam se preocupavam somente com a estética, pois só observam o tempo que o caminhão leva para recolher o lixo do bairro, que para áreas urbanas e movimentadas como o Morro da Conceição o recolhimento só é feito à noite. A coleta é feita porta a porta, seja por ensacamento ou por uso de carros de mão. Ainda dentro das atividades de limpeza urbana no bairro, é feita a varrição, pintura de meio fio e limpeza da linha d'água. Vale salientar que existe uma unidade de Posto de Entrega Voluntária – PEV de resíduos para reciclagem, que não é utilizada e não há programa de coleta seletiva, nem estímulo a separação de resíduos no bairro.

Algo que é preocupante, mas não é de surpreender, é o fato dos moradores desconhecerem o destino final do lixo e nem se preocuparem com o que vai acontecer após deixar o bairro em que moram. E ainda, não atribuírem ao lixo problemas ambientais como deslizamentos de barreiras. A população reconhece que no inverno e nas chuvas trazidas por ele seus medos ambientais e a representação do perigo ficam mais evidentes, no entanto só atribuem à chuva os problemas que enfrentam. Mostrando desconhecimento sobre os problemas causados pelo manejo e deposição irregular do lixo. Poucos são os que tem ciência do que pode ser causado e que a solução seria a educação da população. Tal comportamento lembra a cidade de Leônia, citada anteriormente, quem queria saber para onde o lixo era levado? Apenas se imaginava, aqueles que ainda imaginavam, que era depositado fora da cidade. Até por que, para quê se preocupar com o lixo se ele já fora descartado?

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao lixo, as comunidades enfrentam atualmente grandes desafios, dentre os quais se destacam: Encontrar soluções ambientalmente seguras para os problemas decorrentes da geração do lixo em grandes quantidades; Buscar alternativas para o lixo gerado em pequenas e médias comunidades com poucos recursos; Solucionar os problemas encontrados na relação água/lixo.

No entanto, não é fácil chegar a tal cenário, pois o poder municipal, aquele que é responsável pela limpeza urbana, enfrenta problemas pela falta de uma política firme que dite as obrigações necessárias a serem tomadas; descontinuidade na administração pública, e consequente não prosseguimento de projetos idealizados em administrações anteriores ou posteriores; limites nas finanças, pois pouco é empregado neste setor; corpo técnico, muitas vezes sem qualificação necessária; e, até mesmo um controle ambiental (HERZER, 2009, p. 02).

Faz-se necessário indagar a população sobre os problemas que ocorrem no seu espaço e que obrigações/deveres esta tem. As tarefas precisam ser definidas e as responsabilidades divididas. Educação ambiental continua sendo uma ferramenta eficaz, apesar de lenta. Já que as mudanças necessárias no pensamento ambiental de cada indivíduo são absorvidas aos poucos, pois não se muda a consciência de um indivíduo de uma hora para outra. Mas, quem disse que uma semente germina em poucos minutos?

REFERÊNCIAS

ABRÃO, Ana Luzia de Almeida Batista Martins (ET Al.). *Proposta Alternativa para a Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Campo Grande/MS*: Valorizando a participação dos catadores. In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental (2000). Disponível em: http://www.cepis.org.pe/bvsaidis/resisoli/iii-032.pdf. Acesso em 27/11/2010.

ARAÚJO, Lílian Alves de. Danos Ambientais na cidade do Rio de Janeiro. IN: GUERRA, Antonio José Teixeira & CUNHA, Sandra Batista. (ORG). *Impactos Ambientais Urbanos no Brasil*. 4ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. Cap. 9 p. 347-402.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS NORMAS TÉCNICAS-ABNT. *NBR 10004 Resíduos Sólidos*: Classificação. São Paulo, 1987 e 2004.

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade & POVINELLI, Jurandyr. *Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos*. São Carlos: EESC/USP, 1999.

BRASIL. Lei 12.305, 2 de Agosto de 2010. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Agosto, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

BRAUN, Ricardo. *Novos Paradigmas Ambientais*: desenvolvimento ao ponto sustentável. 2ª edição atual. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

CALVINO, Ítalo. *As Cidades Invisíveis*. Tradução Diogo Mainardi. São Paulo: Conpanhia das Letras, 1990.

CASTRO, Iná (Org. Et. Al). *Geografia*: conceitos e temas. 6ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

Dados sobre o bairro: *Morro da Conceição*. In: http://www.pe-az.com.br/. Acesso em 12/08/10.

DONINI, Janáine Vieira da Silva; MURATA, Afonso Takao; SILVA, Josimare Vieira da. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: uma análise do município de Campo verde – Mato Grosso. In: *A Conferência da Terra* – Fórum Internacional do Meio ambiente, 1., 2007, João Pessoa. Anais... João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2007. V. 1. p. 1186-1193.

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL – FIDEM. *Manual de Ocupação dos Morros da Região Metropolitana do Recife*. ALHEIROS, Margareth Mascarenhas (Et Org). Programa Viva o Morro. Recife: FIDEM, 2003.

HERZER, Flávio E. Amaral; BROETTO, André D. Brustolim; SOUZA, Janette Beber de. *Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos no Município de Guarapuava-PR*. In: VII Semana de Engenharia Ambiental. Unicentro: Campus Irati, 01 a 04 de junho de 2009.

MONTEIRO, José Henrique Penido. [ET Al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. *Atlas de Desenvolvimento Humano no Recife*. Recife: Observatório das Metrópoles, 2005.

PAULA, Eline Silva de. Lixo Versus Homem: Medo e Risco Ambientais - Disposição Irregular dos Resíduos Sólidos Urbanos no Bairro do Morro da Conceição / Recife – PE. In: *Anais do IV Simpósio das Geografias da Violência e do Medo*. Recife: Editora Universitária, 2010.

SILVA, José da Silva Araújo & FERREIRA, Maria Valéria Gaspar de Queiroz. *Coleta de Lixo em áreas de difícil acesso do subúrbio ferroviário de Salvador*: uma visão da engenharia sanitária e ambiental. In: Salvador: ABES, 2009.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS EM ASSENTAMENTOS RURAIS NO SERTÃO PARAIBANO

Elisângela Maria da SILVA 1;
Roaga Bezerra e SILVA2;
Patrícia Hermínio C. FEITOSA3
1 Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal - PB. E-mail:elisa_maria18@hotmail.com
2Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal- PB. E-mail: roaga.bezerra@hotmail.com
3 Professora Orientadora Doutora da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal- PB. E-mail: phcfeitosa@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo a abordagem da educação ambiental como ferramenta para contribuir no gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados em dois assentamentos rurais, denominados São João II e Jacú, localizados no município de Pombal-PB, no sertão paraibano. A educação ambiental foi tratada por meio da apresentação de cartilhas educativas, folders e palestras mostrando para os assentados a importância do acondicionamento e da disposição final adequada desses resíduos dos assentamentos. A partir de dados oriundos de fonte primária, como os obtidos por meio da aplicação de questionários realizados nas residências dos assentamentos, verificou-se que mais de 80% dos moradores, em cada assentamento, incineram seus resíduos sólidos como alternativa de destinação final. Com este resultado, observou-se a necessidade de uma conscientização ambiental referente à disposição sustentável desses resíduos.

Palavras-chave: resíduos sólidos, sustentabilidade, meio ambiente.

ENVIRONMENTAL EDUCATION AS TOOL FOR THE MANAGEMENT OF SOLID WASTE PRODUCED IN RURAL SETTLEMENTS IN STATE OF PARAÍBA-BRAZIL

ABSTRACT

This paper aims to approach environmental education as a tool to contribute to the proper management of solid waste generated in two rural settlements, called São João II and Jacú, located in Pombal, hinterland of the state of Paraíba - Brazil. Environmental education has been addressed through the presentation of educational booklets, brochures and presentations showing the settlers to the importance of packing and proper disposal of waste settlement. Based on data from primary source, such as those obtained through questionnaires conducted in the homes of the settlements, it was found that more than 80% of residents, in each settlement, incinerate their waste as an alternative to final disposal of them. With this result, it was observed that there is a need for an environmental awareness regarding the sustainable disposal of such waste.

Keywords: solid waste, sustainability, environment.

1. INTRODUÇÃO

A contínua e crescente utilização dos recursos naturais, o avanço da tecnologia, as mudanças nas necessidades estabelecidas pela população moderna, constituída pelos aspectos culturais contribuem significativamente para o aumento da geração de resíduos sólidos. O acelerado processo de crescimento populacional ocorre, muitas vezes, de forma desordenada, intensificando o desmatamento e ocasionando a transformação do meio natural. Quando aliados à concentração e à desigualdade de renda, tais fatores potencializam as conseqüências, podendo resultar em degradação ambiental, distúrbios e inseguranças sociais e precárias condições de habitação (JESUS, 2009).

Pode-se dizer que os resíduos sólidos, conhecidos popularmente como lixo, resultam das atividades diárias do homem em sociedade. Os fatores principais que regem sua origem e produção são basicamente: o aumento populacional, a intensidade da industrialização e o aumento da capacidade de consumo. O aumento da população exige maior incremento na produção de produtos alimentícios e bens de consumo

direto. A tentativa de atender esta demanda faz com que as matérias-primas sejam transformadas em produtos acabados, prontos para serem consumidos, resultando em maiores quantidades de resíduos, que, quando disposto de forma inadequada, provoca uma série de impactos negativos ao meio ambiente (SILVA, et. al, 2009).

A deficiência de planejamento nas comunidades brasileiras possibilita que práticas inadequadas de destinação final de resíduos sólidos sejam cada dia mais comum, tais como lançamento de resíduos em corpos hídricos, diretamente sobre o solo, incineração, ocasionando impactos de ordem ambiental, social e econômica.

O projeto Estímulo à inovação produtiva, ao manejo sustentável de recursos naturais e à cooperação em assentamentos do Sertão paraibano é resultado da parceria entre o CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico), a Universidade Federal de Campina Grande, Associação Comunitária do Assentamento Jacú, Associação Comunitária do Assentamento São João II e Prefeitura Municipal de Pombal – PB. O projeto tem como objetivo contribuir para o aprimoramento dos processos de gestão administrativa e manejo sustentável dos recursos naturais associados à produção agrícola familiar em assentamentos rurais.

O presente estudo objetiva trabalhar a educação ambiental como ferramenta indispensável para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos assentamentos São João II e Jacú, ambos localizados no município de Pombal (PB). Permitindo também integrar o ser humano, sobretudo nas diferentes formas de pensar e agir individual e coletivamente, em um ambiente de práticas sustentáveis.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Educação Ambiental

Há muito tempo encontra-se mudanças no meio ambiente natural e por isso defende-se a preservação do meio como alternativa para a melhoria da qualidade de vida do homem. Intensifica-se, com isto, a demanda por atividades que estimulem o desenvolvimento de uma consciência ambiental, visando também às questões social, cultural e econômica relacionada à existência do homem (AMÂNCIO, 2005).

Vários encontros mundiais foram realizados para discutir os problemas ambientais e apontaram para o desenvolvimento da Educação Ambiental como estratégia de preservação, sendo esta um processo participativo, através do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, adquirem conhecimentos, atitudes e competências voltados para a conquista e manutenção do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. É importante, em primeiro lugar, que as pessoas se percebam como parte integrante deste processo, tendo acesso a conhecimentos básicos sobre meio ambiente, que as auxiliem na identificação das principais fontes geradoras de impactos ambientais (PESSOA, 2006).

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) - Educação Ambiental é um processo de formação e informação orientada para o desenvolvimento da consciência crítica sobre as questões ambientais, e de atividades que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental (DIAS, 1992).

Para Sobral (2009), o atual modelo de desenvolvimento, baseado no consumo acentuado, é predatório e coloca em segundo plano a preservação dos recursos naturais. Assim, a problemática ambiental vem ganhando cada vez mais destaque como um dos grandes problemas a ser enfrentado. O estímulo ao consumo é cada vez mais reforçado, aumentando assim a necessidade de captação de matéria - prima. Esta, ao alcançar o final da cadeia produtiva transforma-se em resíduo, que na maioria das vezes, é descartado de forma irresponsável, caracterizando assim um dos problemas ambientais para a população mundial. Torna-se, portanto, emergente a necessidade de ações que visem reverter essa situação.

Soares et al. (2007) afirmam que a educação ambiental é o principal instrumento de transformação, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação ao meio ambiente, gerando comprometimento e responsabilidade da população nas ações de saneamento e saúde. Tem sido utilizada como instrumento para resolver os problemas associados aos resíduos sólidos, desde a geração, coleta, transporte até a disposição no destino final.

2.2 Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos podem ser definidos com matérias resultantes das atividades humanas e naturais, podendo ser parcialmente utilizados, através da reciclagem e do reuso. O reuso ou reciclagem

de resíduos sólidos gera, entre outros aspectos, proteção à saúde pública, preservação da natureza e economia dos recursos naturais.

Estes podem ser classificados de diversas maneiras. A NBR 10.004 / 2004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados. Define ainda os resíduos sólidos como: resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividade da comunidade, de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

A origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos, no caso de comunidades rurais existem ainda os resíduos de origem agrícolas podendo ser descrito como os resíduos advindos da produção vegetal e animal gerando uma quantidade de lixo significativa.

Segundo Darolt (2002) e Tenório & Espinosa (2009), os resíduos agrícolas assemelham-se ao lixo urbano e correspondem aos resíduos das atividades da agricultura e da pecuária, como, embalagens de adubos, de defensivos agrícolas e de ração, restos de plantações e esterco animal, restos de alimentos, vidros, latas, papéis, papelões, plásticos, pilhas e baterias, lâmpadas,entre outros que podem trazer prejuízos ao meio ambiente. Os resíduos provenientes de pesticidas são considerados como tóxico e merecem cuidados especiais.

Atualmente há grande preocupação em relação à questão dos resíduos sólidos produzidos em comunidades rurais, pois essas não são contempladas pela coleta de lixo. Esta preocupação avulta-se em áreas de assentamentos rurais, pois nestas, percebe-se uma modificação na forma de ocupação e uso dos solos, onde algumas atividades são desenvolvidas de forma coletiva e outras individuais. Além disso, têm-se o aumento da população residente, concentrada ou não em agrovilas, que geram grandes quantitativos de resíduos oriundos de suas atividades domésticas.

3. ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa está sendo realizada nos Assentamentos rurais São João II e Jacú, ambos localizados no município de Pombal - PB (Figura 1), inserida na Zona fisiográfica do baixo Sertão do Piranhas, na mesorregião do sertão paraibano. Os assentamentos em estudo fazem parte do Programa de Reforma Agrária em nível federal e estadual, sendo o assentamento Jacú do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e o assentamento São João II do Crédito Fundiário.

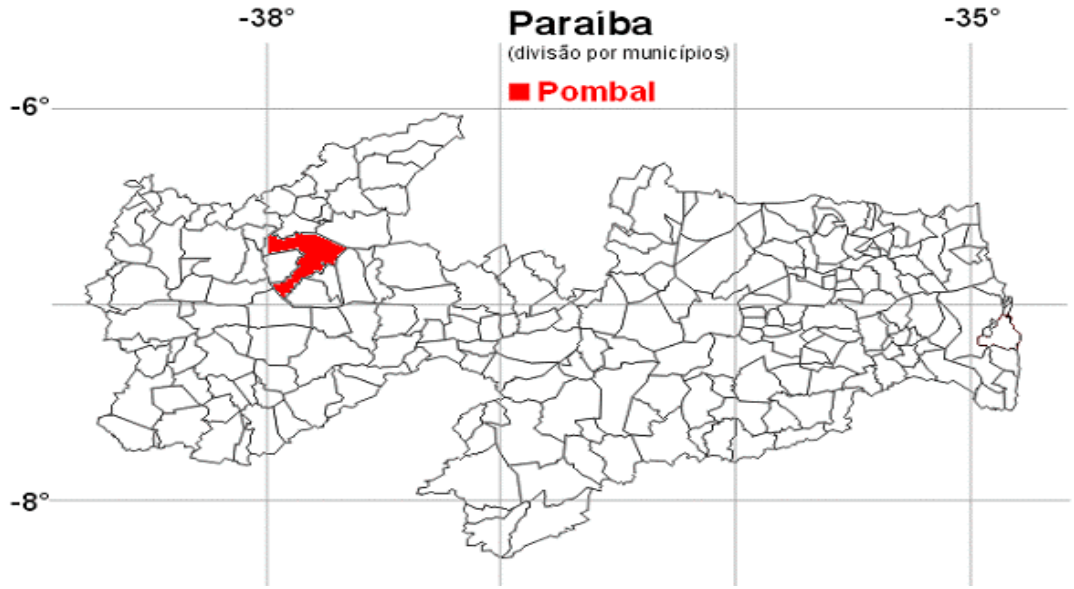


Figura 1. Localização do município de Pombal no Estado da Paraíba (IBGE, 2008).

3.1 Caracterização dos Assentamentos

3.1.1 Assentamento São João II

O assentamento é um projeto financiando pelo Programa Nacional de Crédito Fundiário, ocupa uma área de 266 hectares, possui dois acessos, um pela BR 230, após o perímetro urbano do

município de Pombal – PB, percorrendo 9 km; O outro pela BR 427, sentido Pombal – Paulista – PB, totalizando 12 Km da sede do município, situado à margem direita do Rio Piranhas. A associação é composta por 15 famílias, ocupando uma área individual de 17 ha. O processo de aquisição do assentamento foi implementado no dia 22 de dezembro de 2001.

A economia do assentamento é baseada na agricultura de subsistência com plantio de milho, feijão e tubérculos. Para a comercialização, os assentados produzem bananas irrigadas que é comercializada na forma in natura, além de algumas frutíferas como: Acerola, goiaba, manga e caju, que são beneficiados na agroindústria de polpa de frutas, que foi conveniada pelo Programa de Combate à Pobreza Rural (PCPR) do Projeto Cooperar do Governo Estadual.

3.1.2 Assentamento Jacú

O assentamento é um projeto implementado pelo INCRA, e está localizado no município de Pombal – PB, distante 8 km da sede do município de Pombal, o acesso é feito pela BR – 427 no sentido Pombal – Paulista – PB. A associação foi formada no dia 20 de agosto de 2003, é composta por 40 unidades familiares, distribuída em área individual de 14,5 ha.

O solo apresenta boas condições para a exploração de culturas como: feijão, milho, algodão arbóreo e herbáceo, castanha-de-cajú e batata-doce. Apresenta características adequadas para o cultivo das seguintes frutíferas: melancia, castanha de caju, coco-da-baía, goiaba, mamão e manga, além das frutas nativas cajá, cajarana e umbu.

A vegetação é composta pelas arbóreas (Angico, Aroeira, Catingueira, Cumaru, Carnaúba, Coaçur, umburana de cheiro, Juazeiro, Jucá, Jurema-branca, Jurema-preta, Mandacaru, Marmeleiro, Mufumbo, Mororó, Oiticica, Pau-d'árco, Pereiro, Xiquexique, Pinhão brabo, pinheiro do mato, Maniçoba.

4. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foram reunidos dados de campo obtidos através da aplicação de questionários aos moradores assentados contendo informações sobre a disposição final dos resíduos sólidos gerados em seus domicílios. As ações estão sendo desenvolvidas nos assentamentos São João II e Jacú. Estas procuraram caracterizar um projeto integrado de ação universitária junto às comunidades assentadas através da elaboração de mini-cursos, palestras, cartilhas educativas e folders. Desta forma, buscou-se trabalhar o conceito de sensibilização das pessoas para as necessidades mais urgentes de conservação do meio em que estão inseridas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O verdadeiro desafio pertinente à questão do lixo, seja ele de que natureza for, diz respeito a como não gerar tal lixo ou, ao menos, minimizar a sua geração. Durante as visitas realizadas nos assentamentos, observou-se grande quantidade de resíduos presentes nas residências (Figura 2a) e às margens dos rios, no assentamento São João II e no caso do assentamento Jacú, notou-se a presença de lixo as margens do açude principal (Figura 2b) onde os moradores utilizam a água para o seu abastecimento básico. Isto mostra a grande importância de conscientizar a comunidade quanto às vulnerabilidades impostas pela falta de destino e tratamento adequado aos resíduos gerados nas áreas do assentamento rural, potencializando-se os riscos de contaminação e /ou poluição dos recursos naturais proporcionando então graves problemas para o meio ambiente, para a produtividade e para a saúde do homem.

Figura 2. (a) Lixo nas proximidades das residências - (b) Lixo às margens de açude.
Fonte: Autores

No contexto brasileiro, a coleta de resíduos sólidos no meio rural é insuficiente, atingindo apenas 13,3% dos domicílios brasileiros. Em 1991, do total de lixo produzido na zona rural, 31,6% eram enterrados ou queimados. Esse percentual subiu para 52,5% em 2000. Já o lixo lançado em terrenos baldios caiu de 62,9% para 32,2%. A coleta de lixo no meio rural é onerosa e difícil, sendo que em alguns pontos tornam-se acessivelmente inviáveis, o que leva os agricultores a optarem por enterrá-lo ou queimá-lo (DAROLT, 2002).

Para a identificação da situação atual dos resíduos sólidos nos assentamentos rurais foi realizado a aplicação de questionários diretamente a um membro de cada uma das famílias assentadas e foi possível levantar os resultados demonstrados abaixo. Nas Figuras 3 e 4, são apresentados os dados percentuais referentes às formas de disposição final dos resíduos sólidos nos assentamentos São João II e Jacú, respectivamente.

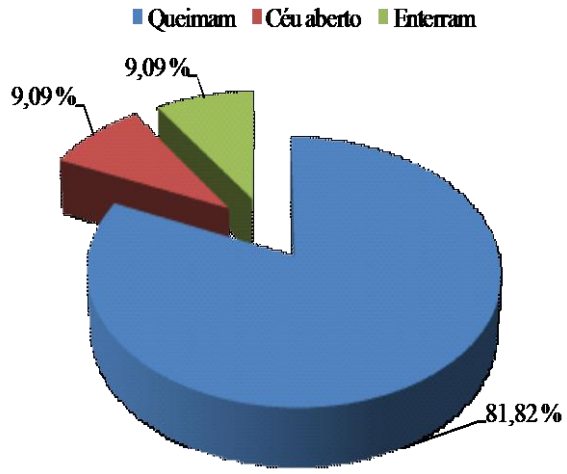


Figura 3. Destinação final dos resíduos sólidos no Assentamento São João II.

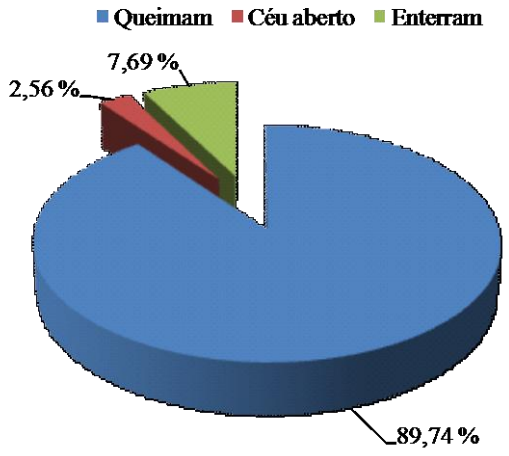


Figura 4. Destinação final dos resíduos sólidos no Assentamento Jacú.

De acordo com as respostas dos assentados 81,82% dos moradores do assentamento São João II queimam seus resíduos como alternativa de tratamento e/ou destinação final e 9,09% jogam a céu aberto ou enterram os seus resíduos. A mesma questão é tratada no assentamento Jacú, onde, segundo os moradores, 89,74% incineram os resíduos, 7,69% enterram e 2,56% jogam a céu aberto os seus resíduos sólidos.

Uma das práticas mais observadas em comunidades rurais é a queima dos resíduos, como plásticos, madeiras, papéis e outros materiais inflamáveis. Isso ocorre, nestas comunidades, porque o lixo não é selecionado e é jogado de forma inadequada, prejudicando o solo e a água além de causar outros

transtornos ao homem. Com a queima, diminui a quantidade de nutrientes no solo e também possibilita o surgimento de doenças nos seres humanos. Os materiais que contêm cloro, como plásticos do tipo PVC, podem provocar a formação de furanos e dioxinas, compostos altamente tóxicos e cancerígenos (BRAGA et. al., 2002).

Nos assentamentos em estudo pode-se verificar que os moradores não executam nenhuma prática controlada de tratamento e destinação final de seus resíduos sólidos. Com base nisso, propõe-se que os assentados reduzam a produção de resíduos através do melhor aproveitamento dos produtos consumidos e a reciclagem, proporcionando melhorias significativas na qualidade de vida das famílias.

Os resíduos orgânicos, tais como, restos de culturas, esterco de animais (eqüino, suíno, bovinos e aves), restos de alimentos e de agroindústrias podem ser usados como um excelente adubo orgânico (biofertilizante). Desta forma, além de produzir adubo natural, o produtor melhora o saneamento da propriedade, erradicando o mau cheiro, a proliferação de moscas e diminuindo a poluição dos recursos hídricos. Os resíduos orgânicos também podem ser utilizados na agricultura, mais especificamente na prática da compostagem.

Com base nisto, torna-se então, necessária uma conscientização sobre os problemas causados pelos resíduos sólidos produzidos nestas comunidades, além de buscar alternativas para a disposição e tratamento do lixo que inevitavelmente não pode ser reaproveitado ou minimizado; buscando desta forma, a sustentabilidade ambiental em cada assentamento.

6. CONCLUSÕES

Este trabalho teve como metas promover a integração entre a universidade, as famílias dos assentamentos São João II e Jacú e a sociedade em geral para refletir e discutir as necessidades, dificuldades e possíveis soluções relacionadas aos problemas que afetam o meio ambiente e incentivar a produção de novas idéias e posturas significativas frente aos problemas ambientais relacionadas com a questão dos resíduos sólidos.

Sabe-se que a educação ambiental possui enfoque transformador e emergencial por isso passou a existir na tentativa de reverter ou minimizar o cenário de degradação ambiental que começou preocupar o mundo neste último século. Verifica-se então, que nos assentamentos rurais em estudo não existe nenhuma forma de coleta dos resíduos sólidos, o que provoca problemas ambientais afetando também a qualidade de vida das famílias que moram nestes locais, portanto, torna-se necessário desenvolver uma série de trabalhos e atividades no sentido não só de preservar mas também de identificar a melhor maneira de incentivar, por meio da educação ambiental, a redução na produção de resíduos sólidos através do melhor aproveitamento dos produtos consumidos pelos moradores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÂNCIO, Cristhiane. O porquê da Educação Ambiental, 2005. Disponível em http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=272&pg=1&n=2. Acesso em 02 de julho de 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. NBR 10.004-1987; Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 1987.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N. & JULIANO, N.; EIGER, S. Introdução à Engenharia Ambiental 2ª. Reimpressão. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305 p.

DAROLT, M.R. Lixo Rural: Entraves, Estratégias e Oportunidades. Ponta Grossa: 2002.

DIAS, G.F. Educação Ambiental: Princípios e práticas. 4ª ed. São Paulo: Gaia, 1992.

JESUS, Tânia de. Educação Ambiental. Capitulo XI: Cidadania, gestão municipal e responsabilidade ambiental. Editora: Universitária UFPB, 2009.

SILVA, M. S. F; JOIA, P. R; SILVA, E. G. Análise da produção de resíduos sólidos Urbanos em Aquidauana- MS. In: I Congresso Nacional de Educação Ambiental e III Encontro Nordestino de Biogeografia, João Pessoa, 2009.

SOARES, L. G. da C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso. Revista Ciências & Tecnologia. Ano 1 • n. 1 • julho-dezembro 2007.

SOBRAL, C. R. do S. Educação ambiental e resíduos sólidos: possibilidades para a construção de um pensamento crítico. VI Congresso de meio ambiente da AUGM. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 2009.

PESSOA, Z. S.; SILVA, M. R. Educação como instrumento de gestão ambiental numa perspectiva transdisciplinar. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo, 2006.

TENÓRIO, J. A. S; ESPIMISA, D. C. R: Curso de Gestão Ambiental. Capitulo V: Controle Ambiental de Resíduos. 4ª Edição. Baurueri, SP: Manole, 2009.

VIEIRA, F. M. Educação Ambiental no Ensino Fundamental. Centro Nacional de Educação à Distância (CENED). São Paulo, 2007.

DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO DE GEOGRAFIA DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, IGDEMA - UFAL

Rochana Campos de ANDRADE LIMA[1]
Ana Paula Lopes SILVA[2]
Elton Angelo Capela da SILVA[3]
[1]Profa. Dra.IGDEMA/LABMAR/UFAL
Rca.lima@hotmail.com
2 Profa. Dra.IGDEMA/LABMAR/MHN/UFAL
Lakes_br@yahoo.com.br
3 Graduando em Geografia – IGDEMA/UFAL
e_angelocapela@hotmail.com

RESUMO

O objetivo principal desse trabalho é enfatizar a temática dos resíduos sólidos, trabalhando a educação ambiental e esclarecer os alunos, professores e funcionários sobre a temática e a importância da reciclagem. Esta pesquisa faz parte de um projeto de extensão desenvolvido no Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente – IGDEMA, no qual o material coletado é repassado para a Cooperativa de Reciclagem de Alagoas – COOPREL, com a finalidade de gerar acréscimo na renda da mesma. Como resultado inicial verificou-se que o volume de papel predomina sobre os do plástico e do metal. Os resíduos provenientes do vidro, não foram trabalhados pelo projeto, pois, seria necessária uma melhor estrutura de armazenamento desse resíduo e o transporte pelos alunos poderia gera acidentes.

Palavras chave: Meio Ambiente; Resíduos Sólidos, Reciclagem e Educação Ambiental.

ABSTRACT

The main objective of that work is to emphasize the thematic of the solid residues, working the environmental education and to clear the students, teachers and employees on the thematic and the importance of the recycle. This research is part of an extension project developed in the Institute of Geography, Development and environment - IGDEMA, in which the collected material is reviewed for the Cooperative of recycle of Alagoas - COOPREL, with the purpose of generating increment in the income of the same. As result initial was verified that the paper volume prevails on the one of the plastic and of the metal. The coming residues of the glass, they were not worked by the project, because, it would be necessary a better structure of storage of that residue and the transport for the students it was able to it generates accidents.

Words key: Environment; Solid residues, recycle and Environmental Education.

1 INTRODUÇÃO

O homem utiliza-se da natureza desde a sua formação quando vivia da caça e de frutos coletados da flora, geravam, assim, já naquele tempo resíduos.

No decorrer da história a transformação dos bens naturais em produtos e a formação dos aglomerados urbanos só tem aumentado o volume dos resíduos gerados (figura 1).

Figura 1 – Antigo lixão de Maceió, localizado no bairro de Cruz das Almas, que atualmente encontra-se em processo de renediação.

Atualmente na sociedade Capitalista cada vez mais o consumo e a industrialização gera uma maior carga de resíduos em grande escala.

Segundo Fonseca (2001), o lixo é um conjunto de resíduos sólidos, resultante das atividades diárias do homem na sociedade e dos animais domésticos.

Sua classificação em (2001) foi embasada nas fontes dos resíduos e divide-se em:

Lixo residencial – São todos resíduos gerados nas atividades diárias de casa, apartamentos e outros tipos de moradias.

Lixo comercial – Resíduos sólidos produzidos em estabelecimentos destinados ao comércio, em geral escritórios, bancos, cinema, teatro, e órgãos públicos.

Lixo público – São os resíduos sólidos proveniente da capina, raspagem e varrição produzidas nas vias públicas, praças e jardins, resto de feira livre e outros materiais deixados pela população indevidamente, nas ruas.

Lixo de serviço de saúde – São resíduos sólidos, produzidos em hospitais, casas de saúde, farmácias, maternidades, postos médicos entre outros serviços do setor.

Lixo Industrial – São resíduos sólidos e semi-sólidos que resultam de toda atividades industrial.

Lixo Especial – São resíduos produzidos eventualmente e, por apresentarem características peculiares, passam a merecer cuidados das prefeituras.

O lixo a céu aberto causa sérios problemas para a saúde humana, levando a poluição e atraindo micro e macro vetores como ratos, moscas, baratas e animais maiores.

Esta pesquisa faz parte de um projeto de extensão desenvolvido no Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente – IGDEMA, no qual o material coletado é repassado para a Cooperativa de Reciclagem de Alagoas – COOPREL, com a finalidade de gerar acréscimo à renda dos cooperados.

2 METODOLOGIA

A metodologia é baseada na coleta mensal dos resíduos sólidos disponibilizados pelos alunos, professores, funcionários e todos aqueles que passam pelo IGDEMA. Tais resíduos foram acondicionados em tambores localizados em frente ao laboratório de geologia costeira e ambiental do instituto (figura 2), e que ao final de cada mês foram pesados para o controle do material gerado e repassados a COOPREL.

Figura 2 – Tambores com tampas de coloração diferente correspondendo ao Amarelo (metal), Azul (papel) e Vermelho (plástico).

3. NOVA LEI DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No dia 2 de agosto de 2010, o governo federal aprovou a Políticas Públicas Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que regulamentará a destinação final dos resíduos sólidos produzido. Na qual, prioriza a participação direta dos governos Estaduais, Municipais e Federal, além da sociedade civil para construção de políticas voltadas para temática.

Afim do comprometimento com o meio ambiente, a lei Federal de Resíduos Sólidos estabelece questões importantes como: Os princípios e as responsabilidades de todos em relação a problemática; a

proibição do lançamento do lixo nas praias, rios, no mar e lagos. Proíbe também a queima de lixo a céu aberto ou em instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade.A política também incentiva a reciclagem e a compostagem a transformação de resíduos orgânicos em adubos.Instituída pela Lei Federal N° 12.305/10 é mais um instrumento que vem a contribuir para conservação ambiental ou, ao menos minimizar os impactos causados pelos resíduos sólidos gerados pelo homem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com os dados iniciais resultantes de 12 meses do projeto, foram formulados gráficos para melhor espacialização dos resíduos gerados, ou seja, papel, plástico e metal.

Como pode ser verificado na figura 3 abaixo o volume de papel predomina sobre os outros resíduos, seguindo-se do plástico e do metal.

Analisando-se a quantidade de papel nos primeiros 6 meses do projeto verificou-se um total de 29,9 kg (janeiro a junho), ou seja uma média aproximadamente de 5 kg por mês. Destacando-se o mês de maio com o de maior arrecadação dos 6 primeiros meses. Quando se analisou os últimos seis meses, com um total de 49,1 kg e média de 8,2 kg por mês, aproximadamente, percebe-se um aumento de 65% na arrecadação do resíduo. Este fato deve-se ao trabalho de esclarecimento realizado com a comunidade acadêmica do IGDEMA, através dos estagiários do laboratório, com palestras para que os alunos colaborassem com o projeto levando ao maior acréscimo de material (figura 4).

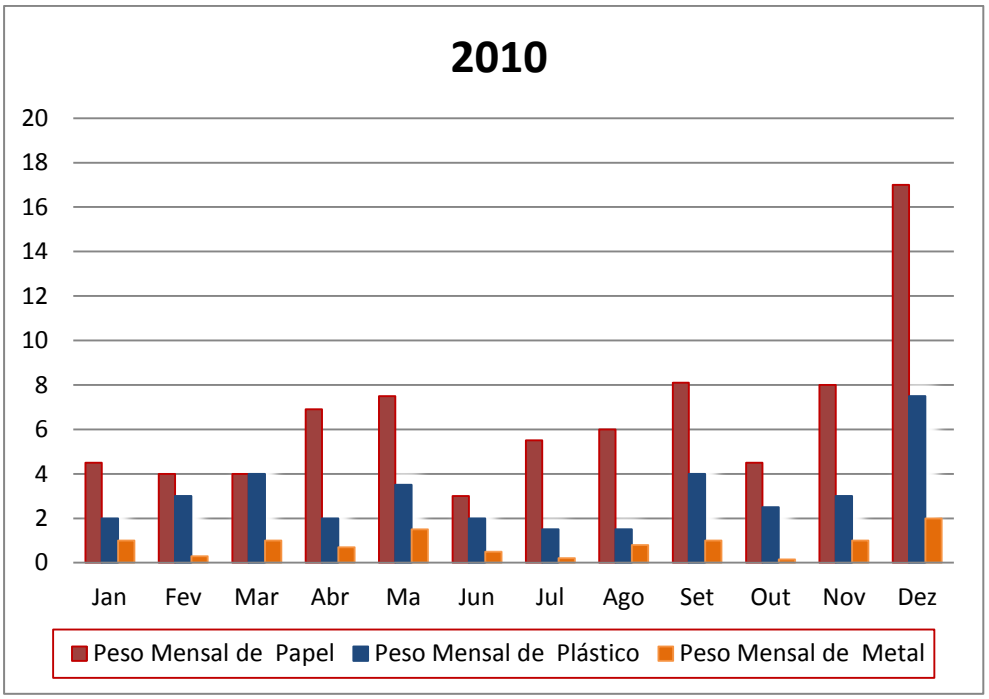


Figura 3 – Peso mensal de resíduos sólidos, ano base 2010

O volume de plástico totalizado nos primeiros 6 meses foi da ordem de 16,5 kg com uma média de 2,7 kg por mês. Já no segundo semestre foi de 20 kg com uma média de 3,3 kg ao mês, gerando um acréscimo em relação ao semestre anterior de mais de 20%.

O metal dentre os resíduos coletados, como era de se esperar, foi o de menor volume, pois o IGDEMA não dispõe de lanchonetes ou cantina no qual se possa gerar um maior volume deste material. Mesmo assim, durante o ano, o total gerado foi de 10 kg.

Vale ressaltar ainda que a quantidade de plástico e metal tiveram volumes em dezembro/2010 diferenciados, provavelmente devido ao final do semestre letivo, com professores e alunos descartando uma maior quantidade de material, e também, pode está relacionado com as festas de final de ano no Instituto. Totalizando mais de 7 kg de plástico e 2 kg de metal só em dezembro.

Os resíduos provenientes do vidro, não foram trabalhados pelo projeto, pois, seria necessária uma melhor estrutura de armazenamento desse resíduo e o transporte pelos alunos poderia gerar acidentes.

Figura 4 – Palestras realizadas para conhecimento da problemática dos Resíduos Sólidos

4.1 A contribuição dos resíduos sólidos a cooperativas de reciclagem de Alagoas - COOPREL.

Todo resíduo coletado pelo projeto foi disponibilizado para a Cooperativa de Reciclagem de Alagoas – COOPREL, localizada no bairro da Serraria, gerando assim um acréscimo na renda dos cooperados.

5 CONCLUSÃO

Os resultados iniciais deste projeto de extensão desenvolvido neste primeiro de um ano, indica que a comunidade acadêmica já se sente inserida na busca de minimizar a disposição inadequada dos resíduos

sólidos e de trazer alternativas simples e objetivas, que gerem renda a cooperativas como a COOPREL, bem como, gerar boas práticas e exemplo simples para a conservação do meio ambiente

REFERRÊNCIAS

ANDRADE, T. R.; SILVA, C. E. *Análise de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos na cidade: o caso de Paripiranga, Bahia, Brasil*. Revista Campus, Paripiranga, v.2, n.4, p.78-105, 2009.

DIAS, Genebaldo Freire. *Iniciação a Temática Ambiental***.** São Paulo. Gaia, 2002.

FERREIRA, João Alberto. *Resíduos Sólidos e Lixo Hospitalar: Uma Discussão Ética*. Rio de Janeiro. 1995.

FIGUEIREDO, Paulo Jorge Moraes. *A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental*. Piracicaba: UNIMEP, 1994

FONSECA, Edimilson Montenegro*. Iniciação ao Estudo dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Urbana*. Maceió. ABES/AL, 2001.

MMA,http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575, acessado em 23 de junho de 2010.

Resolução CONAMA nº 344, http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/reso344.doc, acessada em 21 de Julho de 2008.

CRESCIMENTO INICIAL DO ALGODOEIRO SOB ADUBAÇÃO NITROGENADA E IRRIGADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA

Érica Samara Araújo Barbosa de ALMEIDA1
1Graduanda em Agronomia, UFPB/ Campus II, Areia- PB. E-mail: ericasamara@gmail.com
Pedro Henrique Pinto RIBEIRO2
2Mestrando em Engenharia Agrícola, UFCG/ Campina Grande - PB. E-mail: pedroirri@gmail.com
Joelma Salles dos SANTOS3
3Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG/ Campina Grande - PB. E-mail: joelma_salles@yahoo.com.br

RESUMO

A expansão das zonas urbanas nas últimas décadas, também contribuiu para o crescente processo de deterioração dos mananciais hídricos, em função da ocupação desordenada do espaço. Uma alternativa entre tantas, é o uso agrícola planejado de resíduos das mais diversas atividades humanas, dentre essas destaca-se o uso da água residuária nas culturas. Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi acompanhar o crescimento inicial do cultivo do algodão irrigado com água residuária, água de abastecimento e doses diferenciadas de nitrogênio. Nesse caso, concluiu-se que, a interação entre as doses e a água residuária teve resultado positivo na pesquisa e a combinação apresentou os melhores resultados agronômicos do cultivo do algodão do que em relação às testemunhas, que só apresentavam adubo químico na sua composição.

PALAVRAS-CHAVE: esgoto tratado, adubo químico, água de abastecimento.

ABSTRACT

The expansion of urban areas in recent decades also contributed to the growing process of deterioration of water sources, according to the disorderly occupation of space. An alternative among many, is the planned agricultural use of waste from various human activities, among these we highlight the use of wastewater to crops. In this sense, the objective of this study was to follow the growth of cotton crop irrigated with wastewater, water supply and different doses of nitrogen. In this case, it was concluded that the interaction between doses and wastewater in the survey was positive and showed the best combination of agronomic cultivation of cotton than in relation to the witnesses, who only showed compost in its composition.

KEY-WORDS: treated sewage, fertilizer, water supply.

INTRODUÇÃO

O uso desordenado dos recursos hídricos, há tempo vem sendo considerado uma das principais preocupações da comunidade científica, de forma que muitos países já convivem com essa problemática, inclusive o Brasil, que mesmo dispondo de uma valiosa riqueza hídrica, segundo TRENTIN (2005) nossas reservas de água utilizável estão cada vez mais escassas, especialmente, nas zonas metropolitanas e nas áreas onde se encontram os perímetros com culturas irrigadas.

Neste cenário de escassez dos recursos hídricos, a disputa pelo uso da água que mesmo sendo um bem de domínio público, segundo VARGAS (2005) virou um tabuleiro de negócio com muitos interesses. No entanto é exatamente nesse campo, que emana uma discussão importante e salutar, a respeito de novas possibilidades para o aproveitamento dos efluentes domésticos e industriais como fonte alternativa para ampliar a demanda hídrica e diminuir a pressão sobre os mananciais primários, estes devem ser destinados para fins mais nobres da sociedade.

Frente a esses novos desafios voltados para a sustentabilidade ambiental, o reuso de água, deve fazer parte da estratégia de produção de algumas culturas no semiárido como meio de diminuir os impactos ambientais causados pelo descarte desses resíduos, entre elas, o algodão, pois a sua fibra além de representar alta rentabilidade e imensas possibilidades, tanto do ponto de vista econômico, quanto socioambiental. (SOUZA, 2001).

Nesse sentido, o cultivo do algodão colorido ecologicamente, com o uso da irrigação com água residuária, representa grande valor em relação aos princípios da sustentabilidade ambiental.

Com isso, o objetivo desse trabalho foi acompanhar o crescimento inicial do cultivo do algodão irrigado com água residuária, água de abastecimento e adubada com doses variadas de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado utilizando as condições de ambiente protegido de casa de vegetação, nas dependências da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Departamento de Engenharia Agrícola, localizada na zona Centro Oriental do Estado da Paraíba, no Planalto da Borborema, cujas coordenadas geográficas são latitude sul 7°13'11", longitude oeste 35°53'31" e altitude 547,56 m. Conforme o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o município apresenta precipitação total anual de 802,7 mm, temperatura máxima de 27,5°C, mínima de 19,2°C e umidade relativa do ar de 70%. O trabalho começou com a montagem do experimento e passou por todos os ciclos do cultivo do algodão, desde a preparação do solo, até a produção totalizando um período de quatro meses, entre Setembro de 2010 a Janeiro de 2011.

A unidade experimental foi constituída por lisímetros com área de 0,123m². Cada um teve como finalidade, o desenvolvimento de uma planta. A capacidade de cada unidade é de sessenta quilos de substrato.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e com arranjo fatorial distribuído espacialmente na seguinte ordem: (5x2+1) x 3 = 33 lisímetros. Sendo os fatores constituídos de cinco doses, nas seguintes proporções 40, 80, 120, 160, 200 ton./ha-1 de nitrogênio e dois tipos de água: residuária e do abastecimento público. As três plantas testemunhas foram tratadas com adubação química.

No preenchimento dos lisímetros, o substrato recebeu 10 litros /água até atingir a capacidade de campo. Na sequência, o plantio foi realizado com a semeadura de cinco sementes do algodão BRS safira em cada lisímetro. O desbaste foi realizado no décimo quinto dia após a emergência, ficando em cada vaso, apenas a planta mais vigorosa e mais sadia.

Com respeito às testemunhas, realizamos apenas uma aplicação de cobertura com fertilizante químico aos 60 dias, para acompanhar a reação das plantas testemunhas em relação às plantas tratadas com adubação orgânica nitrogenada.

A água de abastecimento público advém da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA) tendo como origem o Açude Público Epitácio Pessoa, conhecido popularmente como açude de Boqueirão. Em relação à água residuária, esta foi captada por uma estação experimental montada pelo LEID (Laboratório de Irrigação e Drenagem). Após a captação direta do esgoto, o efluente passa por um reator anaeróbio de fluxo ascendente e pela manta de lodo do reator UASB, em seguida entra no sistema formado por uma lagoa wetland até chegar à caixa de distribuição. Após esse processo de tratamento, o efluente é armazenado para ser distribuído e usada na irrigação do experimento.

A irrigação foi feita a cada 3 dias para todas as plantas e realizada de acordo com o coeficiente da cultura e em função das condições climáticas ambientais.

Ao longo do ciclo da cultura, foram determinados, a cada 20 dias, os índices agronômicos, em relação às variáveis de crescimento como a medida do diâmetro do caule (cm) e altura das plantas (cm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variáveis de crescimento do algodão colorido

Altura de plantas

O resumo da análise de variância dos dados de AP (altura da planta) aos 20, 40, 60, 80, 100 dias após a emergência, se encontra na Tabela 1.

Constatou-se pelo teste F nos resumos e medias para AP que, apesar de haver variação nas fases de crescimento da cultura, ela só foi significante a 1% de probabilidade aos 20 DAE = Dias Após a Emergência da semente. A dosagem de adubação nitrogenada que apresentou o melhor resultado para AP foi a de 40 kg de Nitrogênio por hectare aplicada no tratamento 1.

Nos demais tratamentos nem os tipos de água, influenciaram na altura da planta. Porém, o fatorial apresentou diferença significativa a 1% e a 5% de probabilidade em relação á testemunha, que sem receber nutrientes, apresentou fraco desenvolvimento nesse variável, especialmente, nas 3 primeiras leituras, no entanto, após a adição de nutrientes, as plantas testemunhas apresentaram uma ótima evolução, o que significou também, um maior consumo de água.

Analisando-se, ainda a Tabela 1, o contraste entre os tratamentos e o tipo de água versus tratamento químico da testemunha, percebe-se que até os 60 DAE, os tratamentos com adubação nitrogenada e os dois tipos de água, apresentaram resultados significativamente superiores às plantas as plantas testemunhas.

Entretanto, a partir dos 70 DAE, houve uma inversão nas variáveis analisadas, de modo nas avaliações após os 80 DAE, as testemunhas apresentaram melhores resultados para a variável AP, isso ocorreu, em função de uma adubação de cobertura realizada aos 60 DAE, na testemunha.

As médias para AP apresentaram o tratamento 1 com a dosagem de 40Kg de nitrogênio por hectare, com os melhores resultados, em seguida aparece o tratamento 3 com a dosagem de 120 Kg por hectare, depois vem o tratamento 5 com a dosagem de 200 Kg por hectare. O tratamento 2 com a dosagem de 80Kg de nitrogênio por hectare aparece como o quarto melhor, para completar, o tratamento com 160Kg de nitrogênio por hectare é que apresentou o pior resultado para esta variável. É importante se observar, que o tratamento 1 apresenta uma boa diferença em relação aos demais, no entanto, os tratamentos 2,3,4 e 5 apresentaram resultados mais ou mesmo equivalentes, entre si.

Tabela 1: Resumos da ANOVA e médias para a AP (altura de planta) do algodão irrigado com água de abastecimento e residuária sob adubação nitrogenada

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		20 DAE	40 DAE	60 DAE	80 DAE	100 DAE
Doses – D		11,49*	134,86^{ns}	129,0^{ns}	88,95^{ns}	84,4^{ns}
Água – A		0,01^{ns}	43,20^{ns}	32,0^{ns}	61,63^{ns}	61,6^{ns}
Int (D x A)		5,01^{ns}	38,03^{ns}	49,6^{ns}	140,05^{ns}	116,3^{ns}
Fator vs teste		49.10**	1179.92*	1101,84*	5762,54**	13555.22**
Média Fatorial		13,6 a1	42,8 a1	60,7 a1	65,3 a1	65,2 a1
Média Testemunha		9,5 a2	22,0 a2	40,6 a2	111,33 a2	135,6 a2

* e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente, ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade, GL = grau de liberdade; D = adubo orgânico; A = água. Média seguida pela mesma letra, minúscula na coluna, sob o mesmo tratamento não diferem pelo teste de tukey, 5% de probabilidade.

Diâmetro caulinar

A variável DC (diâmetro do caule) que foi mensurada em (mm) é uma característica importante para análise da cultura, haja vista que, quanto maior o seu valor, mais a planta apresenta saúde, vigor e robustez e, portanto, maior resistência para evitar o tombamento e ao ataque de pragas.

Para a variável diâmetro do caule, o tratamento 1 com a dosagem de 40Kg de nitrogênio por hectare, mesmo tendo ocorrido probabilidade pelo teste F apenas na leitura dos 60 dias, esse foi a que apresentou os melhores resultados. Porém, na comparação dos resultados, entre o fatorial e a testemunha, a probabilidade foi significativa em todas as análises, exceção à leitura dos 40dias DAE.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise de variância do DC (diâmetro do caule) nos diferentes ciclos da cultura algodoeira. Ficou constatado pelo teste F que apesar de haver variação nas fases de crescimento da cultura, somente ocorreu resultado significante a 1% de probabilidade, na leitura aos 60 DAE (dias após a emergência) no tratamento um com a dosagem de 40 kg de adubação nitrogenada por hectare. O detalhe importante é que nem a água residuária, tampouco a potável, influenciou no desenvolvimento do diâmetro do caule. Mas, na relação do fatorial com a testemunha, ocorreu uma diferença significativa a 1% e a 5% de probabilidade, em todas as fases de desenvolvimento da cultura, exceção feita à leitura dos 40 DAE.

Tabela 2: Resumos da ANOVA e médias para DC (diâmetro do caule em “mm”) do algodão irrigado com água de abastecimento e residuária, sob adubação nitrogenada.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		20 DAE	40 DAE	60 DAE	80 DAE	100 DAE
Doses – D	4	0,30 ^{ns}	1,51 ^{ns}	1,21**	0,33 ^{ns}	0,88 ^{ns}
Água – A	1	0,03 ^{ns}	0,53 ^{ns}	0,53 ^{ns}	0,83 ^{ns}	0,83 ^{ns}
Int (D x A)	4	0,20 ^{ns}	1,22 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,66 ^{ns}	0,91 ^{ns}
Fatorial x teste	1	2.20*	3,5 ^{ns}	5,34**	12,80**	53.6**
Média Fatorial		2,9 a1	5,3	8,7 a1	9,2 a1	9,6 a1
Média Testemunha		2,0 a2	4,1	7,3 a2	11,3 a2	14,0 a2

* e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente, ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade, GL = grau de liberdade; D = adubo orgânico; A = água. Média seguida pela mesma letra, minúscula na coluna, sob o mesmo tratamento não diferem, pelo teste de tukey, 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O tratamento com fertilizante químico apresentou maior consumo de água em relação ao tratamento com adubação nitrogenada, isso, nas condições experimentais trabalhada em casa de vegetação.

Os melhores resultados do cultivo do algodão foram obtidos com o tratamento, dose 1 que é equivalente a aplicação de 40 Kg/Nitrogênio por hectare, irrigado com água residuária de origem doméstica tratada, na média de 3 litros por planta , duas vezes por semana.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

EMBRAPA Algodão: *Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologias*, 1999. 1023p.

SOUZA, M. C. M. *Produção de algodão orgânico colorido: possibilidade e limitações*. Instituto de Economia Agrícola, 2001.

TRENTIN, C. V. *Diagnóstico voltado ao planejamento do uso de águas residuárias para irrigação, nos cinturões verdes da região metropolitana de Curitiba-PR*. 2005. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

VARGAS, M. C. *O negócio da água. Riscos e oportunidades das concessões de saneamento à iniciativa privada:* Fundação Annablume. São Paulo-SP, 2005.

OS IMPACTOS DO LIXO NAS PRAIAS OCEÂNICAS DE NITERÓI - RJ: UM ESTUDO DAS VARIAÇÔES SAZONAIS E ESPACIAIS E SUAS CONSEQUENCIAS PARA O TURISMO.

Graciano Lourenço FERNANDES JUNIOR
Aluno de Pós-Graduação do curso de Especialização em Dinâmicas Urbano-Ambientais e Gestão do Território – UERJ-FFP
Tadeu Albuquerque Cardoso da CUNHA
Rafaela Torres dos SANTOS
Graduados da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ-FFP
gracianolourenco@ibest.com.br
tadeualbuquerque22@gmail.com
rafaelatorress@hotmail.com

RESUMO

A problemática dos resíduos sólidos está diretamente ligada à vida urbana, diversos estudos são feitos buscando uma melhor maneira de acomodá-los e tratá-los no cenário da sociedade, muitas vezes as alternativas propostas e as posturas assumidas pelos governantes são contraditórias. O consumo desordenado de bens descartáveis nas grandes metrópoles tem aumentado a cada dia, se adaptando ao estilo de vida que a sociedade moderna contemporânea tende a seguir, cada cidadão está diretamente ligado à produção de lixo que vemos nas ruas e nas praias, assim a presente pesquisa analisa as agressões aos ecossistemas praias provocadas pelos diferentes tipos de poluição oriunda do lixo urbano, ocasionando impactos para o turismo devido à grande acumulação de lixo nos cordões arenosos das praias de Piratininga, Camboinhas e Itacoatiara em Niterói - RJ. Tais análises foram obtidas em observações realizada em campo ao longo de diferentes estações do ano, a partir do monitoramento realizado nos anos entre 2008 e 2011 com o intuito de identificar possíveis variações sazonais na concentração de lixo. A maior concentração do lixo nos cordões arenosos das praias analisadas ocorreu no período do verão, devido esta estação apresentar maiores índices de precipitação quando comparada com as demais estações. Ao longo das áreas mais freqüentadas, também foi possível observar um maior acúmulo de resíduos sólidos deixados pelos freqüentadores, turistas, barraqueiros e ambulantes nas areias das praias. Porém não é possível responsabilizar unicamente os freqüentadores das praias, pelo acúmulo de lixo existente, no que se verifica que muito destes resíduos são transportados de outras regiões pelo mar e posteriormente depositados nas praias. O que promove uma imagem negativa para o turismo e economia da região.

Palavras-chave: Lixo urbano. Resíduos sólidos. Turismo. Praia Oceânica- Niterói (RJ)

INTRODUÇÃO

O Rio de Janeiro apresenta-se como a vitrine do Brasil para o mundo, isto se deve muito ao povo hospitaleiro, ao clima tropical e principalmente as suas paisagens exuberantes. É possível observar montanhas que se intercalam com a Baia de Guanabara, vegetação exuberante da mata atlântica, assim como belíssimas praias que interagem com o mar, onde os conjuntos das belezas naturais presentes no Estado inspiram: poetas, escritores e músicos não só do Brasil, mas como do mundo inteiro.

É no Rio de Janeiro a partir do final do século XIX e início do século XX que classes mais abastardas do Estado, influenciadas pelo período conhecido como *belle époque*, passaram a investir em mudanças na urbanização da cidade, no modo de vida da população, nas suas ações de lazer e esportivas. Este período fora marcado por mudanças urbanísticas, sociais e culturais que transformaram o Rio de Janeiro em um importante palco de eventos esportivos em níveis nacionais e internacionais. O desenvolvimento de atividades náuticas possibilitou grandes mudanças nos hábitos da população dos níveis superiores das camadas sociais, dando um novo significado as áreas balneárias que passaram a ser valorizadas, devido às novas possibilidades de práticas esportivas e de lazer na cidade.

Segundo Matos (2006) a partir deste período será projetada a lógica capitalista sobre suas paisagens naturais, onde as áreas litorâneas tornaram-se um sonho de consumo para muitos brasileiros, o que acarretou numa grande valorização das regiões balneárias do Rio de Janeiro e do Brasil, além de se transformar em importantes fontes de divisas oriundas do turismo internacional. "Isto vem ocasionando uma maior oferta de serviços, maior quantidade de espaços culturais e, conseqüentemente, uma grande

valorização dos imóveis das residências litorâneas ou próximas ao litoral". Porém as áreas balneárias além de representar um local de atração para um as classes abastardas, também representa uma área de atração da população menos abastarda uma vez possibilita a realização de atividades de lazer a baixo custo econômico. Logo vai ser verificado nas areias das praias a existência de diferentes perfis de usuários conforme a localização e as vias de acesso para os usuários.

> O brasileiro é um frequentador assíduo de praias. O baixo custo desse tipo de lazer e o clima ameno favorecem essa prática, especialmente nas férias escolares e períodos de alta estação. Praias urbanas são intensamente utilizadas por diferentes grupos sociais com interesses múltiplos e diversos. (FILHO, 2011).

Também ocorreu a partir do final do século XIX e início do século XX uma tendência mundial no aumento quantitativo no número de habitantes nos grandes centros urbanos do país e do mundo. Santos (1988) assinala que entre 1800 e 1950, a população mundial multiplicou-se 2,5 vezes. Porém neste mesmo período a população urbana multiplicou-se 20 vezes. O ineditismo da cifra é flagrante quando se sabe que a população considerada urbana da Terra era de apenas 1,7 do total nos inícios do século XIX; em 1950, atingiu 21%, percentagem que passa para 25% em 1960 e cerca de 41,5% em 1980. Apenas no final do século XX o meio urbano passa a concentrar a maior parte dos humanos sob seu controle direto. (WALDMAN, 2010).

No Brasil a ruptura com o padrão arquipélago, instaurando um novo período, marcado pelo processo de industrialização, o que implicou em grande aumento do número de migrações intranacionais. Devido à região sudeste ser há representação do desenvolvimento no país, uma vez que foi no eixo Rio - São Paulo, aplicados investimentos Governamentais, para a consolidação do processo de industrialização do Brasil.

O processo de industrialização foi tão importante para o crescimento populacional, quanto agressivo para o meio ambiente. Ao mesmo tempo em que a população do Estado crescia devido a maiores oportunidades de empregos, o operariado e o exército industrial de reserva se amontoavam em becos estreitos com pouca salubridade e em locais menos valorizados próximos da área de trabalho. Iniciam-se a ocupação as margens de rios e córregos da cidade, assim como em encostas de morros, depositando seus lixos e escoando seus esgotos por valas ao céu aberto direcionando-os para rios e córregos próximos, a falta de saneamento esta relacionada a inexistente participação do estado nestes locais, vistos com descaso pelas autoridades, porém fundamentais para a manutenção desenvolvimento econômico.

> A falta de planejamento para o assentamento urbano adequado, somando às más condições de moradia, contribui para que o serviço de coleta não funcione de forma eficaz. Em muitos casos, não ocorre à disposição nos vazadouros. Estima-se que 30 a 50% do lixo gerado em nosso país sequer são coletados (BARBOZA, 1992).

O processo de evolução urbana da região metropolitana do Rio de Janeiro é de fundamental importância para a compreensão das principais fontes poluidoras dos ecossistemas balneários. Portanto é importante frisar que o presente trabalho não se trata de uma pesquisa sobre a evolução urbana da região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro e sim os impactos que os resíduos sólidos podem gerar para a economia das praias da região oceânica de Niterói-RJ.

Os dois processos pelo qual o Rio de Janeiro passava simultaneamente com aumento da população e valorização do espaço público das regiões balneárias promoveram grandes impactos sobre o meio ambiente local, que passou a apresentar maiores problemas, relacionado ao lixo urbano que aumenta em grande quantidade a partir deste período.

De acordo com Araújo e Costa (2004), nas zonas costeiras, onde a concentração demográfica é mais evidente, considera-se que a maior parcela da população reside a não mais do que 100 km da costa, a poluição por resíduos sólidos torna-se um problema ainda mais grave, pois parte desses detritos termina por afetar diretamente o ambiente praial, e conseqüentemente os oceanos.

A poluição por resíduos sólidos, no ambiente costeiro, esteve sempre associada ao aspecto visual que inibe as atividades turísticas. No entanto, Laist (1987) demonstrou o efeito negativo do lixo flutuante na fauna marinha, como nos mamíferos e pássaros, que podem tanto ingerir, como ficar embaraçados no lixo (Fowler 1987, Laist, 1987, Arnold & Croxall, 1995, Coe & Rogers, 1997, Carr, 1987). O lixo flutuante, ou

depositado nas praias também tem sido apontado como responsáveis pela diminuição de certas espécies marinhas (LAIST, 1987).

Segundo Araújo e Costa (2003), quando introduzidos no mar, os resíduos espalham-se rapidamente e dependendo das condições oceanográficas, podem atingir locais distantes na costa como praias, ilhas oceânicas e recifes costeiros, potencializando a degradação imposta ao ambiente marinho, e dificultando a sua coleta. Conseqüentemente à presença de resíduos nas praias também trazem prejuízos de ordem econômica, afetado principalmente o turismo devido às sérias perdas estéticas, causando assim, incômodo para os seus usuários.

Desta forma, a pesquisa visa contribuir, por meio das informações e analises obtida ao longo dos anos de 2009 e 2011 em apontar os principais vetores que denigrem a imagem das áreas balneárias da região Oceânica da cidade de Niterói-RJ. Onde na atualidade concebe uma importante região de atração de grandes investimentos e promoção de lazer de diferentes níveis da esfera sociais.

As praias representam locais de rica heterogeneidade sobre classes sociais, na qual se utiliza deste local público para recreação, realização de atividades esportivas e de lazer. Este trabalho não tem por intuito aprofundar a análise sobre a temática territorial, deixando a possibilidade para uma futura pesquisa.

Cada vez mais a sociedade do consumo incorpora à utilização de materiais descartáveis ao seu dia-dia, acabando por promover o aumento da produção diária de lixo, cujo, destino final deste continua sendo um grave problema para os grandes centros urbanos.

É importante frisar a necessidade da implantação de políticas de conscientização da população sobre as distintas formas de reaproveitamento do lixo. Assim como as autoridades necessitam realizar maiores investimentos nos setores responsáveis pela coleta de lixo nas residências, principalmente de áreas que carecem desta. Necessita-se também de instalação de lixeiras públicas espalhadas pela cidade, assim como a manutenção e criação de novas redes de esgoto e de galerias pluviais, além da realização de fiscalização sobre a população e empresas, penalizando os envolvidos que ameaçam o meio ambiente. A realização de uma melhor gestão ambiental possibilitará maiores investimentos nas regiões balneárias uma vez que o assunto exige grande atenção por parte do poder público, órgãos de pesquisa e também pela população que é a parte mais atingida, pois envolve a qualidade de vida e o lazer.

Tais medidas possibilitariam uma maior acessibilidade destas praias, atraindo turistas e promovendo o crescimento deste importante setor que gera renda para boa parte da população.

OBJETIVOS:

Os objetivos deste trabalho incluem:

1 –Documentar a quantidade de lixo encontrado nos cordões arenosos de Piratininga, Itacoatiara e Camboinhas; 2– Quantificar a contribuição relativa dos vários tipos de lixo nas distintas praias freqüentadas por turistas na região oceânica de Niterói; 3– Investigar as possíveis fontes de lixo; 4–Observar o tipo de material e o seu tempo de resistência no ambiente; 5– Examinar a dinâmica do lixo, em relação às diferentes estações do ano nas praias da região oceânica de Niterói; 6–Caracterizar o possível impacto ambiental provocado pelo lixo depositado na praia; 7– Avaliar os possíveis impactos do lixo para o turismo e lazer nas praias oceânicas da cidade de Niterói; 8–Diagnosticar como é realizada à coleta de lixo nas areias das praias e sua eficiência; 9– Pesquisar a existência de possíveis projetos de conscientização Ambiental e a eficácia destes para melhoramento da qualidade dos serviços prestado aos freqüentadores da praia.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA-METODOLÓGICA

Resíduos sólidos são materiais que podem ser subdivididos em categorias como plásticos, vidros, borrachas, metais, tecidos, isopor e madeira antropogênica. Já o termo lixo marinho pode ser definido como qualquer resíduo sólido de origem antropogênica que de alguma maneira tenha sido introduzido no ambiente marinho (COE & ROGERS, 1997).

Lixo é todo o material indesejado pelo homem, ou seja, é o resultado de todas as atividades das aglomerações humanas (rurais / urbanas). Estão incluídos restos de alimentos, papéis, vidros, plásticos, animais mortos, entulhos, latas e metais, restos e podas de árvores, entre outros. Podem ser encontrados no estado sólido ou semi - sólido. São classificados em lixo doméstico, lixos públicos, lixo especial, lixo

comercial / industrial que podem ser subdivididos em resíduos perigosos não–inertes e inertes, os quais, por sua vez, receberão tratamentos químico, físico ou biológico (BANANKI, 1989).

O lixo marinho inclui qualquer resíduo sólido fabricado ou processado que entra no ambiente marinho a partir de qualquer fonte (COE e ROGERS, 1997). As principais fontes de lixo marinho na parte da costa são (1) fontes fora da costa, que incluem resíduos domésticos e industriais descartados no mar, pesca e resíduos de navios, e detritos relacionados a esgoto, e (2) fontes terrestres que incluem lixo proveniente de visitantes à costa, ou aqueles originários de deposição não autorizada de itens de grande porte como aterros de materiais (Horsman, 1982; Jones, 1995; Coe e Rogers, 1997; Derraik, 2002; Lee et al., 2006, Santos et al., 2005). Os detritos marinhos tornaram-se um problema altamente divulgado. Dessa forma, os que são encontrados nas praias e visualizados na água têm sido atribuídos a banhistas, embarcações de recreação e comerciais, plataformas de petróleo, e os restos de nossas ruas levados pelos bueiros (PRUTER, 1987).

O problema do lixo vinha sempre sendo tratado como um problema estético ou como problema isolado. Portanto os detritos representam problemas nas praias, onde este é esteticamente desagradável, caro e de difícil remoção, causa à mortalidade da fauna costeira, e é potencialmente tóxico, no caso de detritos hospitalares, militares e alguns resíduos industriais. Esses detritos podem originar-se de fontes marinhas e terrestres, apesar de entradas antrópicas serem as fontes iniciais em qualquer caso (PHILLIPS, 1997).

Os tipos de lixo mais perigosos para a vida marinha, são redes de pesca e fragmentos de rede, fitas plásticas, cordas e linhas sintéticas, pequenos objetos de plástico, sacos plásticos, e as tampas plásticas, que se degradam em pequenos fragmentos flutuantes, e bolinhas de plástico puro (LAIST, 1987).

Baseado em observações nos levantamentos oceanográficos de lixo flutuante, os itens de plástico tornaram-se o componente mais importante nos tipos de lixo produzidos pelo homem. Os plásticos são materiais extremamente versáteis, pois eles são baratos, leves, resistentes, duráveis, resistentes à corrosão, com alta propriedade de isolamento elétrico e térmico. A diversidade de polímeros e a versatilidade de suas propriedades facilitam a produção de uma vasta gama de produtos de plástico que trazem avanços tecnológicos, poupando energia e acarretando inúmeros benefícios sociais (ANDRADY & NEAL, 2009) e a durabilidade e o uso crescente de plásticos criam um problema de gestão de resíduos de plástico a contabilidade de cerca de 10 % dos resíduos que geramos. Algumas destas são recicladas, mais uma parte substancial é descartada em aterros (Barnes et al. 2009; Hopewell et al. 2009).

Neste contexto, com um vasto litoral, o Brasil apresenta 8.500km de linha de costa (AWOSIKA & MARONE, 2000), o que denota uma alta potencialidade turística, advinda das características ambientais locais. Dentre estas, temperatura, clima, vegetação, presença de dunas e recifes de coral agregam um grande valor paisagístico às praias, tornando-as instrumento de apreciação pelos usuários, sejam estes turistas ou não.

A atividade turística (escrito senso, diferenciada do veraneio), cuja ação incide tanto nas aglomerações litorâneas quanto nas áreas de baixa ocupação na costa. Tal atividade manifesta-se associada a vários processos: ora estruturada enquanto um setor dentro da estruturação urbana de uma cidade litorânea; ora articulada a espaços de segundas residências, geralmente de alto padrão; ora através de investimentos massivos criando a função e revivendo "cidades mortas"; ora ainda como indutora da ocupação de novas áreas. Este crescimento do setor foi alimentado, de um lado, pela já mencionada ampliação da classe média que é responsável pelo aumento dos fluxos internos; e, de outro, pela demanda estrangeira. A relação do litoral brasileiro com os fluxos turísticos internacionais é relativamente recente. Estes, de inicio, direcionam-se a poucas cidades, porém vão gradativamente abarcando maiores números de situações locacionais, até chegar à forma mais atual dos enclaves de alto turismo alocados dentro de áreas semidesertas da zona costeira. Notadamente, a atividade turística ganha grande destaque quando se adota uma perspectiva de futuro. Em termos globais, é um dos setores produtivos que mais cresce na zona costeira na atualidade, revelando uma velocidade exponencial (MORAES, 2007).

Os mecanismos de impacto do lixo em ambiente marinho podem ser divididos em: danos à saúde e segurança humana, danos à economia e potencial cênico de municípios costeiros e impactos a biota marinha (UNESCO, 1994). O enredamento de mergulhadores e banhistas em "redes fantasmas" e ferimentos por fragmentos de vidro e metais são exemplos de como o lixo pode trazer danos diretos aos

usuários de praias. Por exemplo, na Praia do cassino, no Rio Grande do Sul, foi observado que cerca de 20% dos usuários de praia já sofreram algum tipo de ferimento atribuído a resíduos sólidos ou esporões de peixe (Santos et alii, 2003).

O turismo em regiões costeiras depende em grande parte da qualidade cênica das praias. Por isso, a diminuição do potencial cênico associado à contaminação por resíduos sólidos pode afetar fortemente o turismo (Ballance et all, 2000). Notadamente, a atividade turística ganha grande destaque quando se adota uma perpesctiva de futuro. Em termos globais, é um dos setores produtivos que mais cresce na zona costeira na atualidade, revelando uma velocidade de instalação exponencial. Fato que pode ser atestado na preocupação estatal, com a elaboração de infra-estrutura e investimentos, que qualifiquem o litoral brasileiro numa maior atração dos fluxos internacionais. O avanço rápido sobre os espaços costeiros, nas últimas décadas, tem um substrato espacial claro, expresso em obras viárias, portuárias, e de instalação de equipamentos produtivos, conduzidas sem qualquer preocupação com os impactos ambientais ocasionados. (MORAES, 2007).

Custos com limpeza e eventuais doenças associadas ao lixo, danos a embarcações, morte de organismos de interesse comercial e aumento do esforço de pesca (considerando que os plásticos constituem peso no momento do recolhimento de redes) também são exemplos do impacto econômico do lixo marinho (NASH, 1992). Os danos do lixo marinho a navios resultam da colisão do navio com objetos flutuantes, enredamento dos resíduos nas hélices e entupimento da entrada de água para o resfriamento do motor.

Com o objetivo de se caracterizar o material antropogênico depositado nas praias oceânicas de Niterói –RJ, foram definidos nove pontos de observação, três em cada praia, cada ponto de observação escolhido levou em consideração o tamanho da praia sendo respectivamente as extremidades do arco praial e o centro da praia.

A deposição de lixo nas praias é provavelmente afetada por variações na pluviosidade ao longo do ano. Desta maneira, o campo é dividido de forma que pudesse caracterizar-se a estação seca (inverno) e a estação úmida (verão), uma vez que a pluviosidade exerce grande influência no transporte de lixo para a Baía de Guanabara.

O trabalho foi dividido em duas partes complementares uma parte realizada a partir de um único questionário aplicado aleatoriamente a usuárias das praias selecionadas para a pesquisa, sendo que o questionário foi composto por 20 questões nas quais 19 destas foram elaboradas para apresentar um perfil do usuário sobre a praia e uma apenas para comerciantes, barraqueiros e ambulantes. A apuração dos dados levantados nas pesquisas de campos foram disponibilizados em planilhas e comparados em gráficos para melhor análise destes.

A outra parte do trabalho consistiu na realização de levantamentos sazonais ao longo das distintas estações do ano sobre a concentração de resíduos sólidos encontrado nos cordões arenosos das praias analisadas entre os anos de 2009 e 2011.

As observações dos materiais depositados nas praias foram realizadas ao longo de perfis ou faixas, com medidas de 10 X 2 m, sendo medida com uma fita métrica de 3 metros, imediatamente abaixo da linha de faixa na praia. Para cada ponto, foram estipulados de dois á cinco faixas, dependendo da extensão da praia. Sendo feita desta forma uma média aritmética das faixas, para se estabelecer um único quantitativo o de 20m². Após a medição das faixas, contam-se os materiais e os classificam de acordo com a sua categoria através de uma tabela confeccionada no Excel 2003.

O material antropogênico foi dividido em 25(vinte e cinco) categorias diferentes para monitorar possíveis variações sazonais nas concentrações dos diferentes tipos de lixo. Para analisar e quantificar o lixo depositado foi utilizado transects com medidas de 10 x 2 metros, ao longo do ponto máximo da maré, em três pontos de cada praia, nas extremidades do arco praial e na parte central.

Para a caracterização do lixo depositado na praia utilizou-se a classificação de Willoughby (1986), mais utilizada pela literatura internacional, que divide o lixo em 7 categorias, e além destas, foram incluídas mais categorias, devido à freqüência de ambas nas praias estudadas, sendo as dezessete últimas, assim ao total temos 25 categorias de lixo:

1- Sacos plásticos; 2- Calçados; 3-Blocos de polietileno; 4- Garrafas plásticas e de vidro; 5- Latas de metal e containeres; 6- Fragmentos de rede de pesca; 7- Lâmpadas; 8-Madeiras modificadas ou/e envernizada; 9- Fragmentos de material de construção; 10- Borracha; 11- Canudo; 12- Vidro; 13- Metal; 14-

Plástico; 15- Matéria orgânica; 16- Tampas plásticas; 17- Fragmentos de brinquedos; 18- Embalagem de alimentos não perecíveis; 19- Tubo de pasta de dente; 20- Escova de dente; 21- Isqueiro; 22- Copos descartáveis; 23- Seringa; 24- Fragmento de tecido; 25- Pontas de cigarros;

CONCLUSÕES

A problemática dos resíduos sólidos está diretamente ligada à vida urbana, diversos estudos são feitos buscando uma melhor maneira de acomodá-los e tratá-los no cenário da sociedade, muitas vezes as alternativas propostas e as posturas assumidas pelos governantes são contraditórias.

O consumo desordenado de bens descartáveis nas grandes metrópoles tem aumentado a cada dia, se adaptando ao estilo de vida que a sociedade moderna contemporânea tende a seguir, cada cidadão está diretamente ligado à produção de lixo que vemos nas ruas e nas praias. A presente pesquisa analisa as agressões aos ecossistemas praias provocadas pelos diferentes tipos de poluição oriunda do lixo urbano, ocasionando impactos para o turismo devido à grande acumulação de lixo nos cordões arenosos das praias de Piratininga, Camboinhas e Itacoatiara em Niterói - RJ.

O estudo revelou que o comércio na praia é uma atividade predominantemente masculina e realizada principalmente por indivíduos jovens, fatos que podem ser explicados pela característica do trabalho, que exige caminhadas frequentes sob condições adversas como areia quente, sol forte e temperaturas altas.

A relação entre o nível de escolaridade apresenta em sua maioria freqüentadores possuindo o segundo grau do ensino médio completo nas três praias analisadas, logo verifica-se que a grande maioria dos frenquentadores entrevistados trabalham em empregos que exijam pouca qualificação profissional, provavelmente devido seus cargos trabalhistas se enquadrarem na faixa de 1 a 4 salários mínimos, remuneração normalmente obtida para quem tem apenas o ensino médio completo.

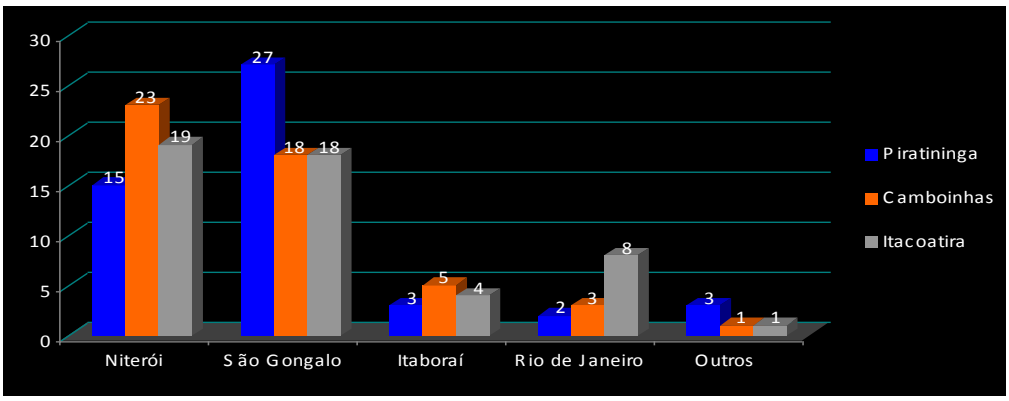
Quando comparadas às praias analisadas é possível verificar maior escolaridade nas praias de Camboinhas e Itacoatiara, assim como melhores cargos trabalhistas. A praia de Piratininga apresenta um público com menor escolaridade devido possuir melhor acesso a veículos de transporte em massa, no caso ônibus circulares e intermunicipais, o que possibilita maior ingresso de diversos grupos, logo podemos concluir que a ausência de transporte público nas praias de Camboinhas e Itacoatiara torne-se um instrumento de segregação sócio-espacial. Ver (planilha 1)

1 - ESCOLARIDADE DOS FREQUENTADORES

Qual o ultimo ano de escolaridade	Piratininga	Camboinhas	Itacoatiara
Não sabe ler nem escrever	0	0	0
Assina o nome	0	0	0
Ensino fundamental incompleto	3	2	1
Ensino fundamental completo	7	4	5
Ensino medio incompleto	12	7	13
Ensino medio completo	16	18	14
Ensino superior incompleto	6	9	13
Ensino superior copleto	4	7	4
Pós-graduação, Mestrado e Doutorado	2	3	0

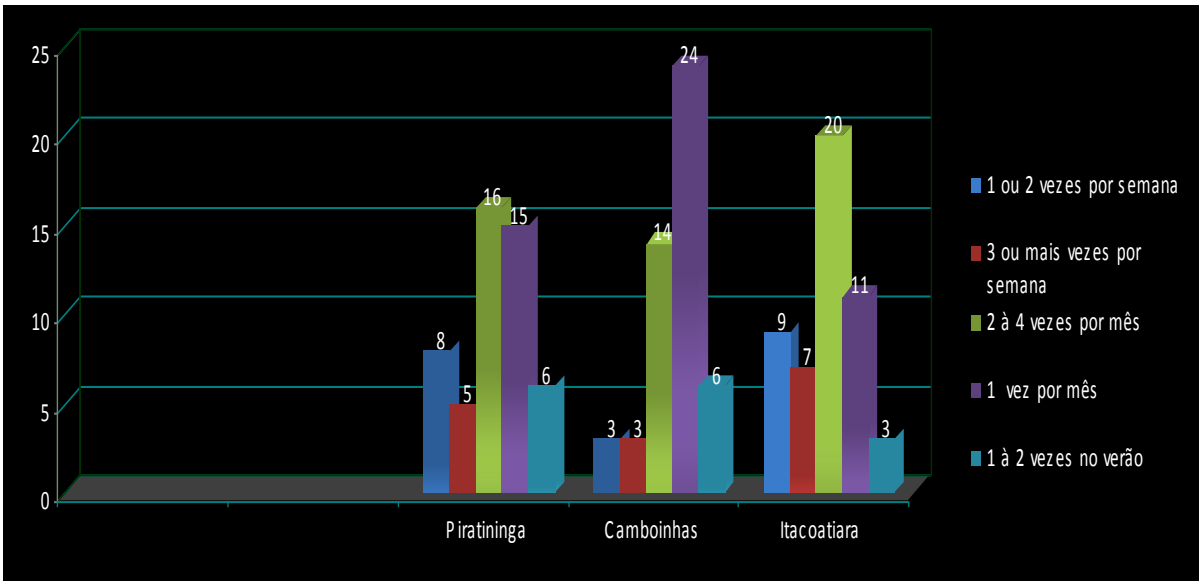
Com relação ao local de origem, ocorreu um percentual muito pequeno de banhistas vindos de outros estados, provavelmente esse fato foi devido ao período amostral (março e abril) que ocorreu fora do período de férias, principalmente escolares. Ver (gráfico 2)

2 - ORIGEM DOS FREQUENTADORES.



Em relação a frequência, verificou-se que 33,3% dos banhistas vão à praia esporadicamente uma vez por mês; outros 33,3% frequentam de duas a quatro vezes por mês; 10% frequentam a praia de três ou mais vezes por semana; 13,3% frequentam a praia uma ou duas vezes por semana; e 10% freqüentam a praia uma à duas vezes no verão. Ver (gráfico 3)

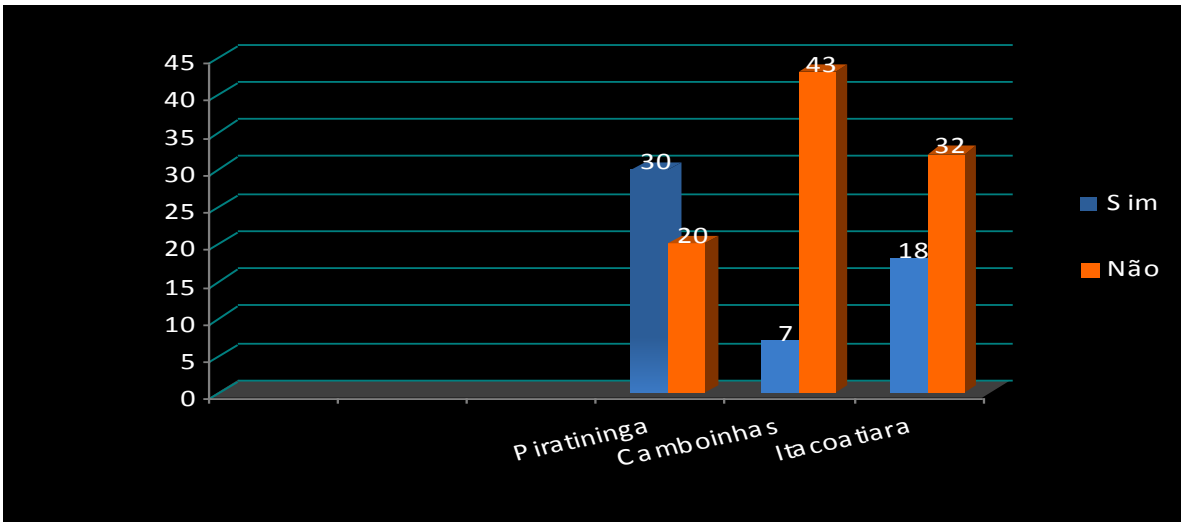
3 - FREQUÊNCIA DOS USUÁRIOS A PRAIA.



Tais análises foram obtidas em observações realizadas em campo ao longo de diferentes estações do ano, a partir do monitoramento realizado entre os anos de 2009 e 2011 com o intuito de identificar possíveis variações sazonais na concentração de lixo. A maior concentração do lixo nos cordões arenosos das praias analisadas ocorreu no período de verão, devido esta estação apresentar maiores índices de precipitação quando comparada com as demais estações.

A praia de Piratininga apresentou maiores indicadores de poluentes, quando comparada com as demais, foram observados maior acúmulo de resíduos sólidos deixados pelos freqüentadores, turistas, barraqueiros e ambulantes nas areias das praias, tal fato se deve a maior acessibilidade de diferenciados públicos pelos meios de transporte, da falta de conscientização e da negligência de seus freqüentadores. Ver (gráfico 4 e planilha 5)

4 - A PRAIA É DE FÁCIL ACESSO?



5- COMPARAÇÃO DO TOTAL DE LIXO DAS PRAIAS ENTRE 2009 E 2011.

Total de Lixo	Itacoatiara	Camboinhas	Piratininga
	2009 à 2011	2009 à 2011	2009 à 2011
Sacos Plásticos	172	155	162
Calçados	5	3	31
Blocos de polietileno	39	50	61
Garrafas Plásticas e de vidro	66	81	84
Latas de metal e container	9	2	7
Fragmentos de Rede de Pesca	0	4	15
Lâmpadas	0	0	4
Madeira	19	21	54
Material de Construção	9	21	28
Borracha	35	12	28
Canudo	102	88	149
Vidro	4	6	12
Metal	1	4	7
Plástico	114	108	220
Matéria Orgânica	41	31	42
Tampas Plásticas	90	69	220
Fragmentos de brinquedos	2	11	26
Embalagens de alimentos não perecíveis	71	56	94
Tubo de pasta de dente	1	0	5
Escova de dente	0	0	3
Isqueiro	12	0	12
Copos descartáveis	61	57	79
Seringa	0	0	1
Fragmento de tecidos	21	6	41
Pontas de cigarros	39	33	55
Total de Lixo	913	818	1440

Não é possível responsabilizar unicamente os freqüentadores das praias, pelo acúmulo de lixo existente, verifica-se que muito destes resíduos são transportados de outras regiões, por córregos, rios, galerias fluviais que desembocam no mar e posteriormente pelas variações das marés sendo depositados nas praias. O que promove uma imagem negativa para economia da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, M.C. B. & Costa, F. M. (2004) - Quali-quantitative analysis of the solid wastes at Tamandaré bay, Pernambuco, Brazil. Tropical Oceanography, 32 (2):159-170.

Araújo, M.C. B. & Costa, F. M. (2007a) - An analysis of the riverine contribution to the solid wastes contamination of an isolated beach at the Brazilian Northeast. Management of Environmental Quality: An International Journal, 18(1):6-12.

Araújo, M.C. B. & Costa, F. M. (2007b) - Visual diagnosis of solid waste contamination of a tourist beach: Pernambuco, Brazil. Waste Management, 27: 833-839.

Araújo, M. C. B. (2008) - Praia da Boa Viagem, Recife-PE: análise sócio-ambiental e propostas de ordenamento. Tese (Doutorado) 320p. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Pernambuco, Brasil.

AHMAD Abu-Hilal a,*, *TARIQ Al-Najjar Marine litter in coral reef areas along the Jordan Gulf of Aqaba, Red Sea*

AMADOR, Elmo, 1997. A *Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza*, Rio de Janeiro 1997. pg. 21 – 539.

AMANDA FROST and MURRAY CULLEN* *Marine Debris on Northern New South Wales Beaches (Australia): Sources and the Role of Beach Usage Centre* .for Coastal Management, Southern Cross University, P.O. Box 157, Lismore, NSW, Australia

ANDRADY, AL & Neal, MA 2009 *Aplicações e benefícios sociais dos plásticos*. Phil. Trans. R. Soc. B 364, 1977-1984. (*doi: 10.1098/rstb.2008.0304*)

ARAÚJO, M. C. B. (2008) - *Praia da Boa Viagem, Recife- PE: análise sócio-ambiental e propostas de ordenamento*. Tese (Doutorado) 320p. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Pernambuco, Brasil.

ARAÚJO, M.C. B. & COSTA, F. M. (2007b) – Visual *diagnosis of solid waste contamination of a tourist beach: Pernambuco, Brazil*. Waste Management, 27: 833-839.

ARAÚJO, Maria Christina de; COSTA, Mônica Ferreira da. 2003. *Lixo no Ambiente Marinho*. Revista Ciência Hoje, v. 32, n. 191, p. 64-67, Rio de Janeiro.

AWOSIKA, L. & MARONE, E. (2000) - *Scientific needs to assess the health of the oceans in coastal areas: a perspective of the developing countries*. Ocean & Coastal Management, 43:781-791.

BALAZS, G. H (1985). *Impact of ocean debris on marine turtles: Entanglement and ingestion*. In *Proceedings of the Workshop on the Fate and Impact of Marine Debris*, 27-29 November 1984, Honolulu, Hawai (R. S. Shomura & H. A. Yoshida, eds). US Dep. Commer. NOAA Tech. Memo., NMFS. NOAA-TM-NMFS-SWFC-54, pp.397-429.

BANAKI, Sônia, (1989).*O lixo urbano e a degradação ambiental em Londrina*. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 1 (2): 91-95, dezembro 1989.

BAPTISTA NETO, J.A., WALLNER-KERSANACH, M., PATCHNEELAM. S.M. 2008. *Poluição Marinha*. Rio de Janeiro: Interciência.

BARBIERE, E.B.. 1975. *Ritmo Climático e Extração de Sal em Cabo Frio*, Revista Brasileira de Geografia, 3 (4), 23-109, Rio de Janeiro.

BARNES, CAD, GALGANI, F., THOMPSON, RC & Barlaz, M. *Acumulação 2009 e fragmentação de detritos de plástico em ambientes globais*. Phil. Trans. R. Soc. B 364, 1985

BASTOS, A. C. 1994. *ESTUDO DA VARIAÇÃO MORFOLOGICA A PARTIR DE PERFIS DE PRAIA EM PIRATININGA, NITERÓI-RJ, BRASIL*. Relatório Final da Disciplina Estágio de Campo IV-D. Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro Ps. 121.

PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS OCASIONADOS PELA AUSÊNCIA DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE RIO TINTO/PB.

Jasmine A. M. RODRIGUES
Universidade Federal da Paraíba (campus IV)
Estudante de graduação
mineasnathe@hotmail.com
Nadjacleia V. ALMEIDA
Universidade Federal da Paraíba (campus IV)
Profª. Orientadora
nadjageo@gmail.com
Joel S. dos SANTOS
joelsilvadossantossantos@yahoo.com.br
Profº. Orientador
Universidade Federal da Paraíba (campus IV)

RESUMO

A problemática dos resíduos sólidos tida como um dos grandes problemas das cidades reflete diretamente na qualidade de vida das populações e na degradação dos recursos naturais. A coleta dos resíduos sólidos, como também o transporte e sua destinação final não vêm sendo efetuada e/ou gerenciada de forma satisfatória nos centros urbanos. Paralelamente à falta de qualidade dos serviços oferecidos por parte dos municípios, a problemática dos resíduos sólidos se agrava com o aumento populacional e consumismo nas áreas urbanas. Diante deste contexto, este estudo de caso tem por objetivo principal verificar os principais problemas socioambientais relacionados aos resíduos sólidos no município de Rio Tinto/PB. A metodologia usada parte inicialmente da revisão bibliográfica a cerca da temática em questão, seguida pelo trabalho de campo e aplicação de questionários. Como resultados alcançados verificou-se: os principais problemas socioambientais ocasionados pelos resíduos sólidos no município de Rio Tinto/PB. Verificou-se também que no município de Rio Tinto a ausência de tratamento do lixo e práticas insustentáveis para o gerenciamento dos resíduos sólidos contribuem significativamente para os problemas socioambientais.

Palavras chaves: Resíduos Sólidos Urbanos, Problemas socioambientais, Tratamento de resíduos sólidos, Rio Tinto/PB.

1 Introdução

A problemática dos resíduos sólidos nos centros urbanos, apesar de não ser ainda encarada com a consideração merecida pelos gestores e sociedade em geral, é conhecida como uma das preocupações mais antigas nos centros urbanos.

A produção de resíduos sólidos urbanos traz consigo sérios problemas de riscos de contaminação, no sentido que todo o "lixo" produzido necessita de um descarte ambiental e sanitário seguro e geralmente essas ações não são executados com eficiência em alguns municípios.

Os problemas de destinação final dos resíduos sólidos, intensificados ao longo dos anos pela ausência de medidas efetivas para seu controle ambiental e sanitário seguro, acarretam grandes déficits para as sociedades. Em conseqüência da ineficiência no gerenciamento, principalmente no que se refere à destinação final destes resíduos, os resíduos sólidos são depositados inadequadamente em lixões causando más condições para as populações e para o meio ambiente. Conforme os dados da pesquisa nacional de saneamento básico para o ano 2008, cerca de 50% dos municípios brasileiros encontraram-se nesta situação dispondo os seus resíduos em lixões (IBGE, 2010).

Devido ao modo de produção atual, juntamente com o crescimento populacional e consumismo a sociedade encontra-se numa era considerada por alguns autores como "era dos descartáveis", onde os produtos não têm uma vida útil longa. O que acarreta em um maior descarte de resíduos, com mais intensidade, nos ambientes naturais ou urbanos. Mas, se por um lado o lixo gera grandes problemas por outro ele pode trazer oportunidades para a população quando bem manejados.

Neste sentido, as políticas de gestão ambiental têm estimulado a implantação de programas de coleta seletiva e reciclagem no intuito de promover práticas de gerenciamento sobre a premissa do desenvolvimento sustentável, considerando-se a seguinte ordem de prioridade: "não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" (Lei 12.305, 2010, cap. I, art. 9).

As formas mais conhecidas e adequadas para o tratamento/disposição final dos resíduos sólidos domiciliares são: reciclagem, compostagem, incineração. Porém, nenhuma destas formas dispensa o uso dos aterros sanitários. Pois, é sempre necessária uma forma de destino final para receber os rejeitos gerados pelos processos de tratamento e os rejeitos gerados nos processos de reciclagem (PHILIPPI JR *et al,* 2004). Devido a isto, os aterros sanitários são os mais indicados para receber os dejetos finais.

Não se tratando de uma prática adequada, utiliza-se, para situações intermediárias entre os lixões e aterros sanitários, os aterros controlados para disposição final dos RSUs. Porém, estes são considerados inapropriados, pois passam a impressão de que os riscos ambientais associados aos resíduos sólidos estão controlados, quando na verdade não estão (PHILIPPI JR *et al,* 2004). Assim como os lixões, os "aterros controlados" também não devem ser utilizados. Pois, não garantem a segurança e adequação da destinação dos resíduos sólidos.

Como medida para a destinação final dos RSUs segundo o plano nacional dos resíduos sólidos deve-se eliminar e recuperar os lixões nos próximos anos. Para isso, os municípios devem incluir, no plano municipal de gestão integrada, no mínimo: identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; e identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais (Lei 12.305, 2010, cap. II, art. 19).

É diante deste contexto, que o trabalho parte da hipótese que a prefeitura municipal de Rio Tinto não adota práticas de gestão ambiental para gerir os seus resíduos sólidos. Dessa forma, o objetivo da pesquisa consiste em verificar os principais problemas socioambientais relacionados aos resíduos sólidos no município de Rio Tinto/PB ocasionados pela ausência do gerenciamento dos RSUs.

2 Material e Métodos

No intuito de verificar os principais problemas socioambientais relacionados aos resíduos sólidos no município foram aplicados 16 questionários nos pontos de maior produção de RSUs no município de Rio Tinto: 05 na feira, 05 no mercado público, 05 na praça e 01 no matadouro. Os locais representam as principais áreas com circulação de pessoas e produção de resíduos na cidade. E os grupos da população residente em Rio Tinto presentes nestas áreas, representam os comerciantes, feirantes, estudantes e moradores da cidade. As perguntas contidas no questionário referentes à problemática dos RSUs em Rio Tinto foram contextualizadas a partir de referenciais teóricos que abordaram a temática "socioambiental", em especial o trabalho de Noronha (2005). (Anexo 1).

3 Problemas socioambientais relacionados aos resíduos sólidos no município de Rio Tinto.

A problemática dos RSUs afeta vários atores sociais dentre a população residente em Rio Tinto, especialmente os moradores que convivem nas áreas "alvo" de produção e acúmulo de lixo, e também os que necessitam diretamente dos RSUs para sobreviver.

Considerando a percepção dos moradores de Rio Tinto frente à problemática dos RSUs identificaram-se como principais problemas ambientais no município: desmatamento, caça, poluição, enchentes e até mesmo "falta de gente para consertar os problemas" (Entrevistado X, 2011). Com relação aos problemas ambientais decorrentes da produção de resíduos sólidos (RS) destacam-se: a poluição dos rios por resíduos industriais, e pelo próprio resíduo urbano, e a presença do lixo nas ruas, ou terrenos baldios.

Os impactos negativos associados ao mal acondicionamento dos RSUs relatados no município, foram: intensificação dos problemas de cheias, entupimento de bueiros, e incômodos causados pelo lixo (por ex. mau cheiro) que afetam o bem-estar da população.

Apesar disso, verificou-se que a maior parte dos moradores (88% dos entrevistados) consideram a cidade de Rio Tinto como limpa ou parcialmente limpa. O que nos remete a idéia de eficiência na coleta de lixo no município (Gráfico 1).

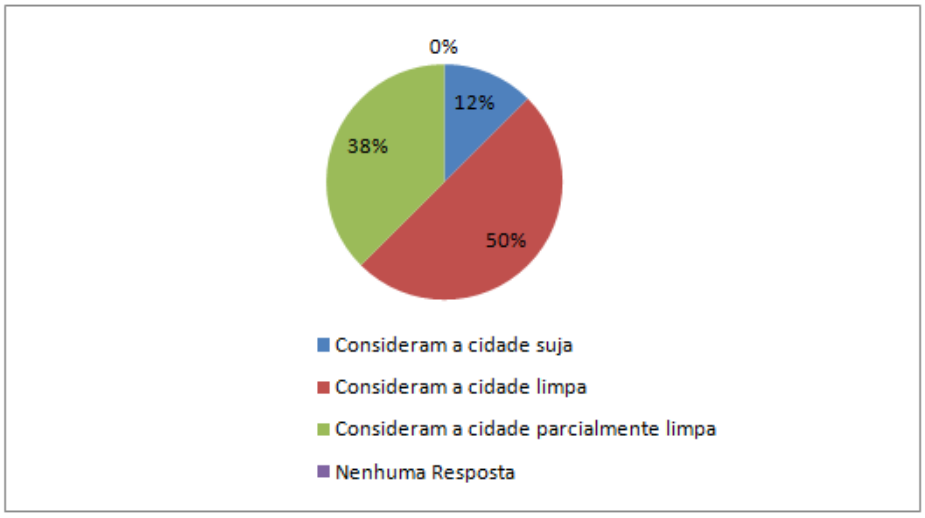


Gráfico 1 - Percepção social: Limpeza urbana em Rio Tinto/PB.
Fonte: pesquisa de campo. Data: 24/05/2011.

Em contrapartida à coleta de resíduos, percebemos que o número de indivíduos que adotariam posturas (comportamentos) positivos para a melhoria ambiental e gerenciamento dos RSUs, exigindo mais empenho dos indivíduos, como levar o lixo reciclável até o coletor público, ou reutilizar produtos, é inexistente, em relação aos que tomariam medidas mais simples como por exemplo, não jogar lixo na rua (Gráfico 2).

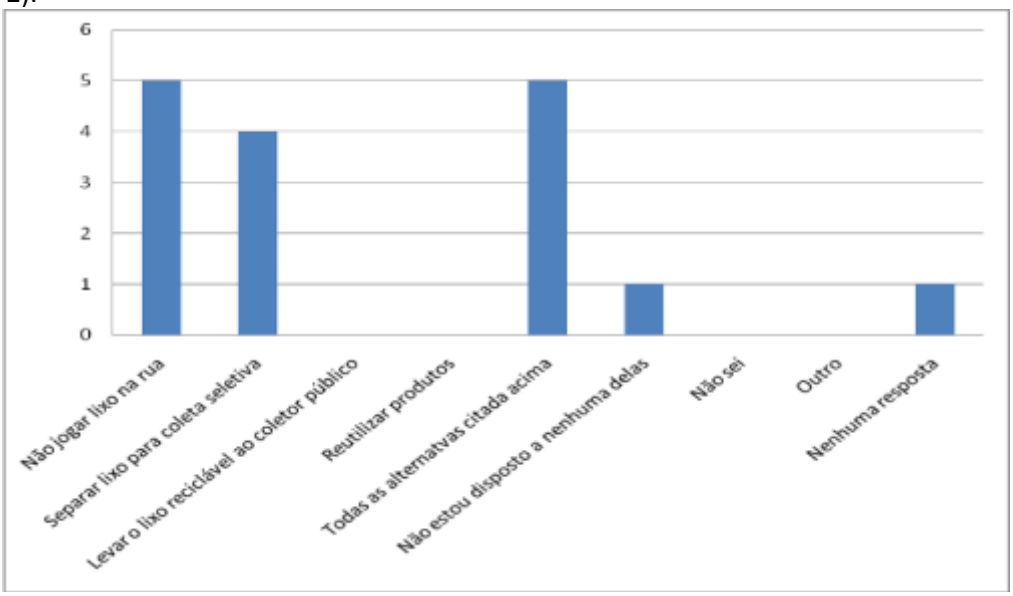


Gráfico 2 - Percepção social: Adoção de Comportamentos frente à problematica dos RSUs.
Fonte: pesquisa de campo. Data: 24/05/2011.

Para a coleta seletiva poucas são as iniciativas para promover e facilitar a sua execução no município. Alguns relatos de medidas como “separar comida pros porcos, galinhas”, e “pedem nas escolas para separar o lixo” foram relatadas pelos entrevistados, não chegando a ultrapassar 19% o percentual dos entrevistados que relataram conhecer, e/ou praticar, medidas de coleta seletiva no município. Houve também poucos relatos de que reconhecem medidas de “coleta seletiva” por parte dos comerciantes, entre elas: “colocar sacos plásticos e tambores na frente do mercado”.

Vale salientar também que em geral os termos: lixo, resíduos sólidos, coleta seletiva, reciclagem e compostagem, costumam ser confundidos entre si, pela população. O que causa a idéia de confusão entre o uso dos termos - lixo e RS - especificamente, é o senso comum e relatividade da questão.

Segundo Dagnino (2004), em sua pesquisa, "Resíduo: lixo ou matéria-prima" é preferível utilizar o termo resíduo sólido no intuito de desatrelar o sentido impresso na sociedade de "não-serventia" que está ligado à palavra lixo, pois o mesmo carrega muitos significados relacionados ao que "não serve mais", sendo considerado como algo que não pode mais ser utilizado pelos processos tecnológicos disponíveis.

Ao perguntar aos moradores de Rio Tinto se lixo e resíduos sólidos são a mesma coisa obtivemos um percentual de 25 % dos entrevistados que acham que SIM, um percentual de 44% que acham que NÃO, um percentual de 31% optou por NÃO SEI, 0% Nenhuma Resposta (Gráfico 3).

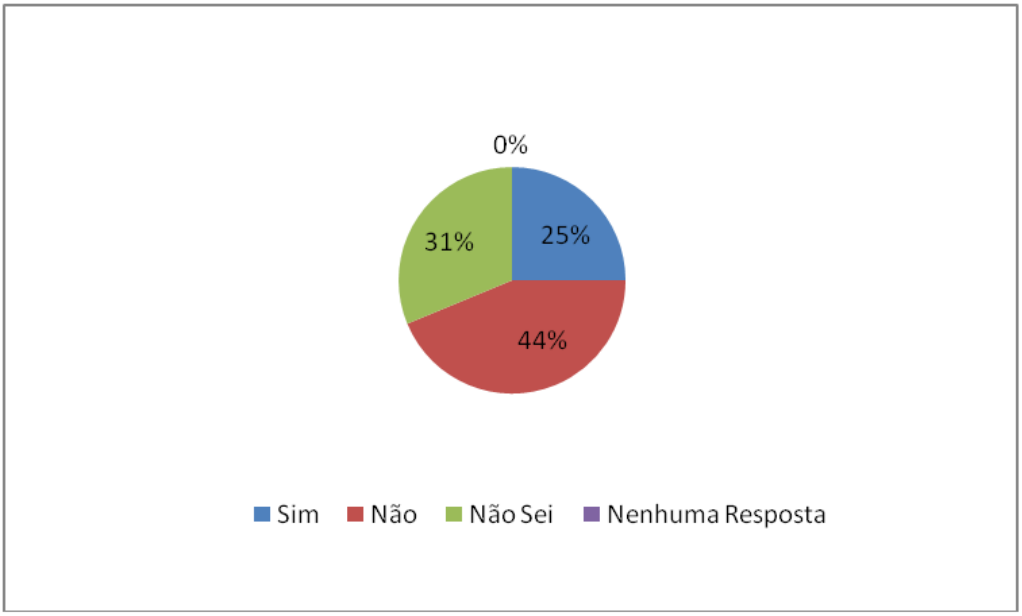


Gráfico 3 - Percepção social: Opinião da população de Rio Tinto para saber se Lixo e Resíduo Sólido é a mesma coisa.

Fonte: pesquisa de campo. Data: 24/05/2011.

O que se constata é uma discordância em geral para o uso dos termos acima mencionados - lixo e resíduo sólido - o que pode ser causa de equívocos de pensamentos. Na prática importa muito saber separar o que pode ser aproveitado ou não e para tal tarefa é importante mudarmos a maneira negativa impressa na sociedade em relação ao lixo e/ou resíduos sólidos como um todo, visto como materiais sem serventia.

Quando se perguntou aos entrevistados o que vem na mente quando se pensa em lixo, entendido como matéria ou subprodutos produzidos pela população, tivemos como respostas um percentual de 75% dos entrevistados que relaciona lixo ao não aproveitamento: "poluição dos rios", "não presta", "inutilidade", "baratas, mosquitos". Mas também tivemos como respostas um percentual de 25% que relacionam o lixo ao aproveitamento: "reciclagem", e até mesmo relaciona-se o "lixo" a "integração de pessoas e cidades para fazer reciclagem", algo desde já animador.

Sabe-se que no municipio de Rio Tinto os principais responsáveis pelo processo de coleta seletiva e encaminhamento dos materiais para a reciclagem são os catadores informais, que dependem diretamente do lixo para sobreviver. Devido a falta de iniciativas para a coleta seletiva, disposição final no lixão (figura 1), e também, ausência de conscientização da população para melhoria do sistema de gestão dos RSUs, esses trabalhadores enfrentam condições desfavoráveis.

Figura 1. Lixão de Rio Tinto – Localizado as margens da BR 101.
Fonte: pesquisa de campo.
Data: 19/05/2011.

Pelos sucintos relatos dos catadores nas visitas à campo pode-se identificar alguns desses problemas, dentre os quais estão:

- Falta de cooperativas: os catadores trabalham por conta própria sem haver nenhum tipo de integração social. Destacando-se ainda as condições precárias de trabalho. O trabalho de coleta inicia-se com os catadores nos pontos de produção e armazenamento de lixo, e posteriormente o material é repassado para o atravessador. Os catadores são esquecidos da sociedade, vivendo como "fantasmas" pelas ruas. O reconhecimento do trabalho feito pelos catadores é ausente, no sentido de não existir apoio ou capacitação dos mesmos devido a inexistência de programas de coleta seletiva no município de Rio Tinto. Apesar disso identificou-se uma satisfação por parte dos catadores relativo ao seu trabalho: "gosto do que faço", "só gostaria de ganhar mais" (Entrevistado Y, 2011). Vale ressaltar que parte destes não são alfabetizados. Alguns catadores também habitam o local de disposição final dos RSUs enfrentando más condições sanitárias e de riscos a saúde.

4 Conclusões

Como conclusões principais da pesquisa realizada no municipio de Rio Tinto, destacam-se:

- A ineficiência do gerenciamento dos resíduos sólidos no município tem gerado inúmeros problemas sociambientais para o município de Rio Tinto/PB.

- Não existe uma integração entre os diversos atores sociais; gestores, catadores, comerciantes, moradores.

- O sistema de Gerenciamento de RSUs não funciona sobre a premissa do desenvolvimento de práticas sustentavéis.

5 Bibliografia

DAGNINO, R. S. *Resíduo: lixo ou matéria-prima*. 2004. Disponível em:< http://www.artigos.com/artigos/sociedade/residuos-solidos:-lixo-ou-materia%11prima?-687/artigo/>. Acessado: 16/06/2011.

IBGE. 2010. *PNSB - 2008*. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/>. Acessado: 11/04/2011.

LEI N° 12.305, 2010. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: <http://www.leidireto.com.br/lei-12305.html>. Acessado: 13/11/2010.

NORONHA, I.O. 2005. *Percepção e Comportamento Sócio-ambiental: a problemática dos resíduos sólidos urbanos*. Disponivel em: <www3.mg.senac.br/NR/rdonlyres/.../ines.pdf>. Acessado:02/06/2011.

PHILIPPI JR., A. AGUIAR, A. 2004. *Curso de Gestão Ambiental*. Barueri, SP: Manole.

Anexo 1. Questionário

Questionário referente à problemática dos RSU na visão da população residente em Rio Tinto/PB.

DADOS PESSOAIS

01) Sexo: 1- masculino 2- feminino

02) Idade:
1- 15 a 17 2- 18 a 25 3- 26 a 40 4- 41 a 50 5- Acima de 51

03) Grau de Escolaridade:
1-1o grau incompleto
2-1o grau completo
3- 2o grau incompleto
4- 2o grau completo
5- Curso superior incompleto
6- Curso superior completo
7- Pós- graduado
8- NR
9- Outro: _____

DADOS DA PESQUISA

04) Você se interessa pelas questões ambientais?
1- Muito 2- Pouco 3 – Mais ou menos
4 – Nada 5-NR

05) Na sua opinião, a cidade de Rio Tinto tem problemas ambientais?
1- Frequentemente 2- Esporadicamente 3 - Raramente 4- Não Possui 5-NR

06) Se a pergunta anterior foi afirmativa, quais são os problemas ambientais?
_____
_____

07) Para você quem é o principal responsável para resolver os problemas ambientais da sua cidade?
1- Toda a População
2- A prefeitura
3- Toda a População e a prefeitura
4- Outra _____
5- NS 6- NR

08) Você considera Rio Tinto uma cidade limpa?
1- Sim 2- Não 3 – Mais ou menos 4-NR

09) O que lhe vem à mente quando você pensa em lixo?
_____

10) Na sua opinião, lixo e resíduos sólidos são a mesma coisa?
1- SIM 2- NÃO 3- NS 4-NR

11) Você poderia dizer qual é a disposição final do lixo produzido na cidade de Rio Tinto?
1-Lixão a Céu Aberto.

2- Aterro Controlado.
3- Aterro Sanitário.
4- Incineração.
5- Compostagem.
6- Outra_____.7- NS
8-NR

12) Quais os locais em RT que são mais susceptíveis a virar "depósito" de lixo?
1- ruas
2- terrenos baldios/encostas
3- rios/corpos d'água
4- Todas as respostas acima
5- Outro _____
6- NR

13) Sabe-se que no município de Rio Tinto existe uma área de Reserva Florestal (reserva Biológica de Guaribas) e um Projeto de proteção ao Peixe-Boi Marinho. Como você ver as iniciativas para preservação dos ecossistemas?
1- Eu apoio e sei da importância
2- não vejo importância, desnecessárias 3 – não me interessam, tanto faz se existem ou não
4 –Outra_____ 5-NR

14) Quando mal acondicionados (em ruas, rios, terrenos baldios) o lixo interfere no bem-estar da população. Cite um problema associado ao lixo encontrado em Rio Tinto?
_____
_____

15) Como é efetuada a coleta de lixo em RT?
1 – Totalmente eficiente, coleta todo o lixo urbano
2 – Parcialmente eficiente, coleta parte do lixo urbano
3 – NS 4- NR

16) O que precisa melhorar no sistema de coleta de lixo no município de Rio Tinto?
1- Abrangência da área de coleta
2- Horário de coleta/freqüência
3- Quantidade/Qualidade Equipamentos para disposição do lixo (lixeiras coletoras)
4- Outro_____ 5- NS
6- NR

17) O armazenamento do lixo fora do horário de coleta de lixo influencia negativamente para a organização visual da cidade. Você concorda? Por quê?
_____
_____

18) Em RT facilmente se ver catadores de rua?
1- Muito 2- Pouco 3 – Mais ou menos
4 – Nada 5-NR

19) Você acredita que o lixo pode ser fonte de renda?
1- Sim 2- Não 3 – Pouco rentável
4- Outro_____ 5-NR

20) O lixo gerado nas residências tem potencial para ser aproveitado?

1- Muito 2- Pouco 3 – Mais ou menos
4 – Nada 5-NR

21) Há ações por parte da população (moradores/comerciantes) para possibilitar a coleta seletiva do lixo? Quais?
1- Sim
2- Não
3 – Apenas há ações por parte dos moradores
4 – Apenas há ações por parte dos comerciantes
5- NS
6- NR

_____

22) Frente à problemática dos resíduos sólidos urbanos, qual dentre os comportamentos abaixo, você adotaria?
1- Não jogar lixo na rua.
2- Separar lixo para a coleta seletiva.
3- Levar o lixo reciclável (vidro, latas, etc.) até o coletor público.
4- Reutilizar produtos (papéis, vidros, etc.).
5- Todas as alternativas citadas acima.
6- Não estou disposto a nenhuma delas.
7 – NS
8- Outro:_____. 9- NR

Fonte: Adaptado de Noronha (2005).

UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS TRATADA DE ORIGEM DOMÉSTICA EM ASSENTAMENTO RURAL NA PRODUÇÃO DE MUDAS FRUTÍFERAS

João Paulo Nobre de ALMEIDA
Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Graduando do Curso Engenharia Agronômica. Mossoró-RN.
E-mail: joaopaulonobre@yahoo.com.br
Daniela Marques de OLIVEIRA
Graduada do Curso Técnico de Controle Ambiental – Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN e Graduanda do Curso Engenharia Agronômica - Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Mossoró-RN
E-mail: danielacefet@yahoo.com.br
Vander MENDONÇA
Eng. Agr. Dr. Prof. Adjunto, Departamento de Ciências Vegetais, UFERSA, Mossoró- RN.
E-mail: vander@ufersa.edu.br

RESUMO

Na região semiárida, a escassez de recursos é um fator limitante ao desenvolvimento econômico e social de uma região, onde se faz necessário o aproveitamento adequado de águas residuárias com possibilidades de assegurar e incrementar a produção agrícola. O projeto de pesquisa tem como linha de apoio o tratamento de efluentes e destinação adequada de resíduos nas propriedades agrícolas. Através de propostas para apoio a projetos que promovam a conservação dos recursos hídricos e ao aumento da produção de água em unidades rurais de base familiar, a justificativa do presente trabalho foi verificar a viabilidade e a combinação de duas fontes de efluentes (água residual e abastecimento) em assentamento rural e suas aplicações na produção de mudas frutíferas (meloeiro, melancieira, mamoeiro, cajueiro e maracujazeiro). Assim, diante das condições de déficit hídrico da região e dos benefícios nutricionais das águas residuárias, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de aproveitar a coleta e o tratamento de água de esgoto doméstico já instalado em área de assentamento rurais, bem como a reutilização dos efluentes tratados na produção de mudas frutíferas como fonte de produção e renda. No geral, verificou-se que o uso de água de residuária de origem doméstica não afetou o crescimento de mudas frutíferas, podendo ser uma alternativa para seu cultivo. Novos estudos devem ser realizados com outras espécies e condições de manejo visando comprovar a viabilidade do uso destas águas.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, déficit hídrico, meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Na região semi-árida do nordeste do Brasil, em que a água é um fator limitado e escasso, faz-se necessário o aproveitamento adequado de águas residuárias com possibilidades de assegurar e incrementar a produção agrícola resultando em uma fonte alternativa de água, matéria orgânica e nutriente, contribuindo assim, para a preservação do meio ambiente. Além disso, isso representa uma alternativa promissora na produção de mudas frutíferas de qualidade e com baixo custo, criando assim, uma opção para o uso dessa água.

Além de uma alternativa viável para aumentar a disponibilidade hídrica, a reutilização de efluentes, principalmente os de origem urbana, é uma forma efetiva de controle de poluição e preservação do meio ambiente, cujos benefícios estão associados aos aspectos econômicos, ambientais e de saúde pública (IMHOFF & KLAUS, 1988). Além disso, o uso de águas residuárias na agricultura constitui um aporte de grande quantidade de nutrientes ao solo, aumentando o rendimento dos cultivos (MANCUSO & SANTOS, 2003).

Segundo Van Der Hoek et al. (2002), as maiores vantagens do aproveitamento da água residuária para fins agrícolas residem na conservação da água disponível e na possibilidade de aporte e reciclagem de nutrientes (reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos), concorrendo para a preservação do meio ambiente.

No entanto, faz-se necessário a realização de trabalhos experimentais que possam estabelecer uma política de reuso em escala real, que aponte condições viáveis, para transformar esse potencial em realidade, selecionando as culturas e as práticas de manejo que maximizem o benefício, levando-se em consideração sempre à realidade do homem (BRASIL, 1999). Além disso, o reuso de águas para a irrigação é uma prática amplamente estudada e recomendada por diversos pesquisadores como alternativas viável

para suprir as necessidades hídricas e, em grande parte, nutricionais das plantas (HERPANHOL, 2003; CAPRA & SCICOLONE, 2007; HERPIN et al., 2007).

Sabemos que cuidar da natureza é um assunto que diz respeito a todos nós, e o melhor caminho é fazer o uso correto e equilibrado do patrimônio natural que possuímos e que está se perdendo pelo consumo excessivo de algumas e pelo desperdício de outras pessoas. Daí a preocupação da utilização do saneamento como um instrumento de promoção da saúde e a recuperação de recursos desperdiçados.

Uma das opções para reverter esse quadro que está sendo amplamente discutida no Brasil e já é bastante utilizada em outros países diz respeito à utilização de águas residuárias (esgotos sanitários) na agricultura irrigada (MIERZWA, 2004).

Assim, diante das condições de déficit hídrico da região e dos benefícios nutricionais das águas residuárias, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de aproveitar a coleta e o tratamento de água de esgoto doméstico já instalado em área de assentamento rurais, bem como a reutilização dos efluentes tratados na produção de mudas frutíferas como fonte de produção e renda.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido no Assentamento de Milagres que está situado na Zona Rural de Apodi, distante 18 km da sede desse município. O Assentamento fica ao lado oeste da BR-405 após percurso de 4 km na mesma no sentido Apodi – Mossoró.

Figura – Foto aérea do assentamento Milagres
Fonte: Google Earth, 2011.

O assentamento encerra uma área total de 586 ha, cada assentado possui uma unidade produtiva de 13 ha e os 248 ha restantes são divididos em áreas coletivas. Cerca de 20% da área total é de preservação ambiental. A agrovila é composta por 28 casas e dispõe de serviços básicos como distribuição de água que é retirada do arenito profundo, energia elétrica, iluminação pública e telefonia fixa e móvel.

Após todo o procedimento de instalação do esgoto na comunidade através de recursos de projetos de pesquisa, pode-se iniciar a produção de mudas na referida comunidade para que se tenha assim a utilização dessa água visando uma fonte de renda extra.

Os tratamentos (T) foram constituídos da combinação de água de abastecimento (AB) e residuária de origem doméstica (AR) da seguinte forma: T1 (100% água residual); T2 (75% água residual = AR + 25% água de abastecimento = AA); T3 (50% AR + 50% AA); T4 (25% AR + 75% AA) e T5 (100% AA).

O experimento foi realizado no próprio assentamento e conduzido em bandejas de poliestireno de 162 células para a produção de mudas de meloeiro amarelo, melancia ‘Crimson sweet’ e mamoeiro Sunrise Solo. Para a produção de mudas de cajueiro e maracujazeiro, o experimento foi realizado em sacos de poliestileno.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições sendo cada parcela com 18 plantas úteis.

A água de abastecimento foi proveniente da rede hidráulica do próprio assentamento (Tabela 1) e a água residuária oriunda da estação de tratamento já instalada no local. Antes da aplicação dos tratamentos

nas mudas frutíferas, o resíduo doméstico era tratado no próprio assentamento e uma amostra de efluente era coletada para a análise físico-química, aos quais estão apresentadas na Tabela 2. As irrigações foram realizadas diariamente, suficientes para manter a umidade do substrato na capacidade de campo.

Após a emergência e o crescimento específico para cada espécies frutíferas, foram feitas as seguintes avaliações: comprimento da parte aérea; número de folhas definitivas; área foliar e massa seca total da parte aérea.

A determinação do comprimento da parte aérea foi realizada com uma régua graduada em centímetro, medindo-se a distância entre o colo e o ápice da muda. O diâmetro do colo foi determinado com o auxilio de um paquímetro com valores expresso em mm. A área foliar foi determinada utilizando o integrador de área foliar em cm2. As matérias secas foram obtidas após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 60 ºC, até atingirem peso constante, procedendo em seguida à pesagem em balança analítica de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e suas médias comparadas pelo teste de Scott e Knott (1974), a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional, Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2003).

Tabela 1. Composição química da água de abastecimento utilizada nos tratamentos.

CE (dS m-1)	Ph	Ca	Mg	Na	Cl	CO3	HCO3	RAS* (mmol L-1)0,5
			---------- mmolc L-1 ----------					
0,46	8	0,6	0,1	5,1	1,8	0,5	3,8	8,62

* Relação de Adsorção de Sódio

Tabela 2. Composição físico-química do efluente residual utilizados nos tratamentos.

Salinidade mg/L	pH	Turbidez UT	Ca	Mg	NO3	NO2	NH4	PO	CL	N Total mg/L	Dureza mg/L	RST* mg/L
			----------		mg/L	----------						
151,25	7,74	133,41	32,01	40,71	19,49	0,56	4,51	8,43	91,15	24,56	72,71	412

* Relação de Sólidos totais

RESULTADOS E DISCUSSÃO

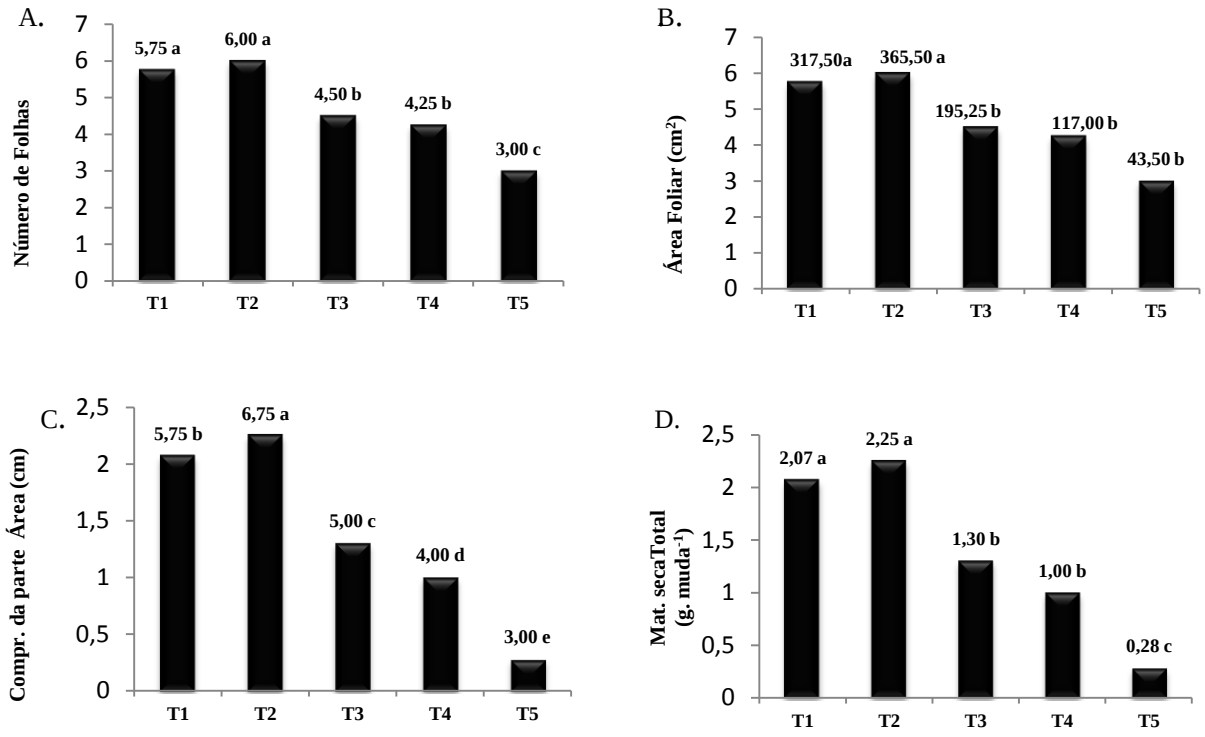
Houve efeito da aplicação de água residuária de origem doméstica em todas as características avaliadas.

Cruz et al. (2008) testando concentrações crescentes de água residuária na produção de mudas de maracujazeiro-azedo, proporcionou um maior número de folhas e uma maior área foliar quando utilizou-se uma concentração de 100% de água residuária, o que comprova que quanto maior a concentração do efluente residual, maiores as taxas de crescimentos das mudas.

Pode-se atribuir também, que as maiores médias da área foliar e do número de folhas apresentadas nos tratamento T1 e T2 (Figura 1A e 1B) foi devido ao teor de nitrogênio presente nas águas residuárias (Tabela 2), que segundo Sousa et al. (1998), quando reusadas na irrigação de culturas, tem o mesmo efeito do nitrogênio aplicado na forma de fertilizante.

O maior comprimento da parte aérea no geral na produção de mudas frutíferas foi observado quando foi utilizado o tratamento T1 e T2 (Figura 1C). Isso mostra que os incrementos em alturas estão relacionados aos acréscimos de matéria orgânica no substrato. Observa-se que os tratamentos com maiores concentrações de efluente residual (Tabela 2) propiciaram melhor crescimento das mudas, com boa formação do sistema radicial e melhor balanço nutricional.

No que refere à matéria seca total (Figura 1D), os tratamentos T1 e T2 apresentaram as maiores médias; entretanto, estas diferiram dos demais tratamentos. Mota et. al (2011) testando água residuária de origem doméstica na produção de mudas de melancieira, obteve melhores resultados quando utilizou-se as maiores concentrações de águas residuárias, constatando o bom estado nutricional das plantas devido ao aproveitamento dos nutrientes presentes no efluente, principalmente nitrogênio.



Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% água residuária; T2 = 75% água residuária + 25% água de abastecimento; T3 = 50% água residuária + 50% água de abastecimento; T4 = 25% água residuária + 75% água de abastecimento; T5 = 100% água de abastecimento.

Figura 1. Comparação de médias de número de folhas (A); área foliar (B); comprimento da parte aérea (C) e matéria seca total (D) para o efeito da água residuária na produção de mudas frutíferas. Apodi-RN, 2011.

De modo geral, os tratamentos utilizando água residuária de origem doméstica na concentração de 100% e 75% apresentaram os melhores resultados, do ponto de vista agronômico. Assim, a utilização desse efluente como insumo no desenvolvimento de produção de mudas frutíferas mostrou-se uma opção viável devido ao aporte significativo de nutrientes e matéria orgânica que o resíduo confere a um custo relativamente reduzido.

Diante da avaliação dos resultados, pretendemos fazer uma análise gradativa dos aspectos que estão sendo evoluídos ou não, no que diz respeito às atividades empregadas no desempenho deste projeto. Nossa idéia é acompanhar o desempenho da participação dos assentados em todos os processos, de maneira a tornar a comunicação entre todos os envolvidos à melhor possível. Iremos planejar mais metas visando uma maior garantia de renda e educação ambiental para a comunidade através de pesquisa científica, implantando de maneira sustentável produção de mudas frutíferas onde através de alguns experimentos, aprovam a qualidade e o potencial que essas águas residuária no desenvolvimento de mudas. Além disso, a produção de flores tropicais e produção de mudas de espécies florestais nativas para que estas sejam vendidas para programas de paisagismo ou reflorestamento é um ponto forte a ser explorado na comunidade.

REUSO DE ÁGUA NA AGRICULTURA E SUAS VANTAGENS

Nas duas últimas décadas, o uso de esgotos para irrigação aumentou, de forma significativa, devido aos seguintes fatores: dificuldade em se obter fontes alternativas de águas para irrigação; certeza de que os riscos para a saúde pública e os impactos sobre o solo podem ser controlados, se precauções adequadas forem tomadas; custos elevados dos sistemas de tratamento; despesas com fertilizantes; aceitação sócio-cultural do processo; e reconhecimento, pelos órgãos gestores dos recursos hídricos, do valor intrínseco da prática (SOUZA, 2004).

A gestão ambiental da água no Brasil tomou força a partir da criação da lei 9.433/97 que instituiu o Conselho Nacional de Recursos Hídricos. O Conselho cria políticas para a gestão integrada dos recursos hídricos em conformidade com a Lei, promovendo os usos múltiplos (incluindo o reuso), a conservação, o uso racional e a diminuição da poluição das águas (PEREIRA, 2004). A resolução do CONAMA 20/86 é mais antiga, e delimita os parâmetros a serem seguidos para classificação das águas e os seus níveis de qualidade, inclusive a qualidade das águas utilizadas para irrigação de plantas cultivadas e plantas localizadas em locais públicos.

Com esta crescente preocupação, surgem também alternativas para minimizar o problema, o reuso da água é uma delas, sendo este um importante instrumento de gestão ambiental do recurso água e detentor de tecnologias já consagradas para sua adequada utilização (MANCUSO e SANTOS, 2003).

Uma tendência é a reutilização da água de estações de tratamento de esgoto urbano para fins agrícolas, pois além de suprir as necessitas hídricas das plantas, é possível suprir algumas necessidades nutricionais. Mas não só a utilização dessa água é uma tendência para o uso agrícola, mas também da água utilizada na lavagem dos excrementos das instalações animais, esses efluentes, apesar de apresentarem elevado potencial poluidores, podem se tornar alternativa econômica para a propriedade rural, se manejados adequadamente, sem comprometer a qualidade ambiental (PEREIRA, 2006).

Segundo Souza (2004), apenas 35% da população brasileira conta com serviço de coleta de esgoto, e desses, somente 10% recebe tratamento, acarretando no lançamento diário de 10 milhões de litros de esgoto bruto nos corpos de água, com isso contribuindo para a degradação do meio ambiente e agravando problemas de saúde pública. Com isso, o reuso de água na agricultura vem sanar dois problemas, primeiro o controle da poluição dos cursos d'água, evitando o despejo dos resíduos das estações de tratamento, e segundo, o fornecimento de água e nutrientes para as culturas cultivadas.

O sistema de reuso de esgoto tratado proporciona inúmeras melhorias das condições ambientais e de Saúde, pois evita a descarga de esgoto bruto nos corpos d'água, preserva recursos hídricos subterrâneos, proporciona a conservação do solo e aumento da resistência à erosão. Em países em desenvolvimento, vem contribuir para o aumento da produção agrícola, elevando os níveis de saúde, qualidade de vida e condições sociais das comunidades ligadas ao processo de reuso (SOUZA, 2004).

Além disso, se acompanhado do sistema de boas práticas agrícolas, a utilização desses efluentes podem vir a maximizar as colheitas. Educação, informação e treinamento de produtores rurais podem também representar um importante papel na promoção destas práticas, pretendendo alcançar altas produções agrícolas sem impactos adversos no ambiente.

CONCLUSÕES

No geral, verificou-se que o uso de água de residuária de origem doméstica não afetou o crescimento de mudas frutíferas, podendo ser uma alternativa para seu cultivo.

A reutilização de água proveniente de estação de tratamento de esgoto para irrigação é viável e apresenta inúmeras vantagens para o solo e planta, além de diminuir a utilização de adubos químicos e evitar o despejo desses efluentes nos rios.

O reuso de água compreende uma área em franca expansão uma vez que reutiliza os recursos antes desperdiçado promovendo a abertura de novas fronteiras agrícolas e o desenvolvimento da agricultura familiar além de proteger e conservar o meio ambiente.

Novos estudos devem ser realizados com outras espécies e condições de manejo visando comprovar a viabilidade do uso destas águas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1988. Lei dos crimes ambientais. Brasília, Ministério do Meio ambiente. 1999. 38p.

CAPRA, A.; SCICOLONE, B. Recycling of poor quality urban wastewater by drip irrigation systems. Journal of Cleaner Production, v.5, n. 4. p. 1529-1534, 2007.

CRUZ, M. C. M et al. Utilização de água residuária de suinocultura na produção de mudas de maracujazeiro-azedo cv redondo amarelo. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 4, p. 1107-1112, Dezembro 2008.

FERREIRA, D. F. SISVAR. Versão 4.3 (Build 45). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

HERPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, municípios, recarga de aqüíferos. In: Mancuso, P. C. S.; Santos, H. F. (Ed.). Reuso de água. São Paulo: Manole, 2003. cap. 2, p. 37-95.

HERPIN, V et al. Chemical effects on the soil-plant system in a secondary treated wastewater irrigated coffe plantation – a pilot fiel study in Brasil. Agricultural Water Management, v. 89, n. 1, p. 105-115, 2007.

IMHOFF, K.; KLAUS, T. Manual de tratamento de águas residuárias. Edgard Blugard, São Paulo, 1998. 312 p.

MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. Reuso de água. Barueri: Manole/Universidade de São Paulo, 2003. 576 p.

MIERZWA, J. C. Uso de águas residuárias na agricultura: o caso do Brasil. Apresentado em: Simpósio Nacional sobre o Uso da água na Agricultura, Passo Fundo – RS, 27-30 setembro. 2004. http://www.upf.br/coafre/dowload/Dr_Mierzwa.pdf. Acesso em: 29/09/2011.

MOTA, A. F. et. al. Desenvolvimento inicial de mudas de melancia 'Crimson Sweet' irrigadas com águas residuárias. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró-RN, V. 6, n. 2, p. 98-104, abril/junho de 2011.

PEREIRA, E. R. – Qualidade da água residuária em sistemas de produção e de tratamento de efluentes de suínos e seu reuso no ambiente agrícola – Piracicaba: ESALQ, 2006. Dissertação (Doutorado em agronomia), ESALQ, 2006.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. Biometrics, v. 30, n. 3, p. 507-512. 1974.

SOUSA, J. T. et al. Tratamento de esgotos sanitários por filtro lento, objetivando produzir efluente para reuso na agricultura, In: Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 9, João Pessoa, v. 1, p. 317-327, Rio de Janeiro, ABES, 1998.

SOUZA, S. B. S.; - Irrigação por infiltração com efluentes de lagoa anaeróbia em solo cultivado com milho – Campinas: Unicamp, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, arquitetura e urbanismo), Unicamp, 2004.

VAN DER HOEK, W. et al. Urban wastewater: a valuable resource for agriculture. A case study from Horoonabad, Pakistan. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2002. 29 p. (Research Report, 63).

ANÁLISE COMPARATIVA DA CAL HIDRATADA E SODA CAÚSTICA NO TRATAMENTO DE ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO DO MUNICIPIO DE PARAGOMINAS-PA.

Davi do Socorro Barros BRASIL
Orientador: Prof. da Faculdade Engenharia Química/UFPA, Doutor em Engenharia Química/UFPA
Rua Augusto Corrêa, n.1, Campus Universitário do Guamá, Belém-PA. CEP: 66075-110.
davibb@ufpa.br
Jocileia do Socorro Rocha de OLIVEIRA
Aluna do Mestrado Profissional em Engenharia Elétrica. Instituto de Tecnologia- ITEC/ UFPA
Rua Augusto Corrêa, n.1, Campus Universitário do Guamá, Belém-PA. CEP: 66075-110.
Jocileiarocha@yahoo.com.br
Sandro Wilton Pinheiro de ALMEIDA
Gerente de Qualidade Sanepar, Especialista em Gestão Ambiental
Rua Monte Libano, S/N, Centro, Paragominas-PA. CEP: 68626-090.
Sandroalmeida71@yahoo.com.br

RESUMO

Com o avanço populacional a disponibilidade de água potável tem se tornado cada vez mais precária e desenvolve vertentes de preocupação e alerta para a sua falta. Com o intuito de amenizar a escassez no futuro e melhorar a qualidade da água, o município de Paragominas inaugurou em janeiro de 2009 a Estação de Tratamento de Água gerenciada pela Agência de Saneamento de Paragominas, através da captação do Rio Uraim obedecendo à portaria n° 518, de 25 de março de 2004, este trabalho tem por objetivo fazer uma análise comparativa entre a utilização da Soda cáustica e de Cal hidratada, em conjunto com o coagulante Policloreto de alumínio (PAC), encontrando resultados que melhor atenda as etapas de coagulação, floculação e decantação, na purificação da água coletada.

Palavras-chave: Água, estação de tratamento de água, coagulação, floculação, decantação.

ABSTRACT-

With the increase of population the availability of clean water has become increasingly precarious and have been source of worry due to the risk of its lack. In order to avoid shortages in the future and improve the quality of water consumed by citizens, the municipality of Paragominas inaugurated on January 2009 the Water Treatment Plant managed by the Agency for Sanitation Paragominas using water collected of the Rio Uraim and obeying the decree No. 518 of 25 March 2004. This work aims to make a comparative analysis between the use of caustic soda and hydrated lime, in conjunction with the Poly Aluminium Chloride coagulant (PAC), achieving results that best meets the stages of clotting , flocculation and sedimentation, water purification collected.

Keywords: Water, water treatment plant, clotting, flocculation, sedimentation.

INTRODUÇÃO

A necessidade de compromissos com a sustentabilidade ambiental esta se tornando cada vez mais necessário a sobrevivência humana, e diante de abusos e desperdícios inconscientes ao longo do tempo os compromissos com os recursos naturais estão se tornando imprescindíveis para a preservação do meio ambiente.

A água se destaca como um recurso precioso, alvo de constante degradação, poluição e contaminação, seu consumo faz parte da vida do ser humano em diversas atividades cotidianas dentre as quais se destaca a higiene pessoal responsável pelo bem estar, sobrevivência e dignidade humana. Com o avanço populacional a disponibilidade se torna cada vez mais precária e desigual no mundo, e assim desenvolve vertentes de preocupação e alerta para a falta dela (TUNDISI, 2009).

Com o intuito de amenizar a escassez no futuro e melhorar a qualidade da água, o município de Paragominas tem procurado investir no serviço de saneamento básico e proporcionar melhores serviços de abastecimento de água através de uma Estação de Tratamento de Água (ETA). A principal função de uma ETA é o fornecimento de água tratada de qualidade para a população. Com esta filosofia foi que a prefeitura de Paragominas, município localizado no nordeste do estado do Pará, através de parcerias

inaugurou em janeiro de 2009 a Estação de Tratamento de Água gerenciado pela Agência de Saneamento de Paragominas (PARAGOMINAS, 2009).

Através da captação de água do rio da cidade, o Rio Uraim obedecendo à portaria n° 518, de 25 de março de 2004, que estabelece os parâmetros e processos de cuidado e controle da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (TATTON, 2004), a Agência de Saneamento de Paragominas (SANEPAR) utiliza técnicas e metodologias de tratamento que melhor se apropriam as características da água bruta, utilizada para servir a população.

É importante destacar, que cada efluente como as adversidades da natureza possuem suas características, singularidades e fatores em cada região, por isso, devem ser tratados de maneira específica para obter resultados de forma eficiente e econômica na qualidade da água tratada, e esse estudo foi essencial na escolha do coagulante e auxiliar apropriado.

Qualquer que seja a tecnologia empregada para o tratamento de água, a coagulação desempenha papel importantíssimo, pois influencia na eficiência das operações subseqüentes, embora a floculação e a decantação também sejam muito dependentes desta etapa do tratamento (DI BERNARDO, 1993). Por meio da coagulação, as impurezas finas encontradas na água são transformadas em estado coloidal, flocos que se sedimentam a uma velocidade adequada iniciando assim o processo de limpeza da água, ou seja, a escolha do coagulante e do auxiliar de coagulação são decisivos para o desenvolvimento da coagulação, floculação e decantação, e, portanto na qualidade final do produto (AZEVEDO NETTO, 1977).

Em meio a diversos produtos químicos disponíveis no mercado foram utilizados a Soda cáustica (NaOH) e a Cal hidratada ($Ca(OH)_2$), como auxiliares na coagulação e ambos serão objetos de análise deste estudo, a fim de verificar a eficiência de cada produto em conjunto com o coagulante Policloreto de Alumínio (PAC), utilizado na Estação de Tratamento de Água de Paragominas.

Através desses resultados o trabalho tem como objetivo fazer uma análise comparativa da Soda cáustica e Cal hidratada e ponderar qual dos álcalis atende as perspectivas na reação com o PAC, visando à otimização dos parâmetros estudados na busca do produto químico mais viável no auxilio do coagulante, para alcançar a qualidade da água fornecida para o consumo humano no município de Paragominas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de qualidade da Agência de Saneamento (SANEPAR), instalado na Estação de Tratamento, localizado no bairro da Jaderlândia, Paragominas, estado do Pará.

O desenvolvimento da análise foi feito com a água do rio Uraim, efluente utilizado para abastecimento da estação de tratamento de Paragominas. Foram realizados ensaios de bancada com o equipamento estático *Jar Test* da marca MILAN com três jarros, no período de fevereiro a maio de 2011, divididos em dois testes experimentais.

A Figura 6 mostra o aparelho *Jar Test*, de três jarros, usados nos experimentos, que foram denominados de 1ª, 2ª e 3ª amostra, da esquerda para a direita, respectivamente. Esta convenção será assumida para todos os testes tratados aqui neste trabalho.

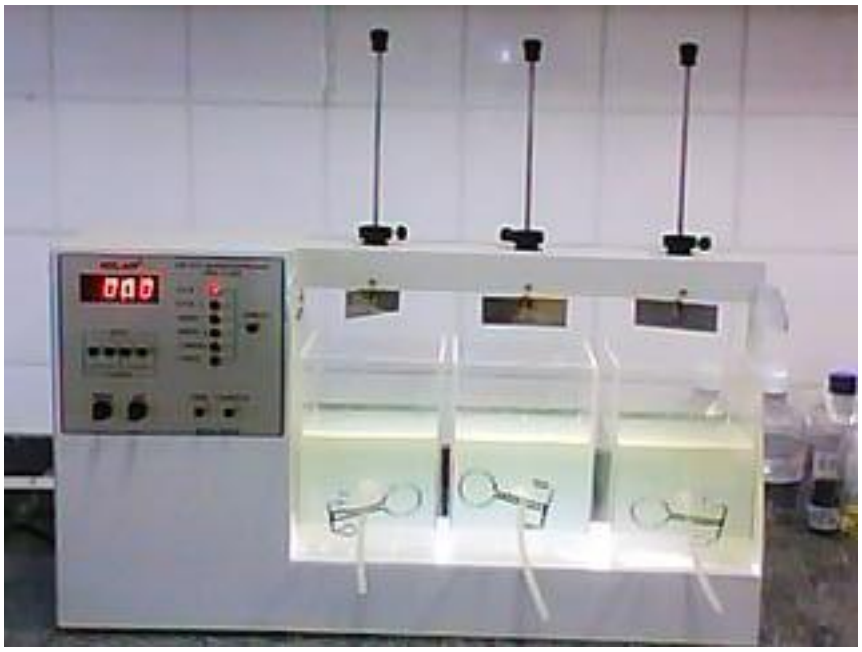


Figura 6 - Equipamento *Jar Test* utilizado na pesquisa. Fonte: Lab. ETA Paragominas.

Os testes nos auxiliares de floculação foram feitos para águas do tipo A e B, e seus parâmetros estão descritos na Tabela 2. O volume da água bruta utilizada e o valor de concentração do coagulante (PAC) diferem nos dois testes, porém a velocidade rápida e lenta do agitador do aparelho *Jar Test* usada na mistura foi igual para ambos os testes.

Tabela 2 - Características das águas em analise tipo A e tipo B.

PARÂMETRO	ÁGUA TIPO A			ÁGUA TIPO B		
Potencial Hidrogênico (pH)	4,29			4,09		
Cor (UH)	40			120		
Turbidez (UT)	8,0	7,88	7,9	14,2	14,1	14,1

PRIMEIRO TESTE EXPERIMENTAL ÁGUA TIPO A: CAL HIDRATADA

No primeiro teste da pesquisa foi avaliada a água do tipo A, utilizando três jarros de 1450 ml de água bruta, adicionando nos jarros de água dosagens de $Ca(OH)_2$ a 2%, solução PAC a 20%, com velocidade rápida do agitador de 100 rpm a 100s e lenta de 50 rpm a 50s. Os volumes iniciais empregadas estão demonstrados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Tabela 3 - Dados iniciais do primeiro teste da água tipo A para a Cal hidratada.

Produtos químicos	1ª Amostra	2ª Amostra	3ª Amostra
Ca(OH)2	2,0 ml	1,0 ml	0,5 ml
PAC	2,0 ml	3,0 ml	4,0 ml

PRIMEIRO TESTE EXPERIMENTAL ÁGUA TIPO A: SODA CÁUSTICA

Para soda cáustica, utilizou-se três jarros de 1450,0 ml de água bruta, aplicando nos jarros dosagens de NaOH a 2% e solução PAC a 20%, com velocidade rápida no agitador de 100 rpm a 100s e lenta de 50 rpm a 50s. Os volumes iniciais estão listados na Tabela 4.

Tabela 4 - Dados iniciais do primeiro teste da água tipo A para a NaOH.

Produtos químicos	1ª Amostra	2ª Amostra	3ª Amostra

NaOH	1,0 ml	2,0 ml	3,0 ml
PAC	0,5 ml	1,0 ml	1,5 ml

SEGUNDO TESTE EXPERIMENTAL ÁGUA TIPO B: CAL HIDRATADA

No segundo teste da pesquisa a água do tipo B foi testada em três jarros de 1160,0 ml de água bruta, adicionando nos jarros dosagens de $Ca(OH)_2$ a 2%, solução PAC a 20%, com velocidade rápida do agitador de 100 rpm a 100s e lenta de 50 rpm a 50s. Os volumes iniciais empregadas estão demonstrados na Tabela 5, abaixo.

Tabela 5 - Dados iniciais do segundo teste da água tipo B para a $Ca(OH)_2$.

Produtos químicos	1ª Amostra	2ª Amostra	3ª Amostra
Ca(OH)2	4,0 ml	4,0 ml	4,0 ml
PAC	0,5ml	1,0 ml	1,5ml

SEGUNDO TESTE EXPERIMENTAL ÁGUA TIPO B: SODA CÁUSTICA

Para a soda cáustica, foram usados três jarros de 1160 ml de água bruta, aplicando nos jarros dosagens de NaOH a 2% e solução PAC a 20%, e mantendo a velocidade rápida do agitador de 100 rpm a 100s e lenta de 50 rpm a 50s. Os volumes iniciais estão demonstrados na Tabela 6.

Tabela 6 - Dados iniciais do segundo teste da água tipo B para a NaOH.

Produtos químicos	1ª Amostra	2ª Amostra	3ª Amostra
NaOH	4,0 ml	4,0 ml	4,0 ml
PAC	0,5 ml	1,0 ml	1,5 ml

No primeiro teste as dosagens para a Cal hidratada e Soda cáustica com o PAC na água do tipo A foram diferentes como demonstrados nas tabelas 2 e 3, para o segundo teste o procedimento foi aplicar a mesma dosagem nos ensaios de Cal hidratada e Soda cáustica com o PAC para a água do tipo B, conforme apresentado nas tabelas 4 e 5.

Para analisar, nas duas fases experimentais, o desempenho dos auxiliares de floculação na reação com o PAC, foi considerada a eficácia na diminuição dos parâmetros de cor aparente e turbidez nas águas do tipo A e B estudadas, após as etapas de coagulação, floculação e decantação simuladas no equipamento *Jar Test*, foram coletadas amostras dos jarros do primeiro e segundo teste experimental para a determinação das variáveis turbidez através do Turbidímetro, e de cor aparente com o equipamento Colorímetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do primeiro teste, usando água tipo A para Cal hidratada, estão apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, abaixo. Os valores de turbidez nas três amostras atenderam o valor máximo permitido de 1,0 UT (unidade de turbidez) da portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. Os valores de cor aparente foram iguais nas três amostras de 5 UH, e também atenderam o valor máximo permitido de 15 UH (Unidade de *Hanzen*) , pela portaria 518/2004. Para o pH (potencial hidrogênico) os valores encontrado foram de 8,02 , 7,56, 8,91 para a 1ª, 2ª e 3ª amostra respectivamente, permanecendo dentro do recomendado que deve ser na faixa de 6,0 a 9,5, portanto os parâmetros da água tipo A foram adaptados através do teste com Cal hidratada ao padrão estipulado pelo Ministério da Saúde, portaria 518/2004 (COSTA, 2004).

Tabela 7 - Resultados da água tipo A para Cal hidratada.

Produtos químicos	1ª Amostra	2ª Amostra	3ª Amostra

Ca(OH)2	4,0 ml			3,0 ml			4,5 ml		
PAC	2,5 ml			4,0 ml			5,5 ml		
Parâmetros	1ª Amostra			2ª Amostra			3ª Amostra		
pH	8,02			7,56			8,50		
Turbidez	0,42	0,39	0,44	0,34	0,31	0,31	0,41	0,41	0,44
Cor aparente	5			5			5		

Na fase de Coagulação e floculação, os colóides gerados pelo coagulante PAC aglutinaram toda a matéria em suspensão na água, que em contato com o auxiliar de coagulação $Ca(OH)_2$, formaram flocos grandes que ganharam densidade e se sedimentaram em rápido processo de decantação. A adição da $Ca(OH)_2$, contribui também para se obter um pH ideal de coagulação e floculação. Este produto é usualmente utilizado como agente controlador do pH, porém, os íons cálcio atuam também como agentes de neutralização das cargas elétricas superficiais, funcionando como um coagulante inorgânico (CARVALHO *et al.*,p.1).

A figura a seguir mostra em destaque as quantidades de impureza que foi decantada para as três amostras.

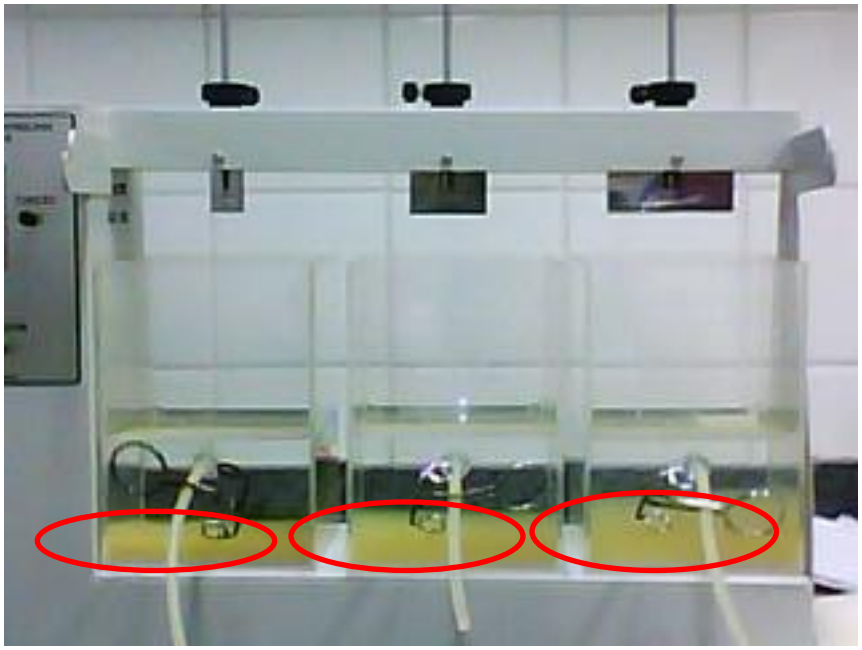


Figura 7 - Visão geral do resultado da água tipo A para Cal em fase de decantação.

No teste com Soda cáustica na água tipo A, os valores de turbidez e cor aparente para as três amostras atenderam o valor máximo consentido pela portaria 518/2004. Para o pH (potencial hidrogênico) apenas o valor encontrado na 1ª amostra excedeu o indicado na faixa de 6,0 a 9,5, pelo Ministério da Saúde através da portaria 518/2004. Os referidos valores dos parâmetros estão na Tabela 8 - Resultados da água tipo A para Soda.

Tabela 8 - Resultados da água tipo A para Soda.

Produtos químicos	1ª Amostra			2ª Amostra			3ª Amostra		
NaOH	4,0 ml			6,0 ml			10,0 ml		
PAC	0,5 ml			1,0 ml			1,5 ml		
Parâmetros	1ª Amostra			2ª Amostra			3ª Amostra		
pH	10,30			8,73			8,38		
Turbidez	0,40	0,42	0,41	0,36	0,38	0,37	0,71	0,69	0,70
Cor	5			5			10		

No processo de Coagulação e floculação, o PAC gerou colóides que em contato com NaOH, formaram flocos pequenos que não ganharam boa densidade e se sedimentaram lentamente, tornando o processo de decantação bastante vagaroso e pouco concentrado. Para se obter a clarificação de uma água é imprescindível a neutralização das cargas negativas da matéria em suspensão na água e a aglutinação das partículas, para que as mesmas se tornem maiores e possam sedimentar rapidamente (SANTOS FILHO, 1985). Na Figura 8 é mostrado nas três amostras as impurezas em processo de decantação.

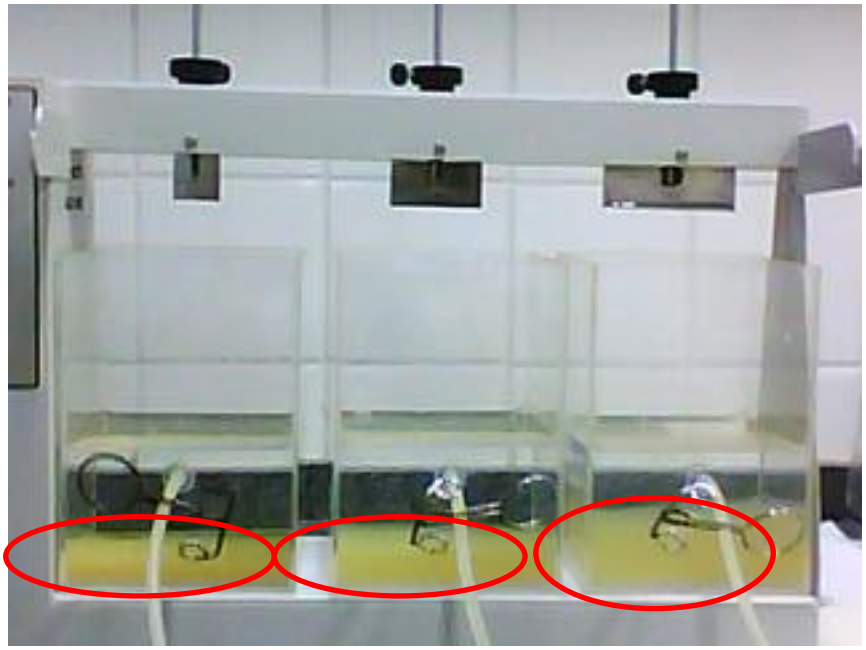


Figura 8- Visão geral do resultado da água tipo A para Soda em fase de decantação.

Para o segundo teste experimental com a Cal hidratada na água tipo B, os resultados dos parâmetros de cor aparente, turbidez e pH das três amostras, ver Tabela 9, atenderam os valores recomendados pela portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.

Tabela 9 - Resultados da água tipo B para Cal hidratada.

Produtos químicos	1ª Amostra			2ª Amostra			3ª Amostra		
Ca(OH)2	4,0 ml			5,0 ml			8,0 ml		
PAC	0,5 ml			1,0 ml			1,5 ml		
Parâmetros	1ª Amostra			2ª Amostra			3ª Amostra		
pH	8,73			8,69			8,87		
Turbidez	0,39	0,36	0,38	0,29	0,27	0,30	0,75	0,78	0,78
Cor	5			5			10		

A mistura do PAC a $Ca(OH)_2$ obteve um bom resultado na etapa de Coagulação e floculação, com colóides e formação de flocos grandes com boa densidade e sedimentação em acelerado processo de decantação, apesar da água do tipo B ter elevada turbidez. Abaixo podemos visualizar através da Figura 9 a área de decantação das amostras.

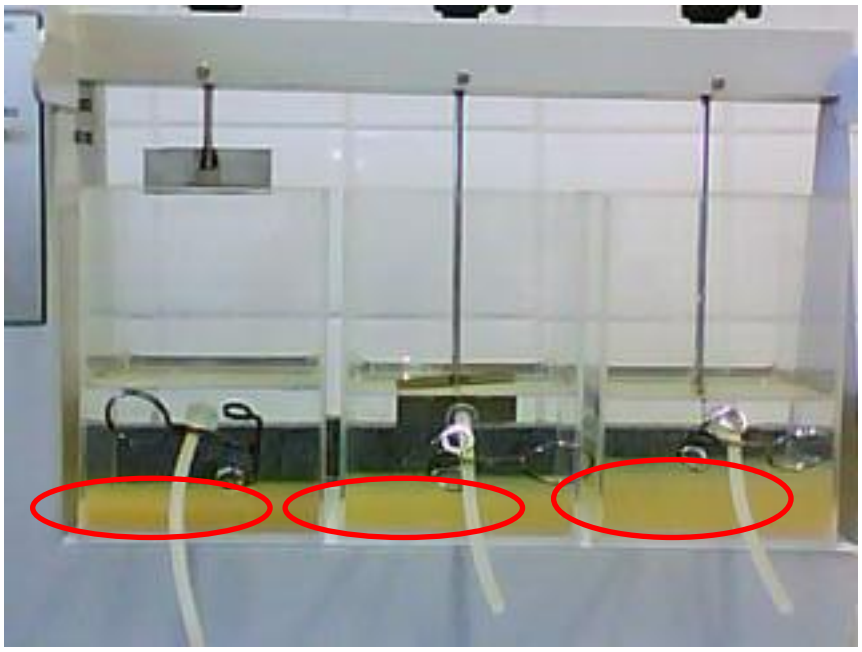


Figura 9 - Visão geral do resultado da água tipo B para Cal em fase de decantação.

Para a água tipo B, tratada com soda cáustica nas três amostras, foram observados valores para turbidez, cor aparente e pH inferiores ao valor máximo consentido pela portaria 518/2004. Os resultados podem ser visualizados na tabela abaixo.

Tabela 10 - Resultados da água tipo B para Soda.

Produtos químicos	1ª Amostra			2ª Amostra			3ª Amostra		
NaOH	5,0 ml			9,0 ml			12,0 ml		
PAC	0,5 ml			1 ml			1,5 ml		
Parâmetros	1ª Amostra			2ª Amostra			3ª Amostra		
pH	7,56			8			8,12		
Turbidez	0,38	0,35	0,35	0,33	0,31	0,31	0,34	0,36	,36
Cor	5			5			5		

A reação do coagulante PAC em contato com o auxiliar NaOH, para água do tipo B, não obteve bom crescimento dos flocos, tornando deficiente o processo de decantação. As partículas coloidais representam os maiores problemas quando se visa a remoção de cor e turbidez, devido as propriedades eletrocinéticas dos colóides e da dimensão reduzida das partículas (AZEVEDO NETTO, 1977).Um percentual significativo das partículas presentes em águas superficiais são tão pequenas que demorariam dias ou até mesmo semanas para se decantarem naturalmente (GRASSI, 2001), este comportamento pode prejudicar o funcionamento de uma estação de tratamento que não pode ter o seu processo paralisado. Abaixo, na Figura 5 é mostrada a fase de decantação.

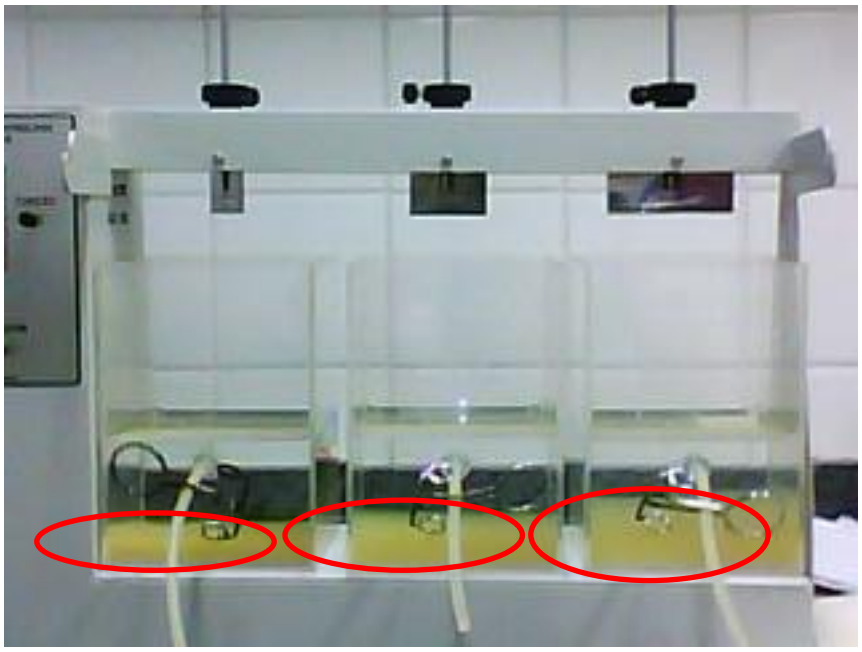


Figura 10 - Visão geral do resultado da água tipo B para Soda em fase de decantação.

CONCLUSÃO

O estudo comparativo mostrou que ambos os auxiliares de coagulação, Soda Cáustica (NaOH) e a Cal hidratada ($Ca(OH)_2$), possuem condições para se obter bons resultados com o coagulante PAC como demonstrados nos testes para água do tipo A e B.

Entretanto, nos testes a Cal hidratada na reação com o PAC viabilizou melhor os processos de coagulação e floculação, com sua bivalência positiva, atrai os colóides carregados negativamente na água, gerando diminuição na repulsa existente entre as partículas, favorecendo assim, a maior superfície de contato, ocasionando flocos grandes, e conseqüentemente proporcionando uma maior velocidade de decantação. Enquanto que a soda cáustica é monovalente positivamente, gerando, na mistura com o coagulante, flocos menores que sedimentam em processo lento, impactando no tempo de decantação.

Os aspectos abordados configuram a importância da escolha de produtos químicos acordados com as características da água a ser tratada, levando em consideração as etapas e técnicas de uma Estação de Tratamento de Água. É importante ressaltar que o tratamento de água só deverá ser realizado sempre que a purificação for necessária a sua finalidade de utilização, agregando processos indispensáveis à obtenção da qualidade que se deseja de acordo com o padrão imposto pelo Ministério da Saúde, valorizando o produto final a ser consumido pela população e os benefícios tanto na saúde, saneamento básico e combate a poluição através do tratamento de efluentes.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETTO, José M. *et al*. *Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água*. 2ª Ed. São Paulo: CETEBS, 1977. 956p.

CARBOTEX INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CAL LTDA. *Comparativo Soda cáustica x Cal hidratada em tratamento de efluentes*. São Paulo, 2003. Disponível em: < http://www.qualical.com.br/Comparativo%20Soda%20X%20Cal1.pdf >. Acesso em : 21 jan. 2011.

CARVALHO, Antônio R. P.; PASTOR, José R.; ZIBORDI, Gabriel. *Tratamento químico para Estações de Tratamento de Água*. Disponível em: < http://www.kurita.com.br/adm/download/ETA.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2011.

COSTA, Humberto. *MINISTERIO DA SAÚDE PORTARIA 518, de 25 de março de 2004*. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2011.

DI BERNARDO, Luiz. *Métodos e Técnicas de Tratamento de Água*. Vol. I. Rio de Janeiro: ABES, 1993. 481p.

FRANÇA, Junia Lessa; VASCONCELLOS, Ana Cristina; colaboração: MAGALHÃES, M. H. A, BORGES, S. M. *Manual para Normalização de Publicações Técnico-científicas*. 8. ed. rev. Belo Horizonte: UFMG, 2009. 258p.

GRASSI, Marco Tadeu. *As Águas do planeta Terra*. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. Ed. Especial. Maio. 2001. Disponível em: <http:// qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf/>. Acesso em: 18 fev. 2011.

MINISTERIO DA SAÚDE PORTARIA 518, de 25 de março de 2004: *Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.*

PARAGOMINAS. Prefeitura Municipal*. Paragominas ganha um dos sistemas mais modernos de abastecimento de água do estado*. Pará, 2009. Disponível em: <http://www.paragominas.pa.gov.br/index.php?mod=article&cat=Not%C3%ADcias&article=123>. Acesso: 15 jan. 2011.

SANTOS FILHO, D. F. *Tecnologia de Tratamento de Água: Água para Indústria*. 3ª Ed. São Paulo: Editora Nobel, 1985. 251p.

TATTON, John E. G. *Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade: Portaria n° 518, de 25 de março de 2004*. Jornal Eletrônico da Água - Associação Guardiã da Água. 2004. Disponível em:<//www.agua.bio.br/botão_e_S.htm/>. Acesso em 19 Out. 2010.

TUNDISI, José Galizia. *Água no século XXI: Enfrentando a Escassez*. 3. ed. São Paulo: Rima, 2009. 271p.

RESÍDUOS SÓLIDOS, CATADORES DE LIXO E SAÚDE PÚBLICA: UMA QUESTÃO DE ANÁLISE SÓCIOAMBIENTAL

Orientador/Professor Dr. José DE LIRA Santana,
IFbaiano, Campus Valença. E-mail: lirapsi@yahoo.com.br
Anderson do NASCIMENTO
Estudante do Curso de Meio Ambiente do IFbaiano Campus Valença. E-mail: AndersonNascimento8@hotmail.com
Eraldo Correia dos Santos
Estudante do Curso de Meio Ambiente do IFbaiano Campus Valença. E-mail: eraldonipponflex@hotmail.com

RESUMO:

Este trabalho é resultado de uma análise crítica e, talvez por isto, seja portador de um desencantamento, ou mesmo de um mal-estar. Mas é justamente a partir desta análise crítica que as alternativas futuras devem ser buscadas. O objeto de estudo em questão é a relação entre a produção dos resíduos sólidos e os catadores de lixo e os desdobramentos dessa relação enquanto um problema de natureza socioambiental de saúde pública.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Catadores de lixo; Saúde pública; Problema socioambiental

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal 12.305, de 2 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto Federal 7.404, de 23 de dezembro de 2010, dispõe sobre a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos, determinando as responsabilidades do poder público e dis geradores.

Mais do que suprir lacuna legislativa sobre o assunto, a PNRS altera o modelo de gerenciamento existente, introduzindo conceitos como a diferenciação entre resíduos e rejeitos, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa, impondo novas obrigações e formas de cooperação entre o poder público e o setor privado.

A PNRS determina, no artigo 54, que deverá ser implantada a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos num prazo de até quatro anos a partir da publicação da lei. A própria PNRS, em seu artigo 3º, XV, define como rejeitos os

> Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e tecnicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Vale dizer que o cumprimento do prazo legal depende da reengenharia, desde já, em coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos e, por fim, disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Embora incumba aos municípios e ao Distrito Federal a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, nos termos do artigo 10 da PNRS, compartilham da responsabilidade pelo ciclo de vida do produto os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. Cabe a todos os agentes da cadeia exercer esforços voltados a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

É nesse contexto da responsabilidade compartilhada que a PNRS estabelece a obrigação da logística reversa para determinados bens de consumo, definindo-a no artigo 3º, XII, como

> Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final adequada.

Estão obrigados a estruturar sistemas de logísticas reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos elencados nos incisos do artigo 33 da PNRS, dentre eles, pilhas e baterias, pneus e produtos eletroeletrônicos.

A responsabilidade compartilhada dos agentes envolvidos na cadeia de produção e consumo irá aprimorar a fiscalização de serviços públicos, praticamente transferindo-a para particulares, transformando contratos de fornecedores de insumos e coletores de resíduos insdustriais e comerciais.

Face a esse novo quadro legal, haverá a necessidade de municípios passarem a contar com os estados e o setor privado, buscando novos recursos para a concessão tradicional de serviços, ou firmando Parcerias Público-Privadas (PPP).

A PPP permite que se imponham metas qualitativas e quantitativas como condicionante para o pagamento do concessionário, além de concentrar seu foco nos resultados, sem o engessamento da forma de atuação. Mais que nunca torna-se esse instituto um importante instrumento para o atendimento do novo padrão de gestão dos resíduos sólidos urbanos, pois permite a divisão dos riscos do negócio, o que se encaixa com perfeição aos moldes da PNRS.

Fica a questão: há espaço nas Administrações Públicas Municipais e dos Estados, para esta profunda modificação na forma de pensar o serviço de manejo de resíduos sólidos?

O LIXO ENQUANTO PROBLEMA SOCIAL

Ao longo do tempo, diferentes sociedades lidaram de modos diferentes com suas sobras, restos, refugo, resíduos, lixo. Daí a afirmação de Burke “lixo, assim como a sujeira, é simplesmente material no lugar errado” (BURKE, Folha de S. Paulo, 2001, p.15). Por isso, para entender o que é o lixo, é preciso situá-lo no momento histórico e cultural a que pertencemos.

Para Figueiredo (1994), lixo é tudo aquilo que é gerado como subproduto das atividades humanas e que ultrapassa a capacidade de adaptação da natureza. Trata-se de um conjunto de elementos que são transformados em uma massa sem valor comercial e com um potencial de agressão ambiental variável, de acordo com sua composição.

O manual do IPT/CEMPRE define lixo como “restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresentam-se sob estado sólido, semi-sólido ou semi-líquido [...]” (JARDIM et al., 1995, p.23). A mesma definição encontramos no relatório SMA/CETESB, no qual lixo é “todo e qualquer material sólido proveniente das atividades diárias do homem em sociedade, cujo produtor ou proprietário não o considere com valor suficiente para conservá-lo” (SMA/CETESB, 1998, p.45).

A primeira definição destaca a possibilidade da reutilização de parte do que se chama lixo e o define necessariamente como sobras, quer sejam da indústria, das residências, do comércio ou de outras atividades. A definição de Figueiredo segue esta mesma linha, diferenciando-se ao tocar na questão referente à adaptabilidade do meio em absorver (ou não) a massa sem valor comercial gerada pelas atividades humanas. E, por fim, as duas últimas definições que destacam o fato do lixo ser indesejável para os que nele não vêem valor.

A terceirização dos serviços ligados ao lixo é uma característica apontada na análise de Miziara (2001) em relação às primeiras medidas tomadas pelas autoridades sanitárias, ainda no final do século XIX, na cidade de São Paulo. Com o tempo, o lixo calculado e sistematizado em categorias tornar-se-á mercadoria de grande valor para empresas interessadas em coletá-lo. Conforme apontado pela autora, o lixo já era uma mercadoria nas mãos de catadores e trapeiros, mas diante dos novos interesses em jogo, seria preciso regulamentar a sua exploração.

O lixo ou resíduo pode ser visto como algo que requer uma solução técnica, mas isto apenas impede que se veja o lixo em toda a sua complexidade. Para Altvater (1995), os recursos naturais, uma vez utilizados no processo produtivo, não estarão disponíveis para serem utilizados uma segunda vez, e a biosfera é limitada. Além da massa de resíduos compactada nos aterros excluir grande volume de recursos dos ciclos naturais, também deixa um saldo negativo de poluição para as gerações futuras.

Entre as ações que visam diminuir a quantidade de lixo e assim aumentar a vida útil dos aterros estão a compostagem, a incineração e a reciclagem. Destacamos a reciclagem, foco deste trabalho e assim como a idéia de lixo, tentaremos compreender o conceito de reciclagem por meio de algumas definições.

A atenção para o lixo na área científica começou com os estudos técnico-operacionais, se ampliou com a perspectiva ambientalista e não é suficientemente abordada pelas ciências sociais. Ao procurar material sobre o lixo e a reciclagem de materiais, é fácil encontrar trabalhos de engenheiros, biólogos, ou quando muito, pessoas ligadas a ONGs. O problema com esse último tipo de bibliografia, que é a que

fornece alguma interpretação sobre a realidade, é um certo bias que muitos pesquisadores desconsideram, o que leva certos cientistas sociais a reproduzirem dentro da comunidade acadêmica o discurso dessas organizações.

Mas a questão do lixo é estrutural à nossa sociedade. A civilização do consumo se vê às voltas do problema do que fazer com os resíduos decorrentes de seu funcionamento; resíduos materiais e resíduos humanos, poder-se-ia dizer. De certa forma, o trabalho dos carrinheiros resolve parte desse problema, embora criando outras tensões, que são discutidas no decorrer do trabalho. Por agora, é importante ressaltar que o uso de parte das classes populares, que boa parte da literatura classificou como lumpen (ver ZALUAR, 1985), para recolher o lixo nas residências de classe média, é interessante como dispositivo de dominação e microdispositivo de poder. Tanto dominação político- -institucional (cuja lógica implica também em domesticar essa população), quanto poder microfísico (FOUCAULT, 1995), que age como negatividade quando diz ao catador de lixo "não, aqui não é o seu verdadeiro lugar", e como positividade ao dizer "sim, você que é um homem de bem, pode pegar aquilo que eu já não mais desejo".

LIXO E CONSUMO

Estima−se que a massa diária de produção mundial de lixo urbano atinja atualmente a marca de 3 bilhões de quilos/ dia, dos quais o Brasil responde com 125 a 130 milhões, perto de 0,4% do total mundial. Na cidade de Nova York, cada pessoa produz, em média, 3 kg/dia de lixo e na cidade de São Paulo,1,5 kg/dia (http://www.ambiente.sp.gov.br). A média brasileira de produção de lixo por pessoa está estimada entre 500g a 1Kg, variando segundo fatores sócio-econômicos microrregionais. Em 2003, a cidade de São Paulo produziu disparado cerca de 9 mil toneladas/dia; Salvador, 1900 mil toneladas/dia; Fortaleza, 1430 mil toneladas/dia e Maceió 110 toneladas diárias de lixo (GERSRAD, 2004).

No progresso do processo civilizador moderno-industrial, organizado a partir do paradigma retro−alimentado pelos quatro motores: ciência, tecnologia, indústria e consumo (Morin,1986,1997), os objetos do consumo doméstico de produtos industrializados descartados como inúteis se alteram consubstancialmente. Nos termos formulados por Jean Baudrillard, a estrutura da sociedade de consumo é governada pelo ritmo de produção dos bens, na qual a produção de excedentes é função da produtividade industrial e do ritmo de produção sem limites das necessidades de consumo. Esta dinâmica econômica é governada por uma prodigalidade cultural que se traduz em dispositivos comportamentais obsessivos de aquisição de objetos e rápido obsoletismo destes, "simulacros e sinais característicos de felicidade" os quais, por sua vez, trazem em seu bojo a própria função produtora da estrutura das desigualdades sociais (Baudrillard, 2005, 20).

A alarmante quantidade e diversidade do lixo urbano doméstico é um risco endógeno induzido e indesejável do progresso da industrialização de modernidade avançada e corresponde a um relevante componente intrínseco da "sociedade de risco" (Beck, 2001). A produção industrial de horizonte sem limites e a produção dos riscos são interdependentes, e a produção de lixo doméstico na sociedade de consumo revela um paradoxo fundador do crescimento econômico: quanto mais pujante a economia, mais lixo se produz como sinal de crescimento da produtividade industrial e do consumo, dois dos principais indicadores do termômetro do crescimento da economia de mercado (Calderoni,op.:cit.).

Este paradoxo entretece os elementos simbólicos das relações escatológicas da sociedade com os seus dejetos e resíduos, e por prolongamento com o meio ambiente, nas quais a simbologia do lixo aparece tão carregada de preconceito no imaginário popular. As dimensões socioambientais da problemática da hiper-produção de lixo na sociedade de consumo pedem uma demorada reflexão a respeito da tendência exponencial de produção de lixo como componente intrínseco das relações entre produção industrial e o hiperconsumo, uma das base da economia capitalista, e das características deste paradoxo endógeno do capitalismo de modernidade industrial avançada. Todo sistema complexo é paradoxal; um sistema só é complexo porque a sua lógica é paradoxal (Barel, 1989). Por este prisma, a crescente produção de lixo na sociedade de consumo, na condição de parte endógena dos processos produtivos capitalistas, traduz um non sense que guarda contradições intrínsecas dos paradigmas da sociedade movida pelos quatro motores: ciência, tecnologia, indústria e consumo, e revela uma faceta crucial da subordinação da superfície do Planeta às exigências ilimitadas da lógica utilitarista da onipotência humana (Dupuy, 2002, dentre outros).

A sociedade industrial avançada produz sistematicamente as condições que as ameaça e busca recriar a si própria na potencialização e exploração econômica dos riscos (Beck,op.:cit). Neste movimento, o

capital industrial vem respondendo ao dilema crescente produção de resíduos do descarte do consumo, por meio de um progressivo aporte de novas tecnologias de reciclagem de resíduos sólidos, retro−alimentando a consolidação de um novo setor industrial global característico da modernidade de industrialização avançada.

RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A re−introdução dos materiais descartados aos processos industriais originais está projetada como altamente promissora em termos de ganhos do capital global. De acordo com os dados do setor industrial, o Brasil ainda recicla menos de 5% de seu lixo urbano, frente ao percentual de 40% nos EUA e na Europa ocidental. O País é campeão mundial de reciclagem de latas de alumínio, das quais 85% são recicladas, e de papelão, cuja reciclagem é de 72%.No entanto, a reciclagem está restrita a poucos materiais, 21% de plástico e 38% de vidro e de papel (http://www.cempre.org.br,).

Neste novo setor de negócios, em várias capitais brasileiras, ademais como suas congêneres latino−americanas, já estão implantadas bolsas de valores de resíduos ligadas às federações estaduais da indústria, como é o caso de São Paulo (onde também há uma bolsa de valores de resíduos sólidos ligado ao sindicato dos trabalhadores na indústria química), Rio de Janeiro, Paraná, Goiás, Amazonas, Pará, Bahia, Ceará e Pernambuco.

Empresas de assessoria e consultoria atuam conectadas na internet, buscando nichos de mercado e de agregação de valor aos resíduos com maior capacidade de realização de lucros.

A participação de entidade do Terceiro Setor - inscreve os princípios da Responsabilidade Social e do Desenvolvimento Sustentável no circuito dos negócios, sobre os quais a indústria da reciclagem se apresenta como de rentabilidade econômica tão vantajosa quanto ambientalmente sadia, na qualidade de portadora de recursos tecnológicos que compatibilizam o progresso industrial com a preservação ambiental e o controle da temperatura do planeta. O discurso se sustenta em dois argumentos: de um lado, a decomposição da matéria orgânica nos lixões e aterros sanitários é fonte geradora de gás metano, cuja nocividade para a atmosfera equivalente ao do gás carbônico, segundo informa a literatura especializada. Contudo, pode, quando captado, render aos gestores o direito de comercializar créditos de carbono, por meio do Mecanismo do Desenvolvimento Limpo – MDL, um capítulo integrante do Protocolo de Kyoto, responsável por um novo movimento do mercado de privatização dos serviços públicos de limpeza urbana e gestão do destino final dos resíduos (www.reciclaveis.com.br). De outro lado, as informações setoriais indicam que a reutilização industrial de reciclagem de subprodutos descartados pós−consumo proporciona economia de energia elétrica e de emissões atmosféricas, além de diminuição da pressão sobre o uso dos recursos naturais.

Fundamentados em um dos três lemas do "Princípio dos "3Rs" definido na Agenda 21: "Reduzir, Reaproveitar e Reciclar", os sinais apontam um progresso tecnológico expressivo, inclusive de tecnologias brasileiras, na reciclagem da parte reutilizável dos descartes do sistema de produção e consumo e re-introdução no ciclo de produção de origem. No âmbito do lema Reaproveitamento, observa−se os enlaces entre a dimensão econômica da cadeia produtiva de resíduos sólidos e a dimensão cultural traduzida na criatividade de sujeitos que urdem uma nova estética nas soluções criativas de design de objetos produzidos a partir de resíduos industriais do pós−consumo. Este brevíssimo quadro referencial não pode deixar de considerar a inclusão, da ordem estimada de 4,8 milhões, dos recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), recém instituído pelo governo federal, destinados ao tratamento do lixo, mediante investimentos em aterros sanitários, unidades de reciclagem de materiais, centrais de transbordo e outras medidas sustentadas no objetivo de acabar com os lixões municipais (www.resol.com.br).

A distribuição geográfica das indústrias de reciclagem no território brasileiro reproduz o desenho das desigualdades inter-regionais, espelhando as características do conceito de "Região Concentrada" dos "Sistemas Técnico-informacionais", formulado por Milton Santos (2004,2005). De fato, concentram−se na região Sudeste as indústrias de ponta do processo final de transformação industrial dos resíduos destinados ao reaproveitamento no processo produtivo original. As regiões Centro-Oeste e Nordeste sediam somente indústrias intermediárias que realizam o pré-processamento da reciclagem. Os estados de São Paulo e Minas Gerais concentram o maior leque industrial por tipos de resíduos sólidos recicláveis:

> pneus, papéis, plásticos, vidro, aço e alumínio, como também de baterias e lâmpadas. A região Nordeste não abriga nenhuma indústria de reciclagem de baterias e lâmpadas fluorescentes, muito embora

estas estejam classificadas pela ABNT dentro da categoria de resíduos perigosos, tendo os seus descartes regulamentados pela Resolução CONAMA 257/992.

O sistema industrial de resíduos implantado na região Nordeste está concentrado nos estados da Bahia, Ceará, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, com atuação predominante na etapa de pré-processamento para o processo industrial foi identificada, até o momento, apenas uma indústria de processamento de dois tipos de plásticos (PEAD/PEBD). As cadeias comerciais de resíduos sólidos em Maceió contemplam, somente papéis (apara e papelão), plásticos (PET, PEAD, PP, PEBD), vidro e metais (aço e alumínio). Os resíduos classificados na tipologia de resíduos especiais: baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus, bem como embalagens cartonadas, isopor e plásticos do tipo PVC e PS não são comercializados.

LIXÃO E SAÚDE PÚBLICA

A cadeia comercial de resíduos sólidos está articulada segundo os seguintes elos de agentes econômicos: 1) o catador individual, no lixão municipal e nas ruas; 2) grupos de comerciantes intermediários que compram diretamente do catador, em pequena escala, que separam os materiais segundo uma classificação genérica; 3) pequenas e poucas cooperativas, 4) grupos de comerciantes em larga escala detentores de tecnologia de separação seletiva, limpeza e enfardamento, segundo especialização de tipo de material e especificações determinadas pelas indústrias. Esta é a etapa de agregação de valor aos materiais, os quais, já ingressos na formalidade comercial, são exportados para as indústrias localizadas em outros estados do Nordeste. Após o pré-beneficiamento, os materiais são enviados às indústrias da ponta do processo industrial localizadas na região Sudeste. Os materiais não comercializáveis excluídos da separação, retornam ao lixão municipal e lá permanecem.

Os lixões urbanos que ladeiam as cidades brasileiras são o destino final de mais da metade do volume total do lixo produzido no Brasil e abrigam poderosos mananciais de vetores de contaminação ambiental e de insalubridade humana. A literatura especializada informa que os elementos contaminantes de um lixão podem se concentrar na subsuperfície de diferentes compartimentos do ambiente: solo, sedimentos, rochas, materiais usados para aterramento de terrenos, águas subterrâneas, além da probabilidade de concentração em paredes, pisos e estruturas de construções. Os elementos contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias: o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, determinando impactos negativos na própria área e/ou em seus arredores [http://www.opas.org.br/ambiente/temas].

A percepção dos catadores quanto à contaminação constante a que estão submetidos nos lixões urbanos, é decididamente constrangida pelas pressões das urgências à sobrevivência. Milton Santos nos instrui que as dinâmicas de relações sociais excludentes são permanentemente re-elaboradas e objetivadas em um território, no interior do qual estão contidas as formas das estruturas econômicas e das estruturas mentais dos grupos humanos pertinentes (op.:cit). Assim, as privações aos meios essenciais de exercício dos direitos de cidadania e ao mercado; a subjugação a uma rotina de trabalho crescentemente competitiva diante do crescente aumento do número de catadores; sem contar a própria condição residual do trabalho e da existência, entretecem dimensões da vida social reveladas em elementos simbólicos de simbiose com o meio, os quais atuam contra a percepção dos riscos presentes no ambiente (Beck, op.:cit.). Depende, portanto, da diminuição de tais pressões a abertura dos caminhos à percepção dos catadores para as ameaças contidas na contaminação ambiental do seu território de trabalho e de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIER, J. M. *Da economia ecológica ao ecologismo popular*. Blumenau: FURB, 1998. (Coleção Sociedade e Ambiente 2).

ALTVATER, E. *O preço da riqueza*. São Paulo: Unesp, 1995.

ARON, R. *Dezoito lições sobre a sociedade industrial.* São Paulo: Martins Fontes; 1981.

BACAL, C.; MALTA, C. B. Demanda por vidro no país é irregular. *Gazeta Mercantil*, 4 ago. 2000, p. 4.

BAREL, Yves, 1989. *Le paradoxe et le système – essai sur le fantastique social***.** Grenoble, FR : Presses Universitaires de Grenoble.

BAUDRILLARD, Jean, 2005. *A sociedade de consumo.* Lisboa : Edições 70 LTDA.

BECK, Ulrich, 2001. *La societé du risque*.Paris: Alto Aubier.

BERMAN, M. *Tudo que é sólido desmancha no ar: a aventura da modernidade*. São Paulo: Cia. das Letras, 1986.

BURKE, P. Uma história social do lixo. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 9 dez. 2001. Caderno Mais!, p. 15.

CAPRA, F. *A teia da vida.* São Paulo: Cultrix, 1997.

CAPRA, F. *O ponto de mutação.* São Paulo: Cultrix, 1982.

CASTORIADIS, C. Reflexões sobre o "desenvolvimento" e a "racionalidade". In: _____. *As encruzilhadas do labirinto*. São Paulo: Paz e Terra, v. 2, 1987. p. 135-78.

COSTA, M. Resíduos sólidos: os caminhos para resolver o problema. *Banas Ambiental*, São Paulo, ano 1, n. 5, p. 14-8, abr. 2000.

DUPUY, J. P. *Introdução à crítica da ecologia política*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980. p. 15-37.

FIGUEIREDO, P. J. M. *A sociedade do lixo*: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental. Piracicaba: Unimep, 1994.

FOUCAULT, M. A Ordem do Discurso, SP: Loyola, 1995

GERSRAD, 2004. *Gerenciamento Integrado para transferência e destino final dos resíduossólidos urbanos de Maceió,* Universidade Federal de Alagoas, Prefeitura Municipal de Maceió, CDROM.

HARVEY, D. *Condição pós-moderna.* São Paulo: Edições Loyola, 1993.

IANNI, O. *Teorias da globalização*. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1997.

JARDIM, N. S. et al. *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.* São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995.

LEFF, E. *Ecologia y capital: hacia una perspectiva ambiental del desarrollo*. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 1986.

Lei 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos – Decreto 7.404/10.

MIZIARA, R. *Nos rastros dos restos: as trajetórias do lixo na cidade de São Paulo.*

MORIN, Edgar. *Para Sair do Século XX*, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

RODRIGUES, A. M. *Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana*. São Paulo: Hucitec, 1998b.

SANTOS, Milton, 2005. *A urbanização brasileira*. São Paulo : EDUSP.

_____. 2004. *O Espaço Dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos.* São Paulo, Edusp.

ZALUAR, Alba. A máquina e a revolta*: as organizações populares e o significado da pobreza.* São Paulo: Brasiliense, 1985.

www.ambiente.sp.gov.br

www. cempre.org.br

www.opas.org.br/ambiente/temas

www. recicláveis.com.br

www.resol.com.br

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE (RSS): O CASO DO HOSPITAL "MENINO JESUS" - APASEU (UIRAÚNA-PB)

Josevan Claudino da SILVA – (IFRN/UFERSA)[62]
Lucas Andrade de MORAIS – (UFCG/UFRN)[63]

RESUMO

No Brasil atualmente existe uma problemática em torno da destinação dos resíduos sólidos, especialmente quando se trata dos resíduos sólidos de saúde (RSS), gerados pelos serviços de hospitais, clinicas e demais locais prestadores de serviços dessa natureza. A não existência de lixões adequados e aterros sanitários que atendam as normas do país é um dos principais problemas da destinação adequada desses resíduos. Assim, observando e vivenciando esses problemas, percebe-se a necessidade de estudos voltados para essa temática. Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo diagnosticar como são acondicionados os resíduos produzidos pelo estabelecimento de saúde do município de Uiraúna - PB e qual sua disposição final. Com essa perspectiva, buscou-se como objeto de estudo o Hospital Menino Jesus – APASEU, localizado na cidade de Uiraúna-PB. Para metodologia utilizou-se da pesquisa bibliográfica e de campo, através de observações, entrevistas e visitas, com o propósito de identificar como são gerenciados os resíduos de serviço de saúde e como são tratados na instituição pelos funcionários responsáveis pela limpeza, e como os mesmos são coletados pelo setor responsável até que chegue a sua destinação final. Por fim, busca-se identificar os problemas relativos dos RSS ao meio ambiente na cidade de Uiraúna-PB.

Palavras - chave: Resíduos Sólidos de Saúde. Acondicionamento. Destinação final. Hospital Menino Jesus. Uiraúna-PB.

Introdução

Diante dos problemas ambientais da atualidade, tem despertado na sociedade uma preocupação com as causas ambientais, pois são cada vez mais visíveis os efeitos causados a natureza pelos atos de agressões contra a mesma. A população vem aumentando e consequentemente impulsionando o consumo desenfreado, o qual gera muitos resíduos. O crescimento da população tem gerado em todos os setores da sociedade o crescimento do comércio, da indústria, das construções, dentre outras, em busca de satisfazer as necessidades das populações. A expansão do número de habitantes nas cidades tem aumentado a busca por diversos setores sócias, em especial, o setor hospitalar.

Sabemos que a evolução desse setor, amenizou a precariedade de materiais dos hospitais, onde antes, por exemplo, tínhamos seringas de metal ou vidro que eram reutilizáveis, agora temos materiais descartáveis aumentando o nível de higiene, porém essa evolução trouxe aspectos negativos, o principal deles é o aumento dos resíduos hospitalares e a preocupação com o seu destino, tendo em vista que esse material de despejo necessita de um tratamento diferenciado do lixo comum, existindo regras para o descarte.

Pensando na qualidade de vida dos habitantes do município de Uiraúna – PB, buscou-se desenvolver neste trabalho o diagnóstico de como são acondicionados os resíduos produzidos pelo estabelecimento de saúde do município de Uiraúna - PB e qual sua disposição final. O estabelecimento que será analisado é o Hospital Menino Jesus que está localizado na zona urbana do referido município.

Sabendo da necessidade de informar os cidadãos sobre os problemas decorrentes da má gestão desses resíduos e os deveres que o poder público tem para com eles, para que a qualidade dos estabelecimentos de saúde seja melhorada, para que os funcionários sejam bem direcionados e os seres humanos que vivem da coleta do lixo urbano não passem por problemas maiores que aqueles já

[62] Graduado em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Graduando do curso Agronomia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Extensionista do Projeto "Conexões de Saberes da UFERSA". E-mail: josevanfbm@gmail.com.

[63] Graduando em Direito pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e em Administração Pública pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Extensionista do Projeto "Aplicação dos Direitos e Garantias Fundamentais" (UFCG), com a temática Educação Ambiental, Direito Ambiental e Meio Ambiente. PIVIC/UFCG – Educação Patrimonial e Sustentabilidade no Vale dos Dinossauros (Sousa-PB). E-mail: lucasmorais_7@hotmail.com.

enfrentados em face da pouca renda familiar ou da total falta desta. Visto que a falta de informação, de esclarecimento pode ainda ocasionar danos físicos irreversíveis.

Assim, busca-se identificar de que forma são coletados e transportados os resíduos produzidos pelo estabelecimento de saúde, oferecendo informações para que se possa trabalhar junto a esta unidade uma maneira adequada de se coletar, sem causarem, tantos danos ao meio ambiente e a sociedade.

1. Meio ambiente e Resíduos Sólidos de Saúde (RSS)

A conceituação de meio ambiente é bem ampla, pois a mesma inclui as noções do meio ambiente natural, cultural, laboral, e o artificial, este último trata-se do espaço urbano, ou seja, os modificados pela ações dos homens. Segundo Maré (2005, p. 7), acredita que:

> O meio ambiente, entendido em toda a sua plenitude e de um ponto de vista humanista, compreende a natureza e as modificações que nela vem introduzindo o ser humano assim, meio ambiente é composto pela terra, a água, o ar, a flora e a fauna, as edificações, as obras-de-arte e os elementos subjetivos e evocativos como a beleza da paisagem ou a lembrança do passado, inscrições, marcos ou sinais de fato naturais ou da passagem de seres humanos.

Assim, o conceito de meio ambiente pode ser classificado em quatro tipos: Ambiente Natural, composto pela a água, o ar, o solo, a flora e o equilíbrio dinâmico entre todos os seres vivos e o local onde vivem. O Ambiente Artificial está relacionado ao meio urbano, sendo o espaço construído, compreendendo os conjuntos de edificações. O Ambiente Cultural é descrito como a história de um povo, sendo integrado pelo patrimônio artístico, paisagístico, arqueológico, paleontológicos, turístico, dentre outros que integram a história de um povo ou representa grande valor histórico-cultural. E por fim, o Ambiente laboral, ou do trabalho, onde as pessoas realizam as suas atividades de trabalho, sejam remuneradas ou não, porém, tem como requisito para a configuração desse ambiente, a salubridade e a saúde físico-psíquica.

No Brasil, o meio ambiente foi disciplinado pela primeira vez em uma de suas constituições, apenas na Constituição Federal de 1988 (CF/88), na qual dedicou um capítulo específico ao meio ambiente, em que foi inserido no Título VIII (da ordem social), no Capítulo VI, Do Ambiente, disciplinando a questão ambiental e a matérias relativas. Como consta na CF/88:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Ter um ambiente ecologicamente equilibrado e limpo, além de uma necessidade para a vida é um direito de todos, são direitos individuais e coletivos, políticos e econômico-sociais, que são direitos à higidez do meio ambiente e ao desenvolvimento dos povos.

Nesse sentido a definição de resíduos sólidos de serviço de saúde (RSS), por sua vez, durante muito tempo foi discutida, recebendo diversos outros termos, como: resíduos biológicos, médicos, e clínico infectante, e foram aplicados ao longo do tempo, passando por diferentes formações de conceitos, chegando-se à conclusão de que resíduos hospitalares e o termo sólido seriam designados aos perfurocortantes, e também somente seriam considerados como resíduos, aqueles advindos de ambientes hospitalares; portanto, temos assim, a origem do termo resíduo de serviço de saúde (MENDES, 2005).

A princípio é importante definir o que seria Resíduos Sólidos, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por intermédio da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) nº 10.004/2004, define o termo da seguinte forma:

> [...] são resíduos nos estados sólidos e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

Conforme relata Rocha (1993), provavelmente em meados da década de 60 os sanitaristas inseriram um novo termo técnico para fazer referência ao lixo: "resíduos sólidos", sendo que o adjetivo

sólido surge para diferenciar dos restos líquidos lançados com os esgotos domésticos e das emissões gasosas lançadas na atmosfera. Desta maneira, atualmente o termo “resíduos sólidos” é utilizado para designar variados tipos de lixo, resultantes de diversas atividades: doméstico, hospitalar, industrial, comercial, construção e demolição.

No Brasil os resíduos de saúde eram chamados de lixo hospitalar até o final da década de 80, e usava-se a designação “sólido”, para limitar a parcela sólida dos resíduos dentro do hospital, recebendo um enfoque voltado praticamente somente aos hospitais. A denominação “Resíduos de Serviços de Saúde” (RSS) foi considerada, posteriormente, como o termo mais apropriado e abrangente, considerando os resíduos dos mais diversos estabelecimentos de assistência à saúde, além dos hospitais.

É com esse preceito constitucional que é reconhecido juridicamente à proteção ao meio ambiente, e nesse sentido está os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS), que se trata do objeto dessa pesquisa, é de suma importância ressalvar que foi aprovada a Lei nº 12.305/10, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Definindo o termo resíduo sólido:

> Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:
> (...)
> XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

Esses resíduos não possuem um valor econômico, a qual se possa reciclar ou reaproveitar, necessitando assim de um gerenciamento correto para que não venha futuramente a prejudicar o meio ambiente, por isso há uma necessidade de um gerenciamento e uma gestão para esses resíduos sólidos, nesse sentido, a Lei nº 12.305/10 define em seu art. 3º, nos incisos X e XI:

> Art. 3º (...)
> X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;
> XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

Quando se trata do RSS, o problema aumenta, visto que os resíduos sólidos hospitalares são mais difíceis de serem descartados, tendo em vista o seu alto teor de periculosidade, ao meio ambiente e ao homem, no caso seja descartado de forma errada.

Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar:

a) risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, um aumento de mortalidade ou incidência de doenças, e/ou;

b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada (ABNT, NBR 10.004, 2004).

Entre os resíduos sólidos que são gerados pelo homem, estão os produzidos pela saúde, que devido às doenças surgidas nos últimos anos, tem recebido bastante atenção esse tipo de lixo. Sobre a definição do RSS, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), na Resolução nº 358 de 2005. Juntamente com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na RDC nº 306 de 2004, assim dispõe:

> Definem-se como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de

embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles paradiagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares. (ANVISA, 2004, p. 3; CONAMA, 2005, p.3)

A ABNT, também entende da seguinte forma:

Resíduo de saúde ou de serviços de saúde é todo aquele gerado em qualquer serviço prestador de assistência médica, sanitária ou estabelecimentos congêneres, podendo, então, ser proveniente de: farmácias, hospitais, unidades ambulatórias de saúde, clínicas e consultórios médicos e odontológicos, laboratórios de análises clínicas e patológicas, instituições de ensino e pesquisa médica, banco de sangue, clínicas veterinárias e outros¨ (ABNT, 1993, p.2).

Portanto, as definições apresentadas, em especial a de RSS é muito importante, pois é de extrema necessidade saber onde são gerados tais resíduos e o que representam, para onde devem ser levados e porque devem ser tratados com mais segurança do que os outros, além de saber quais os lugares apropriados para se descartar os RSS. São essas indagações que geralmente é feita ao se falar em Resíduos Sólidos (de Serviços de Saúde).

2. Área e objeto de estudo - APASEU e município de Uiraúna-PB

A cidade de Uiraúna esta localizada no alto sertão paraibano, distante da capital João Pessoa 476 Km. Fundada em 2 de dezembro de 1953, Uiraúna é uma cidade que tem como características principais o sacerdócio e a música, devido a vocação de muitos dos habitantes nessas profissões, também conhecida pelo seu comércio sendo um dos principais municípios em termos comercias, pois o mesmo abrange o estado do Rio Grande do Norte e Ceará ao ligar as rotas de diversas microrregiões destes estados e também do estado paraibano.

O município encontra-se com uma infra-estrutura deficiente, no que diz respeito à qualidade da água distribuída na cidade, na alocação e no transporte dos resíduos produzidos, nas más condições de moradias, problemas não só de cidades em desenvolvimento, mais também das desenvolvidas, onde as mesmas têm o dever de possibilitarem qualidades melhores de convivência para os cidadãos em que nela habitam.

O hospital Menino Jesus - APASEU está localizado na cidade de Uiraúna – PB, e atende a uma parcela significativa da região, tendo uma movimentação reduzida, com registros pequenos de pacientes. Diante da falta de transporte, coleta e acondicionamento dos resíduos hospitalares produzidos no hospital, foi desperto a realização do estudo.

Figura 1 - Vista Frontal Hospital Menino Jesus - APASEU

Estudo de caso

Diante da falta de transporte, coleta e acondicionamento dos resíduos hospitalares produzidos no hospital, foi desperto a realização do estudo, visando com isso possibilitar um esclarecimento à população e ao próprio hospital sobre as praticas corretas que devem ser tomadas para lidar com os resíduos hospitalares.

O Hospital Menino Jesus é um ambiente bem estruturado em se tratando de aspectos físicos, porém são muitas as irregularidades encontradas no tocante ao foco desta pesquisa, no que diz respeito aos resíduos gerados dentro do hospital percorrendo todo o processo necessário desde a sua acomodação até o descarte final. Foram identificadas inúmeras irregularidades voltadas à segregação, acondicionamento, identificação, transporte e destinação final dos RSS produzidos pelo hospital, necessitando ainda, por parte da Comissão do hospital a documentação efetiva de todos os procedimentos adotados na Unidade. Estas irregularidades precisam ser sanadas, pelo menos o mínimo possível, pela necessidade que se tem de estabelecer uma segurança maior tanto para os funcionários do próprio hospital, quanto para aqueles que ficam acometidos aos perigos oferecidos por tais resíduos na sua destinação final, e também para proteção do meio ambiente e da saúde da população em geral.

Figura 2 - Hospital Menino Jesus – APASEU : Casas onde o lixo comum e orgânico são deixados, para que posteriormente o carro coletor venha fazer a coleta.

Figura 3 - Hospital Menino Jesus – APASEU: Vista interna das casas onde o lixo é colocado.

No que remete a disposição final, a cidade não possui um aterro sanitário, sendo todo lixo gerado descartado em um terreno, o lixão, onde todos os resíduos sejam eles domésticos ou hospitalares são jogados no mesmo, sem qualquer separação ou cuidado necessário. Foram encontrados para comprovar, seringas, ampolas, medicamentos vencidos e infinidade de outros matérias que são considerados resíduos hospitalares, comprovando mais ainda que os RSS não recebem tratamento adequado durante sua coleta e destinação final, podendo ser bem observados na figura 4.

Figura 4 - Seringas ainda com agulha encontrada em meio ao amontoado de lixo

Junto ao imenso acúmulo de lixo encontrado no lixão da cidade, que facilmente encontramos resíduos hospitalares misturados ao lixo deposto naquele local, aumentando o risco para quem trabalha direta e indiretamente com o lixo, de onde muitas famílias tiram seu sustento conforme mostra figura 5.

Figura 5 - Catadores de lixo.

Conclusão

Considerando toda a problemática que foi levantada, chega-se à conclusão de que o Hospital Menino Jesus - APASEU ainda não se encontra dentro das normas regulativas da ABNT sobre os gerenciamentos dos Resíduos Sólidos que regem o país, em termos de Leis sanitárias, pois o mesmo ainda se encontra em deficiência quando se refere ao correto manuseio e destinação dos RSS.

Depois de feito todos os levantamentos ficam perceptíveis que o referido o hospital não segue corretamente o Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), assim como também, a não observância do poder público local as normas Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei. nº. 12.305/10), além do mau gerenciamento dos resíduos sólidos, contribuindo para poluição do meio ambiente e o aumento aos riscos à saúde pública dos trabalhadores que trabalham nas áreas do lixão da cidade.

Por tanto, diante de todas as irregularidades encontradas no HMJ, observamos que a necessidade de ser trabalhada uma gestão mais direcionada dentro da instituição é uma medida urgente e importante, haja vista que a qualidade do atendimento e a responsabilidade com o meio ambiente é clamada nos dias atuais. O correto manuseio dos RSS dentro de uma instituição que se trabalha com a saúde da população é uma atitude não só de cumprimento das leis como é uma atitude de cidadania.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABNT. *Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT-NBR. nº 10.004/2004*. Disponível em: < *www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf*>. Acesso em: 20 de maio de 2011.

ANVISA. *Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - RDC nº 306 de 2004.* Disponível em:< *www.crogo.org.br/arquivos/gprss/oab_fernando.../Palestra.pdf*>. Acesso em 20 de maio de 2011.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988: Comentada pelo STF*. Publicado em: 17/08/2005. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/constituicao/constituicao.asp>. Acesso em 25 de maio de 2011.

BRASIL. *Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010*. Disponível em: <*http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm*>. Acesso em: 20 de maio de 2011.

CONAMA. *Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) - Resolução nº 358 de 2005*. Disponível em: <*www.esa.ensino.eb.br/.../CONAMA_RES_CONS_2005_358_residuo_hospitalar.pdf*>. Acesso em 20 de maio de 2011.

CONAMA. *Conselho nacional do meio ambiente. Resolução nº 283 de 12 de julho de 2001*. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res28301.html>. Acesso em: 27 de maio de 2011.

MARÉ, Carlos Frederico. *Bens culturais e proteção jurídica*. Paraná: Juruá, 2005.

MENDES, Adriana Aparecida. *A Percepção Ambiental dos Resíduos de Saúde - RSS da Equipe de Enfermagem de um Hospital Filantrópico de Araraquara - SP*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graducação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente - Centro Universitário de Araraquara - UNIARA. Araraquara - SP, 2005. Disponível em: < http://www.uniara.com.br/mestrado_drma/arquivos/dissertacao/Adriana_Aparecida_Mendes_2005.pdf>. Acesso em: 27 de maio de 2011.

ROCHA, Aristides A. *A História do lixo*. In: ENCONTRO TÉCNICO. Resíduos sólidos e meio ambiente no Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1993. (Série Seminários e Debates, ISSN 0103-7722).

RECICLAGEM COM GARRAFAS DE VIDRO: ALTERNATIVA PARA CANTEIROS DE PLANTAS MEDICINAIS NO MUNICÍPIO DE SOLEDADE, PB

Josilda de França XAVIER
Doutaranda em Irrigação e Drenagem, UAEAg/CCTR/UFCG, Campina Grande,PB
josildaxavier@yahoo.com.br
Renato dos Santos de ALBUQUERQUE
Graduando do curso Bacharelado em Agroecologia Universidade Estadual da Paraíba
Campus II. renatosantosalbuquerque@gmail.com
Josicleide da SILVA
Técnica em Agropecuaria joosycleide_sol@hotmail.com

RESUMO

A reciclagem do vidro é de extrema importância para o meio ambiente. Não podemos esquecer, que a reciclagem de vidro gera renda para milhares de pessoas no Brasil. Segundo Lorenzi (2002), o uso de plantas medicinais pela população mundial tem sido muito significativo nos últimos tempos. Objetivou-se neste trabalho identificar os conhecimentos e as experiências dos agricultores/as sobre as plantas medicinais e suas finalidades fitoterápicas e a construção de canteiros de plantas medicinais reutilizando garrafas de vidro. A pesquisa foi dividida em duas etapas: primeira etapa foram aplicados questionários e segunda etapa foram coletadas garrafas de vidro incolor em terrenos baldios e no lixão para a construção de canteiros de plantas medicinais, com as espécies: arruda (*Ruta graveolens).* cana de macaco (*Costus spicatus (*Jacq), louro (*Laurus nobilis*) e malva rosa (*Alcea rósea*). Dos entrevistados/as 6% cursaram o ensino fundamental I e II completo, através deste resultado sabe-se que o conhecimento empírico sobre as plantas medicinais ainda é preservado pelas pessoas que foram entrevistadas. Quanto as plantas medicinais foram identificadas 10 espécies no Sítio Cardeiro, as mais utilizadas pelos agricultores foram boldo (*Peumus boldus),* capim santo (*Cymbopogon citrus stopf*) e a erva cidreira (*Lippia alba (Mill.)* pois, as folhas são mais utilizadas pelos entrevistados, enquanto que a forma de preparo mais usual pelos entrevistados/as foi o chá por infusão. A cólica foi a doença mais tratada com as plantas medicinais. Conclui-se que a reciclagem é um meio de sensibilizar as pessoas como também uma alternativa de geração de renda. O cultivo de plantas medicinais nas comunidades rurais é considerado como preservação da biodiversidade vegetal e do conhecimento popular que é repassado de gerações para gerações.

PALAVRAS-CHAVE: educação ambiental, zona rural, sustentabilidade

1-INTRODUÇÃO

De acordo com TACHIZAWA (2006) as empresas do ramo industrial são as maiores poluidoras, e conseqüentemente geradoras de impactos ambientais de estrema relevância, por serem transformadoras de insumos produtivos em bens finais. Sendo a extração das matérias-primas, a maior responsável pelos efeitos ambientais e ecológicos. Para combater esse problema o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) fiscaliza, aplica punições e cobra mudanças para que os estabelecimentos irregulares possam funcionar adequadamente sem degradar o ecossistema a sua volta. Com isso a implantação de um programa de gestão ambiental é indispensável na reestruturação da empresa, havendo uma redução nos impactos ambientais, com mudanças não apenas na parte física, mas na parte social, abrangendo os funcionários e toda a população que reside nas proximidades.

O vidro é um dos produtos mais utilizados nas tarefas do dia-a-dia. Ao ser descartado por pessoas e empresas, pode passar por um processo de reciclagem que garante seu reaproveitamento na produção do vidro reciclado. O vidro reciclado tem praticamente todas as características do vidro comum. Ele pode ser reciclado muitas vezes sem perder suas características e qualidade.

A reciclagem do vidro é de extrema importância para o meio ambiente. Como sabemos, o vidro é produzido através da celulose de determinados tipos de árvores. Quando reciclamos o vidro ou compramos vidro reciclado estamos contribuindo com o meio ambiente, pois este material deixa de ir para os aterros sanitários ou para a natureza (rios, lagos, solo, matas). Não podemos esquecer também, que a reciclagem de vidro gera renda para milhares de pessoas no Brasil que atuam, principalmente, em cooperativas de catadores e recicladores de vidro e outros materiais reciclados.

Segundo Alzugaray e Alzugaray, (1983), os árabes foram os primeiros a distinguir a medicina farmacêutica, contribuíram muito para a difusão de diversas plantas medicinais nas costas mediterrâneas.

De acordo com Balbach (1967), os antigos egípcios, que se desenvolveram na arte de enbalsamar os cadáveres para guardá-los da deteriozação, experimentaram muitas plantas, cujo poder curativo descobriu ou confirmaram, nascia assim a Fitoterapia.

O potencial das plantas como fonte de novas drogas ainda oferece grande campo para investigação científica, pois das cerca de 250 000 a 500 000 espécies conhecidas, uma pequena porcentagem já foi investigada fitoquimicamente e apenas uma fração destas já foi avaliada quanto ao potencial farmacológico (RATES, 2001).

As plantas medicinais são amplamente utilizadas pelas famílias, principalmente em forma de chás, infusão e lambedores. Na verdade, a utilização de espécies vegetais para cura de males do corpo vem desde o início da civilização humana, confundindo-se com a própria origem do homem de acordo com Dantas, (2007).

O Brasil tem uma das mais ricas biodiversidades do planeta, com milhares de espécies em sua flora. Possivelmente, a utilização das plantas não só como alimento, mas também como fonte terapêutica começou desde que os primeiros habitantes chegaram ao Brasil.

Na microrregião do Curimataú Ocidental Paraibano, existem muitas experiências com o uso das plantas medicinais e uma grande diversidade dessas plantas. Muitas famílias agricultoras fazem o uso de algum tipo de erva para cura aliviar os males humanos e também dos animais. Esse conhecimento sobre a cura, de doenças através das plantas medicinais faz parte da sabedoria popular que é transmitido de pai para filho.

Além disso, é muito importante destacar que apesar de todas as mudanças ocorridas, o reconhecimento e o resgate da sabedoria popular são fundamentais para comunidades rurais e grupos que vem lutando pela valorização das plantas. O papel da mulher no manejo das plantas tem um destaque importante.

Nesta perspectiva foi desenvolvido uma pesquisa na comunidade do Cardeiro no município de Soledade com objetivo de identificar o conhecimento e as experiências dos agricultores/as sobre as plantas medicinais e suas finalidades fitoterápicas e a construção de canteiros de plantas medicinais reutilizando garrafas de vidro.

2-FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Lei Nº 9.795 “Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências”. Sancionada pelo presidente Fernando Henrique, em 27/04/1999, reconheceu, enfim, a educação ambiental como um componente urgente, essencial e permanente em todo processo educativo, formal e/ou não-formal, como orientam os Artigos 205 e 225 da Constituição Federal. A Política Nacional de Educação Ambiental é uma proposta programática de promoção da educação ambiental em todos os setores da sociedade. Diferente de outras Leis, não estabelece regras ou sanções, mas estabelece responsabilidades e obrigações. Ao definir responsabilidades e inserir na pauta dos diversos setores da sociedade, a Política Nacional de Educação Ambiental institucionaliza a educação ambiental, legaliza seus princípios, a transforma em objeto de políticas públicas, além de fornecer à sociedade um instrumento de cobrança para a promoção da educação ambiental. (MMA, 2010)

O montante de vidro descartado (garrafas, vasilhames diversos, vidros planos da construção civil, etc.) representa, em nível mundial, algo em torno de 7,5% em peso do total de lixo doméstico gerado. Segundo Malisch e Wixson (1975) para se ter uma idéia numérica dessa quantidade, os EUA consomem em média um volume de embalagens de vidro superior a 30 Kg/habitante/ano e no Brasil esses valores são estimados em 5,57 kg per capita por ano. Rodrigues (1999) relata que de uma forma geral traduz em milhares de toneladas de material vidro diariamente rejeitados e acumulados como lixo. Evidentemente este tem se tornado um sério problema tanto do ponto de vista financeiro quanto ambiental, para qualquer país industrializado ou em desenvolvimento.

O grande atrativo na reciclagem do vidro recái na economia energética e de matéria prima para o produtor. De uma forma geral, 55% dos custos de produção vêem da aquisição de matéria prima, 30 % de mão de obra e 15% da energia. Segundos dados da (CEMPRE, 2010) cada quilo de vidro reciclado na forma moída substitui 6,6 quilogramas de areia e a refusão de 1 tonelada consome em média 70% menos energia

do que a requerida para a fabricação inicial. Além do mais, vidros produzidos com material reciclado reduzem a quantidade de emissão de poluentes no ar em cerca de 20% e na água na ordem de 50%. (CEMPRE, 2010).

O Brasil reciclou em 2001, 42% das 883 mil toneladas de vidro para embalagens produzidas no país em novas embalagens, sendo o Estado de São Paulo responsável por 40% do total reciclado (ETHOS, 2011). O que não deixa de ser um dado significativo considerando que a média de reciclagem na Europa não é superior a 50% e o Japão reaproveita 55,5% do vidro que consome (ETHOS, 2011). Contudo, é consideravelmente inferior ao avaliarmos isoladamente países como a Suíça e a Áustria, com 91 e 88% de reciclagem respectivamente Gonçalves e Almeida (1999).

Segundo Lorenzi (2002), o uso de plantas medicinais pela população mundial tem sido muito significativo nos últimos tempos. Este conhecimento, já bastante profundo, sobre plantas medicinais e tóxicas é revelado, também, ao serem estudadas outras antigas civilizações, como por exemplo, a chinesa e a Hindú. Segundo os Hindús “as ervas eram as filhas prediletas dos deuses”.

As primitivas civilizações cedo se aperceberam da existência, ao lado das plantas comestíveis, de outras dotadas de maior ou menor toxicidade que, ao serem experimentadas no combate à doença, revelaram, embora empiricamente, o seu potencial curativo.

De acordo com Lorenzi (2002), o país de mais longa tradição nas ervas é a China. Quando morreu em 2698 a.C., o lendário imperador Shen Nultg já tinha provado 100 ervas, ele menciona em seu “Escrito das Ervas” 252 plantas com ação fitoterápica, e muitas até hoje em uso.

De acordo com. Balbach (1967), a botânica sempre caminhou de mãos dadas com a medicina numa união indissolúvel, e nunca poderíamos pensar em divorciar uma dá outra. A utilização das plantas na arte de curar possui raízes muito antigas, relacionadas aos primórdios da pratica médica, nas mais diferentes sociedades de acordo com Corrêa (1998). Mesmo entre as plantas com uso medicinal tradicional ainda há um grande percentual que não foi objeto de estudo visando a comprovação da eficácia e da segurança de seu uso Cordell & Colvard, (2005).

Segundo Dantas (2007), conhecimento popular é constituído ao longo do tempo, a começar de experiências, diálogos, práticas, uso, crenças e valores. A utilização de plantas medicinais através de raizeiros é um exemplo prático do conhecimento popular.

A produção de plantas medicinais está atualmente no centro de discussões de temas muito variados, como a preservação do meio ambiente e de nosso patrimônio genético, envolvendo-se questões até em discussões sobre saúde pública e leis de patentes (MONTANARI JUNIOR, 2001).

Segundo Simões et al. (2007), o local do cultivo deve guardar semelhança com o local de ocorrência natural da espécie, para que a mesma expresse o seu potencial da produção e a quantidade de princípios ativos. As plantas medicinais podem ser cultivadas em vasos (caseiro), em áreas livres em forma de canteiros (horta), podem ser ainda em monocultura ou policultura, os sistemas de produção podem ser convencional, tecnificado ou em sistema de agricultura orgânica (o mais indicado). Para se obter um bom cultivo segundo Ribeiro e Diniz (2008), devem-se levar em consideração os fatores abióticos, bióticos e culturais.

De acordo com Ribeiro e Diniz (2008), a rigor, não há uma recomendação de área mínima ou máxima para o cultivo de plantas medicinais. A área destinada ao cultivo de cada espécie deve ser determinada de acordo com os métodos de propagação, espaçamento de plantio e estimativa de quantidade a ser produzida, bem como em função das épocas de colheita como também a disponibilidade da área que o produtor possui.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Sítio Cardeiro município de Soledade,PB (Figura 1), localizado na microrregião do Curimataú Ocidental Paraibano, tendo como coordenadas geográficas 7º 03' 30" de latitude S e 36º 21' 47" de longitude W (IBGE, 2008).

Figura 1. Mapa da Paraíba em destaque o município de Soledade.

A pesquisa foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa foram aplicados os questionários com perguntas semiestruturadas para identificar o grau de escolaridade dos agricultores/as, as espécies mais utilizadas, as partes usadas, as indicações e forma de preparo das plantas medicinais existentes nas comunidades.

A sugunda etapa teve como meta inicial a coleta das garrafas de vidro incolor de um litro em terrenos baldios e no lixão da cidade de Soledade para a construção de quatro canteiros de plantas medicinais. Para o melhor aproveitamento do material utilizado na reciclagem, os canteiros foram construidos interligados, como podemos observar nas figuras 2 e 3. Os litros foram colocados invertidos para evitar a entrada de água dentro dos recipientes. A adubação dos canteiros foi realizada com esterco bovino na proporção de 20 litros de por $1m^2$.

Figura 3. Construção dos canteiros com as garrrafas de vidro incolor

Figura 4. Participação das moradoras na construção dos canteiros com as garrrafas de vidro incolor

O transplante das mudas foi realizado no final da tarde, colocando seis mudas com espaçamento entre plantas de 30 x 30cm em cada canteiro, as espécies escolhidas pelos agricultores foram: arruda (*Ruta graveolens).* cana de macaco (*Costus spicatus (*Jacq), louro (*Laurus nobilis*). malva rosa (*Alcea rósea*). As mudas foram adquiridas na Escola Agrícola Assis Chateaubriand-UEPB Campus II Lagoa Seca,PB.

A irrigação foi conduzida duas vezes ao dia sendo a primeira no início da manhã e a segunda no final da tarde.

4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados da Tabela 1, podemos verificar que 6% dos agricultores/as entrevistado/as na comunidade cursaram o ensino fundamental I e II completo, pois, através deste resultado observa-se que o conhecimento empírico sobre as plantas medicinais ainda é preservado pelas pessoas que foram entrevistadas.

Tabela 1: Grau de escolaridade dos agricultores entrevistados

Grau de instrução	FREQUÊNCIA (%)
Analfabetos	2
Fundamental I completo	6
Fundamental I incompleto	2
Fundamental II completo	6
Fundamental II incompleto	0
Médio	2
Superior	2

De acordo com a Tabela 2, foram identificadas 10 espécies de plantas medicinais no Sítio Cardeiro. As partes das plantas mais utilizadas pelos entrevistados foram às folhas, já a forma de preparo mais utilizada pelos entrevistados/as foi o chá por infusão. Em relação às doenças mais tratadas com as plantas medicinais foi a cólica. As plantas medicinais mais utilizadas pelos os agricultores são: boldo (*Peumus*

boldus), capim santo (*Cymbopogon citrus stopf*) e a erva cidreira (*Lippia alba (Mill.)*). Comparando esses resultados com o de Araújo et al, (2008), verificamos que as plantas medicinais: boldo*,* capim santo e a erva cidreira são muito usadas pelos moradores das microrregiões do seridó. Já em relação a indicação fitoterápica as plantas medicinais mais utilizadas pelos entrevistados foi para o combate da tosse. Através dos resultados encontrados podemos confirmar que a produção de plantas medicinais está atualmente no centro de discussões de temas muito variados, como a preservação do meio ambiente e de nosso patrimônio genético, envolvendo-se questões até em discussões sobre saúde pública e leis de patentes (MONTANARI JUNIOR, 2001).

Tabela 2. Nomes populares e científicos, partes das plantas utilizadas, indicações e forma de preparos das plantas medicinais utilizadas pelos agricultores/as do Sítio Cardeiro município de Soledade,PB.

Nome popular	Nome cientifico	Partes utilizadas	Indicações	Forma de preparos	V.A*
Boldo	*Peumus boldus*	Folhas	Gases intestinais	Chá-infusão	20
Capim santo	*Cymbopogon citrus stopf)*	Folhas	Dor de barriga, diarréia, sedativo e febre	Chá-infusão	19
Erva cidreira	*Lippia alba (Mill.)*	Folhas	Má digestão, calmante, insônia resfriado e diarréia	Chá-infusão	19
Espinho cigano	*Acanthospermum hipidudum hipidum DC*	Raiz	Problemas renais, asma, expectorante, bronquite, tosse e antiinflamatório	Chá-decocção e lambedor	16
Hortelã-miúda	*Mentha piperita L.*	Folhas	Cólica abdominal e menstrual	Chá-infusão	16
Endro	*Anethun graveolens*	Flores	Cólica abdominal e menstrual	Chá-infusão	15
Erva doce	*Pimpinela asisum*	Flores	Febre e resfriado	Chá-infusão	14
Romã	*Punica granatum*	Frutos	Inflamação na garganta e rouquidão	Cozimento e maceração	14
Eucalipto	*Eucalyptus globulus Labill.*	Folhas	Tosse, gripe e febre	Chá-infusão	13
Saião	*Kalanchoe brasilienses Cambess.*	Folhas	Dor de ouvido, tosse e gripe	Lambedor	12

*Valor absoluto dos entrevistados

5- CONCLUSÃO

Através da pesquisa percebe-se que reciclagem é um meio de sensibilizar a população para a atual problemática ambiental, como também uma alternativa de geração de renda.

Na comunidade estudada a prática e utilização das plantas medicinais como uma opção terapêutica de baixo custo no tratamento das doenças é bem frequente, tanto porque confia no seu poder de cura como também acredita que elas não fazem mal a saúde por serem naturais.

O cultivo de plantas medicinais nas comunidades rurais é considerado como preservação da biodiversidade vegetal e do conhecimento popular que é repassado de geração à geração.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, E. C. *Enciclopédia das Plantas que curam: a serviço de sua saúde.* – São Paulo 1993.

BALBACH, A. A. *Flora Nacional na Medicina Doméstica*, 23 ed. São Paulo: A edificação do Lar– II. 1967, 917 p.

CEMPRE - *Compromisso Empresarial para a Reciclagem*, in: http://www.cempre.org.br, acessado em 19.06.2010.

CORDELL G. A, COLVARD M. D. Some thoughts on the fut ture ethnopharmacology. *J Ethnopharmacol 100*: 5-14. 2005.

CORRÊA, Anderson Domingues – *Plantas Medicinais: do cultivo à terapêutica.* Editores: Batista, R. S.; Quintas L.E.M. 6ª ed. 1998.

DANTAS, C. I. *O Raizeiro* – Campina Grande: EDUEP, 2007, 540 p.

GONÇALVES, M. C.; ALMEIDA, R. *"Reciclagem de vidro em Portugal*" in: El *reciclado Del vidrio em Iberoamérica*. Madrid, CYTED, 1999, p. 101-122.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Anuário Estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. de A. *Plantas medicinais no Brasil: Nativas e exóticas cultivadas.* Computação gráfica: Osmar Gomes.—Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MALISCH, W. R.; DAY, D. E.; WIXSON, B. G. "*Use of Domestic Waste Glass for Urban Paving*". National Environmental Research Center, U. S. Environmental Protection Agency, Summary Report EPA-670 1975.

MONTANARI JUNIOR, I. *Aspectos legais da produção de plantas medicinais*. REVISTA AGROECOLOGIA hoje. Ano I nº. 6. Editora Agroecologica. Botucatu, São Paulo Dezembro 2000/ Janeiro 2001. Pág. 25-26.

RATES S. M. K. *Plants as source of drugs*. *Toxicon 39*: 603-613. 2001.

RIBEIRO, P. G. F.; DINIZ, R. C. *Plantas Aromáticas e medicinais: cultivo e utilização*. Londrina. IAPAR. 2008.

RODRIGUES, A. C. M., O. *Peitl, "Reciclagem de vidros no Brasil*: *Um panorama geral*", in: El reciclado del vidrio em Iberoamérica. Madrid, CYTED (1999) p. 33-46.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P. de; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R.. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 6ª ed. Porto Alegre: UFSC, 2007 1104p.

THACHIZAWA, T. *Gestão Ambiental: Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável*. 2 ed. -São Paulo. Pearson Makron Books, 2006.

www.ethos.org.br/sistemas/comunicacao/noticias/vnoticias, acessado em 20.06.2011.

UTILIZAÇÃO DE CAROÇO DE SIRIGUELA COMO BIOADSORVENTE NA REMOÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO

Laís Fernandes ALVES
Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) laisfalves@hotmail.com
Rúbner Gonçalves PEREIRA
Mestrando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB), Laboratório de Engenharia de Processos rubnergp@gmail.com
Cristiane Martins VELOSO64
Orientadora, Professora - DTRA, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Laboratório de Engenharia de Processos crismveloso@yahoo.com.br

RESUMO

Efluentes industriais, quando não são adequadamente tratados, causam grande impacto ao meio ambiente. Dentre os contaminantes encontrados nos efluentes industriais destacam-se os corantes orgânicos, que representam grande risco por apresentar toxicidade elevada. Uma das opções para reduzir a toxicidades destes efluentes é a adsorção, técnica que tem sido considerada superior a outros processos devido ao seu baixo custo inicial, flexibilidade, simplicidade de projeto e facilidade de operação. O carvão ativado é adsorvente mais utilzado atualmente, porém custos de aquisição e perdas no processo de regeneração tornam o processo oneroso. Dado o contexto, o presente trabalho tem por objetivo produzir carvão ativado tendo como precursor o caroço da siriguela, resíduo agroindustrial amplamente encontrado na região Nordeste do Brasil. A pesquisa também tem por objetivo testar a eficiência do bioadsorvente utilizando como molécula modelo o corante azul de metileno, além de comparar a eficiência do mesmo com o carvão comercial.

PALAVRAS-CHAVE: tratamento de efluentes, corantes, azul de metileno, caroço de siriguela, adsorção.

INTRODUÇÃO

A conservação do meio ambiente tem sido uma das principais preocupações da humanidade nas últimas décadas. A busca pelo desenvolvimento sustentável tem estimulado práticas que buscam a minimização de impactos ambientais e a otimização de processos produtivos. O setor industrial é o que mais tem se mobilizado, visando à diminuição da demanda por recursos naturais bem como a contaminação a partir de resíduos gerados. Desta forma, o descarte adequado dos efluentes industriais é de fundamental importância.

Nos efluentes industriais os principais contaminantes encontrados são os compostos orgânicos, com um impacto negativo no ecossistema e na humanidade devido às suas propriedades tóxicas, carcinogênicas e mutagênicas. Dentre esses compostos, estão os corantes provenientes de processos empregados pelas indústrias têxteis e de alimentos. Quando descartados de forma inadequada estes efluentes também são capazes de alterar características físico-químicas de cursos d'água como o aumento na demanda bioquímica e química de oxigênio, a elevação da temperatura, mudança da coloração, além de contaminar o solo e a vida aquática (JUANG *et al*., 1996).

Ao ser lançado num corpo receptor sem prévio tratamento, um efluente que contenha corantes orgânicos pode comprometer as rotinas e os fluxos de massa e energia daquele ecossistema. O processo de fotossíntese, por exemplo, pode ser comprometido pela coloração, ainda que parcial, de um manancial. Além disso, há produção de espumas, o que diminui a proporção de oxigênio proveniente da superfície do rio e reduz sua capacidade de autodepuração (GARDNER & BORNE, 1978). Logo, tais efluentes devem ser tratados de forma eficiente e segura para que o impacto ambiental seja reduzido.

Vários processos têm sido desenvolvidos com o objetivo de eliminar os corantes encontrados em efluentes industriais, como por exemplo, os tratamentos biológico, químico, eletroquímico, a oxidação, a adsorção e a coagulação química. Todos os métodos apresentam vantagens e desvantagens, sendo que na prática o que existe é uma combinação de tratamentos, buscando alcançar a qualidade desejada da forma mais econômica (CRINI, 2005).

[64] Orientadora

Um processo que atrai muita atenção devido a sua importância científica e tecnológica e sua aplicação em muitas áreas, tais como biologia, em medicina, biotecnologia, química e engenharia é a adsorção em superfícies sólidas (VINU *et a*l., 2003). A adsorção é o processo de transferência de constituintes (adsorvatos) de uma fase fluida para a superfície de uma fase sólida (adsorvente), sendo que as moléculas presentes na fase fluida são atraídas para a zona interfacial devido à existência de forças atrativas não compensadas na superfície do adsorvente (RIBEIRO *et al*., 2006).

A adsorção tem sido considerada superior a outras técnicas utilizadas no tratamento de correntes líquidas devido ao seu baixo custo inicial, flexibilidade e simplicidade de projeto, facilidade de operação, etc.

Para determinar os parâmetros relacionados ao equilíbrio do processo adsortivo, tais como a constante de adsorção e a quantidade máxima de adsorvato que o adsorvente pode reter na sua superfície, são construídas as isotermas de adsorção (ADAMSON e GAST, 1997). Existem diferentes modelos de adsorção, para as diferentes formas de interação. A adequação de um modelo teórico adsortivo aos dados experimentais obtidos proporciona um melhor conhecimento do mecanismo envolvido no processo como um todo.

O modelo de adsorção proposto por Freundlich foi um dos primeiros a equacionar a relação entre a quantidade de material adsorvido (q) e a concentração do material na solução (C) (ORTIZ, 2000). Este é um modelo empírico e considera que o processo de adsorção apresenta uma distribuição exponencial de calores de adsorção a partir da monocamada adsorvida proposta pela equação:

$$q = KC^{1/\mathrm{n}}$$

A constante *K* está relacionada com a capacidade de adsorção do sólido e 1/*n* indica a intensidade de adsorção (ERBIL, 2006).

Contudo, o primeiro passo para um processo de adsorção eficiente é a escolha de um adsorvente com alta seletividade, alta capacidade e longa vida (IMMICH, 2006). Os adsorventes mais utilizados em escala industrial atualmente são o carvão ativado, a sílica-gel, a alumina ativada e as peneiras moleculares (BRAGA, 2008).

Devido a sua boa propriedade adsortiva, o carvão ativado é amplamente utilizado como adsorvente em aplicações tanto em fase líquida como gasosa, sendo utilizado para purificar, filtrar, descolorir, desodorizar, declorificar, desintoxicar, etc (COUTINHO *et al*., 2000). Porém, os custos de aquisição e as perdas do processo de regeneração do carvão mantém sua utilização onerosa.

Neste sentido, há um crescente interesse na busca por materiais alternativos de baixo custo que possam ser empregados na produção de carvão. Tais materiais devem apresentar alto valor de carbono e baixo teor de compostos inorgânicos, assim como resíduos sólidos da agricultura (cascas, caroços, madeiras, bagaços) com os quais se produz carvão ativado com sucesso comprovado em testes de laboratório (KAPPEL *et al*., 2006).

A siriguela (*Spondias purpúrea)* desponta no nordeste brasileiro como uma excelente opção econômica para inúmeros produtores graças às condições favoráveis de adaptação do fruto, em termos de cultivo e produção, o qual é consumido *in natura*, ou utilizado no preparo de polpa concentrada, de bebidas fermentadas, vinho, sucos e sorvetes (FREIRE, 2001).

Uma sirigueleira produz em média 100 quilos da fruta por safra, sendo que cada fruto pesa de 15 a 20 gramas e o rendimento em polpa chega a 50% do seu peso (FILGUEIRAS; MOURA; ALVES, 2000). Desta forma, metade da produção se torna resíduo, na maior parte não reaproveitado, que é destinado a lixões ou aterros sanitários, diminuindo o tempo de vida útil dos mesmos.

Diante da necessidade do desenvolvimento de métodos de tratamento mais eficazes e com custos aceitáveis, o presente trabalho teve por objetivo produzir carvão ativado tendo como precursor o caroço da siriguela, resíduo agroindustrial amplamente encontrado na região Nordeste do Brasil. A pesquisa também tem por objetivo testar a eficiência do bioadsorvente utilizando como molécula modelo o corante azul de metileno, ajustar um modelo de isoterma de adsorção que possa predizer a capacidade adsortiva máxima do carvão produzido, além de comparar a eficiência do mesmo com o carvão comercial.

METODOLOGIA

Produção do carvão

O trabalho foi realizado no Laboratório de Engenharia de Processos (LEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Itapetinga-BA.

A matéria-prima para a produção do carvão, o caroço de siriguela, foi obtido como resíduo da produção de polpas. O material foi lavado, seco e em seguida submetido a moagem. O farelo de caroço de siriguela obtido foi submetido a uma pré-carbonização em forno mufla bem fechado para evitar a entrada de ar durante 40 minutos a 500 °C.

Após a pré-carbonização, o material permaneceu em dessecador até alcançar a temperatura ambiente e, posteriormente, foi submetido a uma ativação química com hidróxido de sódio (NaOH). Conforme sugerido por diversos autores, a relação hidróxido de sódio/carvão utilizada foi de 1:3 em massa (FITZER *et al*., 1998; LILLO-RÓDENAS *et al*., 2001; GUO *et al*., 2002; YOSHIZAWA *et al*., 2002).

Após a impregnação com NaOH, o material foi aquecido à 300 °C, em forno mufla durante 1 hora. Em seguida, a temperatura foi elevada para 550 °C, permanecendo por mais 2 horas. Posteriormente foi resfriada até temperatura ambiente no dessecador, o carvão foi lavado e filtrado a vácuo até obtenção de pH neutro. O carvão foi seco em estufa a 60 °C por 8 horas e armazenado em embalagem de polietileno de alta densidade.

Curva padrão

Para quantificar o azul de metileno, foi construída uma curva de calibração pelo método espectrofotométrico com leitura direta de soluções de azul de metileno em água destilada com concentrações conhecidas de 2 mg/L, 4 mg/L, 6 mg/L, 8 mg/L, 10 mg/L, 12 mg/L e 14 mg/L. A curva absorbância *versus* concentração foi construída no comprimento de onda de 664 nm.

Processo adsortivo

Os testes do carvão de siriguela foram realizados em duas etapas. A primeira consistiu no estudo das massas para definir qual seria a quantidade ideal de bioadsorvente a ser utilizada nos ensaios. Desta forma, foram testadas seis massas de carvão de siriguela: 0,005g, 0,01g, 0,02g , 0,03g, 0,04g e 0,05g. O teste foi realizado com 5mL de solução de azul de metileno de 40 mg/L para cada massa citada e foi mantido por 24 horas com agitação em temperatura controlada igual a 30ºC.

Após definida a massa a ser utilizada, foram realizados ensaios com soluções de azul de metileno com as seguintes concentrações: 20 mg/L, 40 mg/L, 60 mg/L, 80 mg/L, 100 mg/L, 120 mg/L, 140 mg/L, 160 mg/L, 180 mg/L e 200 mg/L. A partir de então se realizou o processo adsortivo sob as mesmas condições para o teste de massa.

Para comparar a eficiência do carvão ativo produzido, repetiu-se o processo de adsorção para o carvão comercial e solução de azul de metileno com concentração de 200 mg/L.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção do carvão

Para produzir o carvão cerca de 150 g do farelo de caroço da siriguela foram utilizados. No fim do processo, o total produzido de carvão foi de aproximadamente de 9 g, resultando num rendimento de 6%. Esse baixo rendimento se deve ao fato do processo ter sido conduzido em atmosfera oxidante, sendo recomendada a utilização de atmosfera inerte.

Curva padrão

A curva padrão utilizada na determinação da concentração de azul de metileno apresentou um bom ajuste, com R^2 igual a 0,9925.

Processo adsortivo

1ª Etapa - Teste das massas

Ao analisar os resultados experimentais, observam-se três regiões evidentes (Figura 1). A faixa compreendida entre as massas de 0,005g e 0,01g houve uma aumento considerável da eficiência de remoção do bioadsorvente de 56,30 %. A partir de então, a eficiência continuou a aumentar até a massa de 0,03 g, porém um aumento menor de aproximadamente 12,46%, posteriormente a esta massa os

valores para eficiência se mantiveram constantes. Desta forma, a massa de 0,03g de carvão de siriguela foi escolhida como ideal para o processo de adsorção azul de metileno

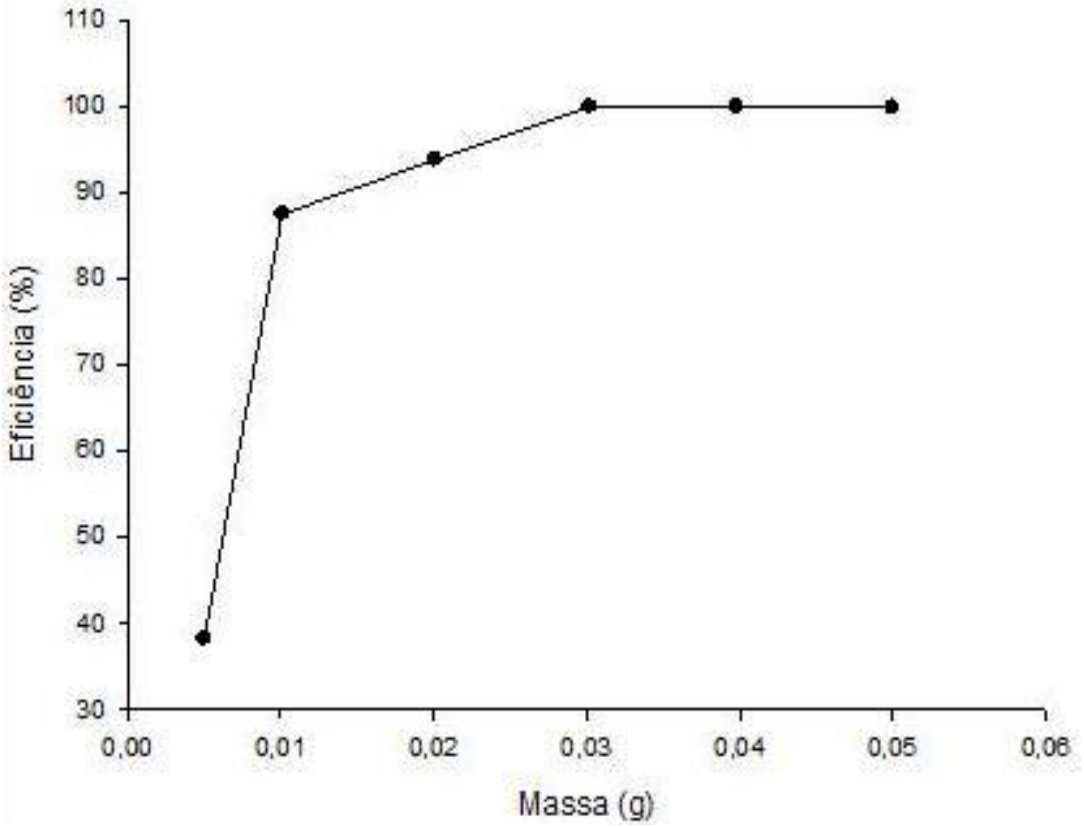


Figura 1: Eficiência do processo adsortivo do carvão de siriguela utilizando diferente massas.

2ª Etapa - Isoterma de adsorção

O modelo de Freundlich ajustou-se satisfatoriamente aos dados experimentais ($R^2 = 0,9546$).

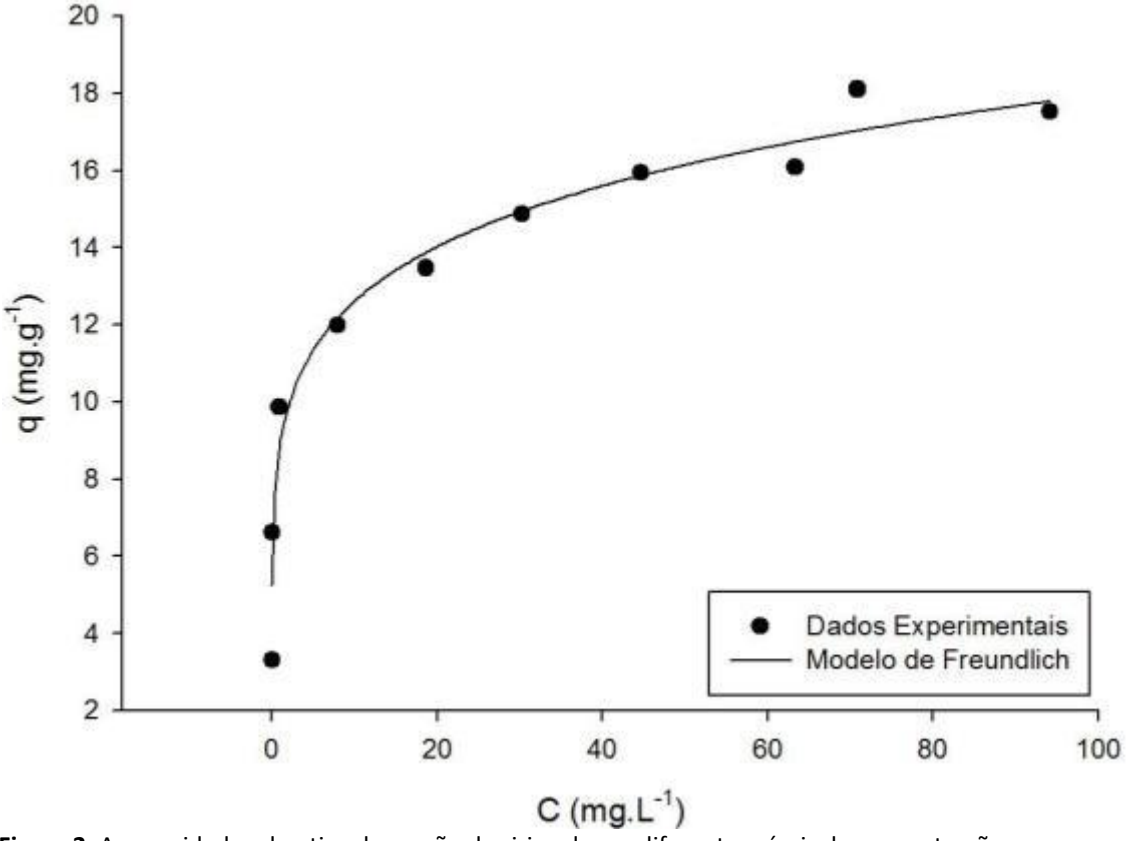


Figura 2: A capacidade adsortiva do carvão de siriguela em diferentes níveis de concentração.

Na Tabela 1 encontram-se os parâmetros, K e 1/*n*, do modelo ajustado de Freundlich. A constante *K* está relacionada com a capacidade de adsorção do sólido e 1/*n* indica a intensidade de adsorção (ERBIL, 2006).

Parâmetro	Coeficiente	Probabilidade
K	8,8563	<0,0001
1/n	0,1536	<0,0001

Tabela 1: Parâmetros do modelo ajustado de Freundlich

É possível afirmar que o carvão de caroço de siriguela produz resultados satisfatórios ao adsorver azul de metileno, haja visto que a adsorção é favorável quando $1 < n < 10$ e o valor de 1/*n* é menor que 1 (BULUT e AYDIN, 2006).

Mediante os parâmetros obtidos para o modelo de Freundlich é possível calcular o desempenho do bioadsorvente e predizer a extensão da remoção que poderá ser alcançada.

Os resultados do teste comparativo entre o carvão comercial e o carvão de siriguela produzido indicam uma boa eficiência de remoção do bioadsorvente, como mostrado na Tabela 2:

Carvão	Concentração inicial (mg/L)	Massa inicial de corante na solução (mg)	Massa de corante adsorvida (g)	Concentração final de corante na solução (mg/L)	Eficiência de adsorção (%)
Comercial	200	1	0,997364771	0,52704577	99,73647712
Siriguela	200	1	0,943238558	11,35228849	94,32385576

Tabela 2: Teste comparativo entre o carvão comercial e o carvão de siriguela.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos foi possível verificar que a massa de 0,03g de carvão de siriguela foi mais eficiente na remoção de azul de metileno e o modelo de Freundlich ajustou-se satisfatoriamente à isoterma. Além disso, observou-se que o bioadsorvente apresentou alta eficiência adsortiva.

Desta forma, a utilização do caroço de siriguela como precursor da produção de carvão ativado é uma alternativa válida não apenas do ponto de vista da reutilização de um resíduo agroindustrial, mas também por apresentar eficiência significativa ao remover azul de metileno, corante amplamente encontrado em efluentes têxteis e de alimentos.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ADAMSON, A.W.; GAST, A.P.; *Physical chemistry of Surfaces*. 6th ed. New York: John Wiley & Sons, 1997.

CRINI, G. *Recent developments in polysaccharide-based materials used as adsorbents in wastewater treatment*. Progress in Polymer Science, v. 30, p. 38-70, 2005.

BRAGA, Renata Martins. *Uso de argilominerais e diatomita como adsorvente de fenóis em águas produzidas na industria de petróleo*. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Petróleo) – Centro de Ciências Exatas e da Terra da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

BULUT, Y; AYDIN, H. A *kinetics and thermodynamics study of methylene blue adsorption on wheat shells*. Desalination, v. 194, p. 259–267, 2006.

ERBIL, H. Y. *Surface chemistry of solid and liquid interfaces*. Oxford, Malden, MA: Blackwell Pub., 2006.

FILGUEIRAS, H.A.C.; MOURA, C.F.H.; ALVES, R.E. Ciriguela (Spondias purpúrea L.). In: DONADIO, L. C. (Ed.). *Caracterização de frutas nativas da América Latina*. Jaboticabal: Funep, 2000. p. 27.

FITZER, E.; KÖCHLING, K. H.; BOEHM H. P.; MARSH H. T*erminoly for the description of Carbon as a solid*. Herausgeber: Deutsche Keramische Gesellschaft. Köln, 1998.

FREIRE, F. C. O. *Uso da manipueira no controle do oídio da cerigueleira: resultados e preliminares.*Comunicado Técnico, 70. 2001. p.1-3.

GARDINER,K. D.; BORNE, B.J. *Textile waste waters; treatment and environmental effects.* Stevenage, Water Research Centre. 1978.

GUO, Y.; YANG S.; YU K.; ZHAO J.; WANG, Z.; XU, H. *The preparation and mechanism studies of rice husk based porous carbon.* Materials Chemistry and Physics. v. 74, p.320-323, 2002. IMMICH, Ana Paula Serafini. *Remoção de Corantes de Efluentes Têxteis Utilizando Folhas de Azadirachta indica como Adsorvente***.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2006.

JUANG, R. S.; TSENG, R. L.; WU, F. C. *Use of chitin and chitosan in lobster shell wastes for colour removal from aqueos solutions.* Journal of environmental Science and Health A., v. 31, n. 2, p. 325-338, 1996.

KHATTRI, S. D.; SINGH, M. K. *Colour removal from synthetic dye wastewater using a bioadsorbent*. Water, Air and Soil Pollution, v. 120, n. 3-4, p. 283-294, 2000.

LILLO-RÓDENAS, M.A.; LOZANO-CASTELLÓ, D.; CAZORLA-AMORÓS, D.; LINARES-SOLANO, A. *Preparation of activated carbons from Spanish anthracite II*. Activation by NaOH. Carbon. vol. 39, p. 751-759, 2001.

MELLO, F. T.; Antunes, A.; Arpini, C. A. A.; Batistella, L.; Dallago, R. M.; Treichel, H. *Remoção de corante azul de metileno utilizando fibras naturais de bucha vegetal (Luffa cylindrica) através de planejamento experimental.* XVI Encontro de Química da Região Sul. Blumenau, Santa Caratina, 2008.

ORTIZ, N.; *Estudo da utilização de magnetita como material adsorvedor dos metais Cu2+, Pb2+, Ni2+ e Cd2+ em solução*. São Paulo, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, USP, 2000. Tese de doutorado, 176 p.

RIBEIRO, D.; MARTINS, G.; RODRIGUES, A.C.; CUNHA, J.; BRITO, A.G.; NOGUEIRA, R. *Reutilização de águas residuais: modelação da adsorção de nutrientes no solo.* 8° Congresso da Água - Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. Figueira da Foz, Portugal, 2006.

VINU, A.; STREB, C.; MURUGESAN, V.; HARTMANN, M. *Adsorption of Cytochrome C on New Mesoporous Carbon Molecular Sieves*. Journal of Physical Chemistry B, n. 107, v. 33, p. 8297-8299, 2003.

YOSHIZAWA, N.; MARUYAMA K.; YAMADA Y.; ISHIKAWA E.; KOBAYASHI M. TODA Y.;SHIRAISHI M. *XRD evaluation of KOH activation process and influence of coal rank*. Fuel. v. 81, p. 1717-1722, 2002.

BALNEABILIDADE E PERCEPÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE RECREAÇÃO DO RIO AÇU, MUNICÍPIO DE ASSU/RN

Jorge Luís Moura LESSA
IFRN/Campus Macau, jorgelessa@hotmail.com, aluno da Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido.
Leão Xavier da COSTA NETO
IFRN/Campus Macau, leao.neto@ifrn.edu.br, orientador, professor da Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma avaliação da qualidade das águas para banho em pontos de recreação (padrão de balneabilidade) ao longo do rio Açú/RN, no município de Assu/RN, a partir da analise da concentração de coliformes fecais (CF). A balneabilidade é a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, segundo a Resolução CONAMA nº 274 de 29 de novembro de 2000. A área de estudo dista 210 km da capital do Estado, localizada na Microrregião do Vale do Açu e no Pólo de Turismo Costa Branca. Foram coletadas amostras de água em quatro pontos de recreação, a saber: balneário das Mangueiras (Açu 1), Batalhão (Açu 2), *Shop Car* (Açu 3) e Entre Rios (Açu 4). Além disso, foi feita caracterização da percepção ambiental dos moradores e frequentadores com o objetivo de revelar a forma como cada indivíduo percebe o ambiente em que vive. As amostragens foram coletadas aos domingos, dia de maior afluência do público, durante 13 semanas sucessivas. As análises de balneabilidade revelaram um padrão PRÓPRIO das águas do rio Açu com valores variando de 23 a 2400 NMP/100ml de CF. Os pontos Açu 1, Açu 2 e Açu 4 mostraram-se 100% PRÓPRIOS para banho durante o período desta pesquisa, com valores variando de 23 a 920 NMP/100ml. Entretanto, o ponto *Shop Car* (Açu 3) mostrou-se IMPRÓPRIO durante 5 semanas sucessivas, com valores de CF atingindo 2.400 NMP/100ml. A análise da percepção ambiental dos frequentadores indica que a falta de uma política de atendimento a necessidades sócio-econômicas, culturais e ambientais em conjunto com a ausência de programas de educação ambiental são as causas diretas do atual estágio de deterioração do rio Açu.

PALAVRAS-CHAVE: rio Açu/RN, balneabilidade e percepção ambiental.

1 INTRODUÇÃO

O rio Açu/RN é de fundamental importância para os habitantes da cidade do Assu/RN e circunvizinhanças. Suas águas servem para uso humano e animal em atividades como: consumo humano, irrigação, criação de peixes e camarões, agroindústria, vacaria, lazer, além de outras. Nesse sentido, o presente trabalho trata da análise das atividades de banho no rio Açu/RN e os seus possíveis impactos ao longo do seu curso. Assim, a premissa pretende saber em que medida os usuários das águas do rio Açu/RN, em suas atividades de lazer, estariam expostos a problemas de saúde devido a contaminação das águas locais, através da presença de coliformes fecais, de resíduos sólidos e excrementos de animais em suas margens, impactando suas águas e a biota local. Assim sendo, o objetivo geral desta pesquisa é caracterizar a qualidade da água do referido rio em pontos de recreação, em que se praticam atividades de banho, sinalizando sobre seus efeitos nocivos a saúde humana e a biota local, bem como, despertar para o papel de conservação, preservação e envolvimento geral da sociedade (habitantes, poder público, escolas, entre outras) para amenizar seus impactos. Para este propósito, será feita uma análise acerca da qualidade ambiental das áreas de recreação, principalmente relacionada ao padrão de balneabilidade das suas águas, além da caracterização do perfil dos usuários a respeito da percepção ambiental sobre a qualidade ambiental dos ambientes de recreação.

2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A área de estudo localiza-se na Mesorregião Central Potiguar, na Microrregião do Vale do Açu e no Pólo de Turismo Costa Branca do Estado do Rio Grande do Norte, no município de Assu, às margens do rio Piranhas-Açu e delimitada pelos seguintes pares de coordenadas geográficas: 5°33’16” S/36°57’47” O e 5°40’46” S/36°48’46” O (Figura 1). O acesso a área é realizado pela BR 304, que liga Natal a Mossoró, distando 210 km da capital do Estado.

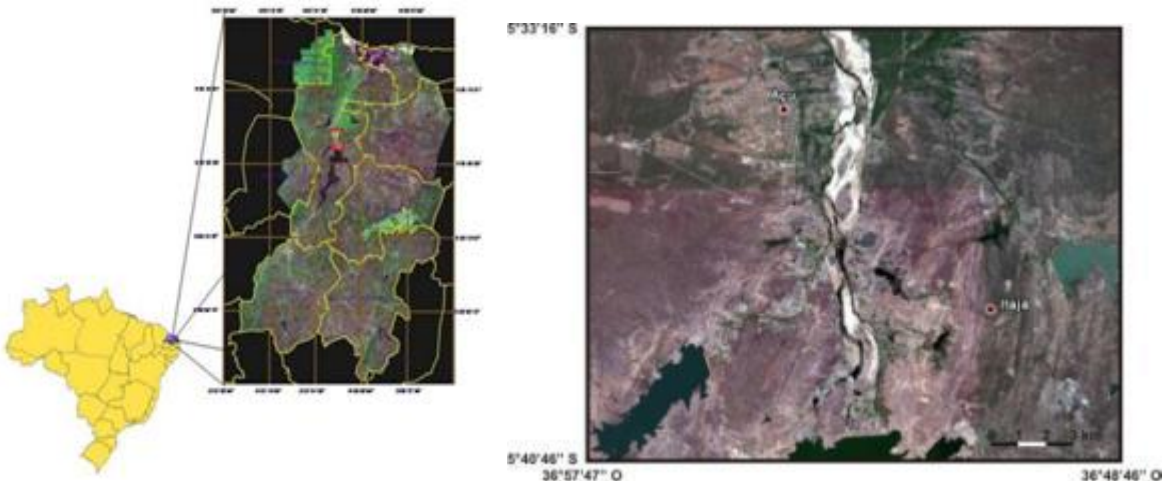


Figura 1. Localização da área, com destaque a Barragem Armando Ribeiro Gonçalves na base e o rio Açu na porção central da imagem. Mapa da Meso Região Central Potiguar adaptado de Amorim *et al* (2007) e imagem de satélite Ikonos da região do rio Açu, importada do *Google Earth* (2011).

3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL REGIONAL

A configuração do cenário ambiental possui climatologia do tipo semiárido. A geologia do município de Assu/RN, na porção a sul, é representada por rochas do Embasamento Cristalino de idade Pré-cambriana. Segundo Araripe e Feijó (1994), na porção centro-norte ocorrem às rochas do Grupo Apodi, constituído pelos arenitos da Formação Açu e os calcários da Formação Jandaíra. Os sedimentos aluvionares do rio Açu são constituídos por cascalhos e areia nos canais e lama nas planícies de inundação. A geomorfologia do município é representada pelas seguintes feições: Serra das Pinturas, Chapada do Apodi, Depressão Sertaneja e Planícies Fluviais. A perenidade da sua bacia hidrográfica é garantida pelos reservatórios: Coremas-Mãe D'água/PB e a barragem Armando Ribeiro Gonçalves/RN (ANA, 2008). A cobertura vegetal predominante da região é a caatinga hiperxerófila.

4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE ASSU/RN

Segundo o último censo (IBGE, 2010), a população total residente no município de Assu/RN, que apresenta uma área de 1.269,24 Km^2, é de 53.011 habitantes, dos quais 49,22% são do sexo masculino e 50,78% do sexo feminino. Na área educacional 73,30% da população total, são alfabetizados. O Índice de Desenvolvimento Humano do município de Assu é 0,677, posicionando-se em 27° lugar no Estado e 3.345° lugar no Brasil (BRASIL, 2005). As principais atividades econômicas do município são: comércio, agropecuária, agroindústria, extração vegetal, mineração de areia, cerâmicas, exploração de petróleo e gás natural. Muitas destas atividades econômicas instaladas na região do baixo curso do rio Pìranhas-Açu apresentam forte potencial impactante.

5 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA AMBIENTAL DOS PONTOS LOCAIS DE RECREAÇÃO.

O curso do rio Açu é muito utilizado para diferentes atividades de lazer, tais como banho, em pontos de recreação com ou sem equipamentos de lazer. Para estudar a qualidade destes pontos de banho (balneabilidade), foram escolhidos quatro pontos ao longo do rio Açu, numa extensão aproximada de 11 km, partindo da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves até o limite urbano da cidade de Assu/RN. Os pontos foram denominados de Açu 1, Açu 2, Açu 3 e Açu 4, localizados no Balneário das Mangueiras, em frente ao Batalhão da Polícia, ao lado do lava a jato *Shop Car* e no Balneário Entre Rios, respectivamente (Figura 2). O ponto Açu 1 (Figura 2) ocupa uma área estimada de 462 m^2. O local possui infraestrutura de bar, restaurante e de lazer. Emprega atualmente 15 funcionários, que chegam a atender 100 mesas.O rio é agradável para o banho, para pesca e para apreciação paisagística, com forte correnteza no seu centro, ocorrendo sedimentos arenosos com cascalho no fundo. A água servida nas atividades de banho é lançada de volta ao rio sem nenhum processo de tratamento; a mata ciliar apresenta indícios de desmatamento; nas suas margens ocorre criação de gado bovino, presença de resíduos sólidos, intensa poluição sonora resultante de sistemas de som dos freqüentadores.

Figura 2. Localização dos pontos de recreação ao longo do rio Açu, com detalhe da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, a cidade de Açu e Itajá/RN. Fonte: Imagem de satélite IKONOS obtida no *Google Earth* (2011).

O ponto Açu 2 (Figura 2) apresenta uma área aproximada de 620 m^2, não possui infraestrutura de comércio nem residências fixas, mesmo assim, é bem atrativo, uma vez que localiza-se a poucos metros da sombra das árvores, onde as pessoas armam redes, apreciam a paisagem, consomem bebidas e comidas, nadam e pescam. O aluvião é constituído por areia, lama e poucos seixos. A água é transparente em período de estiagem e turva no período das chuvas, ocorrem macrófitas aquáticas. A presença de animais domésticos como cachorros e vacas dividindo espaço com banhistas é uma cena corriqueira. Existem sinais de erosão em suas margens, bem como sinais de destruição da mata ciliar. O ponto Açu 3 localiza-se na margem esquerda do rio Açu (Figura 2), apresenta uma área aproximada de 710 m^2. Existe uma barraca de vendas de bebidas, com três mesas e seis cadeiras, além de servir de estacionamento para automóveis e motocicletas. A recreação é praticada com atividades de banho, apreciação da paisagem e descanso a sombra de barracas. Mostra forte correnteza no centro do rio, água transparente e substrato arenoso. A mata ciliar encontra- se bastante devastada. Observa-se a presença de galinhas, cachorros e vegetação de aguapés. O ponto Açu 4 (Figura 2) ocupa em uma área aproximada de 1.043 m^2. A sua infraestrutura conta com 11 (onze) barracas e área para estacionamento. As barracas têm em média 16 mesas que vendem bebidas e comidas. O rio apresenta correnteza fraca, substrato constituído por areias quartzosas e cascalhos, relevo das margens com morfologia suave. A recreação acontece à sombra das barracas, com consumo de bebidas, comidas, banho de rio e de bica, apreciação da paisagem e pescaria. Ocorre extração de areia quartzosa no leito do rio que provoca aprofundamento do canal do rio e aumento da sua velocidade, e conseqüentemente, aumenta seu poder erosivo. A presença de animais domésticos como: gatos, cachorros, vacas e cavalos é comum entre os banhistas. Nas margens do rio Açu é comum a presença de resíduos sólidos e grande quantidade de macrófitas aquáticas.

6 MATERIAIS E MÉTODOS

Os trabalhos de campo e de laboratório para as análises de coliformes fecais e os instrumentos de diagnóstico da percepção ambiental foram realizados no período de 21 de novembro de 2010 a 13 de fevereiro de 2011. As análises de coliformes fecais foram realizadas no Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN/Campus Central Natal. O padrão de balneabilidade indica a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água através da natação, mergulho, esqui-aquático, etc (CETESB, 2006). Os despejos

domésticos gerados nas proximidades do curso d'água; a existência de córregos afluindo no sistema de águas principais; a afluência turística nos períodos de temporada; a água de chuvas e a presença de animais são condições que provocam a contaminação das águas através de bactérias - os coliformes fecais (*Escherichia coli* e/ou *Enterococos*) que habitam o intestino de animais de sangue quente (seres humanos, porcos, carneiros, cabras, bois, cavalos, cachorros e gatos). A determinação dos padrões de balneabilidade obedece às normas estabelecidas pela Resolução CONAMA n°274 de 29 de novembro de 2000 (Tabela 1) que define as águas PRÓPRIAS para banho com quantidades de Coliformes Fecais < 1000 NMP/100ml em 80% das amostras nas 5 últimas amostras analisadas, enquanto as IMPRÓPRIAS apresentam Coliformes Fecais > 1000 NMP/100ml em 20% das amostras.

Tabela 1. Classificação da qualidade da água segundo a Resolução CONAMA 274/2000.

Categoria	Limite de coliforme termotolerantes
Excelente	≤ 250
Muito Boa	≤500
Satisfatória	≤1000
Imprópria	>1000

*Número mais provável (NMP). Fonte: CONAMA (2000 *apud* MEDEIROS, 2009).

A coleta de amostras de água segue as recomendações do Manual de Instruções para Coletas de Amostras de Águas do NAAE (Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes), ocorrendo sempre aos domingos entre 11 e 13 h (maior quantidade de freqüentadores), volume mínimo de 100 ml, o qual deve ser coletado em frasco de vidro borossilicato ou polipropileno, boca larga, atóxico, capacidade mínima 125 ml (CETESB, 2006), sempre a jusante dos pontos de maior concentração de banhistas, a uma profundidade variando entre 30 e 40 cm, com a abertura do recipiente voltado na direção da corrente. A metodologia de análise é de tubos multiplos, conforme a orientação do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005).

A percepção ambiental representa a forma como cada indivíduo percebe o ambiente em que vive, notando como interage e influencia positiva ou negativamente o meio (VIEGAS e FERNANDES, 2006). Nesse sentido, foi aplicado dois tipos de questionários nos quatro pontos de recreação: um para moradores e outro para frequentadores. No primeiro, um questionário ambiental, composto de dez perguntas, das quais duas abertas e oito semiestruturadas, e no segundo, uma pergunta aberta e nove semiestruturadas, no qual foram identificados os aspectos socioeconômicos, a percepção ambiental e o comportamento dos usuários no ambiente. Para este estudo foram aplicados um total de 92 questionários.

7 ANÁLISE DA BALNEABILIDADE E DA PERCEPÇÃO AMBIEMTAL

Apresentaremos a seguir os resultados e discussões do estudo da balneabilidade em áreas de recreação no rio Açu, bem como a análise da percepção ambiental dos seus usuários. Os resultados de balneabilidade durante esta pesquisa estão apresentados na figura 3. Foram coletadas amostras de água em 13 semanas sucessivas, sendo a primeira semana de coleta descartada por constituir o período inicial de testes e apresentar resultados muito diferentes dos demais.

O Açu 1 apresentou valores mínimo e máximo de 23 e 920 NMP/100 ml de coliformes termotolerantes. Este ponto de monitoramento apresentou categoria PRÓPRIA em 100 % das semanas (Figura 3), estando 25 % dos resultados enquadrados como Satisfatórios e 75 % deles como Excelentes. Este ponto recebe uma grande quantidade de frequentadores durante todo o ano.

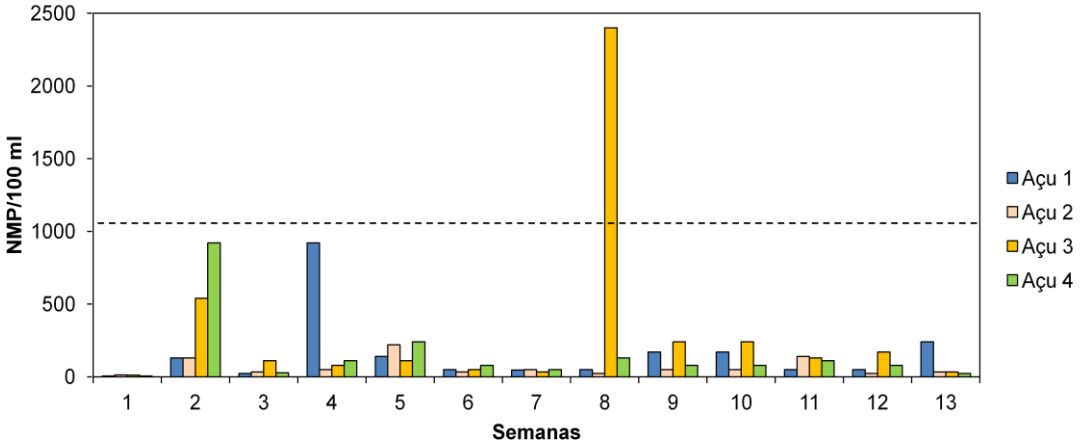


Figura 3. Resultado da quantidade de coliformes fecais (NMP/100 ml) em amostras de água nos pontos de recreação do rio Açu. Fonte: Jorge Luís Moura Lessa, 2010.

O Açu 2 apresentou valor mínimo de 23 e máximo de 220 NMP/100 ml de coliformes fecais. Foi o ponto que revelou os melhores índices, estando próprio para o banho em 100 % do período das análises realizadas (Figura 3). Deste total, 100% dos resultados enquadrados como Excelentes. O Açu 3 revelou ponto mínimo de 33 e máximo 2400 NMP/100 ml coliformes termotolerantes. Este último resultado tem relação direta com as fezes de animais (vacas) lançados dentro do próprio rio Açu no momento da coleta. Este ponto apresentou classificação PRÓPRIA em 62,5% das semanas analisadas com < 1000 NMP/100 ml, o que ocorreu no conjunto das 7 primeiras e na última semana de coleta (Figura 3). Destaca-se a classificação IMPRÓPRIA entre a 8ª e a 12ª semana de coleta, correspondendo a 37,5% do período estudado (Figura 3). Durante esta pesquisa, este foi o ponto que apresentou maiores índices de coliformes fecais em virtude da grande presença de animais. O Açu 4 revelou valor mínimo de 23 e máximo 920 NMP/100 ml coliformes fecais. A qualidade das águas ficou na categoria PRÓPRIA e enquadrada como Excelente em 91,7% das coletas realizadas (Figura 3). A classificação Satisfatória ocorreu em 8,3% das amostras.

A percepção ambiental dos frequentadores quanto à preservação ambiental do rio Açu está fundamentada nos resultados de 92 questionários semiestruturados, dos quais 80 foram direcionados aos frequentadores e 12 direcionados aos moradores, que representam em média 7,6% do quantitativo de freqüentadores nos pontos de recreação durante esta pesquisa (Tabela 2).

Tabela 2. Número de pessoas entrevistadas em cada ponto de recreação.

Local	Frequentadores	Morado
Açu 1	24	03
Açu 2	17	02
Açu 3	13	01
Açu 4	26	06
TOTAL	80	12

A quantidade média de frequentadores nos pontos de recreação foi de 560 (Açu 1), 12 (Açu 2), 80 (Açu 3) e 560 (Açu 4). O perfil dos usuários revela uma maior quantidade de homens (média de 47%) em relação a presença de mulheres (média de 30%), crianças (média de 17%) e idosos (média de 6%).

Primeiro foram entrevistados os moradores dos pontos de recreação. Quando se perguntou sobre as modificações na flora e fauna, 50% responderam que diminuiu muito, 25% responderam que diminuiu sem exageros, 16,7% estão do mesmo jeito e 8,3% disseram só ter diminuído a fauna (Figura 4A). Sobre as pessoas de seu convívio, 33,3 % responderam não falar sobre preservação ambiental, 41,7 % revelam falar poucas vezes, 8,3% só se importam quando o problema os atinge e 16,7% revelaram tocar no tema na maioria das vezes (Figura 4B). Em relação à coleta de resíduos sólidos, 75 % dos entrevistados responderam ser feita periodicamente, 16,7 % não realizam atualmente e 8,3% nunca foi realizada (Figura 4C). Há coleta regular somente nos pontos de estudo Açu 1 e Açu 4, onde em períodos de grande movimento o lixo chega

a ser recolhido duas vezes por semana. O lixo orgânico é recolhido por um morador das redondezas que o utiliza para consumo animal. Na primeira pergunta aberta questionou-se a relação da quantidade de resíduos versus o prejuízo que os resíduos sólidos causam a flora e fauna do local estudado: 8,3% responderam não pensar no assunto, 50% disseram que prejudica as pessoas através do mau cheiro e como fonte de doenças tipo a dengue, 8,3% que só prejudica a paisagem, outros 8,3% acham que só prejudica pessoas e 25% acham que prejudica a ambos, mas não sabe como (Figura 4D).

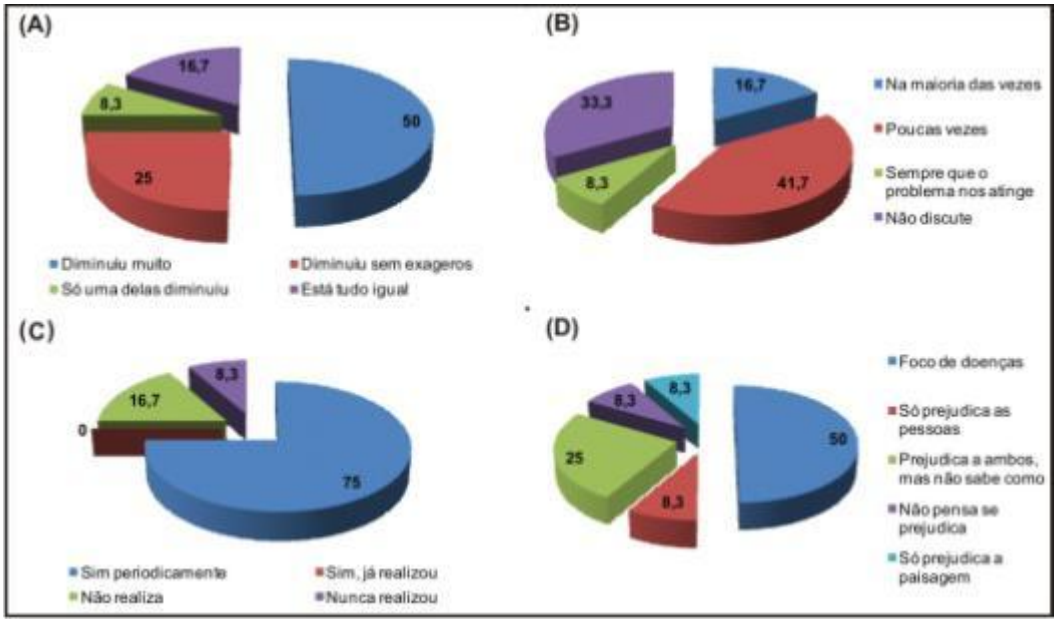


Figura 4. Caracterização percentual da percepção dos frequentadores sobre o entendimento das modificações da flora e fauna (A), sobre o diálogo da temática ambiental (B), sobre da realização da coleta de resíduos sólidos (C) e sobre a quantidade de lixo x prejuízo nos pontos de recreação do rio Açu/RN (D).

Quando responderam a respeito da responsabilidade sobre o ambiente em que vivem, 33,3 % informaram só recolher o próprio lixo, 8,3% responderam que não fazem nada e 58,3 % responderam fazer toda ação possível para conservação (Figura 5A). Sobre a conduta ambiental dos freqüentadores, 58,3% responderam abandonar resíduos sólidos, 25% consideram criminoso deixar dejetos humanos e animais nos locais destinados recreação e 16,7 % não souberam opinar (Figura 5B).

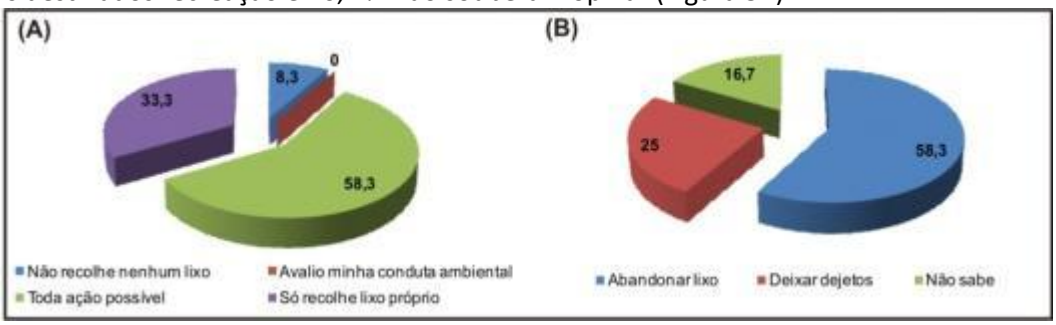


Figura 5. Caracterização percentual da percepção dos frequentadores sobre e trato dado ao lixo produzido nos pontos de recreação (A) e sobre o que os frequentadores consideram crime (B).

Quanto ao futuro do local, 41,7 % responderam que vai ficar pior. O argumento usado na resposta tem ligação direta com a pouca assistência dada pela prefeitura da cidade. Outros 25 % responderam confiar em melhorias, 8,3% disseram estar impraticável para o banho e 25 % disseram que a situação do local vai permanecer igual, sem mudanças (Figura 6A). Em 91,7 % dos questionários aplicados, os entrevistados acreditam que um cidadão sozinho não pode interferir na atividade de poluição. Apenas 8,3% dizem acreditar que um cidadão sozinho impedirá o processo de degradação do meio ambiente (Figura 6B).

Figura 6. Caracterização percentual da percepção dos frequentadores sobre o futuro da área dado o atual ritmo de uso do rio (A) e sobre a possibilidade de que um cidadão sozinho não pode interferir na atividade de poluição no rio Açu/RN (B).

Em relação à participação em palestras ou assuntos referentes ao meio ambiente, 50 % responderam já terem participado, 8,3% participam periodicamente e 41,7 % nunca participaram (Figura 7A). A qualidade da água foi classificada como duvidosa para 41,7% dos residentes. Muitos falavam assustados da mortandade de grande quantidade de peixes no período de junho de 2010. Em outros casos há relatos de coceiras nos olhos e na pele e que o cabelo fica duro durante o banho. Os usuários consideram satisfatória em 58,3% dos casos (Figura 7B). Os questionários aplicados aos freqüentadores das áreas de recreação revelaram que 16,25% têm nível superior, 37,5% têm ensino médio, 1,25% com grau fundamental completo, 37,5% têm ensino fundamental incompleto e 7,5% são analfabetos (Figura 7C). O perfil da ocupação dos entrevistados revela que: 30% são autônomos, 16,25 % são estudantes, 40% são assalariados e 13,75% são desocupados (Figura 7D).

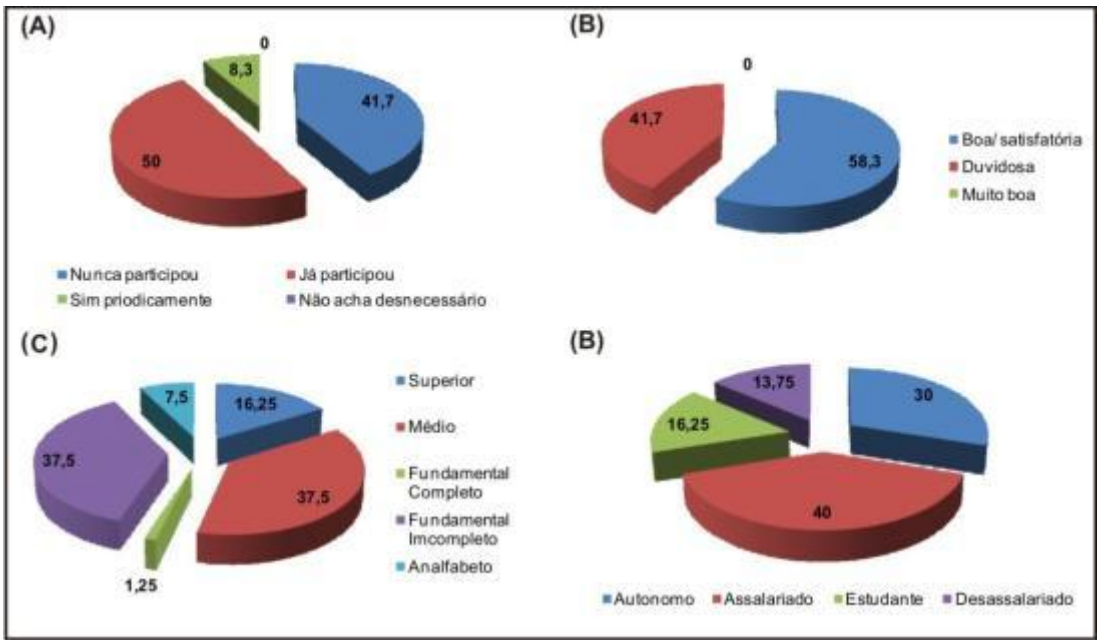


Figura 7. Caracterização percentual da participação dos frequentadores em palestras ou assuntos referentes ao meio ambiente (A), da qualidade das águas do rio Açu/RN (B), do grau de escolaridade dos frequentadores (C) e do perfil de ocupação dos usuários dos pontos de recreação do rio Açu/RN (D).

Quanto à frequência nos locais de recreação, 76,25% frequentam de vez em quando, principalmente aos domingos. Apenas 10% estão diariamente no local e 13,75% dos entrevistados dizem aparecer raramente (Figura 8A). Quanto aos que costumam recolher o lixo que produzem nas áreas de recreação, 27,5% não recolhem os resíduos. Outros 37,5% se comprometem em recolher o lixo gerado em seu consumo. Ainda 32,5% fazem toda ação possível de preservação no local e 2,5% só avalia a sua própria conduta ambiental, (Figura 8B).

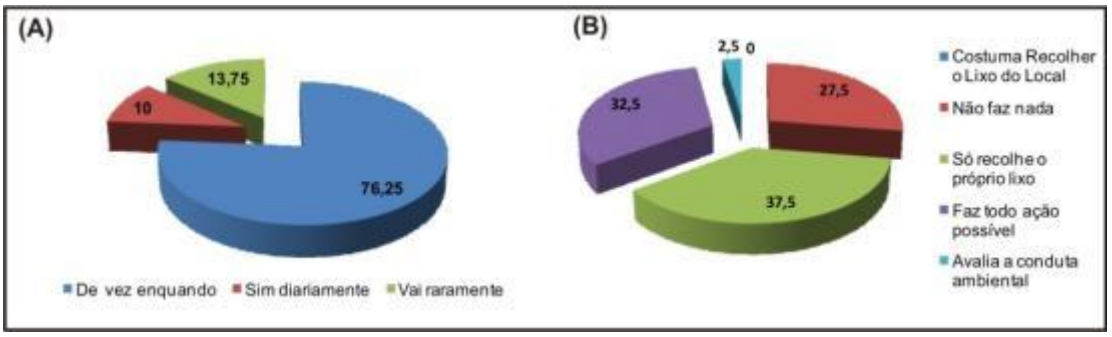


Figura 8. Caracterização percentual do perfil da frequência dos frequentadores (A) e do perfil comportamental do trato com o lixo produzido (B).

Daqueles que têm preocupação com o meio ambiente, 40% se preocupam na maioria das vezes, 45% só têm preocupação quando o problema os atinge. Houve casos ainda de 7,5% terem pouca preocupação e 7,5% não têm preocupação (Figura 9A). Dos que acham ser possível haver desenvolvimento social e econômico paralelo a preservação ambiental, 16,25% responderam não ser possível e 83,75% responderam que é possível (Figura 9B).

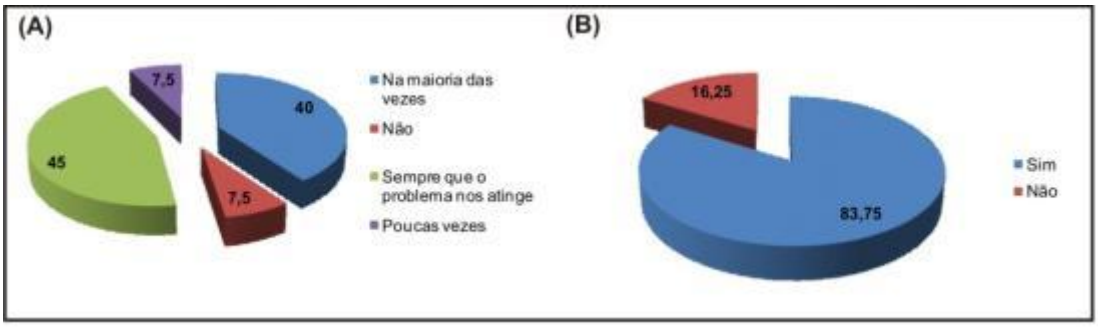


Figura 9. Caracterização percentual dos frequentadores quanto a preocupação com o meio ambiente (A), e quanto a possibilidade de haver desenvolvimento social e econômico com preservação ambiental nos pontos de recreação (B).

Quanto ao comprometimento dos líderes comunitários, vereadores e prefeitos sobre a questão ambiental, 55% responderam estar entre péssima e ruim, 40% acham boa ou regular e 5% julgam ótima ou satisfatória (Figura 10A). A queixa principal é a pouca assistência do poder público municipal às áreas de recreação do rio Açu. Com relação aos que já desenvolveram um trabalho ou ação de preservação do meio ambiente, 52,5% responderam já ter desenvolvido e 47,5% nunca desempenharam qualquer ação, (Figura 10B).

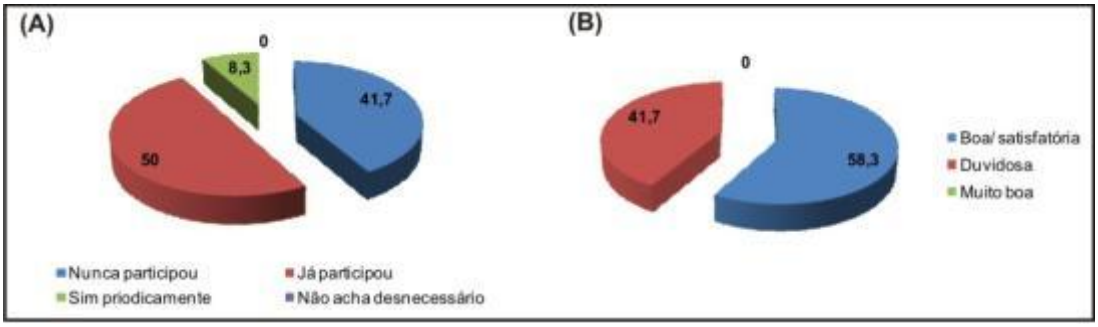


Figura 10. Caracterização percentual dos líderes comunitários, vereadores e prefeitos quanto ao comprometimento na questão ambiental (A) e a caracterização percentual dos que já desenvolveram um trabalho ou ação de preservação do meio ambiente (B).

Questionamentos relativos à eficácia dos órgãos ambientais (IBAMA e IDEMA) nas áreas de estudo, 51,25% acham boa ou regular, 30% creditam a ação como ruim e 18,75% creditam como ótima ou

satisfatória (Figura 11A). Quando questionados sobre a aparência do local no futuro, 61,25% acreditam que estará muito sujo, 3,75% acreditam que ficará impossibilitado para o banho, 13,75% acham que vai ficar do mesmo jeito e 21,25% acham que vai ficar melhor (Figura 11B).

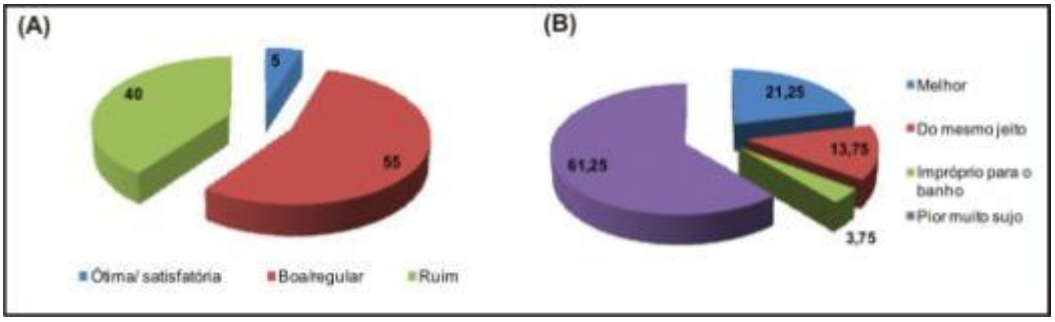


Figura 11. Caracterização percentual da eficácia dos órgãos ambientais (IBAMA e IDEMA) nas áreas de estudo (A) e da aparência futura das áreas de recreação do rio Açu/RN (B).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de uma política voltada para educação ambiental, às debilitadas condições sanitárias, a ausência de um sistema adequado de tratamento e disposição final de dejetos humanos e de animais são responsáveis diretos pelas condições da balneabilidade do rio Piranhas-Açu.

A maioria dos pontos de recreação esteve Próprio para banho durante o período deste estudo. Entretanto, o ponto 3 ficou Impróprio durante quatro semanas (8ª a 12ª).

Para 100 % dos residentes entrevistados, a qualidade da água do rio Açu é duvidosa. Muitos citam a mortandade de grande quantidade de peixes no período de junho de 2010. Em outros casos há relatos de coceiras nos olhos e na pele. No geral, os entrevistados mostraram um relativo conhecimento do meio ambiente, entretanto, desconhecem o padrão de balneabilidade do rio e o que ele significa.

Nesse sentido, este trabalho apresenta as seguintes recomendações para a população que utiliza os pontos de recreação nas suas horas de lazer: evitar levar animais para o rio, evitar contato direto com água na presença de animais; evitar a ingestão de água durante o banho; não fazer contato com fezes de animais; recolher os resíduos sólidos gerados; proteger e preservar a mata ciliar e participar, praticar e cobrar ações que conduzam a saúde da biota local.

Ao poder público, este estudo aponta as seguintes orientações: promover eventos voltados à educação ambiental dos freqüentadores e moradores do entorno; implantar programas de monitoramento da balneabilidade do rio Açu e criar espaço de discussão sobre os problemas do rio.

Tendo em vista o processo de degradação das águas do rio Açu é de fundamental importância o acompanhamento sistemático junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e de Saúde de Assu/RN como forma de orientar os freqüentadores dos pontos de recreação sobre o padrão de balneabilidade das águas do rio e as potenciais doenças de veiculação hídrica associadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, R.F., ALMEIDA, S.A. da S., CUELLAR, M.Z. e COSTA, A.M. de B. e Gomes, C. Mapeamento de Uso e Ocupação do solo na Bacia Hidrográfica Piranhas/Açu, utilizando imagens CBERS e técnicas de classificação supervisionada. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, INPE, 2007, p. 3709-3716.

APHA. Standard methods for the examination of wather and wastwother – 21ed. Centennial Edition, 2005.

ARARIPE, P. T. & FEIJÓ, F. P. Bacia Potiguar. Boletim Geociências PETROBRAS, Rio de Janeiro, 8 (1): p. 127-14, 1994. Disponível em: <www.revistadegeologia.ufc.br/documents/revista/2003/02_2003.pdf>. Acessado em: 29 dez 2010.

ANA. Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu. Superintendência de Gestão de Informação – SGI, 2008. Disponível em: <www.piranhasacu.cbh.gov.br/Documentos/200810_BoletimPiranhasAcu.pdf.>. Acessado em: 22 out. 2010

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Diagnóstico do município de Açu, estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Pág. 5. Disponível em: www.cprm.gov.br/rehi/atlas/rgnorte/relatorios/ACU002.PDF. Acessado em: 8 de jan. 2011.

CETESB. Análises Microbiológicas da Água. 2006. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br/noticentro/2006/04/07_curso.pdf>. Acessado em: 22 out. 2010.

CONAMA, 2000. Resolução CONAMA n°274, de 29 de novembro de 2000. Brasilia – DF (Brasil), Conselho Nacional de Meio Ambiente, Ministério de Meio Ambiente.

IBGE. Contagem da população, 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populaca~/contagem2010/default.shtm htt>. Acessado em: 22 nov. 2010.

_____. Perfil Municipal, 2008. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populaca~/contagem2010/default.shtm htt>. Acessado em: 22 nov. 2010.

IDEMA. Perfil de seu município, 1999. Disponível em: <www.idema.rn.gov.br/.../idema/.../perfil_municipio.asp>. Acesso em: 22 nov. 2010.

VIEGAS, Regina; FERNANDES, Roosevelt. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Sucknow da Fonseca. Avaliação do perfil da cidadania ambiental de estudantes do ensino médio-técnico. Cadernos Temáticos N° 12 dezembro 2006. 23 p.

GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E A CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA. CASO CALDAS NOVAS - GOIÁS.

Lenner Martins SILVA,
Bacharel do curso de Direito pela PUC GOIÁS e Pesquisador do CNPq
e-mail: lennermartins@hotmail.com
Tallita Miranda PEREIRA,
Advogada e Pesquisadora
e-mail: tallitamp@gmail.com
Ycarim Melgaço BARBOSA,
Doutor em Geografia Humana-USP. Professor na PUC GOIÁS.
e-mail: ycarim@gmail.com

RESUMO

O mau gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil não é uma novidade, mas um problema que se arrasta a décadas desde que o país inseriu-se de fato no cenário mundial de crescimento econômico e social. No entanto, ao lado deste aparentemente crescimento econômico, o aumento do padrão de vida das pessoas, da diminuição da miséria, da melhor distribuição de renda está associado o crescimento da produção industrial e do consumo em larga escala. Junto com o consumo está à produção em proporções gigantescas da geração de resíduos sólidos nas pequenas, médias e grandes cidades do Brasil. A proposta deste artigo é analisar a grave situação dos RSU em Caldas Novas, um dos principais destinos turísticos do Brasil, localizada no Estado de Goiás. Tendo em vista que a atual situação da disposição e adequação dos RSU na cidade é totalmente em desacordo com as condições mínimas e necessárias de segurança ambiental e pela importância que a cidade assume dentro do cenário nacional. A questão dos RSU merece maior atenção devido aos riscos ambientais e da saúde pública que a sua má gestão e adequação podem gerar. Busca-se analisar a problemática buscando apontar o principal objetivo apontado pela Constituição, Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Política Nacional de Educação Ambiental que por meio da gestão integrada dos resíduos sólidos, cabe ao poder público e a coletividade assumirem em conjunto e em proporções iguais todas as responsabilidades inerentes para a preservação do meio ambiente bem como no manejo e disposição adequada dos resíduos produzidos. Desta forma, cabe a todos independentemente de quem seja assumir o papel de cidadão, gestor e empreendedor com consciência ambiental.

Palavras Chaves: Resíduos Sólidos, Caldas Novas, Gestão Integrada, Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos urbanos[65] tem sido um dos temas atualmente mais em voga na mídia mundial e no Brasil. Aliás, um dos países que sempre desprezaram a questão ambiental e agora vem tentando reverter à situação de risco ao meio ambiente com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos, em 2010. A humanidade, aos poucos, está acordando para a dura realidade que ela mesma construiu e que hoje nos põe à mercê da própria sorte e nos ameaça de extinção.

O mau gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil é uma realidade e um dos fatores causadores de sérios impactos ambientais, além de contribuir para a geração de doenças, colocando em risco a saúde pública. Os resíduos sólidos, no Brasil, ainda são vistos como algo desprezível e sem a menor importância, tendo em vista o risco. Com isso, não recebe o tratamento adequado em face das normas de segurança. A sociedade, em geral, não enxerga o lixo como responsabilidade de cada um, atribui-se ao poder público toda a responsabilidade pelo destino do lixo produzido no país. Com a recente aprovação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos a situação deverá tomar outro rumo, uma vez que as empresas, a sociedade e o governo deverão compartilhar a produção e o destino final.

Além da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, existe no Brasil a lei n° 9.795/99 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, uma vez que não basta o poder publico investir em políticas públicas que visem à gestão correta dos resíduos sólidos no Brasil se não houver o devido e correto investimento em educação e conscientização das pessoas.

[65] Todo e qualquer refugo, sobra ou detrito resultante da atividade humana.

Tendo como objeto de estudo o município de Caldas Novas, constata-se que a média de resíduos gerados no município é de aproximadamente 60 t/dia em períodos normais e 80 t/dia em períodos de temporada conforme informa dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2002). Este fato ocorre devido Caldas Novas ser uma cidade potencialmente turística possuindo um papel de fundamental importância econômica e atrativa para o estado de Goiás e para o país, pois a cidade é um dos principais pontos turísticos da região, contribuindo para a formação do mais importante pólo turístico do Estado de Goiás, conhecido nacionalmente e internacionalmente como um dos maiores volumes de águas termais do mundo.

O último censo de Caldas Novas (IBGE, 2010) indicou população fixa de 69.320 mil habitantes. Com uma infraestrutura capaz de receber cerca de um milhão de turistas ao ano nos períodos de feriados e na temporada, a cidade experimenta sensível aumento de população (população flutuante), alcançando até 300.000 habitantes ou mais, pois este número varia muito conforme estimativas. No entanto, é o bastante para perceber que a população da cidade mais que triplica em épocas de temporada. É importante observar que da mesma forma que a população aumenta exponencialmente, há também nas mesmas proporções o aumento da produção de resíduos e conseqüentemente do risco ambiental no qual a cidade esta inserida, pois se verifica que em Caldas Novas não há até o presente momento um aterro sanitário em conformidade com a lei e que assegure melhor disposição dos resíduos e maiores segurança ambiental e a sociedade em geral.

Todos os resíduos produzidos na cidade de Caldas Novas são depositados no lixão da cidade, uma vez que este método não é em hipótese alguma adequado, pois conforme dados da ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) (2010), o chamado "lixão" [66] é a opção mais simples e usual para a acomodação, porém mostra-se imprópria, já que se torna foco de inúmeros problemas prejudiciais aos seres humanos e ao meio ambiente, tais como a emanação de gases de efeito estufa, a contaminação de lençóis freáticos e outros corpos da água, a proliferação de vetores transmissores de doença, entre outros. Da mesma forma, os aterros controlados não configuram uma solução para a destinação final dos resíduos, já que apenas minimizam alguns dos problemas encontrados nos lixões. Já os aterros sanitários são indicados como uma forma adequada de disposição final dos resíduos, pois nestes são realizadas, diariamente, a compactação e a cobertura dos resíduos depositados. Ademais, os aterros sanitários incorporam recursos e tecnologia que os dotam de solo impermeabilizado e de sistemas de tratamento do chorume, drenagem das águas superficiais e coleta e queima do biogás, o que reduz a emissão de gases de efeito estufa.

Tendo em vista a atual conjuntura da realidade ambiental do Brasil e do município de Caldas Novas de Goiás e tendo como objeto de estudo a gestão do lixo conforme as normas de segurança e das leis ambientais, importante destacar-se que para uma efetiva adequação da triste realidade em outra realidade, não basta que apenas o poder público assuma a responsabilidade de investir em políticas públicas que visem a adequação da disposição e do manejo dos resíduos se a coletividade também não assumir sua grande parcela de responsabilidade sobre os resíduos que produz.

A proposta deste artigo é analisar a grave situação dos RSU em Caldas Novas, um dos principais destinos turísticos do Brasil, localizada no Estado de Goiás. Tendo em vista que a atual situação da disposição e adequação dos RSU na cidade é totalmente em desacordo com as condições mínimas e necessárias de segurança ambiental e pela importância que a cidade assume dentro do cenário nacional é que a questão dos RSU merece maior atenção devido aos riscos ambientais e da saúde pública que a sua má gestão e adequação podem gerar. Busca-se analisar a problemática apontando o principal objetivo contido na Constituição Federal brasileira a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Política Nacional de Educação Ambiental que por meio da gestão integrada dos resíduos sólidos, cabe ao poder público e a coletividade assumirem em conjunto e em proporções iguais todas as responsabilidades inerentes para a preservação do meio ambiente bem como no manejo e disposição adequada dos resíduos produzidos. Desta forma, cabe a todos independentemente de quem seja assumir o papel de cidadão, gestor e empreendedor com consciência ambiental.

[66] Lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga do lixo sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. O mesmo que descarga de resíduos a céu aberto (IPT, 1995).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos e a Política Nacional de Educação Ambiental são os principais mecanismos legais que o poder público e a coletividade podem utilizar para integrar suas ações de modo conjunto, repartindo os problemas e as responsabilidades e mantendo o foco em uma única finalidade: O bem comum, a proteção da vida e da dignidade da pessoa humana.

PARÂMETROS PREVISTOS NA CONSTITUIÇÃO FEDERAL PARA A DEFESA DO MEIO AMBIENTE E DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

A Constituição de 1988 adotou em capitulo próprio questões relevantes para regular a relação entre meio ambiente, Estado e sociedade, não considerando o meio ambiente apenas como elemento indispensável para o desenvolvimento econômico, ao contrário, houve um aprofundamento das relações entre Meio Ambiente e a estrutura econômica, pois o constituinte de 1988 assegurou uma adequada fruição dos recursos ambientais há um nível elevado de qualidade de vida das populações. Discorre sobre o tema BESSA ANTUNES (p. 51, 2006):

> A fruição de um meio ambiente saudável e ecologicamente equilibrado foi erigida em direito fundamental pela ordem jurídica constitucional vigente. Este fato, sem duvida pode se revelar um notável campo para a construção de um sistema de garantias da qualidade de vida dos cidadãos e de desenvolvimento econômico que se faça com respeito ao Meio Ambiente.

Partindo desta premissa, a lei fundamental reconhece no contexto constitucional que o sistema de proteção do Meio Ambiente ultrapassa as regras legais e estão adstritas a todo um contexto socioeconômico que liga as normas destinadas à proteção dos direitos individuais (direitos humanos) e o direito econômico propriamente dito. Adentrando a nossa Constituição, temos no capitulo VI, Art. 225 caput a seguinte redação:

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao pode público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A palavra todos assume a posição de que segundo MACHADO LEME (p. 116, 2006):

> [...] o direito ao meio ambiente equilibrado é de cada um, como pessoa humana, independente de sua nacionalidade, raça, sexo, idade, estado de saúde, profissão, renda ou residência. O uso do pronome indefinido todos alarga a abrangência da norma jurídica, pois não particularizando quem tem direito ao meio ambiente, evita que exclua quem quer que seja [...].

O direito ao meio ambiente é de cada um, mas ao mesmo tempo é de todos, sendo ele transindividual, ou seja, transcende ao indivíduo em particular. O direito ao meio ambiente pertence à categoria de interesses difusos, ultrapassando as fronteiras do individualismo e alcançando uma coletividade indeterminada. Ao mesmo tempo em que pertence a uma única pessoa, também pertence a todas as pessoas.

Um bem jurídico da importância que é o meio ambiente para assegurar a sadia qualidade de vida das pessoas não pode ser definido como um único bem ou tratado de maneira restrita, pelo contrario, é de relevante interesse de todos trabalharem em prol de sua preservação, pois nele estão inseridos todas as nossas necessidades e condições para se ter o que temos hoje e teremos amanhã. Assinala BESSA ANTUNES (p. 46, 2006):

> Após a entrada em vigência da Carta de 1988, não se pode mais pensar em tutela ambiental restrita a um único bem. Assim é porque o bem jurídico ambiente é complexo. O meio ambiente é uma totalidade e só assim pode ser compreendido e estudado.

O Constituinte tendo por base a importância que o meio ambiente assume ao nosso desenvolvimento humano, passou a considerar o meio ambiente como bem jurídico tutelado e protegido por todos, pois sua relevância é tão quanto importante como o direito a vida que é um dos bens jurídicos mais protegidos pela nossa atual constituição.

A constituição brasileira, em seu Art. 225, parágrafo 1°, inciso VI estabelece a obrigação estatal de promover a educação ambiental em todas as esferas dos entes federativos, tais como União, Estados, Distrito Federal e Municípios. A educação ambiental é um dos mais importantes mecanismos que podem

ser utilizados para a proteção do meio ambiente, pois não se pode acreditar que somente ao Estado incumbe-lhe a responsabilidade de exercer o controle absoluto sobre todas as atividades que direta ou indiretamente possam alterar a qualidade ambiental. Assim entende BESSA ANTUNES (p. 239, 2006):

> [...] É através da educação ambiental que se faz a verdadeira aplicação do principio mais importante do Direito Ambiental: o Principio da prevenção [...]

Esta premissa faz-se verdadeira, pois a educação ambiental é o meio mais eficiente e de longo prazo para se chegar a um nível de desenvolvimento no qual esteja pautada a sustentabilidade dos recursos naturais.

É desta forma que poderemos atender as necessidades produtivas e consumativas de uma sociedade levando em consideração o equilíbrio entre o que pode ser produzido e o que pode ser retirado e como deve ser tirado.

Conforme o exposto e partindo do pressuposto legal de que o direito ao meio ambiente é equiparado ao direito à vida e a dignidade da pessoa humana e que, portanto pertence ao rol dos direitos fundamentais e indisponíveis, entende-se que é de responsabilidade de Todos, independentemente de qual esfera pertencer, seja pessoa jurídica ou física, seja poder público ou coletividade, todos nós cidadãos brasileiros residentes no país tem a obrigação legal e o dever moral de zelar e dar aplicabilidade a gestão integrada[67] dos resíduos sólidos.

O Art. 1° da lei n° 9.795/99 que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, a qual determina o conceito normativo de educação ambiental, que são os processos por meio dos quais o individuo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Art. 1°).

Dada a esse dispositivo, entende-se que o intuito do legislador foi aplicar a educação ambiental como mecanismo de conservação do meio ambiente, ou seja, o uso e gozo dos recursos naturais de forma consciente, sustentável e que possa estar mediante técnicas e recursos estabelecendo um ciclo de colheita e renovação.

No artigo segundo da referida lei, o legislador estabelece que a educação ambiental seja um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

No que diz respeito à presença da educação ambiental em todos os níveis e modalidades do processo educativo formal e não formal, entendemos como ensino formal todo aquele que se desenvolve no âmbito interno da atividade escolar, ou seja, nas escolas e universidades. Quanto ao caráter não formal, observamos a educação ambiental sendo desenvolvida pela coletividade na própria sociedade por meio de seus mecanismos de atuação, tais como a família, igrejas, reuniões de grupos sociais, convenções partidárias e muitas outras modalidades, ou seja, seria toda a forma de promover a educação ambiental fora do ambiente curricular da atividade escolar.

Portanto, referente às atividades vinculadas a promoção da educação ambiental, observa-se que deve haver uma integração sistemática entre poder publico e coletividade, pois somente por meio da incorporação dos problemas ambientais e da dimensão que eles nos trazem, poderemos chegar a um resultado satisfatório e consciente, mediante a formação de profissionais especializados e atualizados que possam fornecer materiais suficientes para que o atendimento as diversas demandas da sociedade possam ser alcançados.

Precisam-se desenvolver instrumentos e metodologias para que estudos e pesquisas científicas possam ser usados para a difusão de tecnologias e conhecimentos sobre a questão ambiental buscando alternativas curriculares e metodológicas de capacitação de diversas iniciativas que possam contribuir para a formação de uma consciência social ecológica.

A GESTÃO INTEGRADA DOS RSU EM CALDAS NOVAS

[67] Os sistemas de gestão integrados buscam realizar a integração dos processos de qualidade, meio ambiente, segurança, saúde ocupacional e responsabilidade social conforme características, atividades e necessidades de cada organização.

Desta forma, a implantação de um sistema de gerenciamento ambiental deve ter como ponto de partida a análise atual da sociedade e em que nível ambiental esta se encontra, a fim de posteriormente estabelecer metas de melhoria e qual o método, o caminho, a ser utilizado para alcançá-los. Visto que o meio ambiente é totalmente interligado e que sua gestão é formada por um conjunto de ações que dão origem a um único processo[68] chega-se a conclusão de que o resultado da qualidade ambiental será alcançado por uma serie de fatores, que em conjunto irão compor um sistema capaz de incorrer em efeitos ambientais positivos.

Nesse contexto, surge, então, um terreno fértil para novos conceitos de soluções através de medidas de precaução e prevenção, as quais se revelam como forma de limitar o presente para garantir algo melhor no futuro. E a possibilidade de se criar técnicas, cada vez mais inovadoras, para gerenciar as questões ambientais, dirimir os impactos e alcançar a qualidade do meio ambiente.

Normalmente as atividades exercidas na sociedade como um todo, seja nas residências, nas empresas, nas indústrias, hospitais, comércios, tem sempre como resultado a produção de resíduos sólidos, o qual necessita de uma correta destinação, contudo em maior parte das vezes, estes são lançados aleatoriamente em lixões a céu aberto sem qualquer preparo, e em função do descontrolado crescimento do volume de lixo, a destinação deste tem se transformado em um dos maiores problemas da atualidade.

Por isso, é tão importante a conscientização por meio da educação ambiental para a real atuação da sociedade dentro deste ciclo, de forma a proporcionar o reconhecimento dos resíduos sólidos como um valor econômico que, se bem aproveitado é capaz de gerar renda, emprego, cidadania e preservação ambiental, visto que o cuidado com os resíduos precede uma mudança de pensamento por parte da sociedade e uma forma diferenciada de encarar, o que, anteriormente, era visto como algo sem qualquer utilidade.

Esta educação da sociedade a respeito das questões ambientais tem o principal intuito de trazer soluções jurídicas ao problema dos desastres ambientais, bem como o entusiasmo de conservar o meio ambiente em sua vitalidade, sua variedade e sua potencialidade para destinar-se às presentes e futuras gerações. Despertando-se, portanto, para a necessidade de cada um fazer a sua parte.

Um exemplo disto é a Lei 12.305 de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece como um de seus princípios a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. É o que dispõe o seu artigo 6°, inciso VII:

> Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:
> VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

Demonstrando, assim, que a correta gestão dos resíduos sólidos para a recuperação da qualidade do meio ambiente é um passo de grande importância, o qual se relaciona em muito com uma parceria articulada entre poder público e a sociedade.

Assim, o Poder Público assume suas funções de gestor prontamente qualificado para preencher os objetivos sociais dentro de seu patamar de Estado de Direito, e por outro lado a sociedade como um todo assume a responsabilidade de criar alternativas, como por exemplo, reutilização e reciclagem, a fim de alcançar uma destinação adequada dos resíduos sólidos em apoio às políticas públicas e promover técnicas de sustentabilidade ambiental.

Essas ações conjuntas revelam-se extremamente importantes dentro do contexto atual de excessiva produção de resíduos sólidos de Caldas Novas, visto que segundo MIRRA (p 50-66, 1996), as agressões ao meio ambiente são, em regra, de difícil ou impossível reparação, o que justifica a busca por medidas urgentes e conexas, capazes de auxiliar a curto e longo prazo as questões ambientais e potencializar direitos e deveres para as presentes e futuras gerações. Dessa forma, defender o meio ambiente não é um fator apenas legal e jurídico criado pelo Poder Público, é algo muito além, que envolve práticas do cotidiano e da realidade de um povo e de sua cultura.

Muito mais, quando se envolvem as questões de resíduos sólidos, pois o modo de vida exageradamente consumista institui a obtenção de coisas práticas e descartáveis e as empresas trabalham seu potencial em busca de satisfazer tais hábitos de consumo, gerando cada vez mais resíduos,

[68] "Tal processo, complexo e cientificamente encadeado, vem a ser a Administração do Meio Ambiente, ou, em termos mais apropriados à nomenclatura contemporânea, a Gestão Ambiental."

principalmente em altas temporadas do turismo, e conseqüentemente a necessidade de destiná-los a algum lugar.

Em função desta enorme produção e da incorreta disposição destes resíduos o problema está se agravando cada vez mais, visto que o método geralmente utilizado para destinar o lixo, consiste no lixão e este gera conseqüências altamente negativas para a população e para a natureza, ocasionam a proliferação de muitos insetos vetores de doenças, mau cheiro, contaminação do solo e dos lençóis freáticos, além de possibilitar o trabalho de catadores, que para obter o sustento se submetem a condições de extrema desumanidade e precariedade de trabalho.

Sob este ponto de vista é claramente perceptível que os recursos limitados e finitos da natureza não são capazes de atender as demandas ilimitadas e infinitas geradas pela sociedade humana em todo seu processo de evolução histórica, e nem mesmo, dos inúmeros resíduos sólidos que são gerados todos os dias por tão intenso processo de consumo.

Assim, regiões como Caldas Novas, que é uma das maiores receptoras de turistas do país e possuidora de relevantes atributos ecológicos, necessita urgentemente de uma maior proteção para evitar a escassez de seus recursos e de planejamentos de implantação do turismo sustentável com estratégias de desenvolvimento de investimentos ambientais e de educação sócio-ambiental.

Exige, portanto, uma análise bem mais profunda, visto que a proteção do meio ambiente não se refere simplesmente em preservar o meio ambiente e tornar seus componentes em algo intocável. Busca-se na verdade, um equilíbrio de forças entre o uso e a conservação, onde utilizar o meio ambiente não se torne sinônimo de aniquilar ou destruir, mas se torne sinônimo de respeito às regras naturais impostas pelo próprio meio ambiente, por isso, requer um trabalho de conscientização social.

Dessa forma, a mitigação dos riscos ambientais causados pelo excesso de produção de resíduos sólidos, pode ser alcançado através de uma gestão integrada do poder público com a sociedade, por meio de estratégias que implantem ações de correta produção e descarte de resíduos sólidos urbanos e estabelecer o modo mais adequado para a manipulação desses resíduos, por meio de coleta seletiva, técnicas de tratamento adequado e segregamento dos resíduos, gestão ambientalmente responsável do meio urbano e, ainda, a sustentabilidade ambiental através de programas de conscientização.

Assim, aos poucos vão se criando diretrizes para gerir o meio ambiente e conseqüentemente, alcançar a qualidade e a possibilidade de geri-lo dentro dos objetivos de funcionamento social como instrumento para afastar os riscos ambientais. Isto implica em pensar de forma abrangente a problemática dos resíduos, buscando ir além de conceitos limitados para buscar uma real compreensão da relação sócio-ambiental como forma de alcançar as mudanças necessárias para o desenvolvimento com sustentabilidade e a regressão dos efeitos gerados pela destruição do meio ambiente.

Essa conscientização proporciona, portanto, um reordenamento das relações humanas com a natureza, almejando a solução de questões sociais de cunho ambiental. E dessa forma, o meio ambiente passa a ser, não apenas de forma teórica, mas de forma concreta, um bem do uso comum de todos, o que Segundo o renomado publicista MEIRELLES, (p. 530, 2009) no uso comum do povo os usuários são anônimos, indeterminados, e os bens utilizados o são por todos os membros da coletividade – ut universi -, razão pela qual ninguém tem direito ao uso exclusivo ou a privilégios na utilização do bem: o direito de cada individuo limita-se à igualdade com os demais na fruição do bem ou no suportar os ônus dele resultantes. Pode-se dizer que todos são iguais perante os bens de uso comum do povo.

O meio ambiente é patrimônio tanto das presentes como das futuras gerações, gerando impulso para uma condição de vida ambientalmente saudável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mau gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil não é uma novidade, mas um problema que se arrasta a décadas desde que o país inseriu-se de fato no cenário mundial de crescimento econômico e social. No entanto, ao lado deste aparentemente crescimento econômico, do elevamento do padrão de vida das pessoas, da diminuição da miséria, da melhor distribuição de renda está associado o crescimento da produção industrial e do consumo em larga escala. Junto com o consumo está o aumento em proporções gigantescas da geração de resíduos sólidos nas grandes, médias e pequenas cidades do Brasil.

Caldas Novas de Goiás é um município que experimentou e ainda experimenta viver esta real situação relatada logo acima, porém, é mister que se faz uma análise um tanto preocupante dessa realidade, tendo em vista que a cidade é um grande pólo turístico e possui como principal atrativo as belezas naturais e outros benefícios ambientais inerentes da região.

Tanto a Constituição como a Política Nacional de Resíduos Sólidos prevêem em seus princípios e objetivos gerais a gestão integrada dos resíduos sólidos no Brasil, tendo em vista que o poder público e a coletividade assumem em conjunto e em proporções iguais todas as responsabilidades inerentes para a preservação do meio ambiente bem como no manejo e disposição adequada dos resíduos produzidos. Desta forma, cabe a todos independentemente de quem seja assumir o papel de cidadão, gestor e empreendedor com consciência ambiental.

A Política Nacional de Educação Ambiental também se fixa como mais um dos mecanismos legais para promover e gerir políticas públicas com ênfase na conscientização e na educação das pessoas em todos os setores sociais seja eles na escola ou fora dela, pois não existe meio mais eficiente do que através da educação para se construir uma sociedade com desenvolvimento econômico atrelado com desenvolvimento social e cultural.

No entanto, de fato a lei define e traça princípios e diretrizes gerais acerca do que é e de como se deve promover a educação ambiental no Brasil, no entanto, fica confusa quanto a quem ou a que órgão em especifico compete à atribuição de fazer valer ou gerir a educação ambiental.

A educação ambiental não é somente dever só Estado, mas também um dever de todos, entretanto cabe ao poder estatal gerir e traçar competências específicas de como essa educação deverá ser distribuída e consumada nas escolas e em todos os níveis da sociedade.

Tratando-se de um tema muito importante para o futuro e o desenvolvimento qualitativo de uma sociedade, a educação ambiental deve ser vista e tratada como uma necessidade pública e, portanto, cabe ao Estado a parcela maior da responsabilidade de gerir e administrar os modos e meios pelos quais serão desenvolvidas as atividades que gerarão a conscientização ambiental.

No entanto, não podemos deixar de destacar que a sociedade tem papel fundamental na fiscalização e na exigência para que o Estado possa cumprir seu papel e gerir os mecanismos necessários para a formalização da educação ambiental, pois é de fundamental interesse e finalidade de todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Sua pesquisa. *Coleta seletiva de lixo.* Disponível em: http://www.suapesquisa.com/o_que_e/coleta_seletiva.htm, último acesso em 02/07/11.

_____Wikipédia.*SistemasdeGestão.*Disponívelem:http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gest%C3%A3o_integrado, Último acesso em: 03/05/2011.

_____ *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE). 2010. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=52, Último acesso em: 03/07/2011.

BESSA ANTUNES**,** Paulo**.** *Dano Ambiental, Uma Abordagem Conceitual*, Lumen Juris, Rio de Janeiro, 2002, 1° Edição, 2° Triagem.

_____*Direito Ambiental.* Lumen Juris, Rio de Janeiro, 2007, 10° edição.

BRANCO, Castelo Elizabeth & Viana Emerenciano, Luiz. Revisão de Hermano José Pinho. *Informe Setorial – Política Nacional de Resíduos Sólidos. Banco Nordeste.Dezembro,2010***.**Disponível:http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/ano4_n22_informe_setorial_residuos_solidos.pdf ; ultimo acesso em: 19/07/2011.

MACHADO LEME, Affonso Paulo, *Direito Ambiental Brasileiro*, Malheiros Editores, 14° Edição, 2006.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. *Princípios Fundamentais do Direito Ambiental.* Revista de Direito Ambiental, 1996.

MEIRELLES, Lopes Hely. *Direito Administrativo brasileiro.* 35° ed. São Paulo: Malheiros, 2009.

MILLARÉ, Édis. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco.* 6° ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009.

AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DEPOSITADOS EM UM BIORREATOR NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PB, ATRAVÉS DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO

Libânia da Silva RIBEIRO
Graduada em Engenheira Sanitária e Ambiental - UEPB.
Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental – UFCG
Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, Bairro Universitário, Campina Grande-PB, Brasil
e-mail: lybyribeiro@yahoo.com.br
Alessandra dos Santos SILVA
Graduada em Engenheira Sanitária e Ambiental - UEPB.
Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental – UFCG
Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, Bairro Universitário, Campina Grande-PB, Brasil
Raliny Mota de Souza FARIAS
Graduanda em Engenharia Civil- UFCG
Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, Bairro Universitário, Campina Grande-PB, Brasil

RESUMO

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) vêm se constituindo em um dos grandes problemas da sociedade moderna. E isto não só corresponde ao aumento na produção de maiores quantidades de resíduos, mas também por possuírem cada vez mais substâncias recalcitrantes, as quais podem apresentar propriedades tóxicas. Devido a estas características é que não se pode permitir que a geração dos resíduos e o seu posterior abandono, sem nenhum tratamento, sejam dados de forma aleatória e irresponsável. Uma das técnicas adequadas para dispor os RSU consiste em aterros sanitários, por ser fundamentado em critério de engenharia e normas operacionais específicas, permitindo com isso um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública. O estudo do comportamento de aterros pode ser analisado a partir de células experimentais (biorreatores), por permitir avaliar melhor o comportamento da biodegradação dos resíduos. Este trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento dos resíduos sólidos urbanos depositados em uma célula experimental na cidade de Campina Grande – PB, através do Potencial Hidrogeniônico (pH). A metodologia consiste em coletar amostras dos três diferentes níveis de profundidade da célula experimental a fim de realizar as análises laboratoriais como o pH. Os valores de pH obtidos demonstraram que os RSU inicialmente apresentaram características ácidas ou ligeiramente ácidas com pH em torno de 5,5, que corresponde a fase inicial, no qual os componentes biodegradáveis são depositados na célula experimental, em seguida pôde-se observar um aumento nos valores de pH em todas as camadas permanecendo próximos ou superiores a 7,0 que corresponde a fase de adaptação metanogênica.

Palavras-chave – Resíduos Sólidos Urbanos, Biorreatores, pH.

INTRODUÇÃO

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) vêm se constituindo em um dos grandes problemas da sociedade moderna. E isto, não só corresponde ao aumento na produção de maiores quantidades de resíduos, mas também por possuírem cada vez mais substâncias recalcitrantes, as quais podem apresentar propriedades tóxicas.

Devido a estas características é que não se pode permitir que a geração dos resíduos e o seu posterior abandono, sem nenhum tratamento, sejam dados de forma aleatória e irresponsável, pois podem causar diversos problemas ambientais e de saúde pública.

Uma das técnicas de destinação final que corrobora com esta irresponsabilidade são os lixões, vazadouros a céu aberto sem nenhum critério de cuidado, que segundo a ABRELPE (2006), corresponde a 88% dos municípios brasileiros.

Na cidade de Campina Grande, a situação não é diferente destes municípios, nela são produzidos em média 240 toneladas de resíduos por dia, com taxa de produção *per capita* de aproximadamente 540g/hab.dia dos quais 80% apresenta capacidade de reaproveitamento, contudo o município não dispõe de alternativas tecnológicas para disposição e reaproveitamento racional da fração coletada (LEITE, 2008).

Neste contexto uma forma adequada para dispor os RSU consiste em aterros sanitários, por ser fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permitindo com isso um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública.

O aterro de RSU é um sistema dinâmico que envolve reações metabólicas num ambiente formado pela massa de resíduos com suas características físicas, químicas, microbiológicas e suas inter – relações, formando um sistema complexo.

Devido a esta complexidade o estudo do comportamento de aterros pode ser analisado a partir de células experimentais (biorreatores), por permitir avaliar melhor o comportamento da biodegradação dos resíduos. Daí a importância de se desenvolver e aperfeiçoar técnicas de amostragem e instrumentação para células experimentais de RSU, tendo em vista que, o estudo de biorreatores poderá sugestionar através de seu monitoramento os possíveis ajustes que poderão ser aplicados em aterros de escala real.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento dos resíduos sólidos urbanos depositados em uma célula experimental na cidade de Campina Grande – PB, através do Potencial Hidrogeniônico (pH).

MATERIAIS E MÉTODOS

O biorreator apresentado na (Figura1), constitui de uma célula experimental de RSU em escala reduzida. Foi construído nas dependências da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), sendo dotado de sistemas que permitem avaliar o seu comportamento ao longo do tempo e da profundidade, através dos parâmetros: físicos, físico-químicos, químicos e microbiológicos sob condições controladas.

Nesta célula experimental foram acondicionados RSU provenientes de três bairros de classes distintas da cidade de Campina Grande- PB, escolhidos junto ao Departamento de Limpeza Urbana, com objetivo de representar os resíduos deste município. Os bairros utilizados para a coleta dos RSU foram: Mirante (classe alta), Catolé (classe média), e Sandra Cavalcanti (classe baixa), conforme Figura 2.

Figura 1 – Biorreator de RSU da cidade de Campina Grande.

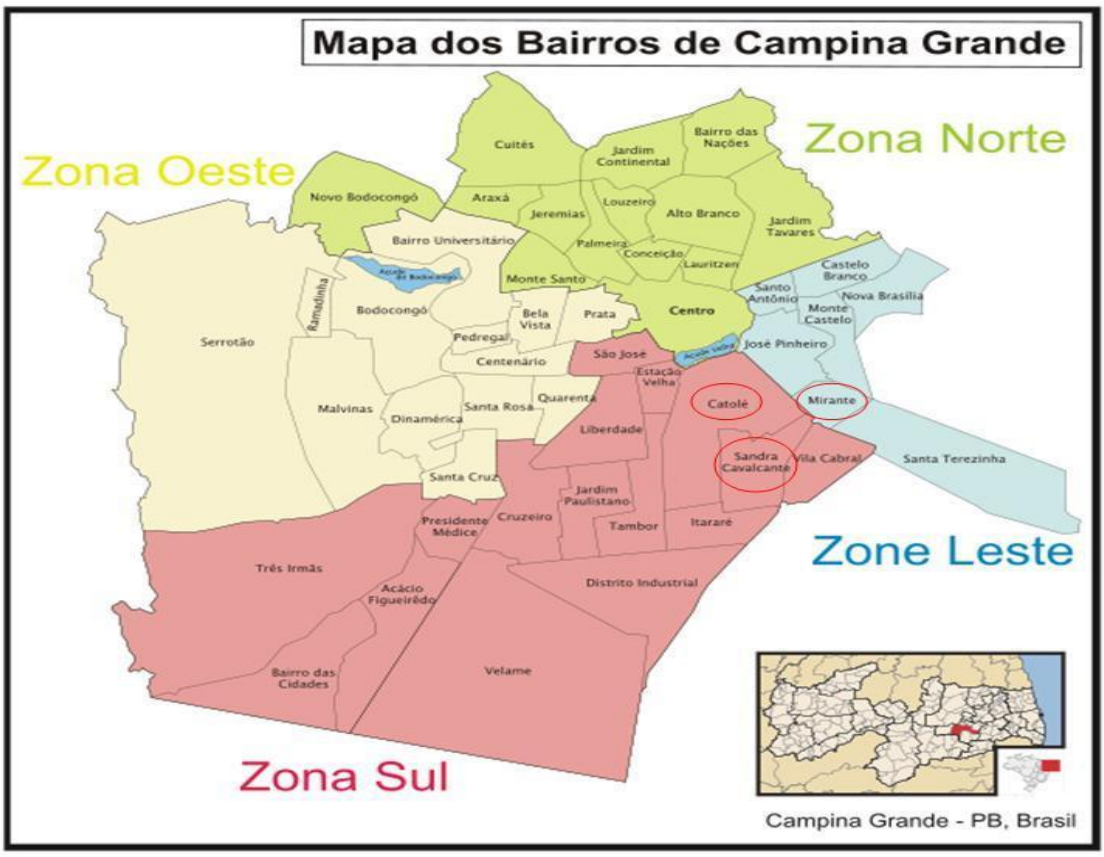


Figura 2: Mapa de Campina Grande – PB com destaque para os três bairros escolhidos.
Fonte: Secretaria de Planejamento de Campina Grande, 2007.

Etapas de construção do biorreator

O biorreator foi construído em alvenaria de tijolos manuais, com 2,0m de diâmetro interno e 3,0m de altura possuindo volume total aproximado de 9m^3. Esta célula experimental apresenta formato cilíndrico e seção transversal circular, com o objetivo de facilitar a distribuição e compactação dos resíduos em seu interior, uniformizando a distribuição das pressões laterais internas e evitando caminhos preferenciais do lixiviado (VIEIRA NETO, 2007).

Esta célula experimental é dotada de sistemas de drenagens de líquidos e gases, medidores do nível de líquidos através de um piezômetro, medidores de recalque superficiais e em profundidade e medidores de temperatura (termopares) ao longo da profundidade. Além de contar com um sistema de impermeabilização de base e cobertura que foi reproduzido através da camada de solo com características adequadas para esta finalidade, incluindo baixa permeabilidade e alta compressibilidade.

O biorreator possui ainda, ao longo de sua altura três aberturas que permitem a coleta dos resíduos, em níveis de profundidade denominados superior, intermediário e inferior.

Etapas do enchimento

Toda a realização da coleta, amostragem e enchimento desses resíduos seguiu os procedimentos contidos na norma NBR 10007 (ABNT, 2004) – Amostragem de Resíduos. E todas as etapas que seguiram até a fase de monitoramento podem ser observadas através da figura 3.

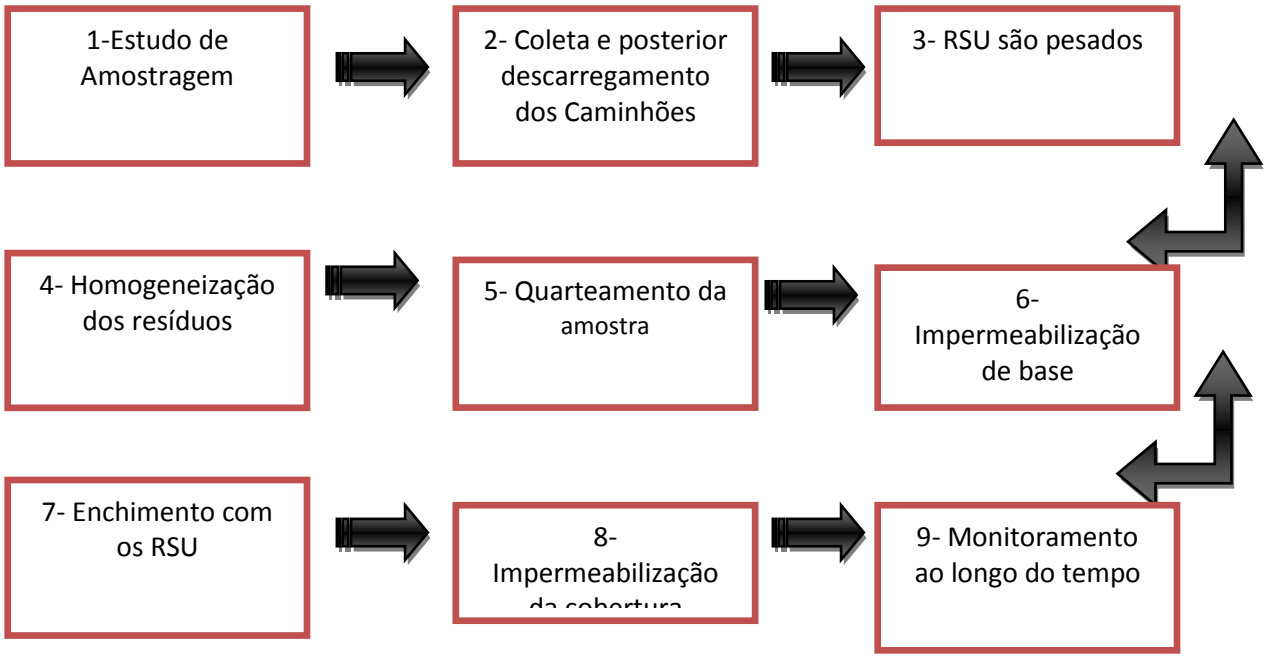


Figura 3: Etapas do enchimento.
Fonte: Dados da pesquisa, 2011

Monitoramento

Foram coletados aproximadamente 500g de resíduos em cada um dos três diferentes níveis de profundidades (superior, intermediário e inferior), conforme pode ser visto em destaque na Figura 1. Em seguida estas amostras são armazenadas em sacos plásticos dentro de caixas de isopor com a finalidade de evitar a oxigenação das amostras, e transportadas diretamente para o laboratório do Núcleo de Pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande e Universidade Estadual da Paraíba – UEPB (EXTRABES) onde serão realizadas as análises.

No laboratório estas amostras são picotadas e posteriormente imersas em 1 litro de água destilada e por fim, peneiradas para obtenção de um extrato utilizado nas determinações dos parâmetros analisados.

Potencial Hidrogeniônico - pH

O pH é um parâmetro que expressa a intensidade da condição ácida ou básica de um determinado meio.

A sua determinação é dada através da metodologia *Standard Methods* (AWWA/APHA/WEF, 1998). O pH é determinado eletrometricamente com auxílio de um potenciômetro e eletrodos. Seu princípio consiste em avaliar a atividade iônica do hidrogênio utilizando-se de um eletrodo de vidro, o qual é construído de vidro especial contendo uma solução de ácido clorídrico.

Para a realização desta análise adicionou-se em um béquer contendo 25mL da amostra promovendo uma leve agitação, com auxílio de um agitador magnético e a esta amostra é introduzido o eletrodo do pHmetro e faz-se a leitura do pH.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A quantificação do pH permite, em sistemas de tratamento como aterros sanitários, avaliar o desempenho da digestão anaeróbia devido as alterações existentes estarem diretamente associadas as fases de decomposição. Estas fases ocorrem em etapas: hidrólise, acidogênica, acetogênica, metanogênica e de maturação.

A primeira fase, na qual o oxigênio se faz presente, é caracterizada por altas quantidades de matéria orgânica, pela adaptação dos microrganismos, por teores altos de umidade, relações de temperatura, entre outras condições ambientais. Esta etapa ocorre rapidamente devido a pouca disponibilidade de oxigênio ao longo do tempo. O pH neste período apresenta-se ácido ou ligeiramente ácido, que pode estar relacionado com o decorrente acúmulo de ácidos orgânicos em quantidades significativas podendo alterar os valores de pH antes mesmos de serem aterrados.

A partir da segunda e terceira fase a decomposição ocorre em condições anaeróbias esta fase caracteriza-se também por apresentar valores ainda ácidos ou ligeiramente ácidos em função da presença de ácidos orgânicos, ácidos acéticos e dióxido de carbono, embora exista, mesmo que em poucas quantidades, presença de hidrogênio que é resultante da quebra das moléculas do ácido orgânico por parte das bactérias homoacetogênicas (ALCÂNTARA, 2007). A presença deste hidrogênio é de extrema importância para a fase posterior, metanogênica, a qual consiste na transformação de grandes quantidades de ácidos e hidrogênio, existentes em fases anteriores, para metano CH_4, através dos microrganismos produtores deste composto, resultando com isso elevações consideráveis do pH.

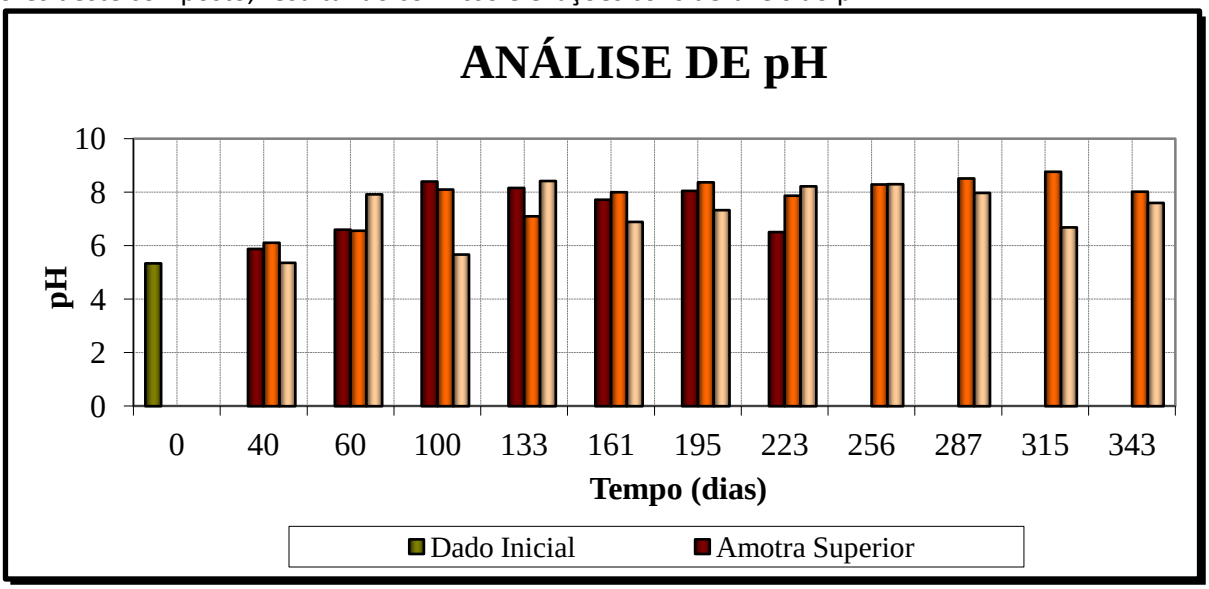


Figura 4- pH ao longo do tempo.

A figura 4 apresenta a variação do pH ao longo do tempo e das camadas, os valores de pH medidos nas amostras de resíduos sólidos indicam que no tempo inicial (t=0) eles apresentaram características ácidas ou ligeiramente ácidas com pH em torno de 5,5, que corresponde a fase inicial no qual os componentes biodegradáveis são depositados na célula experimental.

A partir de 60 dias, pode-se observar um aumento nos valores de pH em todas as camadas ficando próximos ou superiores a 7,0. Isso pode ser devido ao rápido metabolismo das bactérias aeróbias, consumindo assim materiais facilmente degradados por este grupo. Até os 60 dias de aterramento, a célula experimental provavelmente, passou da fase de hidrólise para as fases subsequentes de degradação, porém através da figura acima não se pode afirmar em que fase ocorreu a acidogênese e/ou acetogênese, pois estas fases não estão visivelmente perceptíveis nem tão bem definidas, podendo ainda estar ocorrendo simultaneamente.

Apesar das oscilações nos valores, o que pode ser normal por se tratar de um material bastante heterogêneo, observa-se que a partir dos 133 dias de monitoramento, o valor do pH já se aproxima de valores acima da neutralidade que corresponde a fase de adaptação metanogênica, na qual, segundo Tchobanoglous et al. (1993) os valores de pH para esta fase corresponde a uma faixa de 6,8 a 8,0.

Estes dados corroboram com estudos realizados por Alcântara (2007) em que mostram valores iniciais de pH em aterros sanitários em torno de 5 e este permanece até os primeiros meses de deposição dos resíduos. Decorridos alguns anos de aterramento o pH sobe continuamente até chegar a fase metanogênica e de maturação.

CONCLUSÕES

- O monitoramento dos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Campina Grande-PB apresentou inicialmente características ácidas e, esta aconteceu de forma rápida.

- A massa de resíduos apresentou degradação satisfatória, principalmente nas amostras superiores. Esta que apresentou picos pode está associada com a presença de solo proveniente da camada de cobertura, que alteraram significativamente os valores do pH.

- A fase em que se encontra os RSU presentes neste biorreator, através do que apresenta o gráfico do pH, é a metanogênica dado que os valores encontrados são característicos desta fase.

REFERÊNCIAS

_____ NBR 10007: *Resíduos Sólidos – classificação*, p.71. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2006.

ALCÂNTARA, P.B.; *Avaliação da influência da composição de resíduos sólidos urbanos no comportamento de aterros simulados***.** Tese de doutorado. UFPE. 2007.

APHA – *American Public Health Association. "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater".* Arnold E. Greenberg et al., 18 ed. Supplement. p. 70, Washington, 1998.

LEITE, H.E.A.S, *Estudo do comportamento de aterros de RSU em um bioreator em escala experimental na cidade de Campina Grande - Paraíba*. Dissertação de Mestrado. UFCG. 2008.

TCHOBANOGLOUS, G. THEISEN, H VIGIL, S.A., *Integrated Solid wast: Management – Engineering Principles and Management Issues.* Mcgraw-Hill International Editions. ISNB 0-07-063237-5. 978.1993.

VIEIRA NETO, J. de M. ; MONTEIRO, V. E. D. . *Estudo do comportamento de aterros de resíduos sólidos urbanos com base em parâmetros físicos, químicos e biológicos a partir de células experimentais*.In: IV Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande - Aquecimento Global, 2007, Campina Grande-PB. CD-ROM: p. 1 11 (2.2), 2007.

BREVE PANORAMA DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

Lidiane Aparecida ALVES
Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia- IG/UFU
lidianeaa@yahoo.com.br
Vítor RIBEIRO FILHO
Prof. Dr. do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia – IG/UFU
vitor.f@terra.com.br

RESUMO

A sociedade atual caracteriza-se pelos intensos processos de industrialização, urbanização e de consumo de bens não duráveis, o que, por conseguinte, reflete na produção de uma grande quantidade de resíduos. Esse padrão de reprodução social, pautado na intensa exploração de recursos naturais e geração de resíduos, acaba por causar e intensificar os problemas ambientais e sociais. Diante da situação insustentável que se instala, a destinação adequada dos resíduos consiste em uma das questões mais complexas e debatidas na atualidade. A fim de mitigar os impactos decorrentes da grande quantidade de resíduos produzidos os governos tomam diferentes medidas para, sobretudo gerenciar os resíduos produzidos, gerar fundos para esta gestão e buscar reduzir a quantidade de resíduos. Neste sentido, destaca-se a importância da coleta seletiva e, por conseguinte da reciclagem que, tem a capacidade de converter resíduos em recursos. Todavia, no Brasil as ações neste sentido ainda são ínfimas. Diante das considerações feitas, o presente artigo tem como objetivo apresentar um breve panorama da situação dos resíduos sólidos urbanos, com ênfase na situação do Brasil, onde, apesar da ocorrência de pequenos avanços, estes ainda mostram-se insuficientes para assegurar a qualidade ambiental e social.

Palavras chave: Geração. Resíduos. Gestão. Tratamento.

Introdução

Produtos das atividades antrópicas, já que na natureza os decompositores transformam/incorporam as matérias descartadas pelos demais elementos do sistema, os resíduos aparecem quando a absorção pelo meio natural é ultrapassada (BIDONE, 2001). Nas cidades brasileiras, a questão dos resíduos consiste em um dos principais problemas.

O tema resíduos sólidos apresenta-se envolto de uma grande complexidade, ele abarca questões intrínsecas ao saneamento básico, meio ambiente, saúde pública, inserção social e econômica, dos processos de triagem e reciclagem dos materiais e, mais recentemente, o aproveitamento energético dos gases provenientes dos aterros, de modo que, frequentemente é discutido por especialistas de diferentes áreas do conhecimento. Acrescenta-se ainda a existência de novas abordagens com vistas à compreensão dos mecanismos de biodegradação da massa de lixo e sua influência no comportamento dos aterros, o desenvolvimento de técnicas mais eficientes para o tratamento de massa de lixo, dos efluentes líquidos e gasosos, a questão das áreas disponíveis para destinação final dos resíduos sólidos, entre outras (JUCÁ, 2003).

Atualmente, o aumento na quantidade de resíduos gerados combinado com a destinação inadequadas destes, ocasiona a poluição dos solos, do ar e dos recursos hídricos, os quais consistem nos principais problemas a serem enfrentados no processo de gestão de resíduos sólidos urbanos, cujo processo vai ocupar lugar de destaque, em função dos novos instrumentos legais do setor.

Felizmente, ainda que tardiamente, têm aumentado a preocupação da sociedade com a questão ambiental, incluído aí a questão dos resíduos sólidos que, descartados de forma inadequada são causadores de impactos ambientais, sociais, cujos efeitos são sentidos na saúde pública e, por conseguinte na economia.

Há uma grande diversidade de tipos de resíduos sólidos. No espaço urbano, eles podem ser produzidos em função de vários tipos de atividades, portanto possuem diferentes origens como: residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros), da construção civil. A destinação dos resíduos públicos e domiciliares é de responsabilidade dos municípios e a destinação dos resíduos da indústria, dos serviços de saúde, da construção civil e dos grandes geradores comerciais é de responsabilidade dos próprios produtores. Todavia, em relação aos

resíduos domiciliares que, abarcam os domésticos, os entulhos de obras, e o lixo proveniente das atividades de comércio e serviços de pequeno porte, devem ser respeitados os parâmetros contidos nos instrumentos legais municipais.

Segundo a ABNT, NBR 10.004:2004, os resíduos sólidos urbanos são:

> Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Para a destinação adequada dos resíduos é importante que existam critérios de classificação. Neste sentido, com base na periculosidade, isto é, de acordo com potencial de risco à saúde pública e ao meio ambiente que o resíduo pode oferecer em razão de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, a NBR 10004 propôs a classificação dos resíduos em:

a) resíduos classe I - Perigosos;
b) resíduos classe II – Não perigosos;
– resíduos classe II A – Não inertes.
– resíduos classe II B – Inertes.

Os resíduos perigosos oferecem risco à saúde e ao meio ambiente, pois possuem as características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Os resíduos não perigosos podem ser não inertes os quais possuem: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água; ou inertes, os quais, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente.

Diante das considerações feitas, o presente artigo tem como objetivo apresentar um breve panorama da situação dos resíduos sólidos urbanos, com ênfase na situação do Brasil, onde, apesar da ocorrência de pequenos avanços, estes ainda mostram-se insuficientes para assegurar a qualidade ambiental e social.

Geração e destinação dos resíduos sólidos urbanos

Nas últimas décadas foram acentuados os processos de industrialização, urbanização e, por conseguinte do consumo e produção de resíduos. Contudo, acrescenta-se que, tais aumentos não são proporcionais. No Brasil, por exemplo, no ano de 2010, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Abrelpe, o aumento dos resíduos gerados foi 6,8% superior à quantidade de resíduos gerada em 2009, seis vez superior ao aumento populacional, que foi de cerca de 1% no período. Foram quase 61 milhões de toneladas de lixo produzidos, de modo que, em média, cada brasileiro produziu, 378 kg de lixo, enquanto que em 2009 essa quantidade foi de 359 kg, 5,3% menos. O gráfico 1 representa a quantidade resíduos sólidos urbanos gerados em 2009 e 2010 no Brasil.

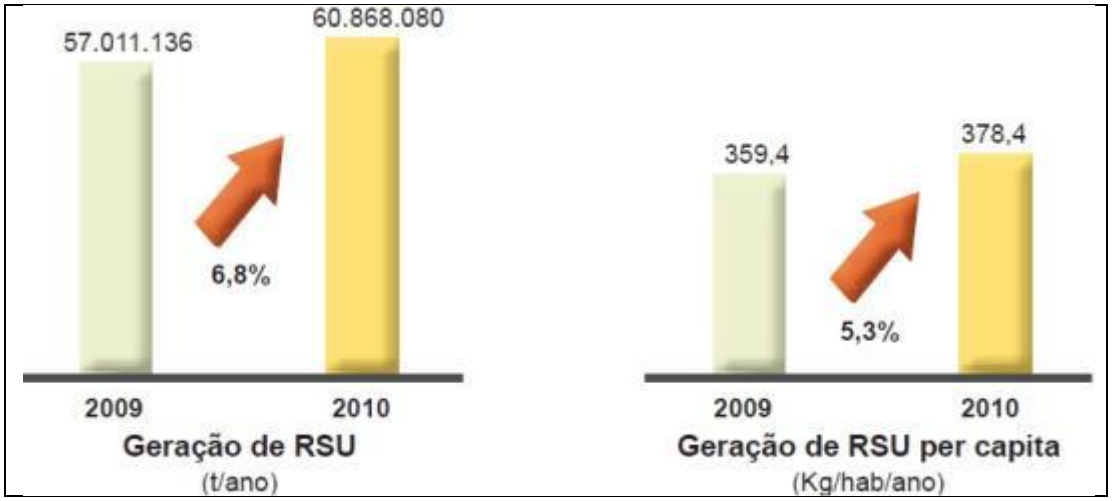


Gráfico 1: Geração de Resíduos Sólidos urbanos

Fonte: Abrelpe (2010).

No mundo estima-se que em 2006 foram geradas 2.02 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, com um aumento de 7% anual em relação ao total de resíduos produzidos em 2003. Considerando que, esse aumento anual de resíduos continue próximo ao do período anterior, estima-se entre 2007 e 2011 ocorra um aumento de 37,3 % na quantidade de resíduos gerados no mundo. Além disso, destaca-se, sobretudo o crescente aumento da quantidade dos resíduos eletrônicos, também chamados de e-lixo, que representaram em média, do total de resíduos sólidos nos países em desenvolvimento, 1% em 2009, e 2% em 2010, segundo informações do United Nations Environment Programme, 2009.

Segundo estimativas do Banco Mundial, a questão dos resíduos sólidos urbanos é mais complexa quanto menor a renda dos países. Nos países em desenvolvimento é comum gastos da ordem de 20% a 50% do orçamento com a gestão dos resíduos sólidos, porém atendendo menos de 50% da população e, garantindo a destinação correta de 30% a 60% de todos os resíduos sólidos urbanos. Nos países de baixa renda, só a coleta suga de 80% a 90% do orçamento destinado à gestão dos resíduos sólidos enquanto nos países de renda intermediária os gastos com a coleta representam entre 50% a 80% dos custos totais com a gestão, e nos países de alta renda apenas 10% do orçamento é voltado para a coleta, deixando o restante a ser utilizado no tratamento dos resíduos.

No Brasil, entre os anos de 2009 e 2010 houve um aumento de 7,7% na quantidade de lixo coletado, das 60,8 milhões de toneladas geradas, 54,1 milhões foram coletadas, porém a maior parte desses resíduos teve não teve destinação adequada, quase 23 milhões de toneladas, seguiu para lixões ou aterros controlados. Em termos percentuais, o lixo coletado no Brasil teve os seguintes destinos: 31,8% foi incinerado, 27,5% foi aterrado, 15,4% foi para lixões, 15,1% foi para autoclaves, 7,8% foi destruído por microondas e 2,5% foi para valas sépticas, sendo a maior parte da destinação causadora de danos consideráveis ao meio ambiente, como a percolação de elementos tóxicos presentes, por exemplo, na matéria orgânica, a partir da lixiviação (ABRELPE, 2010).

Em função do lixo ficar exposto a céu aberto, sem qualquer medida de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública, no caso dos lixões, e da ausência de impermeabilização do solo, e de tratamento de percolado ou dos gases[69], no caso dos aterros controlados, estes são,

> [...] focos de inúmeros problemas prejudiciais aos seres humanos e ao meio ambiente, tais como a emanação de gases de efeito estufa, a contaminação de lençóis freáticos e outros corpos d'água, a proliferação de vetores transmissores de doença e a atração de catadores que passam a trabalhar e, até mesmo, a morar no local, sob condições deploráveis (MELLO, 2008, p.104).

No entanto, estão entre os destinos mais comuns dos resíduos no Brasil, em decorrência, dentre outros fatores: da falta de capacitação técnico-administrativa, da baixa dotação orçamentária, pouca conscientização da população quanto aos problemas ambientais ou mesmo falta de estrutura organizacional das instituições públicas envolvidas com a questão nos municípios, o que acaba refletindo na inexistência ou inadequação de planos de GIRSU, conforme afirmam Zanta e Ferreira (2003).

Em contrapartida, são pouco utilizadas formas mais adequadas, como os aterros sanitários, que, conforme afirma Mello (2008, p.104)

> [...] além da prática de compactação e cobertura diária do lixo depositado, incorporam recursos e tecnologia que os dotam de solo impermeabilizado – o que protege os lençóis freáticos – e sistemas de tratamento de chorume, de drenagem das águas superfi ciais e de coleta e queima do biogás proveniente do lixo, reduzindo assim enormemente a emissão de gases de efeito estufa (GEE).

Na tabela 1, está representa a quantidade de municípios em cada região do país, segundo a destinação dos resíduos adotada.

[69] Nos aterros controlados alguns impactos são minimizados pela utilização de material inerte na cobertura dos resíduos.

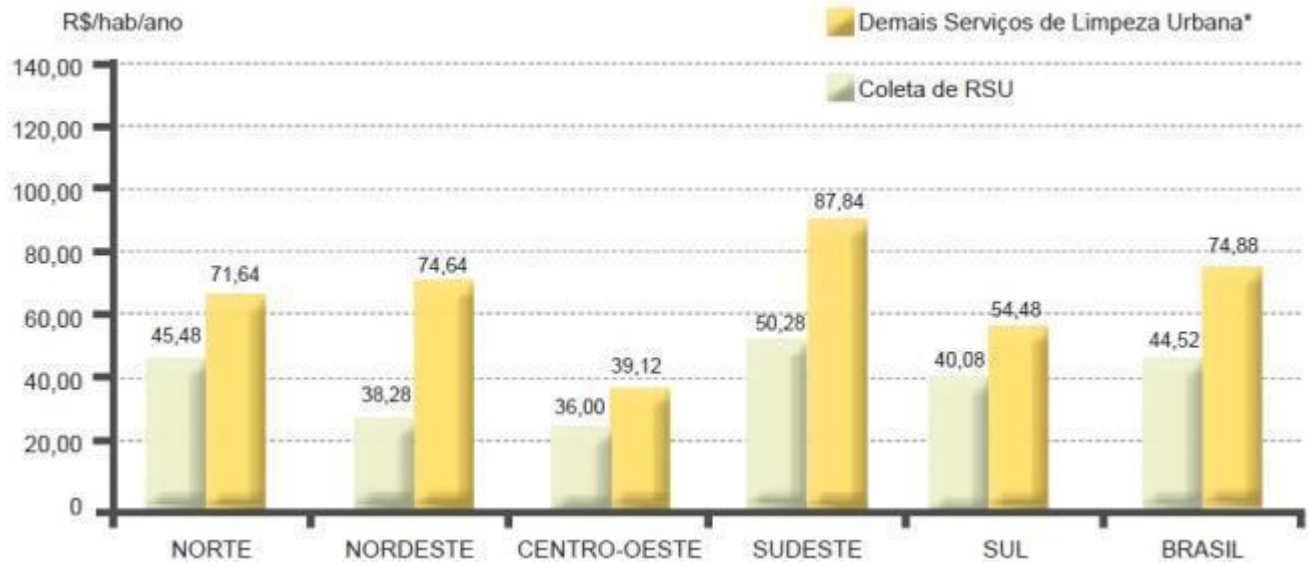
Tabela 1: Quantidade de municípios por tipo de destinação final de RSU

Disposição Final	Regiões e Brasil					
	Norte	Nordeste	Centro Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Aterro Sanitário	85	439	150	798	692	2.164
Aterro Controlado	107	500	145	639	369	1.760
Lixão	257	855	171	231	127	1.641
Brasil	449	1.794	466	1.668	1.188	5.565

Fonte: Abrelpe (2010).

Semelhante ao que ocorre entre os países mais ricos e mais pobres, as regiões brasileiras apresentam diferentes porcentagens da quantidade de lixo coletado. Segundo dados da Abrelpe (2010), do total dos RSU coletados, as regiões tiveram a seguintes participações: sudeste 53,1%, sul 10,8 %, nordeste 22%, norte 6,1%, centro oeste 8%, bem como em relação aos valores aplicados na coleta dos RSU e outros serviços de limpeza urbana, as regiões brasileiras também apresentaram diferentes índices, conforme representado no gráfico 2.

Gráfico 2: Valores médios por habitante/ano correspondentes aos recursos aplicados na coleta de RSU e nos demais serviços de limpeza urbana



Fontes: Pesquisas ABRELPE 2009 e 2010 e IBGE (contagem da população 2009 e Censo 2010)

*Incluem as despesas com a destinação final dos RSU e com serviços de varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos etc.

Apesar dos investimentos no setor ainda serem baixos, o novo contexto que impõe a necessidade de planos municipais assinala a ocorrência de mudanças significativas no que concerne aos investimentos. Segundo a Abrelpe o grande volume de resíduos gerado no país, até então sem uma solução adequada, consiste em uma grande potencialidade, isso é exemplificado considerando o Reino Unido que, produz 90% menos resíduos que o Brasil, mas tem números de mercado praticamente iguais, e o faturamento brasileiro que é quatro vezes inferior ao da China (VALOR, 2011).

Os recursos a serem utilizados na gestão dos RSU podem ser provenientes de fontes municipais ou adquiridos juntos a órgãos públicos estaduais ou federais, como o Ministério das Cidades e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Além disso, para complementar os recursos públicos destaca-se a importância das parceiras público-privada para viabilizar os investimentos, bem como dos consórcios municipais, especialmente entre os pequenos municípios, para que os aterros sanitários sejam vantajosos, pois conforme afirmam especialistas estes só são vantajosos quando recebem acima de 250 toneladas por dia.

Segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei Federal nº. 12.305/2010, para ter acesso aos recursos da União, os municípios devem elaborar planos de gestão dos resíduos até agosto de 2012, de modo a ter até 2014 os lixões transformados em aterros sanitários. Acrescenta-se ainda que, para a implementação da legislação o Ministério do Meio Ambiente - MMA, estima que serão necessários investimentos de cerca R$ 8,5 bilhões, o que representa quase metade do mercado nacional de limpeza urbana já instalado, que no ano passado teve faturamento de R$ 19 bilhões (VALOR, 2011).

Cabe destacar que, os investimentos neste setor implicam em benefícios de diferentes ordens, inclusive na redução de gastos em outros setores, como no de saúde.

Resíduos extraordinários

Não se tem aumento nos avanços quanto à coleta e destinação dos resíduos gerados na mesma porção em que estes são gerados. Porém, a fim de mitigar os impactos decorrentes da grande quantidade de resíduos produzidos os governos tomam diferentes medidas para, sobretudo gerenciar os resíduos produzidos, gerar fundos para esta gestão e buscar reduzir a quantidade de resíduos. Neste sentido, destaca-se a importância da coleta seletiva e, por conseguinte da reciclagem que, tem a capacidade de converter resíduos em recursos, afinal,

> If most of the waste could be diverted for material and resource recovery, then a substantial reduction in final volumes of waste could be achieved and the recovered material and resources could be utilized to generate revenue to fund waste management. This forms the premise for Integrated Solid Waste Management (ISWM) system based on 3R (reduce, reuse and recycle) principle. ISWM system has been pilot tested in a few locations (Wuxi, PR China; Pune, India; Maseru, Lesotho) and has been well received by local authorities. It has been shown that with appropriate segregation and recycling system significant quantity of waste can be diverted from landfills and converted into resource (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2009).

Tais ações se inserem no conceito de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS) desenvolvido pelo United Nations Environment Programme, (2009) que tem como objetivo promover a adoção de medidas e práticas que reflitam na redução e, na destinação viável econômica e ambientalmente da parcela de resíduos não reaproveitada. Esse conceito abarca os princípios de ciclo de vida, geração e a gestão de resíduos.

O ciclo de vida dos resíduos tem relação direta com a quantidade de resíduos gerados, afinal ao considerar os produtos desde a extração da matéria prima até a disposição dos resíduos, busca-se a reutilização de produtos, refletindo na redução daqueles a serem descartados, e, por conseguinte, no consumo dos recursos naturais necessários para o processo de produção de novos produtos. Assim,

> Esta técnica tem sido utilizada com sucesso no desenvolvimento de modelos de avaliação das cargas ambientais associadas aos sistemas de gestão de resíduos, permitindo comparar diferentes estratégias de gestão e informar aos gestores e decisores as vantagens e desvantagem de cada opção (ABRELPE, 2011).

Na figura 1, é sintetizado o ciclo de vida dos produtos tendo como base a gestão integrada dos resíduos sólidos.

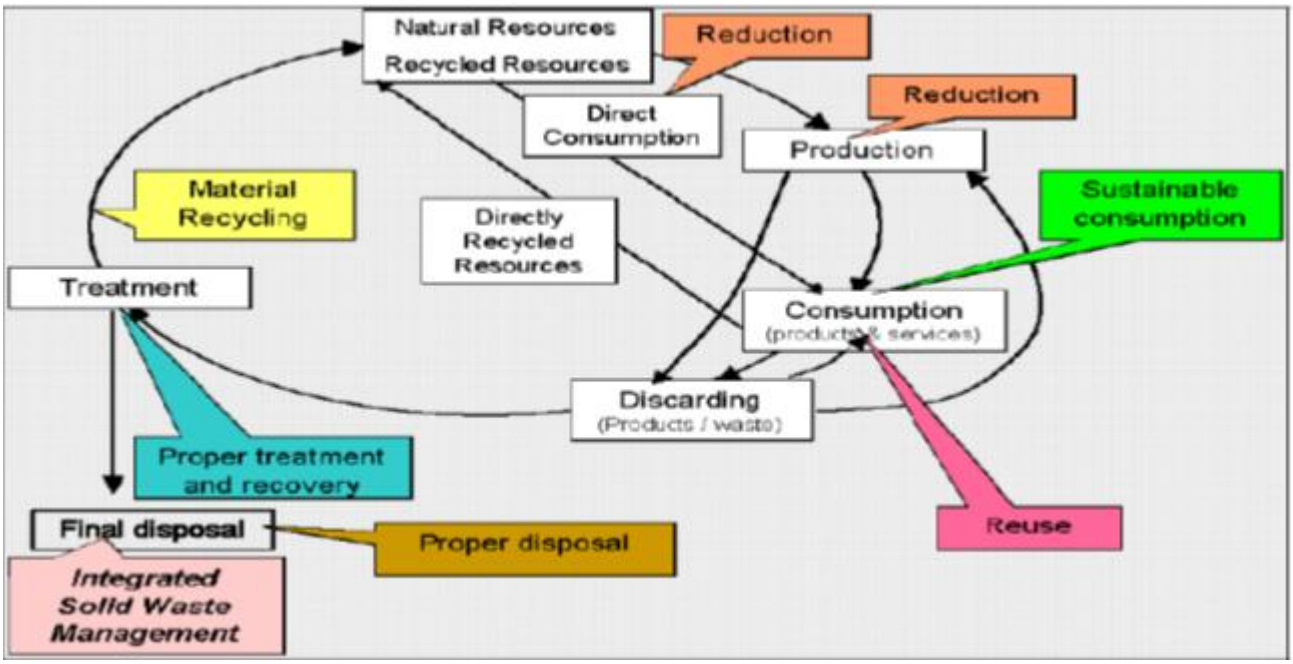


Figura 1: Ciclo de vida dos produtos.
Fonte: United Nations Environment Programme (2009)

Na geração dos resíduos, de acordo com a (GIRS) é empregado o princípio dos 3 Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), o qual também pode ser empregado em outros momentos como nos níveis da gestão, a saber: coleta, transporte, tratamento e eliminação, conforme ilustrado na figura 2.

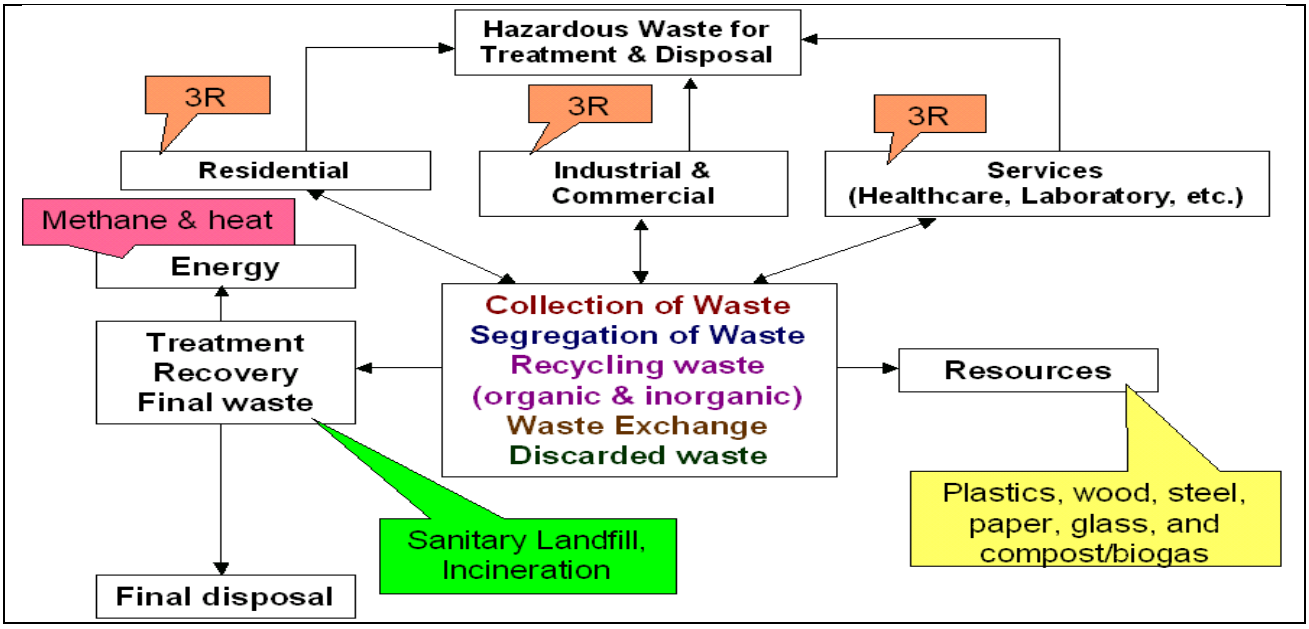


Figura 2: Geração baseada em Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
Fonte: United Nations Environment Programme (2009)

Apesar de ainda não se observar eficiência nos serviços prestados na área do saneamento, em razão do aumento da produção de resíduos tratar-se de um processo de difícil reversão, torna-se necessário que os governos desenvolvam ferramentas eficazes e sustentáveis para a gestão dos resíduos gerados. Neste sentido, destaca-se a importância do terceiro principio da GIRS proposto pela United Nations Environment Programme (2009), segundo o qual é fundamental a implementação de regulamentos e leis, instituições, mecanismos financeiros, tecnologia e infraestrutura, e o papel dos vários atores que participam de tal gestão, figura 3.

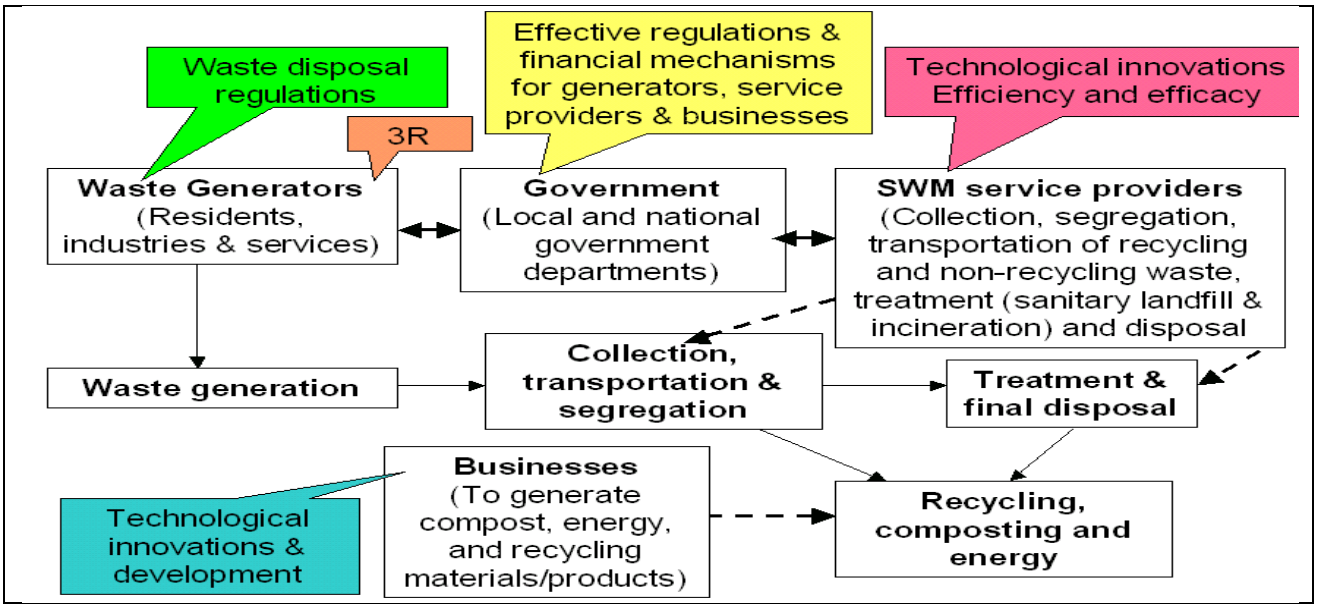


Figura 3: Gestão baseada em Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
Fonte: United Nations Environment Programme (2009)

Observa-se na fase de gestão, que as responsabilidades são de quem gera o resíduo e do poder público. O primeiro é responsável pelas medidas preventivas ou corretivas, enquanto fica a cargo do segundo o descarte final do resíduo, valendo dos diferentes recursos disponíveis, como os legais e tecnológicos.

Uma importante medida para a reciclagem, definida como o processo de transformação dos resíduos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas a transformação em insumos ou novos produtos, é a coleta seletiva, que é a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com sua constituição e composição, conforme a Lei Federal nº. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No Brasil, segundo dados da Abrelpe (2010) no ano de 2010, dos 5.565 municípios existentes, 3.205 (57,6%) indicaram a existência de iniciativas de coleta seletiva, o que, porém não significa que, de fato esta seja eficaz, uma vez que, muitas vezes, tal atividade se restringe à disponibilização de pontos de entrega voluntária à população ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços, conforme reconhece a própria Abrelpe. Entre as regiões brasileiras o percentual de municípios com tais iniciativas é bem variado, enquanto o sudeste apresenta o maior percentual dos municípios com iniciativas de coleta seletiva, 79,5%, o centro oeste possui o menor, 20%, os índices intermediários ocorrem no sul, 77,7%, no norte, 45,7% e no nordeste 34,8%.

Considerando a faixa populacional, segundo informações da Abrelpe (2010) os municípios com população acima de 500.000 são os que apresentam o maior percentual de coleta seletiva, enquanto que os municípios menores, com até 50.000 habitantes são aqueles que apresentam os menores índices da coleta seletiva, conforme representado no gráfico 3.

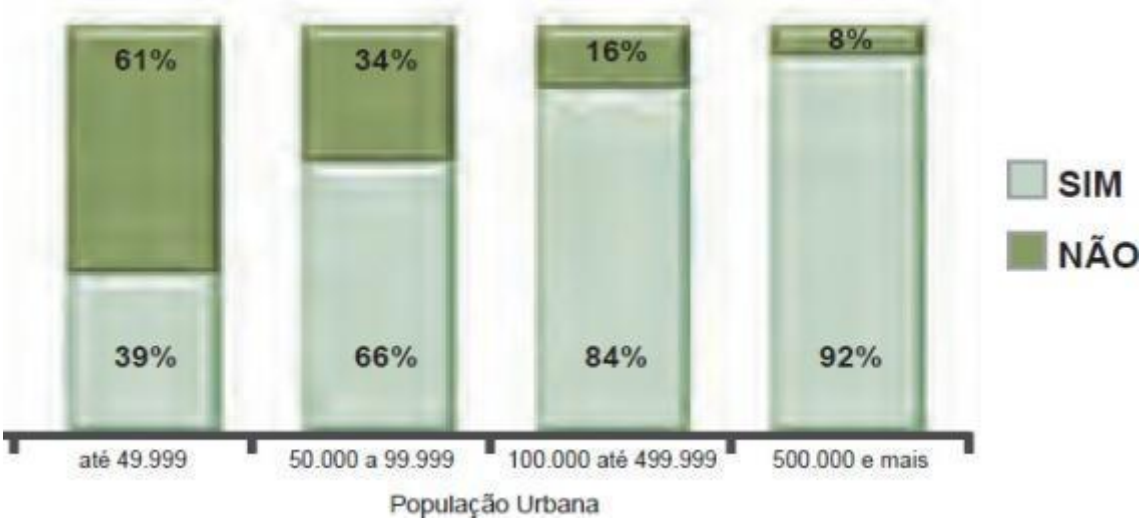


Gráfico 3: Coleta seletiva por grupos de municípios classificados por faixa de população
Fonte: Abrelpe (2010).

Cabe aqui destacar que, dialeticamente, o grupo de municípios com menor percentual de coleta seletiva, é o que agrega a maior quantidade de cidades brasileiras, e, portanto concentra um contingente populacional significativo.

Entre os diferentes tipos de resíduos não houve aumento significativo na quantidade reciclada, apesar do crescimento do PIB e do consumo que, por conseguinte implicam no aumento da produção de resíduos de plástico, papel, alumínio e vidro usados nas embalagens. Nos últimos três anos, foram reciclados apenas: 19% de todos os plásticos, 46% do papel, 35% do alumínio (apesar de ser líder em reciclagem de latinhas) e 47% do vidro.

A partir da adoção de GIRS, os resíduos podem transformar em recursos econômicos, a partir da redução, da reciclagem e da reutilização dos resíduos secundários, como os gases gerados no processo de decomposição, pois,

> As diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Desse modo busca-se priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final. No entanto cabe mencionar que a hierarquização dessas estratégias é função das condições legais, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas existentes no município, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo (ZANTA e FERREIRA, 2003).

No Brasil instituições como: na UFSCar, na EESC/USP, UFMT e Unisinos-IPH/UFRGS, entre outras desenvolvem pesquisas neste sentido, bem como no plano político destaca-se maior atenção para tal questão. A regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, que estabelece a meta de erradicar os aterros sanitários no país até 2014 e tipifica a gestão inadequada de resíduos sólidos como crime ambiental, confirmam isso.

Com efeito, em síntese, concorda-se com a perspectiva do Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB, segundo a qual

> O equacionamento do problema derivado da geração e do tratamento inadequado dos resíduos urbanos concentra-se, principalmente, em duas vertentes: o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos (GIRSU); e a disponibilidade de alternativas tecnológicas adequadas. Com relação às técnicas de tratamento dos resíduos urbanos, é importante a busca de soluções integradas, capazes de considerar os diferentes resíduos gerados e suas múltiplas características, além das etapas do processo de coleta, transporte, tratamento (incluídos a redução na fonte e a valorização dos resíduos) e disposição final ambientalmente sustentável. Estas técnicas devem ser de fácil aplicabilidade, baixo custo de implantação, operação e manutenção, resultando na recuperação ambiental dos corpos d'água e na melhoria das condições de vida da população brasileira (PROSAB, 2010).

Assim, a partir de mudanças de perspectivas acerca dos resíduos acredita-se ser possível a construção de uma nova realidade. Há vários exemplos de iniciativas que tiveram os resultados esperados, um deles foi em Los Angeles (EUA), que desde 2007 reduziu em 63% o lixo levado para aterros, mediante a aliança de governo e iniciativa privada. Outro aspecto que merece ser ressaltado é a necessidade de mudança nos serviços de limpeza urbana no Brasil, que, em geral prestados por concessionárias, 80% dos casos, são remuneradas por tonelada de lixo coletado, ainda que o ideal seja receber pela qualidade do serviço prestado, tal como ocorre em Paris. Um dos reflexos dessa mudança seria o aumento da quantidade do recolhimento de recicláveis, hoje inferior a 10%. Além disso, outra tendência é a ampliação da participação de cooperativas de catadores, inclusive a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos institui a priorização de acesso aos recursos federais para municípios que façam essas parcerias (VALOR, 2011).

Considerações finais

O aumento da quantidade dos resíduos, por vezes superior ao aumento populacional, tal como ocorrido no Brasil demonstra a urgência da adoção de sistemas integrados e sustentáveis de gestão dos resíduos. A gestão eficiente dos RSU exige articulação e integração entre os sistemas político, empresarial e da sociedade civil, sendo a adoção do modelo de Parcerias Público-Privadas (PPP's) uma boa possibilidade.

Apesar da ocorrência de alguns avanços, inclusive, respaldados pela instituição de instrumentos legais, ainda é significativa a parcela de resíduos gerados no Brasil. No país os avanços ainda são ínfimos, sendo que a destinação final adequada dos resíduos e a quantidade de municípios que têm algum programa de coleta seletiva cresceram menos de 1% e exatos 1%, respectivamente, de 2009 para 2010, portanto em descompasso com o aumento de 7,7% na quantidade de resíduos gerados.

Para a mudança dessa conjuntura destaca-se a importância do papel do município, que deve atuar em conformidade com que está previsto na Constituição Federal de 1988, e reforçado por outros instrumentos legais inerentes ao direito ambiental como a Lei Federal nº 6.938, de 31/8/81, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, as resoluções CONAMA, etc, ao direito civil além das normas da ABNT e de outras leis que tratam especificamente da questão dos resíduos sólidos urbanos como a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.

A autonomia e capacidade de modificação a partir da escala local são princípios básicos que devem ser explorados pelos municípios que almejam uma postura diferente da que vem sendo adotada e para alcançar uma realidade melhor, diferente da que até então vêm sendo instalada. Ou seja, para que conforme proposto pela Política Nacional dos resíduos sólidos até 2014 sejam erradicados os lixões, e que, os resíduos que não são passiveis de reciclagem sejam destinados aos aterros sanitários e transformados em energia.

Em conformidade com a postura da Abrelpe (2010), destaca-se que a integração de medidas como: redução dos resíduos gerados; melhor utilização dos produtos – reutilizar sempre que possível; separar as frações dos resíduos e encaminhá-los para processos de reciclagem; adotar ações para recuperar a energia contida nos resíduos cuja reciclagem não for viabilizada; e implementar a solução de tratamento e destinação que traga consigo a melhor tecnologia disponível com custo que seja acessível pela população a ser servida, consiste em um encaminhamento profícuo para a gestão eficiente dos RSU, a qual por sua vez é essencial para a reversão do inadmissível aumento de resíduos, cujo destino, são os lixões e aterros.

Nesta perspectiva, destaca-se que o ideal a ser alcançado seria a total reversão da situação dos resíduos no Brasil, ou seja, que os resíduos fossem tratados como recursos a serem explorados e não como um problema.

Referências

ADEODATO, S. A logística do lixo. *Jornal Valor,* São Paulo, 21 jun. 2011. Disponível em: http://www.meujornal.com.br/ocb/jornal/materias/integra.aspx?id=1023583. Acesso em: 22 jun. 2011.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2010.* São Paulo, 2009, 200 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: *resíduos sólidos*: classificação. Rio de Janeiro, 2004, 77 p.

BIDONE, F. A. *Resíduos Sólidos provenientes de coletas especiais:* eliminação e valorização. Rio Grande do Sul: PROSAB, 2001. 216 p.

JUCÁ. J. F. T. *Alternativas de Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos para Pequenas Comunidades* (coletânea de trabalhos técnicos). CASTILHOS JUNIOR. A. B. de (coord.). Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003 294 p.

MELLO, G. Notas sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil. BNDES, Rio de Janeiro, n. 27, p. 101-120, mar. 2008.

U N I T E D N AT I O N S E N V I R O N M E N T P R O G R A M M E. *Assessment of Current Waste Management System and Gaps therein*. Osaka/Shiga, Japan: UNEP, 2009, 25 p.

ZANTA, V. M. FERREIRA, C.F.A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: *Resíduos sólidos urbanos*: Aterros sustentável para municípios de pequeno porte. CASTILHOS JUNIOR. A. B. de (coord.). Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003. p.14- 31.

AS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SANITÁRIAS VIVENCIADAS PELOS MORADORES DE MANDACARÚ

Lívia Fragoso de Melo VERÇOSA
Técnica em Controle Ambiental; Acadêmica em Engenharia Sanitária e Ambiental (UEPB)
E-mail: liviafragosomelov@hotmail.com
Arilde Franco ALVES
Médico Veterinário; M.Sc. em Agroecossistemas; Dr. em Ciências Sociais; Prof. de Gestão Ambiental (IFPB).
E-mail: francalves11@gmail.com

RESUMO

Muitas das enfermidades populacionais estão relacionadas a um inadequado manejo do meio ambiente. Assim, para a promoção e garantia da saúde e bem-estar da população faz-se necessário o controle dos fatores ambientais, que possam ter algum efeito deletério sobre a saúde, tais como: fatores socioeconômicos, físico-químicos e biológicos. Trata-se, pois, de um estudo relacionado à incidência de doenças nos moradores do Mandacarú, em João Pessoa-PB, devido à falta ou a precariedade dos serviços de saneamento. Foram utilizados elementos relacionados à Saúde Ambiental, com o intuito de analisar as condições do ambiente biofísico e psicossocial onde a população está inserida, a fim de apontar as reais condições sanitárias, e, também, quais os fatores e de que maneira eles interferem na saúde e qualidade de vida desses moradores.

Palavras-chave: Saúde ambiental; Saneamento; Saúde e qualidade de vida.

Abstract

Many diseases are related to population inadequate environmental management. Thus, for promoting and ensuring the health and welfare of the population it is necessary to control the environmental factors that may have a deleterious effect on health, such as: socioeconomic factors, physical, chemical and biological. It is, therefore, a study on the incidence of disease in residents of the neighbor hood Mandacarú in João Pessoa, due to the lack or insufficiency of environmental sanitation services. We used elements related to Environmental Health with the aim of analyzing the conditions of the biophysical and psychosocial environment where people are placed in order to point out their actual health conditions, and also what factors and how they affect health and quality of life of residents.

Keywords: Environmental Health, Environmental Sanitation, Environmental Education.

1- Introdução

O manejo apropriado do ambiente é um modo de prevenção de grande parte das enfermidades ligadas a fatores ambientais, aumentando, consecutivamente, o índice de qualidade de vida. Nessa lógica, surge a Saúde Ambiental que objetiva a melhora da qualidade de vida, através de estratégias de promoção da saúde, focando-se na prevenção das doenças.

Assim, este trabalho é resultado de pesquisa1, que apontou alguns elementos relacionados à Saúde Ambiental, pautados nas condições ambientais e de saúde dos moradores do bairro Mandacarú, em João Pessoa-PB. Portanto, relatamos essa experiência nas seguintes seções: primeiro um apanhado em saúde ambiental, relacionando saúde e meio ambiente; na seqüência, considerações referentes ao saneamento, relacionáveis a saúde; posteriormente, o levantamento de campo, mostrando a realidade sanitária e ambiental do local pesquisado; por fim, uma breve discussão, apontando algumas alternativas estruturais e metodológicas de enfrentamento dessa problemática socioambiental.

2- Saúde e meio ambiente

Para a OMS, Saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência da doença. Assim, o bem-estar e a qualidade de vida da população estão diretamente ligados à salubridade do ambiente. Segundo a Resolução CONAMA 306/ 20022 “Meio Ambiente é o conjunto de

[1] Realizada como TCC do Curso Técnico Integrado em Controle Ambiental do IFPB, em 2010.

[2] A resolução nº 306, de 5 de julho de 2002, publicada no D.O.U. em 19/07/2002, que estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais.

condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas".

Integrando saúde e meio ambiente, a Saúde Ambiental refere-se ao controle de todos os processos, influências e fatores físicos, químicos e biológicos que exercem, direta ou indiretamente, efeito significativo sobre a saúde e bem-estar físico, mental e social do homem. Por isso, abrange as áreas: da saúde ocupacional, da legislação, poluição, educação, planejamento e políticas ambientais e do desenvolvimento sustentável. Compreende, ainda, o setor de água nos aspectos de abastecimento, qualidade, reutilização, poluição e águas residuais, qualidade e poluição do ar e seus efeitos sobre a saúde, qualidade e contaminação do solo, saneamento básico, rural e urbano e, finalmente, resíduos sólidos.

Alguns fatores ambientais favorecem ao aparecimento de doenças e o mal-estar da população, sejam eles, biológicos, químicos, físicos e psicológicos. Nessa condição, torna-se cada vez mais importante atuar sobre esses determinantes da saúde, ou seja, atuar no sentido de instrumentalizar e assegurar a saúde ambiental, através do saneamento do meio ambiente, definido como:

> O saneamento ambiental é o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar a Salubridade Ambiental por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso do solo, drenagem urbana, controle doenças transmissíveis e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar a vida urbana e rural (FUNASA, 2006).

Então, o saneamento ambiental pode ser considerado o conjunto operacional da saúde ambiental. Por isso é que engloba todas as ações isoladas ou em conjunto, destinadas a assegurar a saúde no contexto ambiental.

2.1 O meio ambiente na distribuição das doenças

As condições do meio ambiente estão diretamente relacionadas com o surgimento de enfermidades ou doenças na população. Porém, a incidência das enfermidades não ocorre da mesma maneira em todos os ambientes, pois ela depende das características físicas, químicas, biológicas e socioeconômicas da localidade. Para Dallari (1990), mesmo que o Estado disponha de recursos econômicos suficientes para a instalação, por exemplo, de uma rede de água e esgoto, a incidência das doenças gastrintestinais não serão totalmente eliminadas, se a população não tiver um bom desenvolvimento cultural, se não souberem, por conseguinte, que as caixas d'água devem ser regularmente limpas. Por isso, o nível de escolaridade e informação é determinante para o desenvolvimento de bons hábitos higiênicos.

Segundo Philippi (2005), as populações de baixa renda são as mais prejudicadas, pois além da questão das habitações, renda, escolaridade, informação, o desenvolvimento não parece alcançar esse segmento. Apesar do sistema de abastecimento de águas urbanas apresentarem índices elevados, em geral, são as populações de baixa renda as sujeitas às menores taxas de cobertura.

Dentro dos fatores físico-químicos, representados pelos fenômenos naturais, por exemplo, um uma chuva de alta intensidade, pode ser agravado pela ação antrópica, como as alterações climáticas em razão do aceleramento do efeito estufa, conseqüente do excesso de gases na atmosfera. A temperatura, a latitude, a umidade e o relevo são fatores físicos de extrema importância na determinação do clima de uma região. Não é por acaso que os países de clima equatorial e tropical úmido, caracterizados como quentes e úmidos, são os mais suscetíveis às doenças infecciosas.

Como fatores biológicos incluem-se os fatores genéticos e os exógenos, como os acidentes com mordida de ratos e as infecções provocadas por microorganismos em geral. A fauna e a flora de uma localidade, também, influenciam na incidência de determinadas doenças, uma vez que ambas podem albergar ou servir de hospedeiro e vetor para inúmeras doenças, a exemplo dos pombos, canários e periquitos, que podem albergar, naturalmente, o protozoário causador da Toxoplasmose.

Outro determinante biológico são as modificações ambientais, como a disposição inadequada de resíduos sólidos e o lançamento de efluentes sem tratamento adequado nos cursos d'água, que "podem criar ambientes propícios à existência de vetores de interesse para a saúde pública, como roedores e artrópodes" (PHILIPPI, 2005, p.18). Esse autor relembra, ainda, que as queimadas, os desmatamentos e a fragmentação do ecossistema, comprometem o equilíbrio ecológico e, que à medida que essas ações promovem a extinção de espécies, há o aumento da necessidade de utilizar biocidas para controle de

pragas urbanas e agrícolas, influenciando no surgimento de inúmeros problemas de saúde na população dessas regiões.

Uma prova disso se verificou, igualmente, noutra pesquisa realizada na comunidade da Penha, em João Pessoa, demonstrando a direta relação das condições do ambiente com a incidência de doenças na população desse local pesquisado. Assim, para Alves et. ali. (2008), trata-se de uma relação homem-natureza, em que a ação humana incidirá diretamente na qualidade do meio ambiente e conseqüente estado de saúde, seja através de modificações do ambiente natural ou através do manejo inadequado dos recursos naturais, atuando nesse caso como agente poluidor.

3- Saneamento Básico

Segundo a OMS, Saneamento do Meio pode ser definido como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem-estar físico, mental e social.

Para Barros (1995) a "oferta de saneamento associa sistemas constituídos por uma infra-estrutura física (obras e equipamentos) e uma estrutura educacional, legal e institucional", que a nosso ver vai desde o sistema de abastecimento de água às populações até a promoção de hábitos higiênicos. Então, visando controlar e minimizar os efeitos deletérios sobre a saúde, o saneamento ambiental é composto de várias atividades. Dentre elas destacaríamos algumas como sendo as principais: o abastecimento d'água, o sistema de águas residuárias, o sistema de limpeza urbana e o sistema de drenagem urbana (PHILIPPI, 2005).

É, pois a partir dessas atividades, que o saneamento consegue regular o meio biológico e seus agentes (vermes, roedores, etc.), reduzindo a incidência de uma variedade de enfermidades ou doenças. Por exemplo, a melhoria no abastecimento de água e o destino correto para os dejetos sólidos, podem evitar doenças como Febre tifóide, Disenteria, Amebíase, Gastrenterites, Dengue, Malária, Leptospirose, Verminoses, Hepatites e Diarréias (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

3.1- O abastecimento de água

Caracterizado pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento às populações em quantidades compatíveis com suas necessidades. Para a FUNASA (2006) o Sistema de Abastecimento Público de Água representa:

> "o conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos." (FUNASA, 2006).

Sob o aspecto sanitário e social, o abastecimento de água visa, fundamentalmente: controlar e prevenir doenças; implantar hábitos higiênicos na população; facilitar a limpeza pública; facilitar as práticas desportivas; propiciar o bem-estar, conforto e segurança; aumentar a expectativa de vida da população. Sob o aspecto econômico, o abastecimento de água visa, em primeiro lugar, aumentar a vida média pela redução da mortalidade; aumentar a vida produtiva do indivíduo quer pelo aumento de vida média quer pela redução do tempo perdido com doença; facilitar a instalação de indústrias, inclusive à de turismo; facilitar o combate a incêndios.

3.2- Doenças relacionadas com a água

Quando a água serve como transportadora de agentes patogênicos (bactérias, vírus, protozoários, etc.) ou por derivados de poluentes químicos e radioativos, geralmente efluentes de esgotos industriais causados por acidentes ambientais, estamos referindo-nos as doenças de veiculação hídrica.

Para Alves (2006) a veiculação se dá: pela ingestão direta de água ou através do contato da mesma, com a pele ou mucosas; na higiene pessoal, na agricultura, nos processos industriais ou nas atividades de lazer. O quadro, a seguir, representa, um pouco, essas formas de transmissão.

TRANSMISSÃO	DOENÇAS
Pela água	Cólera; Febre Tifóide; Giardíase; Amebíase; Hepatite e Diarréia aguda.
Pela falta de limpeza, higienização com a água	Escabiose; Pediculose (piolho); Tracoma; Conjuntivite bacteriana aguda; Salmonelose; Tricuríase; Enterobíase; Ancilostomíase e Ascaridíase.
Por vetores que se relacionam com a água	Malária; Dengue; Febre Amarela e Filariose.
Associada à água	Leptospirose e Esquistossomose

Quadro 1 – Doenças relacionadas com o abastecimento de água.
Fonte: Adaptado FUNASA, 2006.

3.3- Esgotamento sanitário

Os dejetos humanos podem ser veiculador de germes patogênicos de várias doenças e, por isso, torna-se indispensável afastar as possibilidades de seu contato: com o homem; com água de abastecimento; com os vetores e com os alimentos. Barros (1995) relembra que a destinação imprópria dos dejetos acaba poluindo o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas e freqüentemente passar a escoar a céu aberto, tornando-se perigosos focos de disseminação de doenças. O quadro 2, a seguir, apresenta alguns exemplos dessa transmissão.

TRANSMISSÃO	DOENÇAS
Quando não se tem higiene pessoal ou doméstica adequada	Poliomielite; Hepatite tipo A; Giardíase; Disenteria amebiana e Disenteria por vírus
Ingestão e contato com alimentos contaminados e contato com fontes de águas contaminadas pelas fezes	Febre tifóide; Febre paratifóide; diarréias e disenterias bacterianas, como a cólera
Ingestão de alimentos contaminados e contato da pele com o solo	Ascaridíase; Tricuríase e Ancilostomíase
Ingestão de carne mal cozida de animais infectados	Teníase e Cistecercose
Contato da pele com a água contaminada	Esquistossomose
Procriação de insetos em locais contaminados pelas fezes	Filariose

Quadro 2 – Doenças relacionadas com as fezes.
Fonte: Adaptado Barros, 1995.

3.4- Limpeza Pública

Os serviços de limpeza pública compõem-se das seguintes atividades: limpeza de logradouros (varrição, capina e serviços de limpeza ou paisagismo), acondicionamento e coleta do lixo, tratamento e disposição final do lixo, reciclagem dos materiais do lixo e disposição do entulho. É de extrema importância e a omissão de qualquer dessas atividades resulta em efeitos indesejáveis ao homem, tais como alagamentos e doenças provocadas pela presença de lixo nas ruas, que acabam ocasionando o entupimento de bueiros ou mau-cheiro e proliferação de vetores (animais domésticos e insetos), resultante de resíduos colocados em terrenos baldios, verdadeiros lixões a céu aberto.

Além disso, devemos destacar a problemática dos demais resíduos sólidos, que são materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos), resultantes das mais diversas atividades humanas e da natureza, que constitui um problema sanitário, econômico e estético. Para Barros (1995) “os resíduos (sólidos, líquidos ou gasosos) são produtos inevitáveis dos processos econômico-sociais de que dependemos”. Sua composição varia de comunidade para comunidade, de acordo com os hábitos e costumes da população, poder aquisitivo, clima, desenvolvimento e nível educacional.

Do ponto de vista sanitário e ambiental, a adoção de soluções inadequadas para o problema do lixo faz com que seus efeitos indesejáveis se agravem: os riscos de contaminação do solo, do ar, da água, bem como a proliferação de vetores e de doenças da catação, são os principais problemas. As medidas tomadas para a solução adequada do problema dos resíduos sólidos têm, sob aspecto sanitário, objetivo comum às outras medidas de saneamento: o de prevenir e controlar doenças a eles relacionadas. Visa-se, também, o efeito psicológico que uma comunidade limpa exerce sobre os hábitos da população em geral, facilitando a instituição de hábitos correlatos. O quadro 3, a seguir, destaca algumas das principais doenças decorrentes desses resíduos sólidos mal acondicionados.

VETORES	FORMA DE TRANSMISSÃO	ENFERMIDADES
Rato e pulga	Mordida, urina, fezes e picada	Leptospirose, Peste bubônica e Fifo murino
Mosca	Asas, patas, corpo, fezes e saliva	Febre tifóide, Cólera, Amebíase, Disenteria, Giardíase e Ascaridíase
Mosquito	Picada	Febre amarela, Malária, Dengue e Leishmaniose
Barata	Asas, patas, corpo e fezes	Febre tifóide, Cólera e Giardíase
Gado e porco	Ingestão de carne contaminada	Teníase e Cisticercose
Cão e gato	Urina e fezes	Toxoplasmose

Quadro 3 – Enfermidades relacionadas com os resíduos sólidos.
Fonte: Adaptado de Barros, 1995.

4- Metodologia

Na pesquisa de campo buscamos configurar a realidade das condições sanitárias e de saúde do Bairro Mandacarú. Desse modo, a amostragem feita nas comunidades Jardim Ester e Jardim Mangueira, através de visitas a 72 domicílios, quando se utilizou um questionário semi-estruturado contendo 18 variáveis. Isso levou-nos à obtenção informações sobre o *status* do saneamento básico local e a percepção dos entrevistados quanto às condições ambientais; problemas com parasitas e doenças sanitárias que mais acometem as famílias; e, a condição socioeconômica das famílias entrevistadas.

A segunda parte da pesquisa, a partir de entrevista com a agente de saúde ambiental do Programa de saúde da Família (PSF) local, serviu de base para obter informações acerca das doenças mais incidentes na região; o período de maior ocorrência; qual a avaliação do PSF sobre as condições sanitárias e ambientais do bairro; com que freqüência às doenças sanitárias incide no bairro; e, qual o *status* da higiene pessoal.

A última parte da pesquisa foi à obtenção de dados (por sexo, grupos de idade, número de alfabetizados, tipo de domicílio, rendimento mensal do responsável, moradores por domicílio, abastecimento de água, instalações sanitárias e tipo de esgotamento sanitário, destino dos resíduos sólidos) referentes ao censo demográfico de 2000[3], os quais possibilitaram fazermos as comparações com a realidade encontrada.

5- A realidade pesquisada

Segundo o IBGE (2000), a população residente era de 12.776 pessoas, distribuídas num total de 3.284 domicílios. Com esse dado inicial, permitiu-nos traçar um perfil sócio-econômico e sanitário atual dessa comunidade. Desse contingente, a maioria (21,4%) é composta por jovens entre 15 e 24 anos de idade. No entanto, se considerarmos, os demais menores de até 14 anos, em sua maioria, não economicamente ativos, esse percentual avança para 50%. Ou seja, cerca de metade da população

[3] Pois durante a realização da pesquisa, ainda não tínhamos os dados atualizados do último Censo.

residente do bairro Mandacarú, com idade menor de 25 anos não possui atividade geradora de renda, totalizando 6.386 pessoas.

Desse total de domicílios, considerando-se apenas aqueles pessoa maiores de 5 (cinco) anos de idade, ou seja, em idade escolar, os dados do IBGE (*op. cit*.), apontavam um percentual de quase 30% de analfabetos. Isso repercute, seguramente, na compreensão de determinados trabalhos de educação ambiental, que venham a ser realizados na comunidade, utilizando informações e meio didáticos como *folders*, orientações escritas, cartazes com frases educativas, etc., que muitas vezes tornam-se pouco eficazes, quando a população tem considerável percentual sem ou com baixa escolaridade.

O Censo Demográfico de 2000 apontava que 99,1% tinham abastecimento de água pela rede geral; 42,5% tinham coleta de esgoto pela rede geral. Porém, ainda, 19,3% utilizavam fossa séptica e 11% dos domicílios realizavam o lançamento dos efluentes líquidos em pequenos córregos existentes no bairro. O Gráfico 1, a seguir, demonstra esse perfil do saneamento da comunidade, acreditando que de lá para cá, pouca coisa tenha melhorado, uma vez que as condições de infraestrutura urbanística na comunidade pesquisada, ainda são bastante precárias.

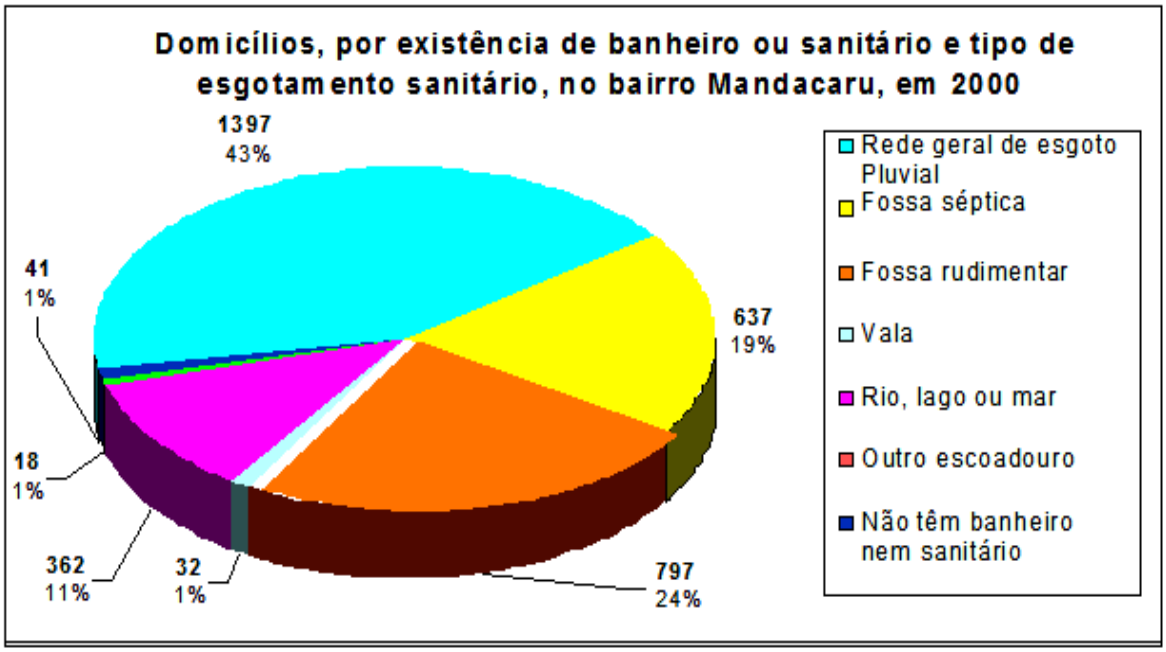


Gráfico 1 – Estrutura do saneamento do bairro Mandacaru, no ano de 2000.

Em relação ao destino do lixo, nem todos os 3.284 domicílios que existiam em 2000 realizavam algum tipo de coleta. Ou seja, a coleta de lixo só era executada em 3.167, representando 96,4% do lixo coletado no bairro. Dessa coleta, 94,8% era realizada pelo serviço de limpeza pública do município de João Pessoa e 3,1% é jogado em terrenos baldios, rios ou lagos. O Gráfico 2, a seguir, representa a extensão dessa destinação dos resíduos sólidos produzidos pela comunidade estudada.

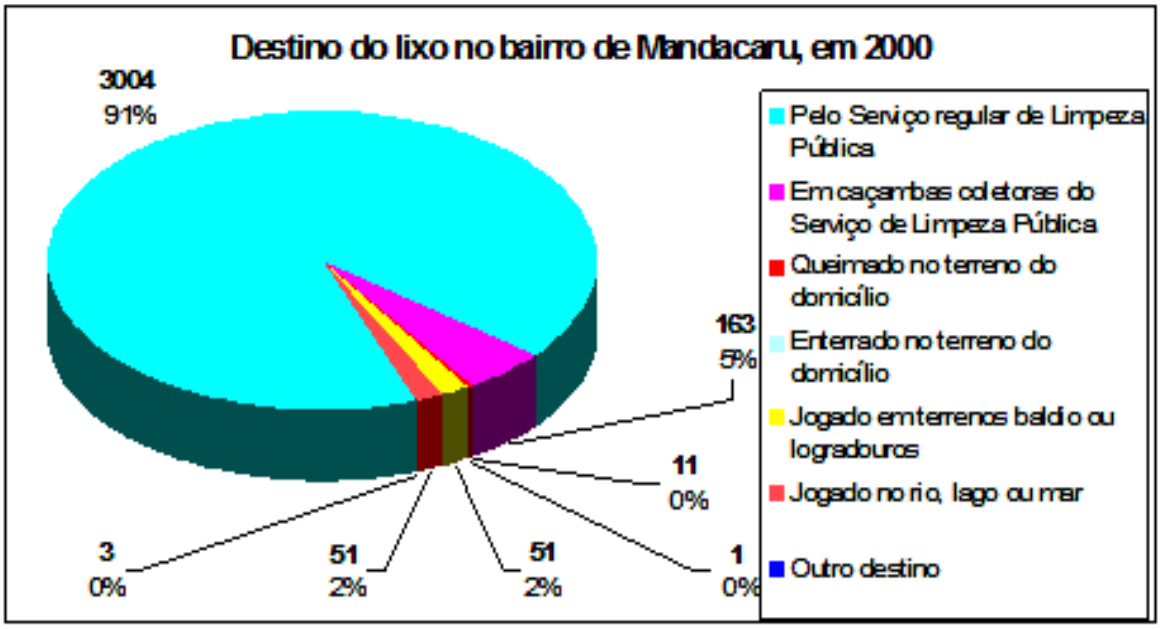


Gráfico 2 – Destino do lixo do bairro Mandacaru, no ano de 2000.

Há que se esclarecer, também, que esse bairro tem uma considerável densidade populacional bem diferenciada, composto por sete aglomerados subnormais (Beira da linha ou São Pedro, Vila dos Teimosos, Jardim Mangueira, Porto de João Tota, Jardim Ester, Jardim Coqueiral, Beira Molhada, Salina Ribamar). Esses aglomerados estão localizados na parte mais vulnerável do bairro. Ou seja, na parte baixa do Rio Paraíba onde se forma ocasionalmente as marés e ao longo da linha férrea. Apresentam casas com média de três cômodos, com instalações sanitárias, geralmente separadas das casas. Nessas áreas, muitas ruas ainda não são pavimentadas e com dificuldade de acesso de veículos, inclusive daqueles que prestam serviços públicos, como os da coleta de lixo.

6-Análise e discussões

Este histórico nos remete a outras considerações dessa comunidade levantadas por nossa recente pesquisa. A primeira é que, normalmente, essas comunidades periféricas são sempre compostas por pessoas de baixa renda, que recebem entre um e um e meio salários mínimos (alguns até sem renda), onde os chefes de família sobrevivem de biscates e as mães prestando serviços como empregadas domésticas, lavadeiras e faxineiras. A segunda questão refere-se à forma como estas pessoas vão se alojando e constituindo suas moradias. Normalmente, isso se dá através de invasões de áreas ainda desocupadas, muitas das quais impróprias para se construir moradias, como é o caso da parte baixa do bairro, que vive constantemente alagada pela subida das marés. A terceira questão é econômica, quando a maioria desses moradores, constituem-se de migrantes do interior, dentro da lógica do êxodo rural, que buscam melhores condições e oportunidades de trabalho. O que nem sempre acontece, pois carecem de qualificação profissional que os centros urbanos exigem na atualidade. Assim é que surge o que chamamos de aglomerados subnormais do município.

Em relação aos dados sanitários recentemente coletados, correspondente à pesquisa realizada entre 72 famílias das comunidades Jardim Ester e Jardim Mangueira, verificou-se que todas as famílias são abastecidas por água tratada, benefício adquirido com as obras do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), que também calçou as ruas e fez a instalação do esgotamento sanitário. No entanto, por problemas técnicos e de engenharia 44% da parte construída, ainda não estão tendo seus esgotos coletados, onde o destino de 15,6% desses efluentes líquidos é a rua, terrenos baldios ou rio; a situação mais preocupante se dá na Rua Santa Maria no Jardim Mangueira, onde 84,3% do esgoto retornam para as casas dos próprios moradores. Segundo a Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA), a estação elevatória não está funcionando o que resulta no retorno do esgoto. Devido a esse fato, 0,9% dos beneficiados pelo abastecimento de água alegaram ser insuficientes a quantidade de água para uso doméstico e de higiene pessoal.

Em relação à coleta de lixo, 79% dos entrevistados alegaram ter seus lixos coletados Empresa Municipal de Limpeza Urbana (EMLUR), durante três vezes por semana e 20,8% responderam que depositam seus resíduos em terrenos baldios. As duas comunidades são rodeadas por terrenos baldios, depositórios de muito lixo a céu aberto. Apesar da presença maciça desses terrenos, controvertidamente 61% dos entrevistados consideram satisfatória a limpeza no bairro, mesmo que 81,9% das famílias entrevistadas tenham afirmado que o principal problema do bairro é o mau cheiro oriundo desses terrenos baldios e do próprio rio, localizado longitudinalmente após a linha férrea. Alguns julgaram que as causas são as poluições, principalmente dos efluentes líquidos. Há também o problema do refluxo de esgoto à suas casas, quase impossibilitando a permanência dos moradores.

Quando questionados sobre a presença de insetos, artrópodes e roedores, 94,4% dos entrevistados alegaram encontrar no bairro muitos problemas com moscas, escorpiões, mosquitos e, principalmente, com ratos e baratas. De acordo com os entrevistados, muitos moradores não esperam o dia da coleta para disponibilizarem seus resíduos na rua, dessa forma, é comum ver pelo bairro acúmulo de lixo em frente às casas, proporcionando e potencializando a presença desses vetores indesejáveis. Decorrente disso, em relação às doenças, 86,1% afirmou que pelo menos um membro da família já teve algumas das seguintes doenças: Dengue; Cólera; Disenteria; Leptospirose; Esquistossomose e verminoses. No entanto, 65,2% disseram estarem com o calendário de vacinação em dia.

Por último, quando questionados sobre o nível de escolaridade dos responsáveis pelo domicílio 25% responderam que nunca estudaram; 15,2 % que não concluíram o Ensino Fundamental I; 36,1% com o Ensino Fundamental I; 20,8% com o Fundamental II e apenas 0,02 % com o Ensino Médio. Em relação às crianças residentes nos 72 domicílios entrevistados, 68% freqüentam a escola, 16,6% não freqüentam por não terem idade suficiente e 15,2% não estudam.

6- Considerações Finais

O presente trabalho apontou que a incidência das doenças está diretamente relacionada às condições sócio-econômicas dos entrevistados. Porém, a influência não é exclusiva dessas condições, pois as condições sanitárias apresentam graves falhas no tocante à coleta de esgoto e limpeza urbana. Assim, diante dos resultados obtidos, também foi possível concluir que ações técnicas estruturais isoladas não são suficientes para garantir um bom estado de saúde e qualidade de vida. Além disso, é necessário um incisivo e continuado trabalho de Educação Ambiental e Sanitária com a população, visto que a principal causa está relacionada à falta de informação e uma culturas de boas práticas higiênicas. Por isso, somente o esforço integrado das áreas de conhecimento que a problemática poderá ser solucionada.

Cabe ressaltar que ainda predomina entre os moradores uma cultura de “sujeira”, pelo fato de ao mesmo tempo reclamarem do mau cheiro do lixo e afirmam que a limpeza é satisfatória. Esse fato, também, anteriormente apontado pelo Programa de Saúde da Família (PSF) como sendo uma das causas de incidência de doenças, pela inexistência de hábitos higiênicos adequados, mesmo com acesso à água tratada. Com isso, interpretamos que a falta de conhecimento e consciência das boas práticas sanitárias, presenciadas em atitudes de moradores, como o fato de espalharem o lixo na frente das casas, revela que se faz necessário trabalhar com toda essa população a Educação Ambiental e Sanitária.

7- Referências

ALVES, Arilde F. Apostila de saúde ambiental. João Pessoa: IFPB, 2010. 27 p.

ALVES, Arilde. F; NOBREGA Kaline A; SILVA, Simone P. Mais que uma discussão em torno da conservação e uso correto da água: uma problemática de saúde pública. Revista Principia do CEFET-PB, João Pessoa, v. 15, p. 54-62, 2008.

BARROS, Raphael T. de V. et ali. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 de outubro de 1988. São Paulo: Editora Fisco e Contribuinte, 1988.

_____ Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. rev. - Brasília: FNS,, 2006.

CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE AMBIENTAL. João Pessoa discute impactos ambientais na saúde da população. Disponível em: http://189.28.128.179:8080/cnsa/news/pb-joao-pessoa-discute-impactos-ambientais-na-saude-da-populacao. Acesso em 16 de agosto de 2010.

DALLARI, Sueli G. A saúde do brasileiro. São Paulo: Editora Moderna, 1990. 88 p.

GUERRA, Antônio J. T; CUNHA, Sandra B. Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2009.

IBGE. Censo 2000. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> Acesso em: 25 out. 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. 100 anos de Saúde Pública: a visão da FUNASA. Brasília: FNS, 2006.

_____. De olho nas metas do milênio. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=22407. Acesso em: 21 jul. 2010.

PHILIPPI, Arlindo. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005.

PHILIPPI Arlindo; FOCESI, M. Educação ambiental e sustentabilidade. Barueri: Manole, 2005.

ESTUDO DA REMOÇÃO DE AZUL DE METILENO DE SOLUÇÕES AQUOSAS EM CARVÃO ATIVADO A PARTIR CAROÇO DE SIRIGUELA[70]

Lucas Farias DE SOUSA2
Graduando em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) lfs_36@hotmail.com
Neura Mendes DA SILVA3
Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
neuramendes@gmail.com
Glêce Milene Santana GOMES4
Mestranda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
glecemilene@hotmail.com

RESUMO

A contaminação das águas por corantes de indústrias têxteis é uma problemática que vem sendo discutida cada vez mais com pesquisas e estudos para o tratamento destes compostos. Um dos corantes mais utilizados neste tipo de indústria é o Azul de Metileno, o qual é considerado uma substância tóxica e, em grandes concentrações, pode causar danos à saúde humana e ao meio ambiente. Neste experimento foi analisado o potencial adsortivo do carvão ativado de siriguela, em solução de azul de metileno. Os caroços de siriguela foram submetidos à secagem, triturados e tamisados. O farelo obtido foi transformado em carvão submetido ao processo adsortivo e para a quantificação do corante na solução em equilíbrio usou-se o técnica de espectofotometria. Foi produzido dois carvões de siriguela: um ativado com NaOH e outro apenas carbonizado. Quando comparados, os carvões apresentaram eficiência adsortiva bem aceitáveis em relação ao carvão comercial, tendo como o mais viável para a remoção de efluentes com azul de metileno o Carvão sem ativação química, já que a diferença percentual em relação ao carvão comercial foi de apenas 3,54%. Porém, o rendimento de produção do carvão sem ativação foi de 21%. Estudos posteriores podem ser realizados a fim de se determinar o tempo necessário para o equilíbrio, a massa ideal desse carvão e os ajustes satisfatórios de modelos matemáticos que possam predizer as concentrações de equilíbrio.

PALAVRAS-CHAVE: adsorção, carvão ativado, azul de metileno

INTRODUÇÃO

Elevadas quantidades de efluentes contaminados são produzidos por diferentes tipos de indústrias, dentre elas estão às indústrias têxteis como principais geradoras destes rejeitos contaminados com corantes. Estes causam sérios problemas de âmbito socioambiental, por causa da enorme quantidade necessária para tingir tecidos para a sua fabricação. Segundo Guarantini e Zanoni (1999), milhões de compostos químicos coloridos têm sido sintetizados nos últimos tempos, sendo que 10.000 são produzidos em escala industrial. Porém, estipula-se que existem cerca de 2.000 tipos de corantes disponíveis para indústrias desse ramo. Essa variedade tem justificativa, uma vez que cada tipo de fibra colorida necessita de corantes com características próprias e definidas, ou seja, é preciso que tenha muita preocupação com as operações de tingimento de tecido por muitas razões: é um processo que tem o uso intensivo de água; quantidades de sal, às vezes, são usadas para melhorar a fixação do corante no material têxtil e muitos corantes apresentam metais pesados em sua composição, a exemplo do cromo e do cobre. (MA Al-Ghouti et al., 2003)

De acordo com Robinson *et al*. (2001), os métodos mais amplamente usados para o tratamento de águas residuárias contaminadas recaem em três categorias: métodos físicos (adsorção, filtração por membrana, coagulação e troca iônica), sendo válido ressaltar que esses métodos não aniquilam os poluentes, apenas os removem do meio líquido em que se encontravam diluído; métodos químicos, na qual consiste na oxidação dos corantes e pigmentos em processos industriais; métodos biológicos, no qual subdivide-se em dois procedimentos que baseia-se no tratamento aeróbico e anaeróbico, é tido como o processo mais econômico comparado com os processos citados acima, entretanto suas aplicações são geralmente bem restritas.

[70] Renata Cristina Ferreira Bonomo – Orientadora – Professora DTRA/UESB.

Conforme Moreira *et al*. (2000), o processo de adsorção tem comprovado ser um método eficaz e econômico no tratamento desse tipo de poluente, sendo necessário a pesquisa de materiais de baixo custo para ser utilizado industrialmente. Nos processos de adsorção, um ou mais componentes de uma corrente de gás ou de líquido são adsorvidas na superfície de um sólido e é realizada a separação. (GEANKOPLIS, 1998).

Ultimamente, novas abordagens têm sido postas em prática no sentido de encontrar adsorventes econômicos e eficazes para a remoção da cor de efluentes têxteis. Neste sentido, têm sido propostos vários materiais alternativos, como produtos naturais, bioadsorventes, derivados e resíduos industriais e agrícolas (CECHETTI *et al*., 2010).

Cechetti *et al*. (2010) também afirmam que um adsorvente pode ser considerado de baixo custo se for pouco processado, se for abundante na natureza e se for um derivado ou resíduo industrial. Assim, estudos laboratoriais e de escala piloto estão sendo desenvolvidos com adsorventes alternativos de baixo custo, como restos de frutas, cascas de cereais, resíduos industriais, entre outros (MORAIS, 2007, p.20).

Inúmeras toneladas de resíduos advindos da agroindústria são sintetizados no mundo todos os anos, na maioria das vezes, são retiradas por meio de queimadas provocando um grande aumento na poluição ambiental. O Brasil sobressai na produção de grãos, cana de açúcar, óleos vegetais, madeira, etc. Porém, esse crescimento tanto da produção agrícola quanto da industrial, tem como conseqüência o aumento da contaminação ambiental, especialmente pelo acúmulo de matérias primas, insumos e diferentes tipos de resíduos, produzidos pela ineficiência de processos de conversão (FREIRE *et al*., 2000).

A produção de carvão ativado envolve duas etapas: a carbonização do precursor em atmosfera inerte e a ativação do material carbonizado. A etapa de carbonização consiste no tratamento térmico (pirólise) do precursor sob atmosfera inerte à temperatura, normalmente, superior a 473 K. É uma etapa de preparação do material na qual se removem componentes voláteis e gases leves (CO, H_2, CO_2 e CH_4), produzindo uma massa de carbono fixo e uma estrutura porosa primária que favorece a ativação posterior.

Destarte, este trabalho tem como objetivo avaliar e comparar a eficiência de adsorção do corante azul de metileno em carvão do caroço de siriguela (*Spondias purpúrea)*, carvão ativado com NaOH do mesmo e em carvão comercial (VETEC).

MATERIAS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Engenharia de Processos (LEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no campus Juvino Oliveira, localizado na cidade de Itapetinga–Bahia.

Preparação do resíduo

Os caroços de siriguela foram obtidos numa indústria de processamento de polpas de frutas da região sudoeste do estado da Bahia. O material foi submetido à secagem ao sol durante 24 horas, seguido de secagem em estufa com circulação de ar à temperatura de 105 °C por 24 horas. O material seco foi triturado em moinho de facas, tamisado para selecionar a granulometria de 40 mesh e armazenado para o uso posterior.

Produção dos carvões

Para produção do carvão ativado com hidróxido de sódio (CSA), o precursor foi carbonizado em forno mufla (Fornitec) durante 40 minutos a 500 °C, com taxa de aquecimento de 5 °C/min. Em seguida, foi impregnado com pérolas de NaOH na proporção de 1:3 (resíduo: NaOH), conforme sugerido por diversos trabalhos (FITZER *et al*., 1998; LILLO-RÓDENAS *et al*., 2001; GUO *et al*., 2002; YOSHIZAWA *et al*., 2002; LILLO-RÓDENAS *et al*., 2003).

Após a impregnação com NaOH, o material foi aquecido a 300 °C, em forno mufla, e permaneceu nesse patamar por 1 hora. Em seguida, a temperatura foi elevada para 550 °C, permanecendo por mais 2 horas. Após resfriamento em dessecador foi realizada uma lixiviação, que com água destilada, seguida de filtração à baixas pressões utilizando uma bomba (Prismatec – 1311/4). A lavagem e filtração foram repetidas até obtenção de pH neutro. O carvão foi seco em estufa a 60 °C por 12 horas e armazenado em embalagem de polietileno de alta densidade.

Também foi produzido um carvão sem ativação química (CSS), no qual o precursor foi aquecido no forno mufla (Fornitec) durante 40 minutos a 500 °C, com taxa de aquecimento de 5 °C/min. Em seguida, o material foi lixiviado com água destilada até não ocorrer variação do pH, seco em estufa à 60 °C por 12 horas e armazenado em embalagem hermeticamente fechada.

O carvão comercial (CCO) da marca VETEC foi pré-aquecido a 60 °C por 12 horas antes da utilização nos ensaios adsortivos.

Preparação das soluções

O corante utilizado no processo de adsorção foi o azul de metileno (Nuclear), obtido comercialmente, e utilizou-se como adsorvente os carvões de siriguela.

A curva padrão foi construída a partir de uma solução de 100 mg/L de azul de metileno e suas diluições (0,5 mg/L, 1 mg/L, 2 mg/L, 3 mg/L, 4 mg/L, 5 mg/L, 6 mg/L, 7 mg/L, 8 mg/L). A partir da curva de calibração, pôde-se estimar os valores de concentração do corante, dentro do intervalo estudado, partindo dos valores de absorbância lidos em espectrofotômetro (Biochrom Libra S70), no comprimento de onda de 665nm.

Ensaio de Adsorção

Aproximadamente 0,05g de cada carvão foram adicionados em tubos contendo1 mL da solução de corante (100 mg/L)e 4 mL da solução tampão fosfato de sódio (pH=7,0), obtendo uma solução com concentração de 20 mg/L. Os tubos foram colocados em uma estufa BOD (Logem Scientific - LG340FT220) na temperatura de 30 °C por 12 horas, em agitação constante, e em seguida foram centrifugados(marca, modelo). A quantificação do corante realizada em espectrofotômetro (Biochrom Libra S70) no comprimento de onde de 665 nm.

Determinação do rendimento de produção dos carvões

Os carvões produzidos no forno mufla, sem atmosfera inerte, tiveram o rendimento calculado a partir da equação 1:

$$rend = \left(\frac{m_{carvão}}{m_{resíduo}}\right) x100 \quad (1)$$

Onde: rend é o rendimento de carvão (%), $m_{carvão}$ é a massa do adsorvente (g) e $m_{resíduo}$ é a massa do farelo de caroço de siriguela (g).

Determinação da capacidade adsortiva

A partir dos valores de absorbância das soluções lidos no espectrofotômetro e da curva de calibração, determinou-se a capacidade adsortiva de cada um dos carvões, utilizando a equação 2:

$$q_{eq} = \frac{VC_{in} - VC_{eq}}{m_{ads}} \quad (2)$$

Onde: q_{eq} é a capacidade adsortiva (mg/g), V é o volume de solução (mL), C_{in} concentração inicial da solução (mg/L), C_{eq} é a concentração de saída da solução (mg/L) e m_{ads} é a massa do adsorvente (g).

Determinação da eficiência de adsorção.

A eficiência do processo adsortivo foi obtida a partir dos valores de concentração inicial e final da solução, conforme a equação 3:

$$efic = \left(\frac{VC_{in} - VC_{eq}}{VC_{in}}\right) x100 \quad (3)$$

Onde: efic é a eficiência da adsorção (%), V é o volume de solução (mL), C_{in} concentração inicial da solução (mg/L) e C_{eq} é a concentração de saída da solução (mg/L).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O carvão ativado com NaOH foi produzido a partir de 150 g do farelo de caroço da siriguela, obtendo aproximadamente 9 g do produto final. Logo, o rendimento de produção de carvão foi de 6%. Já para o carvão sem ativação química, utilizou-se 41 g do farelo para obter cerca de 8,7 g de produto, o que

implica em um rendimento de 21%. Esse baixo rendimento, em ambos os casos, se deve ao fato do processo ter sido conduzido em atmosfera oxidante, que promove a combustão do material orgânico, ou seja, parte do carbono que deveria estar presente na composição do carvão é liberada juntamente com os compostos voláteis.

Os valores de capacidade adsortiva e eficiência para o carvão ativado de siriguela, o carvão comercial e o carvão natural lavado estão na tabela 1.

Carvão	Capacidade ads (mg/g)	Eficiência (%)
CCO	1,98	99,9
CSA	1,96	99,9
CSS	1,91	97,5

Tabela 1 – Capacidades adsortivas e eficiência de extração dos carvões.

A partir dos resultados encontrados, observou-se que o carvão ativado de siriguela (CSA) apresentou-se igualmente eficiente ao carvão CCO na extração do corante azul de metileno da solução aquosa. Entretanto, a capacidade adsortiva do carvão CCO foi ligeiramente superior, com diferença percentual de 1,01%.

O carvão de siriguela sem ativar (CSS) teve a menor eficiência adsortiva em relação aos demais carvões, no entanto proporcionou um resultado satisfatório apresentando diferença percentual de 3,54% e 2,55% em relação aos carvões CCO e CSA.

Dessa forma, do ponto de vista ambiental, os três carvões apresentam potencial para a remoção do corante dos efluentes industriais. Entretanto, em relação ao custo/benefício, o carvão CSS, obtido apenas pela carbonização do precursor, é uma opção mais viável, uma vez que dispensa a etapa da impregnação com agente químico, além de reduzir o tempo de carbonização, o que pode representar uma minimização com custos energéticos.

CONCLUSÕES

Os carvões produzidos de caroço de siriguela, sem atmosfera inerte, apresentaram eficiência semelhante ao carvão comercial, sendo que o carvão obtido apenas pela carbonização pode ser considerado mais viável por não utilizar a etapa da ativação química e por necessitar de menor tempo de carbonização.

Entretanto, são necessários estudos posteriores a fim de se determinar a massa ideal de adsorvente, o tempo necessário para o sistema atingir o equilíbrio e modelos matemáticos que possam predizer o comportamento adsortivo do corante azul de metileno no carvão de siriguela sem ativação química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDISSARELLI, V. Z. Estudo da adsorção do corante reativo preto 5 sobre carvão Ativado: caracterização do adsorvente e determinação de Parâmetros cinéticos e termodinâmicos. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional de Blumenau, 2006

FITZER, E.; KÖCHLING, K. H.; BOEHM H. P.; MARSH H. Terminoly for the description of Carbon as a solid. Herausgeber: Deutsche Keramische Gesellschaft. Köln, 1998.

FREIRE, R. S. et al. Novas tendências para o tratamento de resíduos industriais contendo espécies organocloradas. Química Nova, vol.23, n.4, 2000.

GEANKOPLIS, C.J. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México, D.F., 1998.

GUARATINI, C. C.I.; ZANONI, M. V. B. Corantes Têxteis. Revista Química Nova, São Paulo, v. 23, p.71-78, 1999.

GUO, Y.; YANG S.; YU K.; ZHAO J.; WANG, Z.; XU, H. The preparation and mechanism studies of rice husk based porous carbon. Materials Chemistry and Physics. v. 74, p.320-323, 2002.

IMMICHI, A, P. Remoção de corantes de efluentes têxteis utilizando folhas de Azadirachta indica como adsorvente. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2006

LILLO-RÓDENAS, M.A.; CAZORLA-AMORÓS, D.; LINARES-SOLANO, A. Understanding chemical reactions between carbons and NaOH and KOH. An insight into the chemical activation mechanism.Carbon.vol. 41, p. 267-275, 2003.

LILLO-RÓDENAS, M.A.; LOZANO-CASTELLÓ, D.; CAZORLA-AMORÓS, D.; LINARES-SOLANO, A. Preparation of activated carbons from Spanish anthracite II. Activation by NaOH. Carbon. vol. 39, p. 751-759, 2001.

MA AL-GHOUTI, MAM KHRAISHEH, SJALLENE MN AHMAD. The removal of dyes from textile wastewater: a study of the physical characteristics and adsorption mechanisms of diatomaceous earth. School of Chemical Engineering, Queen's University Belfast, David Keir Building, Stranmillis Road, Belfast BT9 5AG, Northern Ireland, UK Journal of Environmental Management, 2003

MORAES DSL, JORDÃO BQ. 2002. Water resources deterioration and its impact on human health. Revista de Saúde Pública, 36,370-374.

MORAIS, W. A. Estudos de Sorção de um corante aniônico modelo em partículas de quitosana reticulada. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2007

MOREIRA, R. F. P.; HUMBERTO, J. J., SOARES, J. L., 2000. Isotermas de Adsorção de Corantes sobre Carvão Ativado. II Encontro Brasileiro de Adsorção – II EBA, Florianópolis– SC, 85-91.

ROBINSON, T.; MCMULLAN, G.; MARCHANT, R.; NIGAM, P. et al. Remediation of dyesin textile effluent: a critical review on current treatment technologies with a proposed alternative. Bioresource Technology, 77, p.247-255. 2001.

RUTHVEN, D. M. Adsorption – Theory & Practice. Fortaleza – CE. 1996

VASQUES, A. R. Caracterização e Aplicação de Adsorvente para Remoção de Corantes de Efluentes Têxteis em Batelada e Colunas de Leito Fixo. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2008

WIGMANS, T.; Carbon 1989, 27, 1

YOSHIZAWA, N.; MARUYAMA K.; YAMADA Y.; ISHIKAWA E.; KOBAYASHI M. TODA Y.;SHIRAISHI M. XRD evaluation of KOH activation process and influence of coal rank. Fuel. v. 81, p. 1717-1722, 2002.

SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE ICATU - MA: CONDIÇÃO INDISPENSAVEL PARA A QUALIDADE DE VIDA

Luciana da Silva BASTOS
Fúlvia Rachel Leite Costa MARANHÃO
Janaine Lira VIEIRA 1,3,4.
Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental em Unidades de Conservação no Maranhão (GPEAMA) Departamento de Química e Biologia, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI. C.P. 09. Tiririca - CEP. 65055-970 São Luís - MA, Brasil / 2SEMUS – SVES – Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental - Avenida dis franceses s/nº Alemanha / E-mails: lucianabastos79@gmail.com / fulviamaranhao74@gmail.com, /biologajana@hotmail.com / 3Bióloga / 4Especialista em Educação Ambiental – UEMA / 5Especialista em Microbiologia Clinica - UNICEUMA.

"O saber humano é uma consciência critica e um propósito estratégico".
Enrique Leff

RESUMO

O reconhecimento da importância do saneamento e de sua associação com a saúde do homem remonta das mais antigas culturas. Ruínas de uma grande civilização, que se desenvolveu ao norte da Índia há cerca de 4.000 anos atrás, indicam evidências de hábitos sanitários, incluindo a presença de banheiros e de esgotos nas construções, além de drenagem nas ruas (ROSEN, 1994). Hoje, sabe-se que os serviços de saneamento são de vital importância para proteger a saúde da população, minimizar as conseqüências da pobreza e proteger o meio ambiente. O presente trabalho apresenta um estudo situacional do saneamento básico no Município de Icatu - MA. O objetivo do presente trabalho foi identificar as fragilidades do saneamento básico e as possíveis conseqüências do mesmo na saúde da população local. A pesquisa do tipo exploratório – descritivo, qualitativo em forma de estudo de caso apresentado-se como instrumento de coleta uma entrevista semi-estruturada onde a coleta de dados foi realizada através de observação direta. Os resultados apresentam a inexistência de saneamento básico no Município o que pode interferir na qualidade de vida da população. Conclui-se que ampliar o acesso ao saneamento é fundamental para melhorar a qualidade de vida e reduzir a pobreza, um dos objetivos essenciais do desenvolvimento sustentável. Investir no saneamento do município melhora a qualidade de vida da população, bem como a proteção ao meio ambiente urbano.

Palavras-chave: Saneamento, Saúde, Qualidade de Vida.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de saneamento básico, que historicamente restringia-se à água e ao esgoto evolui para o saneamento básico com viés ambiental que engloba o SAA (Serviço de Abastecimento de Água) E SES (Serviço de Esgotamento Sanitário), o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais urbanas, os quais de forma sistêmica devem se integrar ao ordenamento e ao uso do solo, a fim de promover crescentes níveis de salubridade ambiental e a melhoria das condições de vida urbano rural.

MENEZES (1984) faz uma distinção entre "saneamento básico", que seria uma restrição do conceito para designar as ações direcionadas ao controle dos patogênicos e seus vetores, e "saneamento ambiental" que teria um sentido mais amplo, para alcançar a administração do equilíbrio ecológico, relacionando-se, também, com os aspectos culturais, econômicos e administrativos e medidas de uso e ocupação do solo. MORAES (1993) define saneamento básico como:

> O conjunto de ações, entendidas fundamentalmente como de saúde pública, compreendendo o abastecimento de água em quantidade suficiente para assegurar a higiene adequada e o conforto, com qualidade compatível com os padrões de potabilidade; coleta, tratamento e disposição adequada dos esgotos e dos resíduos sólidos; drenagem urbana de águas pluviais e controle ambiental de roedores, insetos, helmintos e outros vetores e reservatórios de doenças (*ibid*., s.p.).

A Lei 11.445/07 considerou que *saneamento básico* (art. 3º, inciso I) "é o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas".

Sobre o conceito de saneamento pode-se perceber que ele está submetido e condicionado ao próprio processo de construção do conhecimento ao longo da história, que tem se pautado por

movimentos de continuidade e descontinuidade, movimentos esses que não se dão de forma neutra e estão inseridos na complexidade do contexto social e político do momento.

O município de Icatu – MA, objeto de estudo desta pesquisa, está situado na microrregião da baixada maranhense à margem direita do rio munim, 10 metros acima do nível do mar. A sede municipal está a 2º 46' de altitude e 44º 4' de longitude a oeste de Greenwich, limita-se ao norte pelo oceano atlântico e a baia de sarnambi, ao sul pelo município de Morros, a leste pelo município de Axixá e a baia de São José de Ribamar, possui uma área de 1.458 Km² e uma população de 24.432 habitantes que corresponde a 16,75 habitantes por Km². Atualmente o abastecimento de água na cidade é feito através do sistema de poços artesianos o que não atende a demanda dos domicílios. Os poços artesianos com profundidade de 30 metros, com canos de 150 mm, utilizam a bomba submersa e feita a distribuição de 60 mm para rede de água. O município não tem rede de esgoto doméstico e todos os resíduos produzidos são lançados *in-natura* no manguezal sem nenhum tratamento.

Dessa forma, pesquisas relacionadas com o saneamento básico em regiões como Icatu-MA, são importantes para alertar a população e aos gestores públicos para os prováveis riscos ocasionados pela falta de saneamento. Assim, o objetivo do presente trabalho foi identificar as fragilidades do saneamento básico e as possíveis conseqüências do mesmo na saúde da população local. A pesquisa do tipo exploratório – descritivo, qualitativo em forma de estudo de caso apresentado-se como instrumento de coleta uma entrevista semi-estruturada onde a coleta de dados foi realizada através de observação direta no município de Icatu-MA. Nesses casos, entender a percepção da população local é fundamental para empreender ações educativas que proporcionem mudanças de atitudes voltadas para práticas sustentáveis.

2 SANEAMENTO BÁSICO: ASPECTOS HISTORICOS

O reconhecimento da importância do saneamento e de sua associação com a saúde do homem remonta das mais antigas culturas. Ruínas de uma grande civilização, que se desenvolveu ao norte da Índia há cerca de 4.000 anos atrás, indicam evidências de hábitos sanitários, incluindo a presença de banheiros e de esgotos nas construções, além de drenagem nas ruas (ROSEN, 1994). É igualmente de grande significado histórico a visão de saneamento de outros povos, como o registro da preocupação com o escoamento da água no Egito, os grandes aquedutos e os cuidados com o destino dos dejetos na cultura cretomicênica e as noções de engenharia sanitária dos quíchuas (ROSEN, 1994).

O próprio Velho Testamento apresenta diversas abordagens vinculadas às práticas sanitárias do povo judeu, como, por exemplo, sobre a importância do uso da água para limpeza: "roupas sujas podem levar a doenças como a escabiose", "sujeira pode levar à insanidade". Em função desta visão, cuidados como a garantia de que os poços fossem mantidos tampados, limpos e distantes de possíveis fontes de poluição e de árvores, são mencionados naquela obra (KOTTEK, 1995).

Segundo HELLER (1997), o avanço das práticas sanitárias coletivas encontrou sua expressão mais marcante na Antigüidade nos aquedutos, banhos públicos, termas e esgotos da Roma antiga, tendo como símbolo histórico máximo a Cloaca Máxima de Roma.

Alguns autores chegam a afirmar que a saúde pública iniciou quando o homem se apercebeu que da vida em comunidade resultavam perigos especiais para a saúde dos indivíduos e foi descobrindo, consciente e inconscientemente, meios de reduzir e evitar esses perigos. Assim, a experiência prática evoluiu para medidas e hábitos; estes para regras e leis e, finalmente, para a construção de um esboço, mesmo incipiente, de uma atuação coletiva, constituindo a saúde pública (FERREIRA, 1982).

Na trajetória mais recente da saúde pública, SNOW (1990), em sua histórica pesquisa concluída em 1854, já comprovava cientificamente a associação entre a fonte de água consumida pela população de Londres e a incidência de cólera. A despeito dessa demonstração, influentes sanitaristas, como Chadwick, já defendiam a importância do saneamento, fundamentados na teoria miasmática. A investigação de Snow ocorreu cerca de 20 anos antes do início da Era Bacteriológica, com Pasteur, Koch e outros cientistas (ROSEN, 1994). O trabalho de John Snow é um marco na história do saneamento básico. Não só na Europa, como no Brasil.

No Brasil, segundo BORSARI NETO (1973), a preocupação com uma política nacional de saneamento remonta às décadas de quarenta e cinquenta, mas começa a tomar corpo na década de sessenta, o que fica evidenciado nos III e IV Congressos Brasileiros de Engenharia Sanitária, realizados em 1965 e 1967, quando

se reivindica ao Governo Brasileiro uma política nacional de saneamento (AZEVEDO NETTO *et al*, 1973; COSTA, 1994).

Mesmo com todas estas evidências, o saneamento básico, em nosso meio, não tem sido uma prioridade nas políticas de desenvolvimento (CAIRNCROSS, 1989 *apud* HELLER, 1995; LIMA, 1983; SOUZA, 1983; SÁ, 1983), chegando mesmo a ser um ponto de estrangulamento, principalmente se a perspectiva for o "desenvolvimento sustentável".

Hoje, sabe-se que os serviços de saneamento são de vital importância para proteger a saúde da população, minimizar as conseqüências da pobreza e proteger o meio ambiente. No entanto, os recursos financeiros disponíveis para o setor são escassos no Brasil, a despeito das carências observadas. Logo, a ausência de estudos sobre a influência da cobertura populacional por serviços de saneamento sobre as condições de saúde existentes nas diferentes unidades da federação constitui uma importante lacuna nas pesquisas no campo do saneamento no Brasil (TEIXEIRA, 2006).

3 SANEAMENTO E DOENÇAS

Quais tipos de agravos à saúde são considerados decorrentes da falta de saneamento? Na literatura é referida grande variedade de agravos relacionados a agentes etiológicos veiculados no meio ambiente pela inexistência ou insuficiência de equipamentos sanitários.

As categorias das Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico podem ser selecionadas em função da forma de transmissão das doenças, bem como considerando as principais estratégias para seu controle. Estes agravos podem estar relacionados ao saneamento ambiental por insuficiência de cobertura dos serviços ou pela precariedade de sua prestação à população (problemas de intermitência no abastecimento de água, operação e manutenção deficientes de sistemas, etc.), considerando os aspectos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição de resíduos sólidos, drenagem, controle de vetores ou condições de habitação precárias, de modo a possibilitar também a visualização de medidas de controle comuns a determinado grupo (CAIRNCROSS E FEACHEM, 1993; HELLER, 1997; BRASIL, 1998; BRASIL, 1999).

"Saneamento Ambiental Inadequado" é aqui entendido como sendo a falta ou insuficiência dos serviços públicos de saneamento ambiental e as precárias condições de habitação. As doenças potencialmente determinadas por estas condições são denominadas, neste trabalho, de *Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado-DRSAI*, que seriam evitáveis ou passíveis de controle por ações adequadas de saneamento ambiental.

Tabela 01 - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado - DRSAI

Categoria	Doenças
Doenças de transmissão feco-oral	Diarréias Febres entéricas Hepatite A
Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue Febre Amarela Leishmanioses (L.tegumentar e L. visceral) Filariose linfática Malária
Doenças transmitidas através do contato com a água	Doença de Chagas Esquistossomose Leptospirose
Doenças relacionadas com a higiene	Doenças dos olhos Tracoma Conjuntivites Doenças da pele Micoses superficiais Geo-helmintos e teníases Helmintíases Teníases

Fonte: COSTA, A. M. et al. Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado – relatório final. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002. Relatório de pesquisa.

A precariedade nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destino final dos resíduos sólidos, drenagem urbana, bem como a higiene inadequada, se constituem em risco para a saúde da população, sobretudo para as pessoas mais carentes dos países em desenvolvimento, que ainda ficam com sua dignidade afetada. Ampliar o acesso ao saneamento é fundamental para melhorar a qualidade de vida e reduzir a pobreza, um dos objetivos essenciais do desenvolvimento sustentável.

A Declaração do Milênio, firmada pela Assembléia Geral das Nações Unidas em 2000, propõe três metas associadas ao saneamento ambiental, utilizando 1990 como ano de referência: reduzir pela metade a proporção da população sem acesso a água potável até 2015; atingir, até 2020, uma melhoria significativa da qualidade de vida das pessoas que residem em habitações precárias; conter e começar a inverter a incidência da malária. A universalização do saneamento ambiental está entre as ações prioritárias da Agenda 21 brasileira (IDS 2004).

4 A QUESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICIPIO DE ICATU – MA

As informações sobre abastecimento de água no município se reportam ao Censo Demográfico de 2000 do IBGE, pode-se observar que apenas 7,6% dos moradores do município possuem abastecimento de água pela rede geral. A mais importante forma de abastecimento de água do município é definida como outra forma. Pode-se inferir que, certamente, as populações se abastecem diretamente do rio. A segunda forma mais utilizada de abastecimento é por poço ou nascente localizada na propriedade, que atende 31,6% dos domicílios municipais (Plano Plurianual de Icatu 2006-2009).

Figura 11- Solução Alternativa Coletiva (Poço)

Em visita *in locu* observou-se que o município de Icatu não dispõe de rede de esgoto, sendo que o de origem doméstica seja constituído de impurezas de natureza física, química e biológica são despejados diretamente *"in natura"* nos solos, rios, córregos, nascentes e manguezais. O município se diferencia pelo elevado número de domicílios na zona urbana com escoadouro realizado através de fossa rudimentar.

Figura 12 e 3 - Lançamento de efluentes e lixo no manguezal

Os resultados obtidos a partir da aplicação dos questionários onde perguntou-se como a população percebem as condições do saneamento básico da cidade e 100% avaliaram as condições do saneamento básico péssimo. Possui rede de esgoto na sua Rua 100% afirmaram que não possui rede de esgoto. Como é feita a coleta do lixo doméstico na sua rua? 80% afirmaram que a coleta de lixo é feita através de caminhões coletores e 20% que é feita manual. Qual o destino do lixo de sua cidade? 65% afirmam conhecer o destino do lixo e 35% afirmaram não conhecer. Qual a forma que o lixo de sua cidade é tratado? 90% afirmaram que o lixo é jogado a céu aberto 10% afirmaram queimar seu próprio lixo. Existe tratamento de esgoto na sua cidade? 100% afirmaram que não possui. De onde vem a água que você utiliza 75% afirmaram usar água encanada, 20% água de poço e 05% água do rio. Qual tipo de banheiro é utilizado em sua residência 95% afirmaram utilizar fossa e 05% utilizam buraco. O banheiro de sua residência possui chuveiro e vaso sanitário 40% afirmaram que não possui 45% que possui 01 e 15% que possui 02. Você acha importante o saneamento básico em uma cidade 100% responderam ser muito importante. Quais

benefícios o saneamento básico traz para população 50% responderam que traz como benefícios o tratamento da água e do esgoto, 30% tratamento da água e 10% na coleta e tratamento do lixo. Fomos informados pelos entrevistados que o destino do lixo de nossa cidade é colocado em uma área totalmente inadequada, na qual fizemos uma visita em loco e podemos constatar a gravidade e a extensão do problema, uma vez que todo tipo de lixo é exposto a céu aberto em local impróprio e sem haver nenhum tipo cuidado. Diante da comprovação podemos concluir que temos ali uma situação que vem contribuindo de forma positiva para uma possível contaminação do solo e consequentemente aumentando o índice de doenças.

A característica mais marcante, conforme se demonstra no quadro a seguir, é o elevado percentual de domicílios que não possuem qualquer tipo de instalação sanitária (46,5%). Tais evidências demonstram que os sistemas de instalação sanitária do município é precário, tendo em vista o elevado percentual de domicílios sem qualquer forma de instalação sanitária e falta de rede geral de esgoto (Plano Plurianual de Icatu 2006-2009).

Tabela 02 - População por situação, segundo instalação sanitária – 1991 e 2000

Instalações sanitárias	1991		2000	
	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)
Rede geral de esgoto ou pluvial	0	0,0	21	0,1
Fossa séptica	0	0,0	236	1,1
Fossa Rudimentar	1.468	7,1	5.007	23,2
Vala	165	0,8	1.031	4,8
Rio, lago ou mar	0	0,0	344	1,6
Outro escoadouro	8.478	41,0	4.857	22,6
Não tem instalação sanitária	10.567	51,2	9.992	46,5
Total	20.679	100,0	21.489	100,0

Fonte: Dados Absolutos Censo Demográfico 2000 através do DATASUS

O quadro adiante demonstra que somente 4,9% dos domicílios de Icatu contavam com serviço de coleta de lixo em 2000, sendo 2,0% por serviço de limpeza urbana e 2,8% por caçamba. Além disso, 38,1% da população do município queimam o lixo na propriedade. Observa-se também que em 48,3% dos seus moradores jogam o seu lixo em terrenos baldios ou em rios. Vê-se também que quase 6,4% dos habitantes enterram-no (Plano Plurianual de Icatu 2006-2009).

Tabela 03 - População por situação, segundo coleta de lixo – 1991 e 2000

Coleta de lixo	1991		2000	
	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)
Coletado	0	0,0	1.053	4,9
...por serviço de limpeza	0	0,0	430	2
...por caçamba	0	0,0	602	2,8
Queimado (na propriedade)	1.944	9,4	8.187	38,1
Enterrado (na propriedade)	165	0,8	1.375	6,4
Jogado	6.307	30,5	10.379	48,3
...em terreno baldio ou logradouro	5.790	28,0	10.078	46,9
...em rio, lago ou mar	517	2,5	301	1,4
Outro destino	12.283	59,4	516	2,4
Total	20.679	100,0	21.489	100,0

Fonte: Dados Absolutos Censo Demográfico 2000 através do DATASUS

5 CONSIDERAÇÕES E PROPOSIÇÕES

O esgotamento sanitário requer não só a implantação de uma rede de coleta, mas também um adequado sistema de tratamento e disposição final. Investimentos em saneamento, principalmente no tratamento de esgotos, diminui a incidência de doenças e internações hospitalares e evita o comprometimento dos recursos hídricos do município.

Quanto ao tratamento, há várias opções atualmente disponíveis que devem ser avaliadas segundo critérios de viabilidade técnica e econômica, além de adequação às características topográficas e ambientais da região. Dependendo das necessidades locais, o tratamento pode se resumir aos estágios preliminar, primário e secundário. No entanto, quando o lançamento dos efluentes tratados se der em corpos d'água importantes para a população, seja porque deles se capta a água para o consumo, seja porque são espaços de lazer, recomenda-se também o tratamento terciário seguido de desinfecção, via cloração das águas residuais.

O tratamento preliminar se dá por meio de grades e caixas de areia, visando à retenção dos sólidos em suspensão (galhos e demais materiais mais grosseiros, como terra, areia e gordura decantáveis) que deve ser posteriormente conduzido para aterros sanitários. O tratamento primário é a decantação simples por meio da ação da força da gravidade ou por precipitação química, o que requer o uso de equipamentos. Nesse estágio é gerado o lodo primário que deve ser manuseado com cuidado e tratado por processos de secagem ou incineração antes da sua disposição no solo. No tratamento secundário são removidos os sólidos finos suspensos que não decantam, e são digeridos por bactérias.

Investir no saneamento do município melhora a qualidade de vida da população, bem como a proteção ao meio ambiente urbano. Combinado com políticas de saúde e habitação, o saneamento básico diminui a incidência de doenças e internações hospitalares. Por evitar comprometer os recursos hídricos disponíveis na região, o saneamento básico garante o abastecimento e a qualidade da água. Além disso, melhorando a qualidade ambiental, o município torna-se atrativo para investimentos externos, podendo inclusive desenvolver sua vocação turística.

Conduzido pela administração pública municipal, o saneamento básico é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental, o que aumenta sua eficácia e eficiência. Por meio da participação popular ampliam-se os mecanismos de controle externo da administração pública, concorrendo também para a garantia da continuidade na prestação dos serviços e para o exercício da cidadania. A educação sanitária e ambiental junto com a mobilização social possibilita criar um novo ambiente e perspectivas otimistas para a gestão dos serviços e as políticas públicas de saneamento básico.

REFERÊNCIAS

Azevedo Netto, José M.; Martins, José A.; Puppi, Ildefonso C.; Borsari Netto, Francisco; Franco, Pedro N. C. (1973). Planejamento de sistemas de abastecimento de água. Curitiba. Universidade Federal do Paraná, 281p.

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico. On-line. Disponível na internet http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.

BRISCOE, J. Abastecimiento de agua y servicios de saneamiento; su funcion en La revolucion de la supervivencia infantil. Boletin de la Oficina Sanitaria Panamericana, v.103, n.4, p.325-339, Oct. 1987.

CAIRNCROSS, S. Water supply and sanitation: an agenda for research. Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v.92, p.301-314, 1989.

CAIRNCROSS, Sandy; FEACHEM, Richard (1993). Environmental Health Engineering in the Tropics: an introductory text. Chichster (Inglaterra): Wiley.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. 2ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1997.

COSTA, A. M. et al. Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado – relatório final. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002. Relatório de pesquisa.

FAIR, G.M., GEYER, J.C., OKUN, D.A. Water and wastewater engineering. Nova York: Wiley, 1966. v.1 apud McJUNKIN, F.E. Agua y salud humana. México: Editorial Limusa, 1986. 231p.

HELLER, L. Saneamento e Saúde. Brasília: OPAS/OMS, 1997.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2005). Pesquisa nacional de saneamento básico. Rio de janeiro.

IDS 2004 – Indicadores de desenvolvimento sustentável - Brasil 2004 . Dimensão social – Saúde Disponível em: <http://www.usinaverde.com.br/admin/anexos/doencasambientais.pdf>. Acesso: 18 set. 2010.

KOTTEK, S.S. Gems from the Talmud: public health I - water supply. Israel Journal of Medical Sciences, v. 31, n.4, p.255-256, April 1995.

MENEZES, Luiz Carlos C. Considerações sobre saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.23, n.1, p.55-61, jan/mar. 1984.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ICATU - MA. Plano Plurianual 2006-2009: Prefeitura Municipal/2006. Não Publicado.

ROSEN, G. Uma história da saúde pública. São Paulo: HUCITEC, (Saúde em debate; 74). 1994.

SNOW, J. Sobre a maneira de transmissão da cólera. 2ed. São Paulo: HUCITEC-ABRASCO, 1990.

TEIXEIRA, J.C. Associação entre cenários de saneamento e indicadores de saúde em crianças. Estudo em áreas de assentamento subnormal em Juiz de Fora – MG. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 2003. 287p. (Tese, Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos).

DESTINAÇÃO DA VINHAÇA PARA A SUSTENTABILIDADE DO MEIO AMBIENTE

Manoel Ferreira de AQUINO1
Eduardo Maciel Oliveira LAIME2
Edísio Oliveira de AZEVEDO3
1 Engº Agrônomo, CCA-UFPB/Areia-PB – Brasil. Email: bimbo-82@hotmail.com
2 Engº Agrônomo, Especialista em Gestão Sucro-Alcooleira-UFCG. Mestrando em Engenharia Agrícola, CTRN-UFCG/Campina Grande-PB. Email: edu_laime@hotmail.com
3 Prof. Dr. do Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTE-UFCG/Patos-PB. Email: ppgmv@cstr.ufcg.edu.br

RESUMO

A vinhaça, resíduo final da fabricação do álcool etílico por via fermentativa, é também conhecida por vinhoto, restilo, caldo ou garapão, dependendo da região. Sua força poluente, cerca de cem vezes a do esgoto doméstico. Sendo assim, considerando o franco crescimento de todo setor sucroalcooleiro brasileiro, sendo a cana responsável por mais de 3,5% do PIB nacional, torna-se relevante identificar e analisar as possibilidades tecnologias e buscar inovações para a destinação da vinhaça, oriunda do processamento do etanol. Dentre as possibilidades estão: Aerobiose; A reciclagem na fermentação; Combustão da vinhaça; Disposição da vinhaça ao solo; Incineração da vinhaça; Produção de levedura a partir da vinhaça; Fertirrigação, entre outros. Com este trabalho mostrou-se que a aplicação da vinhaça na lavoura canavieira, através da fertirrigação, é uma prática altamente lucrativa e com grandes possibilidades de êxito. Tem-se a convicção de que a aplicação racional da vinhaça na cultura da cana-de-açúcar, além de eliminar o problema da poluição, virá gerar níveis de produtividade e longevidade dos canaviais compatíveis com economicidade desejada.

PALAVRAS CHAVE: vinhoto, fertirrigação, poluente.

ABSTRACT

The stillage, the final residue from the manufacture of ethyl alcohol by fermentation, is also known as stillage, restil, broth or garapão, depending on the region. His strength pollutant, about a hundred times that of domestic sewage. Thus, considering the rapidly growing of all industry throughout Brazil, and sugarcane accounted for more than 3.5% of national GDP, it is important to identify and examine the opportunities and seek innovative technologies for the disposal of vinasse, originating from the processing ethanol. Among the possibilities are: Aerobiosis; Recycling in fermentation; Combustion of vinasse; Vinasse to soil layout; Incineration of vinasse; Yeast production from vinasse; Fertigation, among others. This work showed that the application of vinasse on sugarcane crop through fertigation, is a highly profitable practice, with great possibilities of success. There is the belief that the rational application of vinasse on the culture of sugar cane, and eliminate the pollution problem, will generate higher productivity and longevity of reeds compatible with desired economy.

KEYWORDS: stillage, fertigation, pollutant.

INTRODUÇÃO

O Sistema Agroindustrial da Cana-de-açúcar é um dos mais antigos, está ligado aos principais eventos históricos e é de grande importância para o Brasil. O País é, juntamente com a Índia, o maior produtor mundial de cana-de-açúcar; isoladamente, é o maior produtor de açúcar e de álcool e o maior exportador mundial de açúcar.

Anualmente, são movimentados no país, cerca de R$ 40 bilhões no agronegócio da cana-de-açúcar. Metade da produção é destinada à fabricação de etanol, o que faz do Brasil o segundo maior produtor do combustível no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos, que extraem o etanol do milho por meio de muitos subsídios (MARQUES, 2008).

Apenas após os responsáveis pelo agronegócio da cana terem verificado ser muito grande a quantidade de vinhaça, gerada com a expansão da produção de etanol, e as suas conseqüências sobre o ambiente, ficou evidenciada a dimensão do problema e de ser necessária a mobilização de esforços no sentido de se desenvolver possibilidades tecnológicas para sua solução.

A vinhaça, resíduo final da fabricação do álcool etílico por via fermentativa, é também conhecida por vinhoto, restilo, caldo ou garapão, dependendo da região. É caracterizada como um efluente de destilarias com alto poder poluente e alto valor fertilizante. Sua força poluente, cerca de cem vezes a do esgoto doméstico, decorre da sua riqueza em matéria orgânica e por possuir três importantes componentes: nitrogênio, fósforo e potássio (BITTENCOURT et al., 1978).

Até a década de 1970, as principais destinações da vinhaça, ou vinhoto (sub-produto da fabricação do etanol) eram os mananciais de superfície e "áreas de sacrifício" (local próximo da usina onde a vinhaça era depositada sobre o solo). Ao longo de duas décadas, muitas possibilidades tecnológicas foram objeto de pesquisa e desenvolvimento. Em meados dos anos 80, a fertirrigação se colocava como a alternativa amplamente difundida, associando à solução do problema da destinação da vinhaça a virtude da substituição de insumos químicos para a fertilização da própria lavoura da cana-de-açúcar, uma vez que a vinhaça vem a ser um efluente com elevada carga orgânica e de nutrientes (BRIEGER, 1977).

Considerando o franco crescimento de todo setor sucroalcooleiro brasileiro, sendo a cana responsável por mais de 3,5% do PIB nacional, o objetivo desse trabalho foi identificar e analisar as possibilidades tecnologias e buscar inovações para a destinação da vinhaça, oriunda do processamento do etanol.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Problemática da destinação da vinhaça

A vinhaça é o subproduto da fabricação do álcool, sendo composta, em sua maioria, por 93% de água e 7% de sólidos, 75% dos quais correspondem à matéria orgânica. A fração sólida é constituída, principalmente, de compostos orgânicos e elementos minerais, dos quais cerca de 20% é K, o nutriente determinante para a definição da dose a ser aplicada nos solos (MARQUES, 2006).

Dos resíduos da fabricação do álcool, a vinhaça é, sem dúvida, o mais importante, não só em termos do volume gerado, mas, também, pelo seu enorme potencial poluidor. Para cada litro de álcool produzido, são produzidos, aproximadamente, 13 litros de vinhaça (BUSS**,** 1977)

O derramamento da vinhaça nos rios tem sido uma prática que remonta à história da formação da indústria açucareira, embora sempre se soubesse de sua ação poluente. Quando a vinhaça é jogada no rio, o balanço de oxigênio se torna negativo, tornando as águas do rio putrescíveis (GLÓRIA, 1975).

No caso em estudo, o subproduto da atividade produtiva é a vinhaça. As usinas objetivam produzir o álcool, mas, como resíduo, produzem a vinhaça, que quando descartada em rios e praias, provoca danos de difícil mensuração ambiental e social e, ainda, de difícil valoração econômica. Uma estimativa do custo externo, causado por esse fator de poluição deveria abranger desde uma estimação dos custos gerados pelo comprometimento das atividades produtivas ligadas aos rios e praias poluídas, até aqueles custos gerados pelos problemas que se criam com a saúde da coletividade, com a degradação da vegetação e a extinção da fauna aquática.

Os efeitos decorrentes dessa prática são conhecidos há muito tempo. A carga orgânica da vinhaça causa a proliferação de microorganismos que esgotam o oxigênio dissolvido na água, destruindo a flora e a fauna aquáticas e dificultando o aproveitamento dos mananciais contaminados como fonte de abastecimento de água potável. Além disso, o despejo da vinhaça nos cursos d'água provoca mau cheiro e contribui para o agravamento de endemias como a malária, a amebíase e a esquistossomose (ALMEIDA, 1952).

Para que se tenha idéia do impacto ambiental que esse volume de vinhaça engendra, pode-se recorrer a uma comparação entre esse resíduo e o esgoto doméstico. Compara-se o impacto ambiental de um litro de vinhaça ao esgoto doméstico, não tratado, gerado por 1,43 pessoas. Ou seja, para se produzir, digamos, dez litros de álcool, a poluição gerada é equivalente àquela produzida por, aproximadamente, 172 pessoas em um dia (CHEN, 1993).

O tratamento dado à vinhaça depende do uso a que ela se destina. A princípio, como já foi colocado, este resíduo era simplesmente descartado em rios e riachos, próximos à destilaria, acarretando muitos problemas, devido, principalmente, ao aumento das preocupações relacionadas ao meio ambiente.

O Programa Nacional do Álcool foi criado, com o objetivo de promover a substituição parcial da gasolina, utilizada em veículos leves por álcool hidratado, como parte das ações adotadas pelo Governo Federal, para reduzir o impacto da elevação dos preços do petróleo na década de 1970. Desde meados da

década de 70, até o final dos anos 80, o estímulo à produção de álcool combustível deu novo impulso à agroindústria canavieira no País. Pelos dados contidos na Figura 1, constata-se como a produção nacional de etanol mudou de patamar, com a implementação do Proálcool. Dos 638 milhões de litros anuais, que se produzia, em média, na primeira metade da década de 70, a produção aumentou, significativamente, atingindo, no final dos anos 90, o volume aproximado de 16 bilhões de litros anuais. Desse volume total, observa Scheleder (1998), cerca de 15 bilhões são álcool combustível.

A evolução da produção de álcool permitiu que a produção nacional de carros a álcool atingisse 96%, em 1985. Entretanto, a crescente produção de etanol no Brasil levou, inevitavelmente, ao aumento da produção da vinhaça, agravando, portanto, o problema do destino do resíduo. Como cada litro de álcool origina cerca de 12 litros de vinhaça, o crescimento da produção deste resíduo foi vertiginoso. O volume de vinhaça gerado, anualmente, no país pode ser estimado, de acordo com dados apresentados por Hassuda (1989), considerando a produção atual de álcool, em algo em torno de 192 bilhões de litros. Os dados sobre a evolução da geração de vinhaça são apresentados na Figura 2.

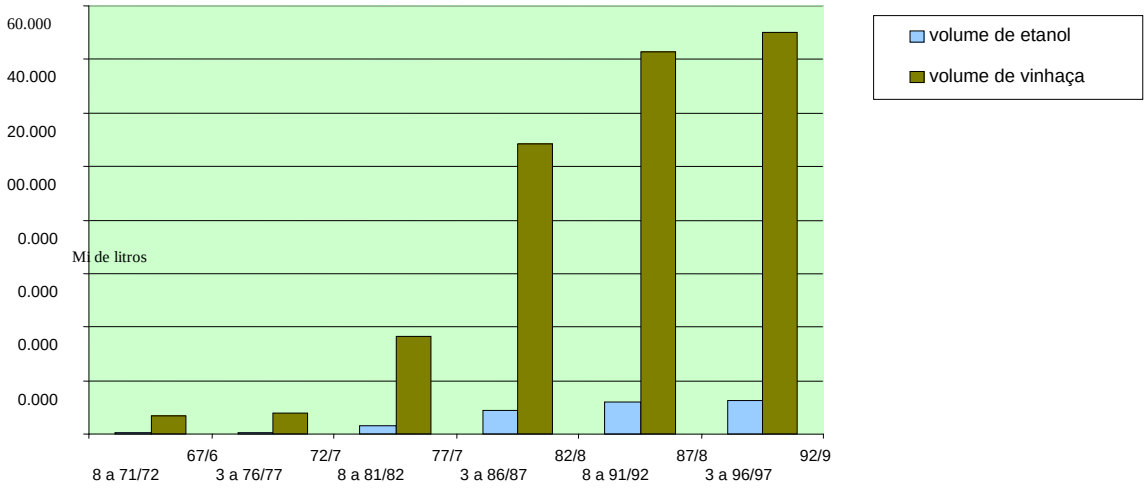


Figura 2. Evolução da produção anual de etanol e da geração de vinhaça da agroindústria canavieira no Brasil de 1967 a 1997. Médias calculadas em milhares de litros para as safras agrupadas por qüinqüênios.

Fonte: Construído a partir de dados apresentados no Workshop "Agroindústria Canavieira e o Novo Ambiente Institucional" (1998), em Hassuda (1989) e Gloeden et ai (1992).

Destinação da vinhaça

Com a interdição do lançamento da vinhaça em rios e aqüíferos superficiais, a questão sobre o que fazer com a vinhaça, a partir de então, passou a fazer parte da pauta da pesquisa tecnológica, seja de grupos de cientistas, seja de pesquisadores individuais, tanto em instituições públicas de pesquisa, quanto na própria agroindústria canavieira. Com a perspectiva de aumento substancial da produção de vinhaça e, tendo em vista o aumento do controle sobre a disposição do resíduo, surgiram diversas iniciativas de "busca" de tecnologias para solucionar o problema.

Diante da criação de leis e normas que proibiam o lançamento da vinhaça nos corpos de água, foram desenvolvidas técnicas para redução dos prejuízos ambientais. A necessidade de fazer investimentos para preservação do meio ambiente trouxe certo desconforto para os empresários do mercado sucroalcooleiro.

A seguir, abordam-se as diversas alternativas tecnológicas, para o destino da vinhaça, estudadas no âmbito deste trabalho, considerando seus variados graus de amadurecimento tecnológico. A aerobiose, a reciclagem na fermentação e a fertirrigação já se encontravam em um tal estágio de desenvolvimento, tornando possível sua utilização, em ampla escala. A combustão, a produção de levedura, o uso na construção civil, a fabricação de ração animal, a digestão anaeróbia, incineração da vinhaça, entre outros,

encontravam-se em desenvolvimento, cada uma delas em graus diferenciados de amadurecimento e de intensidade de pesquisa. No contexto deste trabalho, essas alternativas, seus principais benefícios e dificuldades são apresentados nos parágrafos seguintes. Dá-se ênfase ao processo de fertirrigação, onde, despejada *in natura* no solo, a vinhaça irriga e, ao mesmo tempo, fertiliza a lavoura, razão pela qual ela traz o duplo benefício da disposição da vinhaça e da economia de custos em insumos, ao diminuir os gastos com fertilizantes químicos. Assim, esse processo será tratado de maneira mais detalhada, ressaltando-se os benefícios e problemas dessa alternativa.

Aerobiose

A aerobiose se refere a um processo bioquímico que representa a forma mais eficaz de obter energia, a partir de nutriente, como a glicose, na presença obrigatória de oxigênio.

Sendo assim, a aerobiose consiste no tratamento da vinhaça, como efluente, em duas fases: a primeira é anaeróbica e a segunda é aeróbica. A principal vantagem é a grande redução de DBO (70 a 90% no primeiro passo) e até 99% no segundo. Os principais problemas derivados dessa opção são associados à necessidade de construção, manutenção e monitoramento de grandes tanques ou lagoas para o tratamento, devido aos grandes volumes do resíduo (CORAZZA & SALLES FILHO, 2000).

Disposição da vinhaça ao solo

Para realização desta atividade, devem ser considerados parâmetros ambientais como: tipo de solo, distância de cursos de água, capacidade de campo do solo (retenção de água) e percentual de sais presentes no solo. De acordo com estudo realizado pela Coopersucar, com base em trabalhos realizados por Penatti et al. (1999), doses de 300 m^3/ha de vinhaça com teor de potássio entre 3 e 4 kg/ m^3 de vinhaça, independente do tipo de solo, não alteram suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

Produção de levedura a partir da vinhaça

A produção de levedura, a partir da vinhaça, também é uma tecnologia alternativa que permite reduzir a descarga de vinhaça. Todavia, dois fatores concorrem para a elevação dos custos desta alternativa. Em primeiro lugar, o fato de ser necessário acrescentar à vinhaça, sais de amônia e de magnésio para se obter o fermento seco. Em segundo lugar, e talvez o mais importante, o fato de ser elevado o consumo de energia para a evaporação da água da vinhaça, requerida neste processo (CORAZZA & SALLES FILHO, 2000).

Utilização da vinhaça na construção civil

Na construção civil, a vinhaça pode ser adicionada à massa de cimento. Também existem estudos sobre a fabricação de materiais de construção, principalmente tijolos, a partir da vinhaça, tendo sido feitos avanços significativos quanto à resistência do material obtido. A possibilidade de redução da descarga de vinhaça é limitada, entretanto, a viabilidade econômica desta alternativa deve se restringir às construções próximas ao local de origem da vinhaça, devido ao problema dos custos de transportes (CORAZZA & SALLES FILHO, 2000).

Fabricação de ração animal a partir da vinhaça

A fabricação de ração animal, a partir da vinhaça, também é uma possibilidade estudada durante os anos 80. O resíduo deve ser tratado para a redução do nível de potássio, podendo ser utilizado como ração de bovinos, suínos e aves. Reporta-se que a ração assim produzida não interfere no sabor ou odor do leite e seus derivados, que tem boa aceitação pelos animais e que a taxa de conversão (ganho de peso com relação ao consumo de ração) é adequada. Há, porém, limitações de dosagem que devem ser obedecidas. Em ruminantes, por exemplo, a ração feita da vinhaça não pode ultrapassar 10% da alimentação diária: em suínos, ela não deve ultrapassar de 2 a 3%. As pesquisas, realizadas desde a década de 1970, buscavam a redução de potássio, de DBO e o aumento da aceitabilidade (CORAZZA & SALLES FILHO, 2000).

Digestão anaeróbia

A digestão anaeróbia da vinhaça tem a seu favor o argumento econômico da produção do metano. O desenho e aperfeiçoamento do equipamento (reator ou biodigestor) contaram com esforços, envolvendo diversas instituições públicas (IPT, Cetesb) e privadas (PAISA – Penedo Agroindustrial S/A, Biometano e as Usinas São Martinho e Boa Vista, ambas no Estado de São Paulo). Problemas técnicos, como o longo tempo de retenção e a granulação do lodo de microorganismos, foram superados e a digestão anaeróbia da vinhaça é, hoje, considerada tecnicamente viável. A redução da DBO, embora grande, não dispensa o tratamento posterior, *end of pipe* (CNI, 1982). A viabilidade econômica desta tecnologia, entretanto, é

dificultada por três fatores, pelo menos. Em primeiro lugar, a falta de valorização do biogás, como combustível alternativo; em segundo lugar, a difusão bem sucedida da fertirrigação, que não sofreu nenhum controle ambiental mais rigoroso e, em terceiro lugar, o declínio do Proálcool, que não permitia investimentos.

Biodigestão anaeróbia da vinhaça

A Biodigestão da vinhaça é uma tecnologia nova na qual o metano e o dióxido de carbono são seus principais produtos, mas ainda requer melhorias em sua eficiência. Apresenta uma redução significativa na DBO que, por sua vez, diminui o poder poluidor da vinhaça. Vários grupos de microorganismos atuam em cooperativismo, uns fornecendo substratos para outros. Tais microorganismos estão presentes na natureza, em ambientes anaeróbios, como fundos de lagoas, pântanos, rúmen de herbívoros e fezes de animais e humanos (GRANATO, 2003).

Apesar de a vinhaça apresentar pH ácido, após sua introdução no reator, devido ao consumo dos ácidos orgânicos e formação de compostos como amônia, ocorre rápida elevação do pH do meio reacional sem necessidade de adição de compostos alcalinos (GRANATO, 2003).

Fertirrigação

A aplicação de vinhaça na cultura da cana parece ter sido iniciada de forma acidental, prosseguindo, empiricamente, até o início dos anos 50, quando foram iniciados os trabalhos pioneiros de Almeida (1950; 1955). Antes dessa data, a vinhaça era considerada inadequada para este uso, devido à sua elevada acidez. Porém, que, ao contrário, a vinhaça era corretivo de acidez do solo e um fertilizante de alta qualidade, provocando um aumento na capacidade de troca de cátions do solo, embora seu efeito não seja de duração prolongada, tendendo a decair, caso as aplicações não sejam anuais. Há aumento da população e da atividade microbiana do solo e, também, indicações de serem, em geral, melhoradas as propriedades físicas (capacidade de retenção de água, porosidade, etc) (GLÓRIA, 1984).

Os desastres ecológicos, provocados pelo descarte da vinhaça, nos cursos d'água, deram início ao desenvolvimento de estudos para descobrir meios racionais que buscassem o aproveitamento desse resíduo. Dentre as diversas alternativas, destaca-se o seu uso como fertilizante, através da fertirrigação. Sua utilização, nas plantações de cana-de-açúcar, vem mudando ao longo dos anos o conceito que se tinha da vinhaça, como um agente exclusivamente, poluente.

A utilização da vinhaça, em fertirrigação, é uma tecnologia que intenta usar de forma racional os recursos naturais, pois, ao mesmo tempo que impede que ela seja jogada nos rios, possibilita a fertilização dos solos agricultáveis.

A constituição da vinhaça, rica em água e minerais, associada às dificuldades técnicas e econômicas, envolvidas em seu tratamento, aparecem como as razões arroladas com maior freqüência para justificar a adoção e a ampla difusão da prática vigente para o destino da vinhaça, a fertirrigação.

Coelho & Peixoto (1986) destaca que os benefícios oriundos do uso agrícola da vinhaça são indiscutíveis, tanto do ponto de vista agronômico e econômico, quanto social. O aumento da produtividade, que ocorre com mais intensidade em solos mais pobres e em regiões mais secas, como também a economia de fertilizantes, são benefícios imediatos decorrentes do uso racional desse resíduo nas lavouras canavieiras.

Alves da Silva & Silva (1986) considera que, dentre as alternativas para a utilização da vinhaça como fertilizante, do ponto de vista operacional e econômico, a fertirrigação é a forma mais adequada. A fertirrigação é um processo conjunto de irrigação e adubação, ou seja, consiste na utilização da própria água de irrigação para conduzir e distribuir o adubo orgânico ou químico na lavoura (VIEIRA, 1986).

Para Ferreira & Monteiro (1987), a adição da vinhaça *in natura* nos solos é, sem dúvida, uma boa opção para o aproveitamento desse resíduo, visto ser um excelente fertilizante e proporcionar inúmeros benefícios nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Aqueles autores concluem que as vantagens decorrentes da utilização da vinhaça são: elevação do pH, aumento da capacidade de troca catiônica (CTC), aumento da disponibilidade de certos nutrientes, melhoria da estruturação do solo e aumento na retenção de água e no desenvolvimento da microflora e microfauna do solo. Ainda segundo os autores, efeitos negativos no solo ou nas plantas estão diretamente relacionados com doses excessivas ou aplicação em solos não apropriados.

Até 1950, acreditava-se que a fertirrigacão da vinhaça no solo provocava aumento da sua acidez. Porém, Almeida (1955) concluiu que, ao contrário do que se acreditava, a vinhaça tornava os solos mais

alcalinos. Esse fenômeno foi justificado pelo fato da vinhaça, inicialmente e logo após a sua aplicação, aumentar a acidez do solo, para depois reduzi-la, devido à decomposição da matéria orgânica e ao desaparecimento dos ácidos orgânicos existentes e que se consomem no solo pelas bactérias presentes. Vários autores, dentre eles, Camargo (1983), compartilham essa idéia onde a vinhaça provoca um aumento do pH, da CTC, da capacidade de armazenamento de água e da agregação do solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse estudo mostrou-se que a aplicação da vinhaça na lavoura canavieira, através da fertirrigação, é uma prática altamente lucrativa e com grandes possibilidades de êxito. Verificou-se que a utilização do vinhoto, como fertilizante nas lavouras canavieiras, apresenta uma economicidade variável em função, principalmente, dos preços dos fertilizantes minerais, bem como do próprio sistema. Tem-se a convicção de que a aplicação racional da vinhaça na cultura da cana-de-açúcar, além de eliminar o problema da poluição, virá gerar níveis de produtividade e longevidade dos ciclos compatíveis com economicidade desejada.

Dentro de uma perspectiva social, o aproveitamento e o uso da vinhaça na atividade produtiva, representam uma melhoria e um saldo favorável, na medida em que se evitam os custos externos da poluição resultante do seu depósito sobre a natureza, difíceis de estimar com rigor, mas seguramente acentuados nos espaços em que se encontram as usinas e destilarias. Ao mesmo tempo que se evita este custo externo, gera-se um produto bastante energético, protéico e químico, permitindo entre outras coisas, a redução de importação de insumos agrícolas.

Espera-se que mais trabalhos possam ser desenvolvidos nesta área e que dêem prosseguimento aos estudos nessa linha de pesquisa. Pois o setor sucroalcooleiro está em plena ascensão e com relação à vinhaça ainda falta muito a se estudar.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. O Problema da Vinhaça. *Instituto do Açúcar e do Álcool*, Rio de Janeiro, 1955.

ALMEIDA, J. R. RANZANI, G. VALSECCHI, O. O Emprego da Vinhaça na Agricultura. *Instituto Zimotécnico*, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1950.

ALMEIDA, J.R. Ação da vinhaça na saúde pública. *Revista de agricultura*. Piracicaba, v.27, n.9, p.269-274, 1952.

ALVES DA SILVA, M.; SILVA, G. L. Utilização da vinhaça e demais efluentes líquidos. In.: SEMINÁRIO DA AGROINDÚSTRIA AÇÚCAREIRA DE PERNANBUCO, 3, 1986, Recife. *Anais*. Recife: SEMINÁRIO DA AGROINDÚSTRIA AÇÚCAREIRA DE PERNANBUCO, 1986. p. 96-110

BITTENCOURT, V.C. CASTRO, L.J.B. FIGUEIREDO, A.A.M. PAIXÃO, A.C.S. POLLI, D.M. Composição da Vinhaça. *Brasil Açucareiro*, v.92, n.4, p.25-35, 1978.

BRIEGER, F. Observações sobre a Distribuição de Vinhaça ou Caldo de Destilaria no Estado de São Paulo. *Brasil Açucareiro*, v.90, n.5, p.23-30, 1977.

BUSS, A. *Viabilidade do uso de herbicidas em mistura com vinhaça em soqueiras de cana-de-açúcar.* 1977. 68 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1977.

CAMARGO, O.A. Compactação do solo e desenvolvimento de plantas. Campinas: *Fundação Cargill*, 44p, 1983.

CHEN, J. C. P. Byproducts of cane sugar processing. In: J. C. P. CHEN & C. C. CHOU (Ed.*) Cane sugar handbook*: a manual for cane sugar manufactures and their chemists. 12 ed. New York, John Wiley & Sons. (1993) Cap. 10, p.375-431.

CNI – Confederação Nacional da Indústria *Tratamento do Vinhoto*. Anais do 2° Encontro Nacional. CNI, Rio de Janeiro, 1982.

COELHO, M. B.; PEIXOTO, M. J. C. Considerações econômicas sobre aplicação da vinhaça por aspersão em cana-de-açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2, 1986, Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2, 1986. p. 153-162.

CORAZZA, R. I.; SALLES FILHO, S. Opções produtivas mais limpas: uma perspectiva evolucionista a partir de um estudo de trajetória tecnológica na agroindústria canavieira. In: XXI Simpósio de Gestão da

Inovação da Tecnológica, 2000, Núcleo PGT – USP. São Paulo. *Anais*. São Paulo: XXI Simpósio de Gestão da Inovação da Tecnológica, 2000. p.89-102.

FERREIRA, E. S.; MONTEIRO, A. O. Efeitos da aplicação da vinhaça nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. *Boletim Técnico Copersucar*, Piracicaba, v.37, p.3-7, 1987.

GLOEDEN, E., CUNHA, R.C., FRACCAROLI, M.J.B., CLEARY, R.W. The behaviour of vinasse constituents in the unsaturated zones in the Botucatu aquifer recharge area. *Water Science and Technology,* v.24, n.11, p.147-157. 1992.

GLÓRIA N. A. *Emprego da vinhaça para fertilização*. Piracicaba, CODISTIL, 1975.

GLÓRIA, N. A. Aplicação de vinhaça: Um resumo e discussões sobre o que foi pesquisado. *Revista Álcool Açúcar*, v.16, p.32-39, 1984.

GRANATO, E. F. *Geração de Energia Elétrica pela Biodigestão Anaeróbia da Vinhaça*. 2003. 139p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) UNESP. Bauru. 2003.

HASSUDA, S. *Impactos da infiltração da vinhaça de cana no aqüífero de Bauru*. 1989. 163p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) IG/USP. São Paulo, 1989.

MARQUES, F. Vias para avançar como líder do etanol. *Revista Pesquisa FAPESP*, São Paulo, n.149, p.20-25, 2008.

MARQUES, M.O. Aspectos técnicos e legais da produção, transporte e aplicação de vinhaça. In: SEGATO, S.V.; PINTO, A.S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J.C.M. *Atualização em produção de cana-de-açúcar*. Piracicaba: Editoral 2006. p.369-375.

PENATTI, C.P.; CAMBRIA,S.; BONI, P.S.; ARRUDA, F.C.O.; MANOEL, L.A. Efeitos da aplicação da vinhaça e nitrogênio na soqueira da cana-de-açúcar. *Boletim Técnico Copersucar*, São Paulo, v.44, p.32-38, 1999.

SCHELEDER, E. M. M. *A questão do álcool combustível. Seminário sobre a indústria canavieira*, Campinas. Unicamp/IE. 1998. Disponível em: http://www.eco.unicamp.br/pesquisa/frame_inic.html. Acesso em: 28 set. 2009.

VIEIRA, D. B. Fertirrigação sistemática da cana-de-açúcar com vinhaça. *Álcool e Açúcar*, São Paulo, 1986.

WORKSHOP *"Agroindústria Canavieira e o Novo Ambiente Institucional"* Campinas: IE/Unicamp. 1998. Disponível em http://www.eco.unicamp.br/pesquisa/frame_inic.html. Acesso em: 25 set. 2009.

EXPRESSÃO DE GENES ENVOLVIDOS NA DEGRADAÇÃO DO FENOL POR BURKHOLDERIA SP. SMF07 EM QRT-PCR

SOARES, M.A.A. UFC, Mestranda em Biotecnologia, amellyaaraujo@hotmail.com
MARTINS, M.G.Q. UFC, Mestranda em Biotecnologia, gleicianebio@hotmail.com
CUNHA, R.M.S. UVA, Professor Doutor, rmaranguape@gmail.com

RESUMO

Bactérias do gênero *Burkholderia* apresentam capacidade de degradar diversos compostos tóxicos e recalcitrantes. Com base no exposto, este trabalho teve como objetivo estudar a expressão do gene *tfdB* e *tftA* relacionado à degradação de poluentes ambientais como o fenol por *Burkholderia sp.* SMF07. A bactéria foi crescida em dois meios de cultivo TY (Triptone-Yeast Medium), um controle, e outro suplementado com 1000 ppm de Fenol, ambos foram incubados a 28ºC, até atingir uma $O.D_{600}$ de 0,8. O RNA Total foi extraído usando o sistema de isolamento de RNA bacteriano TRIZOL®Reagent (Invitrogen). A qualidade do RNA obtido foi mensurada pela integridade dos fragmentos de RNA ribossômico verificado por eletroforese em gel de agarose 1,2% e pela relação entre as absorbâncias a 260 nm e 280 nm. A síntese do DNA complementar (cDNA) foi realizada utilizando a enzima de transcrição reversa MMLV (Moloney Murine Leukemia Vírus Transcriptase Reversa, GE Healthcare) e empregando iniciadores randômicos 6-mer (Invitrogen). A expressão relativa dos gene *tfdB* e *tftA* foi feita através de PCR em tempo real (qRT-PCR) utilizando Power SYBR Green Master Mix (Applied Biosystems) e empregando o gene 16S rRNA como *housekeeping*. A análise comparativa da qRT-PCR foi feita pelo método $2^{-\Delta\Delta CT}$. De acordo com esse trabalho, a expressão dos genes *tfdB* e *tftA* aumentou cerca de oito e quatro vezes, respectivamente. Pelo exposto, a cepa de *Burkholderia sp.* SMF007 apresenta o gene *tfdB* e *tftA,* além disso aumentou o nível da expressão desse gene ao crescer em meio contendo fenol, indicando a importância desta bactéria na biodegradação deste poluente.

PALAVRAS-CHAVE: fenol, *Burkholderia,* Biodegradação.

INTRODUÇÃO

A poluição, seja ela do ar, da água, do solo ou do alimento, pode ser definida como o acréscimo de materiais ou de energia ao ambiente, em quantidades que causem alterações indesejáveis e que possam ameaçar a sobrevivência do ser humano e dos demais organismos. Aos fatores que causam poluição chamam-se poluentes. Em geral, os poluentes são resíduos de atividades humanas essenciais, como a agricultura, a construção civil, os meios de transporte, atividades da indústria, produção de resíduos biológicos como fezes e urina (GÓIS e WEBER, 2011).

O fenol é um composto aromático derivado do benzeno, o hidrocarboneto aromático mais simples, pela adição de um grupo hidroxila ao carbono para substituir o hidrogênio (JAME *et al*. 2008), estando ele inserido entre as formas mais prevalentes de poluentes químicos, por ser tóxico mesmo em baixas concentrações (GAYATHRI e VASUDEVAN, 2010), emitindo riscos significantes para a biota aquática de peixes em concentrações entre 5-25mg/L (SAHA *et al*. 1999). Os fenóis são os maiores poluentes de águas residuais industriais, uma vez que eles são comumente usados em muitas indústrias, tais como, as de refinamento de óleo, de conversão de coca, de fármacos, de resina (GAYATHRI e VASUDEVAN, 2010), petroquímica (GENG *et al*. 2006), produção de ácido inoxidável (SANTOS e LINARDI, 2001) e em resíduos, como os produzidos na destilaria de vinho, no descascamento da madeira e na produção do café (AGGELIS *et al*. 2002).

A remoção do fenol em águas residuais tem, portanto chamado atenção dos pesquisadores. Diversos tratamentos biológicos e físico-químicos tais como a extração de solventes, absorção, oxidação química, incineração e tratamento biológico, têm sido sugerido (GENG *et al*. 2006.). Contudo o uso da atividade biodegradativa microbiana está crescendo (MÜLLER *et al*., 1996) e esta, pode ser preferida devido aos baixos custos e a possibilidade da completa mineralização (GENG *et al*. 2006). Essa técnica que usa organismos vivos é denominada biorremediação.

A comunidade microbiana é conhecida por colonizar locais contaminados e ter a capacidade de metabolizar estes xenobióticos recalcitrantes, convertendo compostos tóxicos em substâncias menos perigosas, frequentemente água e dióxido de carbono (GALVÃO *et al.,* 2005; AVANZI *et al.,* 2009). Diversas

bactérias, principalmente as dos gêneros *Pseudomonas*, *Nocardia*, *Arthrobacter* e *Burkholderia*, têm sido isoladas e suas habilidades de catabolizar esses químicos poluentes, caracterizadas (COENYE e VANDAMME, 2003; QINGYAN *et al*., 2008). Dentre esses microrganismos, destaca-se algumas espécies do táxon genérico *Burkholderia*, capazes de usar novos genes para produção de enzimas catabólicas especificas para metabolizar substratos aromáticos clorados, utilizando esses componentes como fonte de carbono e energia (DAUBARAS *et al,* 1996*;* MACUR *et al*., 2007).

O objetivo desse trabalho foi estudar a expressão de genes envolvidos na degradação do fenol um importante poluente ambiental, por *Burkholderia sp.* SMF07.

MATERIAS E MÉTODOS

Bactéria e Condições de Cultivo

A estirpe utilizada nesse trabalho foi previamente identificada como *Burkholderia* e é oriunda da coleção de beta-proteobactéria do Dr. Sérgio Miana Faria, pesquisador da Embrapa Agrobiologia (Rio de Janeiro, Brasil). O isolado de *Burkholderia* foi recuperado de ampolas contendo estas células e crescidos em meio TY líquido (DÖBEREINER *et al*., 1999) na temperatura de 28°C e 250 rpm por 48 horas.

Extração de DNA

As bactérias foram cultivados em meio TY (Triptone-Yeast Medium), com incubação a 28^{o}C por 48 horas. Da suspensão bacteriana, 2ml foi recolhido em tubos e centrifugada a 6000 x g por 10 minutos a 4^{o}C. O precipitado foi lavado com solução salina (NaCl 0,85%). Descartado o sobrenadante, o precipitado foi ressuspendido em 400 µL de TE 50/20 (50 mM Tris, pH 7,5; 10 mM NaCl e 10 mM EDTA, pH 8,0), sendo as amostras incubadas a 60^{o}C por 1 hora. Foram adicionados 60 µL de SDS (10%), seguido de incubação a 60^{o} C por 30 minutos. Foram acrescentados e misturados por inversão dos tubos, 1 volume de clorofórmio:álcool isoamil (24:1), seguido por centrifugação por 15 minutos a 2500 x g a 4^{o}C . A fase aquosa de cada amostra foi coletada para novo tubos com adição de 700 mM de NaCl e incubação a 40^{o}C por 30 minutos. As amostras foram centrifugadas a 10.000 x g por 15 minutos a 4^{o}C e recolhido o sobrenadante. Foram adicionados 2 volumes de etanol absoluto frio, e, em seguida, incubadas a -20 ^{o}C *overnight*. Após centrifugação a 15.000 x g por 15 minutos a 4^{o}C, o sobrenadante foi descartado e o precipitado lavado com 1ml de etanol 70%. A seguir o DNA foi ressuspendido em 100 µL de TE (10 mM Tris-HCl, 1 mM EDTA, pH 8,0). A concentração e a pureza das amostras foram estimadas por espectrofotometria, com leituras das absorbâncias a 260 nm e 280 nm. A qualidade das amostras foi verificada por eletroforese em gel de agarose a 0,8%. As amostras foram preservadas em freezer a –20°C para as reações de amplificação dos genes envolvidos na biorremediação.

Teste de *Primers* para PCR e qRT-PCR

A partir de DNA extraído, em estoque, de *Burkholderia*, foi feito o teste dos *primers* para PCR e qRT-PCR usando o termociclador para PCR convencional. Através da eletroforese em gel de agarose 0,8% pode ser visto presença de bandas correspondentes à família de genes, *tft* e *tfd*, para a biorremediação (HARKER *et al.,* 1989; DAUBARAS *et al*., 1996; KILBANE *et al*., 1982; GOLOVLEVA *et al.,* 1990).

Determinação da curva de crescimento

O isolado que apresentaram os genes de interesse para a biorremediação foi realizado o crescimento bacteriano em sistema fechado possuindo uma curva bastante característica, composta de 4 fases, a saber: *lag*, *log*, estacionária e declínio. A obtenção de RNAs de qualidade são requisitos para estudos de genômica. Por esta razão, a determinação da curva de crescimento é fundamental, pois a fase *log* apresenta-se como melhor alternativa para a extração de RNAs para os estudos de genômica. Inicialmente, alíquotas foram estriadas em meio TY Ágar (5 g/L de triptona; 3 g/L de extrato de levedura; 0,9 g/L de cloreto de cálcio diidratado e ágar 15 g/L) e incubada a 28 ºC por 72 horas. Em seguida, foi feito pré-inóculos a partir de colônias isoladas, em meio TY líquido (5 g/L de triptona; 3 g/L de extrato de levedura; 0,9 g/L de cloreto de cálcio diidratado) e incubado a 28º por 48 horas. Após o crescimento, caracterizado pela turbidez do meio, este foi transferido para 200 mL de meio TY líquido e incubado a 28ºC. O crescimento microbiano foi monitorado a cada hora com leituras das absorbâncias a 600 nm (OD600) utilizando o espectrofotômetro GenQuant (GE Healthcare).

Condições de *Stress*

O isolado de beta-proteobactéria, *Burkholderia sp.* SMF 07, que apresentou melhor padrão de bandas para os genes envolvidos na biorremediação por PCR foi selecionado para o crescimento em contato com poluentes. A cepa de *Burholderia* foi crescida *overnight* em 5mL de meio TY à temperatura de 28^{o}C sob agitação orbital de 1000 rpm. Em seguida, o pré-inóculo foi utilizado em 1L de TY. A indução da expressão dos genes foi realizada através da adição de 1000ppm fenol a 28ºC a 250 rpm (HUBNER *et al*., 1998). Usando sempre um controle para cada meio com o poluente que constava apenas de meio TY e o isolado característico para que pudessem ser comparadas as expressões dos genes envolvidos no estudo. O crescimento bacteriano foi monitorado através da Densidade Óptica de 600nm ($O.D_{600nm}$).

Extração de RNA Total e Síntese de cDNA

O RNA total foi extraído a partir de cultura de células bacterianas crescidas a 28ºC e 250 rpm até atingirem a metade da fase *log* (OD600nm=0,8), em meio líquido TY com e sem poluente. As células foram coletadas por centrifugação de 1,5 mL de cultura de bactéria a 6000 x g por 5 min a 4ºC. Foi adicionado ao precipitado 1ml TRIzol®Reagent (Invitrogen) e a mistura foi incubada por 5 min. Foi adicionado 200µl de clorofórmio gelado, sendo, em seguida, centrifugado a 15000 x g por 15 min a 4ºC. Os ácidos nucléicos presentes na fase superior foram precipitados pela adição de isopropanol. Visando maximizar a precipitação, a amostra foi incubada por 10 min a 4^{o}C. O tubo foi centrifugado a 15000 x g por 10 min sob temperatura de 4ºC. O precipitado foi lavado com 1ml de etanol 75% e centrifugado a 7500g por 5 min a 4ºC. O precipitado foi ressuspenso em 50µl de água livre de RNase. Para obter RNA total livre de resíduos de DNA o mesmo foi tratado com DNAse (Invitrogen) de acordo com a recomendação do fabricante (RITZ *et al*,. 2009). A qualidade das amostras de RNA Total foi mensurada pela integridade dos fragmentos de RNA ribossômico através de eletroforese em gel de agarose 1,2% e pela absorbância a 260 e 280nm.

A síntese do DNA complementar, cDNA, foi realizada utilizando a enzima de transcrição reversa MMLV (Moloney Murine Leukemia Virus Transcriptase Reversa, GE Healthcare) e como iniciadores os Random Hexamer. A reação foi realizada segundo recomendações do fabricante.

qRT-PCR e Análise da Expressão Relativa

As análises quantitativas da expressão das famílias dos genes *tft* e *tfd* foram realizadas através de PCR em Tempo Real (qRT-PCR). Para tanto, utilizou 300 ng do cDNA de cada amostra na reação de qRT-PCR. Além dos ácidos nucléicos, a reação foi composta de iniciadores específicos para os genes (300 nM cada) e 25 µl de 2X Power SYBR Green Master Mix (Applied Biosystems), com volume final de 50 µl. Realizou a reação de amplificação através de 40 ciclos térmicos de 95ºC por cinco segundos, 55ºC por cinco segundos e 68ºC por 20 segundos. A desnaturação inicial foi de 95ºC por cinco minutos.

Para as análises da expressão dos genes selecionados de cada amostra, foram monitorados os níveis de expressão de pelo menos dois outros genes não afetados pela condição analisada (controle endógeno). Tais controles endógenos utilizados foram: *primer forward* Burk16S-F (5'-TCC AGC AAT GCC GCG TGT GT-3') e *primer reverse* Burk16S-R (5'-CGG TAC CGT CAT CCG CCA CG-3') correspondem ao gene 16S ribossomal de *Burkholderia*. Realizou monitoramento em tempo real da PCR através de um termociclador RealPlex 4S (Eppendorf) pela detecção dos níveis de fluorescência do SYBR Green. Todas as reações, tanto dos genes alvo quanto do controle endógeno, foram realizadas em triplicatas. As análises dos dados de fluorescência obtidos foram realizadas pelo Realplex Software. Os *Cycle treshold* – Ct utilizados para as análises correspondeu à média aritmética entre as quadruplicatas dos genes alvo e controles endógenos. A obtenção da expressão relativa foi realizada pelo método descrito por Livak e Schmittgen (2001).

RESULTADOS

Extração de DNA

A concentração das amostras foi cerca de 610 ng/ul. Segundo Sambrook *et al.* (1989) a relação entre as absorbâncias a 260 nm e 280 nm deve ser maior que 1,75 para que uma amostra seja considerada de qualidade e livre de contaminação. Na Figura 1 poder ser visto em gel de agarose 0,8% as bandas

correspondente ao DNA extraído da *Burkholderia sp.* SMF 07. Estando este de boa qualidade de acordo com o estabelecido.

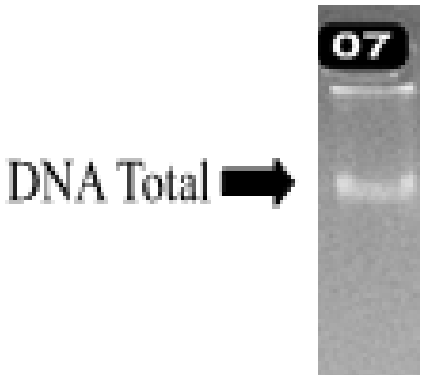


Figura. 1**.** Foto de eletroforese em gel de agarose 0,8% corado com brometo de etídio e visualizado sobre luz ultravioleta. O número representa a *Burkholderia sp.* SMF 07.

Teste de *Primers* para PCR e qRT-PCR

Para saber se os isolados disponíveis de *Burkholderia* teriam em seu genoma genes de interesse para a biorremediação foi confeccionado *primers* da família *tfd* e *tft*, antes descritos na literatura, que se anelava na região de genes que correspondessem à degradação de poluentes. A Figura 2 mostra a eletroforese de uma PCR com os *primers*: Opd-F/R; L1 e R1; tfdB-L/R; tfdC-L/R; tftA-L/R, evidenciando bandas nos poços correspondentes as estirpes de *Burkholderia sp.* SMF 06 e SMF07. Com isso podemos constatar que as amostras 06 e 07 apresenta genes para a biorremediação com maior intensidade de RNA Total que as outras amostras de estirpes utilizadas e para testar os *primers* da qRT-PCR foi feita a escolha dos mesmo tendo como base o resultado da PCR da Figura 2a. A Figura 2b apresenta uma imagem de eletroforese de PCR com *primers* para qRT-PCR: q-tfdE-L/R; q-tfdA-L/R; q-tftA-L/R; q-tfdB-L/R; q-tfdC-L/R e usando amostras de DNA de SMF 06 e SMF07, sendo que a SMF 07 apresentou maior intensidade nas bandas e por essa razão foi escolhida para o estudo de biorremediação desse trabalho. Dessa forma podemos constantar que há genes relacionados a biorremediação nas *Burkholderias* estudadas.

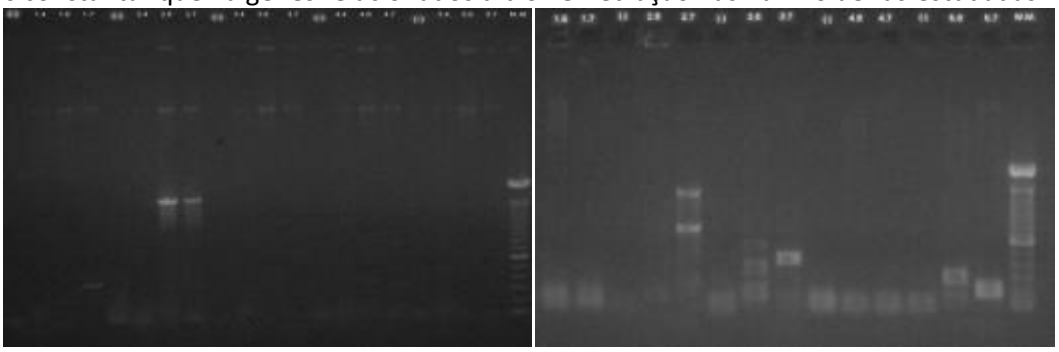


Figura. 2**.** a) Eletroforese de PCR usando *primers*: Opd-F/R (poços 1 a 4); L1 e R1 (poços 5 a 8); tfdB-L/R (poços 9 a 12); tfdC-L/R (poços 13 a 16); tftA-L/R (poços 17 a 20). Controle negativo:(-); Amostras :4 (1.4, 2.4, 3.4, 4.4 e 5.4); 6 (1.6, 2.6, 3.6, 4.6 e 5.6); 7 (1.7, 2.7, 3.7, 4.7 e 5.7) e Marcador Molecular (M.M.).; b) Eletroforese de PCR usando *primers* para qRT-PCR: q-tfdE-L/R (poços 1 a 3); q-tfdA-L/R (poços 4 a 6); q-tftA-L/R (poços 7 a 9); q-tfdB-L/R (poços 10 a 12); q-tfdC-L/R (poços 13 a 15). Controle negativo (-); Amostras: 6 (1.6, 2.6, 3.6, 4.6 e 5.6); 7 (1.7, 2.7, 3.7, 4.7 e 5.7) e Marcador Molecular (M.M.).

Determinação da curva de crescimento

A partir do isolado que apresentou os genes de interesse para a biorremediação foi realizado o crescimento bacteriano em sistema fechado. A obtenção de RNAs de qualidade são requisitos para estudos de genômica.

De acordo com a curva determinada com leituras das absorbâncias a 600nm a fase *log* corresponde o início a 0,2 e o final a 1,4 (Figura 3). Sendo assim, os estudos de análise de expressão com a *Burkholderia sp.* SMF 07 devem ser realizados quando a OD600 estiver na metade da fase *log*, pois apresenta-se como

melhor alternativa para a extração de RNAs para estudos de genômica, nesse momento há maior atividade metabólica em decorrência ao aumento na taxa do crescimento bacteriano acompanhado pelo aumento do número de ribossomos e nas concentrações de fatores auxiliares da tradução, com isso pode haver aumento da expressão de mRNA de interesse (LIU *et al.,* 2011).

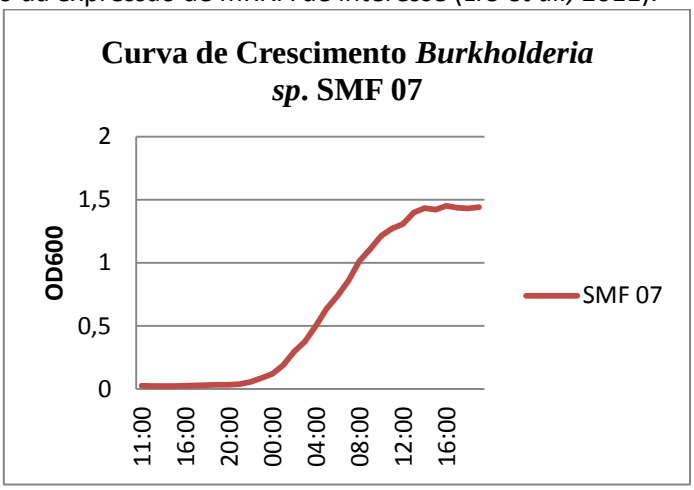


Figura. 3. Curva de crescimento em sistema fechado da *Burkholderia sp.* SMF 07.

Extração de RNA Total e Síntese de cDNA

Como a estirpe SMF 07 mostrou melhor padrão de bandas na validação dos *primers* específicos para biorremediação esta foi selecionada para crescer em contato com poluentes, para que pudesse ser feito a extração do RNA Total. O RNA total extraído para ser de boa qualidade tem que está íntegro, na qual as moléculas não devem estar fragmentadas. Além disso, o RNA deve estar puro, ou seja, livre de contaminantes como sais, etanol, lipídeos, polissacarídeos, proteínas, fenol, clorofórmio e outras substâncias que podem estar presentes nas soluções utilizadas na sua extração.

Para avaliar a pureza de uma amostra de RNA, assim como para quantificá-lo, a opção é obter o espectro de absorbância da amostra utilizando um espectrofotômetro. A razão das absorbâncias 260/280nm é freqüentemente utilizada para avaliar a contaminação por proteínas, sendo o valor de referência (amostra livre de proteínas) 1,5 a 2,1 (SAMBROOK *et al*.,1989; SOUZA, 2006). Por sua vez, o perfil eletroforético do RNA total íntegro, em gel de agarose 1,2%, deve mostrar um bandeamento dos RNAs ribossomais 23S e 16S correspondente aos tamanhos 2,9 e 1,5 Kb, respectivamente.

Dessa forma o RNA Total extraído da SMF 07 (Figura 4) apresentou de boa qualidade, já que apresentaram nesse padrão Densidade Óptica e um bom perfil qualitativo na eletroforese. Uma vez que RNAs íntegros são requeridos para a obtenção de cDNAs eficientes para qRT-PCR. Portanto, um RNA íntegro deve apresentar bandas bem definidas correspondentes às unidades ribossomais: 16S e 23S; sendo a presença de mRNA detectada por um arrastado que fica sob as bandas das unidades ribossomais; o tRNA corresponde a uma banda isolada no fim do arrastado. Em relação ao perfil quantitativo a tabela 5 mostra o perfil quantitativo do RNA Total que foi obtido no padrão determinado, pois manteve uma relação entre as absorbâncias de 260/280 nm na faixa entre 1,5 a 1,9, uma vez que foi solubilizado com água livre de RNAse.

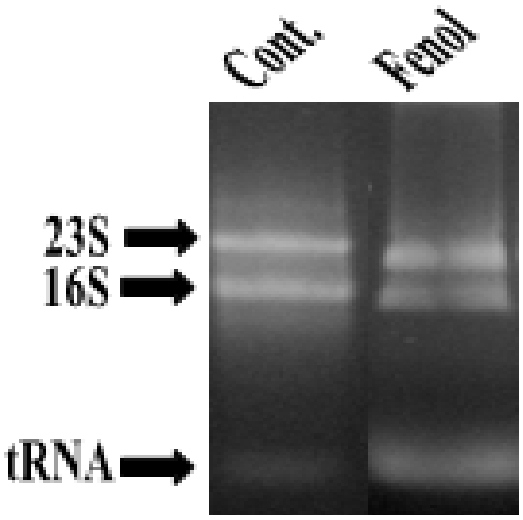


Figura. 4. Perfil qualitativo do RNA Total de *Burkholderia sp.*SMF 07 cultivada em meio TY, avaliado por eletroforese em gel de agarose 1,2% corado com brometo de etídio e visualizado sobre luz ultravioleta. Cont. e Fenol: RNA Total de *Burkholderia sp.*SMF 07 crescida em meio TY sem poluente (controle) e com fenol, respectivamente.

qRT-PCR e Análise da Expressão Relativa

A qRT-PCR permite a quantificação da expressão de genes induzidos em resposta a diferentes condições. Sendo a quantificação da expressão dos genes nesse estudo feita de forma relativa, uma vez que foi comparada a expressão de um grupo exposto a uma condição a um grupo não exposto, definido como grupo controle.

Depois de ter testado os *primers* para qRT-PCR, pode ser feito a PCR em tempo real quantitativa usando os qRT-*primers*: q-tftA e q-tfdB, os quais mostraram melhores resultados na validação dos *primers*. O cDNA sintetizado a partir do RNA Total da *Burkholderia sp.* SMF 07 foi usado como DNA *template*, por esta estirpe ter apresentado um melhor padrão de bandas na validação dos *primers*. Os Cts apresentaram quase sobrepostos e picos bem elevados, dessa forma a qRT-PCR apresentou um bom resultado em relação a expressão dos genes tftA e tfdB, pois a especificidade de amplificação pode ser notada através da curva de amplificação (Figura 5). A curva de amplificação mostra a fluorescência emitida por cada amostra a cada ciclo da reação permitindo identificar com precisão o ciclo que a amostra atinge o limiar da fase exponencial Ct (*Cycle Threshold*) (NOVAIS e ALVES, 2004). Esse ponto permite a quantificação exata e reprodutível baseada na fluorescência para a avaliação da expressão relativa. A análise da curva de dissociação do produto amplificado (Curva de *Melting*) mostra se houve contaminação da amostra. Nessa curva analisa-se a fluorescência das amostras em relação ao aumento contínuo da temperatura, o que possibilita determinar a temperatura de dissociação ou *melting temperature (TM)* de cada fragmento de DNA presente na reação de amplificação. Cada fragmento de DNA amplificado possui um *TM* específico, o que permite a diferenciação dos produtos resultantes. Na análise realizada, observou-se apenas a formação de um pico, indicando a ausência de dímeros ou *amplicons* inespecífico (Figura 6). A análise da *TM* é uma forma precisa e rápida de perceber *amplicons* inespecífico, mas não deve ser uma única fonte de confirmação de especificidade dos *primers*, uma vez que em alguns casos, *amplicons* diferentes podem apresentar comprimentos diferentes, porém a mesma temperatura de desnaturação, assim são indistinguíveis por essa análise. A análise da expressão relativa foi feita pelo método $2^{-\Delta\Delta CT}$ descrito por Livak e Schmittgen (2001), onde relata que este método é uma forma conveniente de analisar as mudanças na expressão gênica relativa por qRT-PCR e deve ser utilizada quando o objetivo é comparar diferenças de expressão gênica entre tratamentos. De acordo com esse trabalho, a expressão dos genes *tfdB* e *tftA* aumentou cerca de oito e quatro vezes, respectivamente, em relação ao controle (Figura 7). Esses genes *tfdB* e *tftA* fazem parte das vias metabólicas envolvidos na degradação de alguns poluentes previamente caracterizados para degradação de 2,4-D por *Wautersia eutropha* JMP134 (HARKER *et al*., 1989) e 2,4,5-T por *Burkholderia cepacia* AC1100 e *Nocardiodes simplex* 3E (RICE *et al*., 2005; DAUBARAS *et al*., 1996; KILBANE *et al*., 1982; GOLOVLEVA *et al*., 1990).

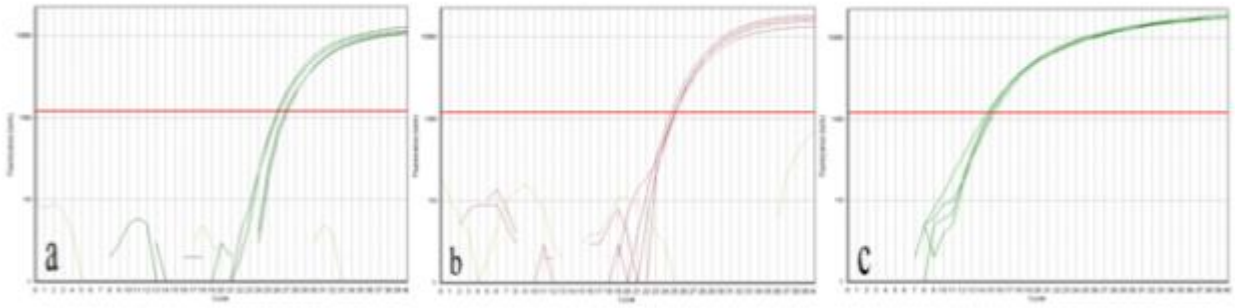


Figura. 5. Curva de Amplificação: a) Gene *tftA*; b) Gene *tfdB*; c) Gene *16S*.

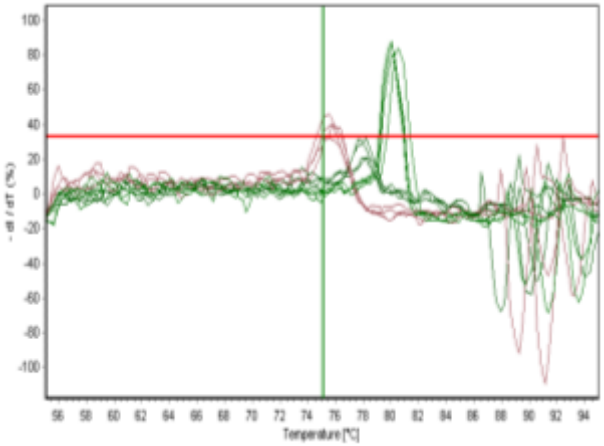


Figura. 6. Curva de Dissociação do gene *tfdB* (pico em cor vermelha), *tftA* (picos menores em cor verde), e *16S* (picos maiores em cor verde).

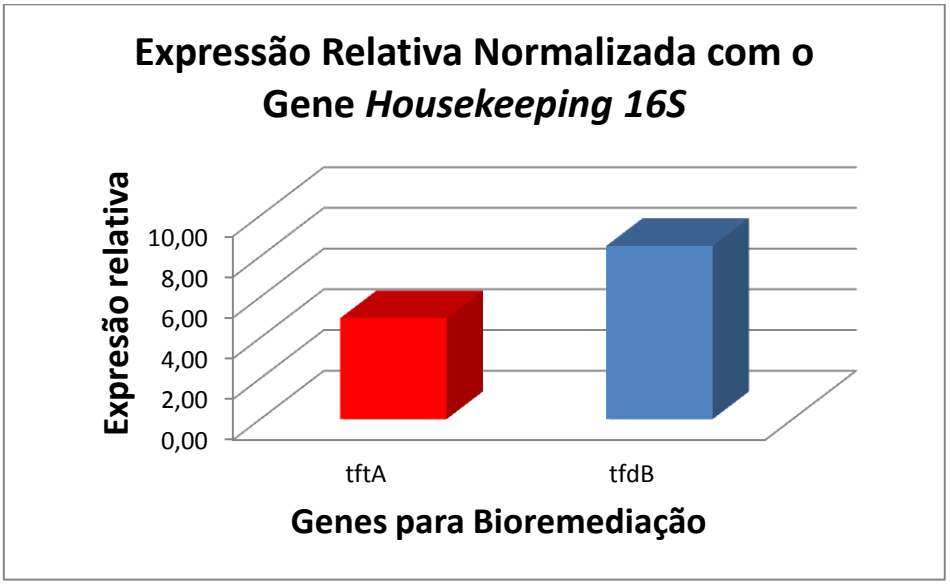


Figura 7. Expressão Relativa dos Genes *tftA*(Barra em vermelho) e *tfdB*(Barra em azul) normalizados pelo Gene *Housekeeping 16S*.

CONCLUSÃO

Pelo exposto, é possível a extração de boa qualidade do RNA Total de *Burkholderia* e a funcionalidade dos *primers* mostra que a cepa de *Burkholderia sp.* SMF07 apresenta os genes, *tfdB* e *tftA,* envolvidos na degradação de poluentes, dessa forma sendo possível mensurar a expressão desses genes que aumentaram sua expressão ao crescer essa estirpe em meio contendo fenol, indicando a sua importância na biodegradação deste importante poluente ambiental. De acordo com os resultados sugere

que esta bactéria deve possuir em seu genoma os demais genes desta via metabólica e podemos prospectar por novos genes, para a biorremediação, ainda não descritos na literatura.

REFERÊNCIAS

AGGELIS, G.; EHALIOTIS, C.; NERUD, F.; STOYCHEV, I.; LYBERATOS, G; ZERVAKIS, G.I. *Evaluation of white-rot fungi for detoxilication and decokirization of effluents from green olive dehktering process*. Appl Microbiol Biotechnol., v.59, p.353-360, 2002.

AVANZI, R. I.; GRACIOSO, L. H.; PERPETUO, E. A. *Isolamento e Identificação de bactéria degradadora de fenol da zona industrial de Cubatão-SP, através da técnica de amplificação do 16S*. Revista Ceciliana, v.1, p. 66-70, 2009.

COENYE, T.; VANDAMME. *Diversity and significance of Burkholderia species occupying diverse ecological niches*. Enviromental Microbiology, v.5, p.719-729, 2003.

DAUBARAS, D.L.; DANGANAN, C.E.; HUBNER, A.; YE, R.W.; HENDRICKSON, W.; CHAKRABARTY, A.M. *Biodegradation of 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid by Burkholderia cepacia strain AC1100: evolutionary insight.* Gene, v.179, n.1, p.1-8. 1996.

DÖBEREINER, J.; ANDRADE, V. O.; BALDANI, V.L.D. *Protocolos para preparo de meios de cultura da Embrapa Agrobiologia.* Seropédica: Embrapa Agrobiologia, v. 110, p.38,1999.

GALVÃO, T.C., MOHN, W.W., LORENZO, V. *Exploring the microbial biodegradation and biotransformation gene pool.* Trends Biotechnol. v. 23, p. 497–50, 2005.

GAYATHRI, K. V.; VASUDEVAN, N. *Enrichment of Phenol Degrading Moderately Halophilic Bacterial Consortium from Saline Environment*. Journal of Bioremediation & Biodegradation, v.1, p. 104-109, 2010.

GENG, A; SOH, A. E. W.; LIM, C.J.; LOKE, L.C.T. *Isolation and characterization of a phenol-degrading bacterium from an industrial activated sludge.* Applied Microbial and Cell Physiology, v. 71, p. 728–735, 2006.

GÓIS & WEBER. *Uma abordagem de relacionamento no ensino de biologia com as questões ambientais*. Revista Eletrônica do CEspEdAmb-CCR/UFSM, Santa Catrina, nº 2, 2011. Disponível em <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/view/2771/1612>. Acesso em: 16 julho. 2011.

GOLOVLEVA, L.A.; PERTSOVA, R.N.; EVTUSHENKO, L.I.; BASKUNOV, B.P. *Degradation of 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid by a Nocardioides simplex culture.* Biodegradation, v. 1, p. 263–271, 1990.

HARKER, A.R.; OLSEN, R.H; SEIDLER, R.J. *Phenoxyactetic acid degradation by the 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (TFD) pathway of plasmid pJP4: mapping and characterization of the TFD regulatory gene, tfdR.* J. Bacteriol, v.171, p. 314–320, 1989.

HÜBNER, A.; DANGANAN, C.E.; XUN, L.; CHAKRABARTY, A.M.; HENDRICKSON, W. *Genes for 2,4,5-Trichlorophenoxyacetic Acid Metabolism in Burkholderia cepacia AC1100: Characterization of the tftC and tftD Genes and Locations of the tft Operons on Multiple Replicons.* Applied And Environmental Microbiology, v.64, n.6, p. 2086–2093, 1998.

JAME, S. A.; ALAM, A. R.; ALAM, M.K.; FAKHRUDDIN, A. *Isolation and Identification of Phenol and Monochlorophenols-Degrading Bacteria: Pseudomonas and Aeromonas Species*. Bangladesh J. Microbiol., v.25, p. 41- 44, 2008.

KILBANE, J.J.; CHATTERJEE, D.K.; KARNS, J.S.; KELLOGG, S.T.; CHAKRABARTY, A.M. *Biodegradation of 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid by a pure culture of Pseudomonas cepacia.* Appl. Environ. Microbiol, v.44, p.72–78, 1982.

LIU, J.B.; AMEMIYA, T.; CHANG, Q.; XU, X.; ITOH, K. *Real´time reverse transcription PCR analysis of trichloroethylene-regulated toluene dioxygenase expression in Pseudomonas putida F1*. Journal of Environmental Science and Health Part B. v. 46, p.294-300, 2011.

LIVAK, K.J.; SCHMITTGEN, T.D. *Analysis of Relative Gene Expression Data Using Real-Time Quantitative PCR and the 22DDCT Method.* Methods, v.25, p.402–408. 2001.

MACUR, R. E.; WHEELER, J. T.; BURR, M. D.; INSKEEP ,W. P. *Impacts of 2,4-D application on soil microbial community structure and on populations associated with 2,4-D degradation.* Microbiological Research, v.162, p.37-45, 2007.

MÜLLER, C.; PETRUSCHKA, L.; CUYPERS, H.; BURCHHARDT, G.; HERMANN, H. *Carbon catabolic repression of phenol degradation in Pseudomonas putida is mediated by the inhibition of the activator protein PhlR.* J. Bacteriol., v. 178, p. 2030–2036, 1996.

NOVAIS, C.M.; ALVES, M.P. *PCR em Tempo Real: Uma inovação tecnológica da reação em cadeia da polimerase (PCR).* Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, 33 ed., p. 10-13, 2004.

QINGYAN, L.I.; YING, L.I.; XIKUN, Z.H.U.; BAOLI, C.A.I. *Isolation and characterization of atrazine-degrading Arthrobacter sp. AD26 and use of this strain in bioremediation of contaminated soil.* Journal of Environmental Sciences, v.20, p.1226-1230, 2008.

RICE, J.F.; MENN, F.M.; HAY, A.G.; SANSEVERINO, J.; SAYLER, G.S. *Natural selection for 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid mineralizing bacteria in agent orange contaminated soil.* Biodegradation, v.16, p.501–512, 2005.

RITZ, M.; GARENAUX, A.; BERGE, M.; FEDERIGHI, M. *Determination of rpoA as the most suitable internal control to study stress response in C. jejuni by RT-qPCR and application to oxidative stress.* Journal of Microbiological Methods, v.76, p.196–200, 2009.

SAHA, N. C; BHUNIA, F.; KAVIRAJ, A. *Toxicity of phenol to fish and aquatic ecosystems*. Bull. Environ. Contam. Toxicol., v. 63, p.195-202, 1999.

SAMBROOK, J.; MANIATIS, T.; FRITSCH, E.F. *Molecular cloning: A laboratory manual*, 2.ed. New York: Cold Spring harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, 1989.

SANTOS, V.L. LINARDI, V.R. *Phenol degradation by yeasts isolated from industrial effluents.* J. Gen. Appl. Microbiol., v. 47, p. 213–221, 2001.

SOUZA; J.A.M. *Perfil transcricional de Bradyrhizobium elkanii semia 587 "in vitro" e em simbiose com soja (Glycine max L. Merrill) através de microarranjo de dna.* 2006. 150p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista - UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP.

LIXO: A SOLUÇÃO É NOSSA!

Maria Apacecida OLIVEIRA DA SILVA[1]
Hélida Lays GONÇALVES LIMA[1]
Andréa Martins CANTANHEDE[2]
[1]discentes do curso de Ciências Biológicas , UFMA,Chapadinha /MA
cida-bio@hotmail.com;helidalays@hotmail.com
[2] Prof. Drª em Biologia/Orientadora – do curso de Ciências Biológicas – UFMA, Chapadinha /MA
andreapboi@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver atividades prático-educativas nos ambientes escolares voltadas para melhoria das condições ambientais, e conseqüentemente da qualidade de vida no município de Chapadinha-MA. No período de agosto de 2009 a maio de 2010 com aplicação de um questionário com os alunos do ensino fundamental e realização de palestras mensais em quatro escolas municipais. Apenas 38% dos alunos entrevistados responderam que lixo são restos das atividades humanas. 93% deles expressaram claramente que possuem algum cuidado com o lixo produzido em sua casa. A maioria dos entrevistados disse colocar o lixo na lixeira em frente a sua casa (92%). Em relação à destinação do lixo coletado nos bairros, 67% disseram que o lixo coletado vai para o lixão. Quando questionados sobre os problemas gerados pelo lixo, 87% afirmaram que o lixo traz grandes problemas para a sociedade em geral. De acordo com os alunos 98% disseram o lixo pode esta relacionada com doenças. Quando perguntados se já tinham ouvido falar sobre coleta seletiva 71% dos alunos afirmam que sim. Com relação às condições de higiene e limpeza de Chapadinha, quase metade dos entrevistados, 47% não estão satisfeitos. Quando questionados sobre que soluções podemos para diminuir a geração de lixo, 52% dos entrevistados afirmaram que é necessário reciclar o lixo produzido. Constatou-se que os alunos do ensino fundamental tinham um conhecimento a respeito do lixo e quais suas conseqüências e quais atitudes corretas a serem adotadas a respeito do lixo. As atividades educativas realizadas nessas escolas(Oficinas e palestras) buscaram sensibilizar os alunos quanto a essa questão dos problemas gerados pelo lixo e as possibilidades de minimizar seus impactos sobre o ambiente.

Palavras-chaves: Lixo, atividades prático-educativas e alunos.

INTRODUÇÃO

O lixo ou resíduos sólidos constitui-se uma preocupação ambiental mundial, principalmente nos grandes centros urbanos. No entanto pouco se conhece sobre as repercussões da disposição desses resíduos a céu aberto sobre a saúde humana. A geração de lixo cada vez maior, que é proporcional ao crescimento da humanidade, necessita de uma maior demanda por serviços de coleta pública, uma vez que esses resíduos não forem coletados e tratados adequadamente podem provocar conseqüência diretos e indiretos na saúde humana, além da degradação ambiental. (Rêgo et al., 2002).

Esses resíduos geralmente contêm uma ampla gama de organismos patogênicos, além de numerosos elementos tóxicos que igualmente representam risco para a saúde humana bem como causam danos para o meio ambiente (Santos, 2009). Assim, é responsável por vários impactos ambientais negativos que provocam alterações ambientais físicas e biológicas ao longo do tempo, modificando paisagens e comprometendo ecossistemas (Mucelin, 2008).

A problemática ambiental gerada pelo lixo é de difícil solução. A maioria das cidades brasileiras apresenta um serviço de coleta que não tem separação desses resíduos. É comum observarmos a disposição final inadequados de lixo e muitas vezes em locais indevidos como lotes baldios, margens de estradas, fundos de vale e margens de lagos e rios (Mucelin, 2008).

A Lei Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010 . Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. De acordo com esta lei cabe aos municípios conforme o Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo: diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas; identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos; metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada etc.

No município de Chapadinha, o descaso com o lixo é preocupante devido aos mesmos problemas já relatados pelos autores supracitados. Nesse sentido, é valido aproveitar a experiência que os alunos têm ao residirem em áreas da cidade abandonadas pelo poder público, para assim discutir por exemplo temas como, poluição e os baixos níveis de qualidade de vida da população, lixões e os riscos que oferecem a saúde. A escola, portanto, é um local privilegiado para a realização deste tipo de trabalho de educação ambiental.

OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver atividades prático-educativas nos ambientes escolares voltadas para melhoria das condições ambientais, e conseqüentemente da qualidade de vida no município de Chapadinha-MA.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em quatro escolas municipais de ensino fundamental da cidade de Chapadinha- MA, no período de agosto de 2009 a maio de 2010. Inicialmente foi aplicado um questionário com os alunos, contendo 15 questões abertas e fechadas visando verificar o nível de conhecimento dos alunos com relação ao lixo e em seguida foi realizado palestras mensais nas escolas de nível fundamental participantes da pesquisa.

As palestras abordaram vários temas referentes ao lixo e aos problemas gerados por estes resíduos, enfatizando a importância da reutilização de materiais, como plásticos e papéis. Nas palestras eram utilizados materiais didáticos (cartazes e folders) para facilitar a compreensão dos alunos.

Após a realização das apresentações de palestras e aplicações dos questionários, foram realizadas três oficinas utilizando materiais descartáveis (Pet, Compostagem e Origami). As oficinas tiveram o intuito complementar a compreensão dos alunos a respeito do da reutilização de materiais através da confecção de objetos e brinquedos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi realizada a análise de noventa questionários aplicados aos alunos de três escolas e análise dos questionários da quarta escola não foi possível devido ao extravio dos mesmos.

Com base nos dados obtidos através dos questionários, foi observado que quando os alunos foram questionados sobre o que é lixo (Figura 1) apenas 38% dos alunos entrevistados responderam que lixo são restos das atividades humanas, 36% dos alunos não responderam e 26% possuem a idéia de inutilidade ou de desprezo em relação aos resíduos produzidos, descartando a utilidade de certos materiais que poderiam ser reciclados e/ou reutilizados. Essa percepção de lixo como materiais inutilizáveis não é um processo natural, é uma invenção humana, pois na natureza, tudo se transforma, ou seja, é reciclado pelos decompositores.

Figura 1: Gráfico referente à questão o que é lixo.

Dentre os 90 entrevistados, 93% expressaram claramente que possuem algum cuidado com o lixo produzido em sua casa, e somente 5% afirmaram não ter cuidado algum com o seu lixo, mostrando um desinteresse total no que diz respeito à limpeza e higiene do local onde mora. E a maioria dos entrevistados descreveu colocar o lixo na lixeira em frente a sua casa (92%). Alguns responderam que colocam na calçada de sua casa (6%), na rua (1%) e embora não possuam lixeira, é possível inferir que colocam o lixo a espera do carro que passa fazendo a coleta. Porém, 1% respondeu que joga seu lixo no rio, demonstrando nenhuma preocupação com os problemas gerados pela disposição incorreta dos resíduos.

No município de Chapadinha existe o que deveria funcionar um aterro sanitário, porém, o lixo fica exposto sem nenhum procedimento que evite as conseqüências ambientais e sociais negativas, portanto é um lixão. Em relação à destinação do lixo coletado nos bairros, 67% dos entrevistados afirmaram que o lixo de suas casas vai para o lixão; 27% disseram que o lixo coletado é levado para o aterro sanitário e 5% que o lixo é jogado em terrenos abandonados (Figura 2). Demonstrando assim que os alunos têm consciência do destino dado ao lixo coletado em suas casas.

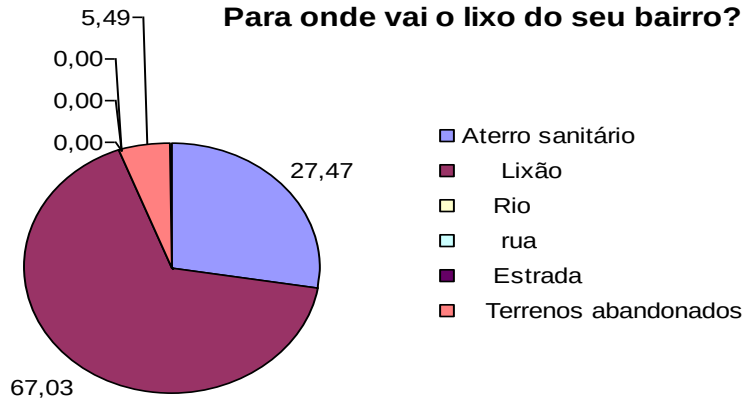


Figura 2: Gráfico referente a questão para onde vai o lixo do seu bairro.

Quando perguntados sobre o que fazem com materiais como papéis de bombom, biscoito ou de picolé, consumidos, 76% dos entrevistados afirmaram jogar na lixeira e 22% guardam no bolso para depois jogar na lixeira; 1% no chão da escola. No entanto foi observado ao visitar as escolas que essa não é a conduta adotada pelos alunos, visto que nas escolas participantes haviam grande quantidade desses materiais jogados no chão das mesmas. Através deste quesito pode-se constatar que os alunos têm plena consciência, de onde dispor esses materiais. Corretamente ao descartar o lixo na lixeira ou no bolso.

Quando questionados sobre os problemas gerados pelo lixo, 87% afirmaram que o lixo traz grandes problemas para a sociedade em geral. Mesmo diante das informações fornecidas pela mídia, aonde diariamente nos telejornais vem sendo abordando essa problemática, o número de pessoas que não sensibilizaram com o problema ainda é grande, no caso dos entrevistados, 12% disseram que o lixo não traz problema algum.

Observa-se que na cidade de Chapadinha há uma grande quantidade de urubus transitando a toda hora em meio à sociedade, mostrando que são animais que estão extremamente acostumados à presença humana e vice-versa. Vendo isso, foi perguntado aos entrevistados o porquê de tantos urubus, ao passo que; 63% por causa do lixo nas ruas; 30% porque são atraídos por animais mortos; e 5% porque são amigos das galinhas, 2% disseram ser porque eles se reproduzem muito rápido.

Acredita-se que uns dos principais fatores que explicam a quantidade exagerada de urubus são exatamente os alegados em maior quantidade pelos entrevistados. A quantidade de lixo espalhada pela cidade de forma imprudente e a questão de jogar animais mortos no meio da rua é sem duvida um belo convite para quem se alimenta de restos de animais. Isso explica, e serve de alerta para a população de modo em geral, que tomem cuidado com o lixo que produz, e onde jogam esse lixo.

Quando perguntados se já tinham ouvido falar sobre coleta seletiva 71% dos alunos afirmam que sim, mas ainda existe uma parcela (29%) dos entrevistados que ainda tem carência no conhecimento referente às questões do lixo e suas formas de utilização (Figura 3).

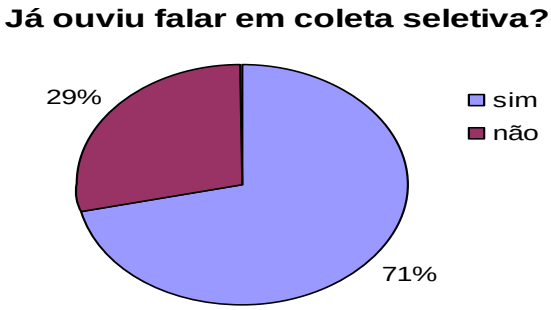


Figura 3: Gráfico referente à questão você já ouviu falar em coleta seletiva.

Com relação às condições de higiene e limpeza de Chapadinha, quase metade dos entrevistados, 47% não estão satisfeitos, achando-a péssima regular ou ruim. A maioria dos entrevistados assume responsabilidade sobre o lixo que produz (71%) e 11% atribuem a solução do problema do lixo à prefeitura. Os relatos apontam para um consenso de que o lixo é um problema de responsabilidade dos poderes públicos, ainda que seja também de âmbito individual e da comunidade. A responsabilidade assume uma dimensão individual na medida em que cada um é responsável por jogar o seu próprio lixo em local adequado, e aqueles que não o fazem, geram problemas para a comunidade.

A Lei 12.305/2010 que instituiu no país a Política Nacional dos Resíduos Sólidos instituiu que todos os municípios devem implantar a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Quando questionados sobre que soluções poderiam ser feitas para diminuir a geração de lixo (Figura 4). 52% dos entrevistados afirmaram que é necessário reciclar o lixo produzido, 14% afirmaram que é necessário reduzir a quantidade de produtos descartáveis e 8% afirmaram que não tem como diminuir a quantidade de lixo. Apesar de reconhecerem a responsabilidade individual em relação ao processo de produção e de disposição do lixo, quando observados, eles demonstram nem sempre cumprir as responsabilidades atribuídas a si próprias. Isto ficou claro quando questionados sobre as soluções para diminuir a quantidade de lixo, uma vez que 14% dos entrevistados consideram a impossibilidade de diminuir a geração de lixo.

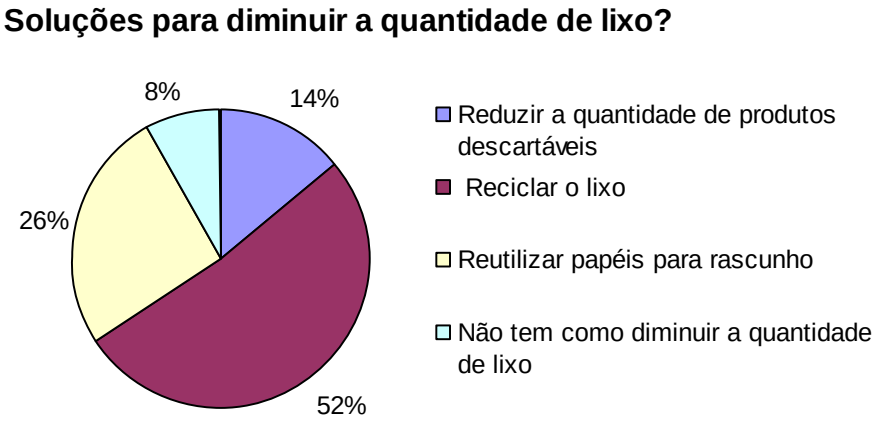


Figura 4: Gráfico referente a questões que soluções você propõe para diminuir a quantidade de lixo.

Foram desenvolvidas três oficinas onde foram utilizadas garrafas PET para confecção de brinquedos e enfeites natalinos, compostagem com restos orgânicos, Origamis de papel reciclado. As oficinas foram desenvolvidas em um sábado, para não comprometer as aulas do período letivo, e atingiu um público de 80 pessoas. Nas oficinas de PET e papel foram confeccionados brinquedos e outros objetos pelos alunos e na oficina de compostagem foi os alunos aprenderam como produzir adubo utilizando restos de alimentos.

CONCLUSÃO

As atividades prático-educativas nas quatro escolas atingiram um público total de 600 alunos. Os estudantes das escolas onde foram desenvolvidas as atividades participaram das discussões sobre os problemas gerados pelo lixo, propondo alternativas para a solução e relacionando aos problemas sociais, revelando certo grau de envolvimento com o problema. Foram de fundamental importância o apoio dos demais componentes da comunidade escolar, professores e diretores no desenvolvimento das atividades.

As atividades educativas realizadas nessas escolas buscaram sensibilizar os alunos quanto a essa questão dos problemas gerados pelo lixo e as possibilidades de minimizar seus impactos sobre o ambiente. Constatou-se que os alunos das escolas de ensino fundamental participantes da pesquisa possuíam um prévio conhecimento a respeito do lixo, suas conseqüências e quais atitudes apropriados a tomar. Entretanto o fato dos alunos terem conhecimento a respeito do lixo e quais as atitudes corretas a serem tomadas, infelizmente isto não significa que estes utilizem essas práticas no decorrer do seu dia-a-dia.

REFERÊNCIAS

BRASIL (2010) *Lei 12.305 de 02/08/2010 que dispões sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos.* Brasília, DF.

MUCELIN C A. *Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.* Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 20.n. 1.p.111-124, jun. 2008.

RÊGO, R. C. F.; BARRETO, M. L.; KILLINGER, C. L. *O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano.* Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.18.n.6. p.1583-1592, nov-dez, 2002.

SANTOS, G. O. *Interfaces do lixo com o trabalho, a saúde e o ambiente − artigo de revisão.* Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal, v. 10. n. 2, dez. 09.

ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM ATERRO SANITÁRIO E ÁREA CÁRSTICA

Maristela Moresco MEZZOMO, Geógrafa/Professora do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Campo Mourão, mezzomo@utfpr.edu.br
Fábio de Oliveira NEVES, Geógrafo/Professor do Centro de Ciências Humanas, Educação e Letras da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* Marechal Cândido Rondon, foneves@gmail.com

RESUMO

Tendo em vista o crescente debate sobre a necessidade do planejamento ambiental, considera-se que as atividades antrópicas devam ser pautadas em projetos que associam tanto as necessidades econômicas como as relacionadas a conservação dos elementos naturais. Para tanto, o reconhecimento de atividades impactantes, pode ser um primeiro indicador das ações a serem melhoradas ou tomadas diante da melhoria das condições ambientais. Neste sentido, este trabalho apresenta os resultados de uma avaliação feita a partir de visitas *in loco*[71], sobre os impactos ambientais decorrentes de atividades humanas desenvolvidas em dois ambientes distintos: o aterro sanitário de Caximba, no município de Curitiba-PR, e o Parque Municipal da Gruta do Bacaetava, uma área cárstica no município de Colombo-PR. Para desenvolver o trabalho, foram utilizados os conhecimentos advindos de pesquisa bibliográfica e discussões conceituais, além de trabalho de campo para reconhecimento dos elementos avaliados.

Palavras-chaves: Meio Ambiente, Impactos Ambientais, Atividades Antrópicas.

Impactos Ambientais e Uso do Solo

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resolução nº. 001 de 23/01/86, impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais. Assim, é possível afirmar que a (re)produção e (re)organização do espaço geográfico pelo homem, através de suas atividades, seus empreendimentos ou obras que são adicionadas ao território, ocasionam impactos ambientais. Estes, portanto, serão decorrentes de quaisquer atividades, das mais insignificantes e espacialmente concentradas, às obras faraônicas e de grande porte (como as barragens de Itaipu no Brasil, e das Três Gargantas na China).

As ações antrópicas dão origem a impactos que podem ser visualizados tanto como positivos, quando regeneradores de áreas ou funções naturais anteriormente destruídas, ou negativos, quando destruidores ou degradadores dos recursos naturais (SILVA *et al*., 2002). Certamente, um projeto de reflorestamento com espécies adequadas para determinada localidade traz impactos positivos e regeneradores para ambientes anteriormente degradados por outras atividades. Contrariamente, um manejo inadequado do solo pode ocasionar impactos negativos acelerando os processos.

Uma tipologia de impactos foi apresentada pela Comissão Estadual de Controle Ambiental do Rio de Janeiro (CECA), em 25/06/87, na deliberação nº 1078. Nesta tipologia, os impactos são classificados de diferentes maneiras, conforme Quadro 1.

[71] As visitas fizeram parte da aula de campo realizada no dia 19/11/09, como complemento da disciplina "Impactos Ambientais e o Uso do Solo", ministrada pela professora Drª. Nilza Aparecida Freres Stipp, do programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná.

Impacto positivo ou benéfico: a ação resulta na melhoria de um fator da qualidade ambiental;
Impacto negativo ou adverso: a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ambiental;
Impacto direto: é resultante de uma simples relação de causa e efeito;
Impacto indireto: é resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações;
Impacto local ou regional: alcance espacial dos efeitos da ação antrópica, restrita para o local e ampla para o regional;
Impacto estratégico: quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo;
Impacto imediato: quando o efeito surge no instante em que se dá a ação;
Impacto a médio ou longo prazo: quando o impacto se manifesta certo tempo após a ação;
Impacto temporário: quando seus efeitos têm duração determinada;
Impacto permanente: os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido;
Impacto reversível: o fator ambiental afetado cessada a ação, retorna às condições originais;
Impacto irreversível: o fator ambiental cessada a ação, não mais retorna às condições originais;

Quadro 1: Tipologia de Impactos Ambientais. Fonte: CECA, 1987. Orgs.: Fábio de Oliveira Neves; Maristela Moresco Mezzomo.

Os dois últimos tipos de impactos estão ligados à capacidade de resiliência do ecossistema, ou seja, a capacidade de um sistema persistir na presença de uma perturbação (HOLLING, 1973). Ao romper a capacidade de resiliência, o impacto pode levar um ecossistema à extinção, sendo irreversível.

A avaliação dos impactos ambientais dos empreendimentos antrópicos indica para uma busca da racionalidade das decisões, subsidiada por análises de previsão das conseqüências de uma atividade. Assim, é possível tentar evitar impactos que sejam irreversíveis para um ecossistema. A lógica de previsão está de acordo de um lado, com o enfoque sistêmico do estudo da natureza; e de outro com emergência do conceito de risco ambiental.

Toda alteração do meio ambiente, diante da interdependência sistêmica de suas partes/características, corresponderá a conseqüências para o geossistema. Nesse sentido, quaisquer alterações geram potenciais eventos e aceleração de processos que desafiam a capacidade de resiliência dos ecossistemas. Assim, é importante prever aceleração de processos impactantes decorrentes direta ou indiretamente de ações antrópicas, como, por exemplo, a intensificação da erosão, a maior susceptibilidade a movimentos de massa, o assoreamento dos rios. O conceito de risco também é importante como fundamento para a previsibilidade dos impactos de ações antrópicas. Nas situações de risco tecnológico, o homem é avaliado como acelerador ou causador de processos naturais. A tipologia dos riscos pode ser assim apresentada:

a) Riscos ambientais naturais: provenientes das possíveis conseqüências de processos naturais que independem da ação antrópica para acontecer;

b) Riscos tecnológicos: risco como possíveis efeitos das ações/intervenções antrópicas numa determinada localidade**;**

Os primeiros podem ter as seguintes origens: atmosférica (oriundos de processos e fenômenos meteorológicos e climáticos); hidrológica (relacionadas ao curso, sedimentação e outros processos fluviais); geológica (de origem endógena ou exógena); biológica (ligadas a organismos patogênicos); e siderais (como os meteoritos).

Os riscos tecnológicos referem-se a possíveis conseqüências de atividades antrópicas. As avaliações de impacto ambiental estão geralmente voltadas a estes riscos provocados pelo homem. Os riscos tecnológicos são divididos em agudos (mais imediatos) e crônicos (que podem se manifestar em longo prazo).

Após esta apresentação de alguns conceitos que fazem parte do escopo daqueles que trabalham com impactos ambientais, apresentar-se-á tópicos relevantes para sua análise propriamente dita.

Segundo Moreira (1985), a avaliação de impactos ambientais se constitui como um instrumento de política ambiental o qual é formado por um conjunto de procedimentos que visam assegurar que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas, cujos resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados.

A avaliação de impacto ambiental objetiva, primeiramente, subsidiar a tomada de decisão pública, ultrapassando as variáveis meramente técnicas e considerando a sua comunicação e esclarecimento dos diversos atores atingidos direta ou indiretamente pelos impactos de um empreendimento, sendo necessário, conforme a legislação ambiental brasileira, a elaboração do EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e do RIMA (Relatório de Impacto Ambiental).

Moreira (1985) identifica os principais atores sociais envolvidos com a dinâmica do processo de avaliação dos impactos ambientais:

A parte interessada: os idealizadores da proposta;

A parte elaboradora: envolvida com a produção dos documentos ambientais necessários;

A parte avaliadora: possui incumbência de licenciar ou não a atividade;

Setores governamentais;

Comunidade diretamente afetada.

Pode-se dizer, portanto, que existe um fundamento de inclusão na documentação e licenciamentos necessários para o funcionamento de um empreendimento antrópico. É importante, a partir de então, detalhar os procedimentos envolvidos com a avaliação de impactos ambientais. Munn (1975) indica que um estudo de impacto ambiental deve:

Descrever as ações propostas e alternativas;

Prever a natureza e a magnitude dos efeitos ambientais;

Identificar as preocupações humanas relevantes;

Listar os indicadores de impactos a serem utilizados e para cada um definir sua magnitude;

Determinar os valores de cada indicador de impacto e o impacto ambiental total.

Existem várias metodologias de avaliação de impactos ambientais que correspondem a alterações e melhoramentos de métodos anteriores. Segundo Munn (1975), um método deve atender às seguintes funções na avaliação de impactos ambientais: Identificação; Predição; Interpretação; Comunicação; Monitoramento.

Diante da quantidade de métodos e das funções acima que estes devem atender diante de uma avaliação de impactos ambientais, este trabalho baseou-se no método de listagem de controle (*Check-list*). Especificando-se como uma listagem descritiva, de fácil aplicação e adequada para uma rápida avaliação desenvolvida em campo, o modelo proposto está apresentado na Tabela 1.

a) Elementos impactantes	b) Impactos visualizados	c) Magnitude dos impactos	d) Medidas já realizadas para contenção dos impactos	e) Medidas de contenção sugeridas

Tabela 1: Modelo de tabela utilizado para avaliação de impactos ambientais em campo. Orgs.: Fábio de Oliveira Neves; Maristela Moresco Mezzomo.

A coluna “Elementos impactantes” identifica possíveis elementos de degradação ambiental ou problema social (socioambiental). Em união com a coluna “Impactos visualizados” atende à função de ‘identificação’ do impacto ambiental, sugerida por Munn (1975). Não necessariamente vai ser possível em uma análise em campo a visualização do problema ocasionado por um elemento impactante, por isso, foram separados em colunas diferenciadas. A coluna “Magnitude do impacto” é uma estimativa segundo o observado, atende aos critérios de ‘predição’ e ‘interpretação’, de Munn (1975). É uma estimativa, já que para um resultado mais sólido requer análises mais consistentes e, por vezes, laboratoriais, que não podem ser realizadas durante um trabalho de campo (como, por exemplo, resultados do tratamento do chorume de um aterro sanitário).

A coluna “Medidas já realizadas para contenção dos impactos” é preenchida de acordo com dados, entrevistas ou observação direta. É funcional no sentido da informação para leitores que não estiveram *in loco*, podendo subsidiar debates, sendo importante para a função ‘comunicação’, conforme descrito em Munn (1975). A coluna “Medidas de contenção sugeridas” está de acordo com a anterior, dando suporte a debates e discussões. É indicada segundo o conhecimento do aluno/pesquisador/observador e atende a função ‘Monitoramento’, descrito por de Munn (1975).

Assim, é suposto que a tabela elaborada atende critérios funcionais para a observação de impactos ambientais em campo, utilizando de referência os modelos e metodologias mais completas sobre a avaliação destes impactos. A seguir é apresentada a aplicação do método, seguido de reflexões sobre as localidades em estudo.

Aterro Sanitário de Caximba

Em 20/11/2010, o aterro sanitário de Caximba, localizado entre os municípios de Araucária e Fazenda Rio Grande na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), completou 21 anos de funcionamento e suas atividades foram encerradas. O aterro surgiu como solução para a destinação do lixo da capital paranaense, que anteriormente era depositado em sua totalidade nos lixões da Lamenha Pequena e São José dos Pinhais, que depois se tornaram aterros controlados. Segundo informações coletadas no campo em entrevista com os próprios funcionários do aterro, este possui 646.000 m². Atendia a capital e mais 14 municípios da RMC (Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Pinhais, Piraquara, São José dos Pinhais, Mandirituba, Quatro Barras).

Os 21 anos de operação foram acompanhados de uma grande crise de destinação do lixo, não só o da cidade como o de toda RMC. O esgotamento da área de operação de suas atividades já tinha ocorrido algumas vezes, sendo ampliada constantemente (Imagens 1 e 2). Quando iniciou suas operações eram 410.000 m² de área. Foi ampliado em 2003 e 2004, pelo que é noticiado pela mídia local e informado pelos funcionários do aterro. Pelo que foi constatado em observação e informações (Tabela 2), apesar de freqüentemente ser chamado de lixão ou aterro controlado pela mídia local, os equipamentos do aterro realmente o classificam como sanitário[72].

Imagens 1 e 2: Aterro de Caximba com sucessivas ampliações 2003/2009. Orgs.: Fábio de Oliveira Neves; Maristela Moresco Mezzomo.

a) Elementos impactantes	b) Impactos visualizados	c) Magnitude do impacto	d) Medidas já realizadas para contenção dos impactos	e) Medidas de contenção sugeridas
Proliferação de	Presença de animais de	Fraca	Cobertura com camadas de	Menor quantidade de tempo

[72] As tipologias mais usuais dos espaços de destinação definitiva do lixo são: a) Lixão ou vazadouros a céu aberto – áreas de deposição sem nenhum tipo de preparação do terreno ou conformação do derramamento do lixo, sem nenhum tipo de tratamento e, portanto, altamente impactantes para o meio ambiente; b) Aterro controlado – área de deposição delimitada, com algumas práticas que visam reduzir os impactos ambientais de sua atividade, como o ordenamento dos locais e formas de derramamento do lixo nas depressões e a cobertura do lixo por camadas de terra a fim de evitar a proliferação de animais e insetos vetores de doenças; c) Aterro sanitário – área de deposição delimitada, com forte controle de impactos ambientais decorrentes de sua atividade. Contam geralmente com: impermeabilização do solo por geomebrana, a fim de conter o contato do chorume com o lençol freático; cobertura do lixo por camada de terra, para conter vetores de doenças; tratamento do chorume; drenos para os gases provenientes dos resíduos e medidas para conter tanto o colapso do próprio aterro quanto os impactos nas áreas circundantes. Fonte: NEVES, Fabio de Oliveira. Geografia dos Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro: entre os direitos e os deveres do cidadão. Dissertação de Mestrado. PPGG/UFRJ. Rio de Janeiro: UFRJ, 2006.

animais e insetos vetores de doenças	pequeno porte (urubus)		terra em intervalo de 24 horas	de exposição do material
Gazes provenientes do lixo	Liberação de gases sem tratamento para a atmosfera	Não avaliado	Utilização de drenos para liberação dos gases evitando o colapso do aterro	Desenvolvimento de mecanismos de energia limpa, como a captação de gases e sua transformação em energia
Chorume	------	Não avaliado ou fraco	Drenagem; contenção do mesmo pela manta impermeabilizadora do solo; e tratamento em lagoas	------
Condições de trabalho	------	Não avaliado ou fraco	Proibição de catadores; utilização de uniforme padrão	Uso progressivo de tecnologia que evite o contato com os resíduos

Tabela 2: Avaliação de impactos ambientais no Aterro Sanitário de Caximba. Orgs.: Fábio de Oliveira Neves; Maristela Moresco Mezzomo.

O aterro sanitário de Caximba representou um impacto positivo para a escala regional, já que recebeu por 21 anos os resíduos, que antes eram despejados em lixões, e a finalidade deste espaço é a de minimizar os impactos ambientais da atividade de confinamento do lixo. O alcance espacial desses impactos divide-se: em local ou mais imediato como odores e desconforto visual; e mais amplo, no caso do chorume tratado impactar relevantemente o Rio Iguaçu (o que só pode ser comprovado por análise química da água). Ressalta-se que o aterro sanitário contém o alcance espacial dos impactos, que pode ser bem reduzido. Contrariamente, um lixão produz impactos com alcance espacial bem ampliado – contaminação do lençol freático e demais corpos d'água, poluição do ar incontrolada pelo metano e CO^2 (provenientes da decomposição do lixo), proliferação de vetores de doenças, etc.

Considerando os elementos impactantes em um aterro sanitário (Tabela 2), pode-se apresentar algumas considerações. Sobre a proliferação de animais e insetos vetores de doenças, observou-se na pesquisa de campo, realizada no ano anterior ao do fechamento do aterro, que havia pouca presença destes, exceto dos urubus (comumente encontrados em áreas de deposição de lixo ou de decomposição de matéria orgânica). Isto se relaciona com a medida de contenção de impacto (a cobertura do lixo por camadas de terra e a compactação).

Após o aterramento e a compactação do lixo despejado nas células de aterramento, foi realizada a cobertura por gramíneas, revelando um aspecto visual não tão impactante (Foto 1), caracterizando uma recuperação, ainda que mínima da área. Quanto aos gases provenientes do lixo, há a utilização de tubos ou de drenos para sua liberação para a atmosfera, mesmo após seu fechamento.

O chorume não se direciona para o lençol freático. É contido pelo mecanismo de impermeabilização do solo composto por: uma camada de argila compactada com 30 cm de espessura, seguida da manta de impermeabilização de PVC de 2mm, e de mais 40 cm de argila compactada, que confina o lixo e tenta isolar o ambiente circundante evitando impactos subterrâneos. O chorume, portanto, é drenado e dirigido as lagoas de tratamento (Foto 2), para depois ser liberado já tratado no Rio Iguaçu (ao fundo da figura). Algumas medidas importantes também foram tomadas, impedindo a catação clandestina de restos, como a presença de cerca no aterro, a interdição do acesso, e o trabalho de pessoas devidamente identificadas e uniformizadas.

O principal impacto visualizado durante o seu funcionamento foi a carência de tratamento dos biogases. Atualmente, a disposição final fica a cargo de duas empresas que recebem o lixo de Curitiba e utilizam aterros particulares, a Estre Ambiental, em Fazenda Rio Grande (município da RMC), e a Essencis (na própria capital).

Fotos 1 e 2: Cobertura por vegetação de áreas já preenchidas no aterro e lagoas de tratamento do chorume. Fonte: Acervo de Fábio de Oliveira Neves, 19/11/2009.

Como conclusão, a avaliação de impactos ambientais em aula de campo no aterro sanitário de Caximba, antes do encerramento das atividades, possibilita descrever que a área contava com técnicas importantes para minimização dos impactos ambientais do entorno, sendo um aterro com operação satisfatória até o esgotamento de sua vida útil, até 2004, e que foi continuamente postergado, até o fechamento definitivo em 2010. Este espaço foi durante 21 anos o grande receptor do lixo da RMC. Tratou-se de um avanço, diante da realidade mais ampla do país, que ainda conta com aterros controlados ou lixões para o confinamento do lixo.

O principal problema ligado a esse tipo de destinação final é a do progressivo consumo de extensas áreas, que são desvalorizadas (pelo tipo de atividade praticada) e inutilizadas para importantes usos, como o residencial. A capacidade de resiliência do ambiente é comprometida, sem possibilidades do ecossistema anterior se restabelecer em iguais condições ao passado. Configurando, desse modo, um impacto irreversível em escala local. Toda área de deposição do lixo, mesmo os aterros sanitários, principalmente com grandes quantidades, depois de inativa e recuperada, só pode ter alguns tipos de uso restrito, caracterizando um impacto permanente. Atualmente, o processo de conurbação e a ampliação dos tecidos urbanos agravam o problema da escassez de áreas propícias para instalação de aterros.

Parque Municipal Gruta de Bacaetava

A área cárstica analisada se refere ao Parque Municipal Gruta de Bacaetava localizada no município de Colombo, Região Metropolitana de Curitiba. Este ambiente se destaca por apresentar formações rochosas de grande importância geológica e geomorfológica originadas pela dissolução de sais das rochas carbonáticas. Estas rochas pertencem ao grupo das sedimentares, composto por carbonatos que tem como principal elemento a calcita, oriunda da dissolução da rocha, funcionando como lápide petrificada, fossilizando materiais ou organismos. As rochas carbonáticas são solubilizadas na presença do ácido carbônico, formado a partir da combinação do dióxido de carbono com a água (CASSETI, 2005).

Os ambientes de rochas carbonáticas são considerados regiões importantes para os estudos de paleontologia e arqueologia, apresentando forte interação entre processos químicos e físicos. As rochas são bastante permeáveis, apresentando fissuras e fraturas que facilitam a infiltração e percolação da água, fazendo com que se tenha uma grande quantidade de aqüíferos. Esta situação faz com que a organização da drenagem seja, predominantemente, vertical e subterrânea.

A morfologia dos ambientes cársticos é bastante peculiar, com destaque para as formas de *lapies*, dolinas, uvalas, cavernas e grutas, além das formações internas as cavernas como as estalactites e estalagmites. Outra característica das áreas cársticas se refere a organização da drenagem que apresenta o sumidouro e a ressurgência, caracterizando um padrão de drenagem característico (CASSETI, 2005). Estas formações criam ambientes muito diferenciados que acabam atraindo muitos turistas devido às peculiaridades geológicas e geomorfológicas, constituindo assim, áreas de exploração antrópica voltado ao turismo. Além disso, devido a grande quantidade de material rochoso (rocha carbonática) acumulado ao longo do tempo geológico, estas áreas contam com grande potencial para exploração mineral do calcário, utilizado para diferentes fins, como a construção civil e agricultura. Além disso, o ambiente carbonático que

tenha sido metamorfizado ao longo do tempo, propicia a exploração do mármore, que é considerado como uma pedra de grande valor comercial.

Considerando assim a peculiaridade destas ambientes, foram analisados por meio de visita *in loco*, os impactos ambientais decorrentes das atividades turísticas no Parque Municipal da Gruta do Bacaetava. O parque foi fundado em 2000, sendo, atualmente, um dos principais pontos turístico do Circuito Italiano de Turismo Rural do município de Colombo. A gruta foi descoberta a mais de 100 anos e tem aproximadamente 200 metros de extensão sendo talhada pelo rio Bacaetava. Segundo a administração do parque, o mesmo recebe cerca de 1.500 visitantes por mês.

Conforme descrito anteriormente, as áreas cársticas apresentam uma relação muito direta entre os elementos físicos e químicos presentes em seu meio. Consequentemente, estes ambientes apresentam fragilidades naturais diante do intemperismo físico e químico, bem como diante de atividades antrópicas, como no caso da exploração turística. Diante disso, a análise dos impactos ambientais da Gruta do Bacaetava (Tabela 3), focou os problemas oriundos da exploração turística, já que o local se destina, basicamente, a este uso.

Como a gruta é freqüentada por um grande número de turistas, apresenta maior susceptibilidade diante dos impactos ambientais, uma vez que o acesso, a locomoção e a permanência das pessoas no interior da mesma, colocam em risco a dinâmica natural deste ambiente, já que a relação entre água, fauna e a pequena quantidade de flora existente, é naturalmente frágil por se desenvolverem em ambiente de pouca luz e sensíveis a qualquer alteração ambiental.

Entende-se que toda e qualquer atividade humana, em especial o turismo, deva se desenvolver de forma planejada, controlada e monitorada por agentes específicos, visando, principalmente, a conservação e preservação de locais mais frágeis aos impactos humanos. No caso da Gruta do Bacaetava, verificou-se que há a necessidade de ampliação dos mecanismos de conservação, uma vez que faltam passarelas e planejamento em relação à forma como os visitantes acessam e permanecem dentro da gruta.

a) Elementos impactantes	b) Impactos visualizados	c) Magnitude do impacto	d) Medidas já realizadas para contenção dos impactos	e) Medidas de contenção sugeridas
Acesso de turistas	Estalactites e estalagmites rompidas nas suas extremidades	Forte	Controle da visitação (por número de visitantes) e acompanhamento de guia	Monitoramento por câmeras dos acessos à gruta, para evitar entradas sem autorização e depredação
Exposição das rochas	Impactos nas rochas decorrentes das trilhas (Foto 3) e iluminação artificial	Médio	Construção de pontes suspensas para a caminhada dos visitantes (Foto 4)	Construção de uma ponte suspensa única, interligando as já construídas, evitando o contato do visitante com as rochas
Extração mineral nas proximidades da Gruta	Degradação da vegetação do entorno e de áreas de patrimônio espeleológico, gruta/caverna	Forte	Tombamento da Gruta de Bacaetava	Controle da exploração por aplicação de medidas e leis (fiscalização)

Tabela 3 – Avaliação de impactos ambientais na Gruta do Bacaetava. Orgs.: Fábio de Oliveira Neves; Maristela Moresco Mezzomo.

Além dos impactos provocados pela atividade turística, outros aspectos verificados no contexto da Gruta, se referem aos impactos desencadeados devido à atividade de mineração de calcário, desenvolvida nas proximidades do parque. Conforme Farias (2002, p. 11), “os impactos causados pela mineração, associados à competição pelo uso e ocupação do solo, geram conflitos sócio-ambientais pela falta de metodologias de intervenção, que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos”. Para este autor, em várias regiões metropolitanas do Brasil, muitos dos conflitos gerados pela mineração ocorrem devido à expansão desordenada dos loteamentos nas áreas próximas as mineradoras, ou pela proximidade das mineradoras em áreas já ocupadas.

A mineração provoca, segundo BITAR (1997 apud FARIAS, 2002, p.13), um conjunto de efeitos não desejados denominados de externalidades, sendo que algumas dessas são alterações ambientais, conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao

tráfego urbano. No caso em estudo, os problemas se referem ao risco ao patrimônio espeleológico, já que a exploração mineral está localizada a aproximadamente 700 metros de distância do parque (Imagem 3 e Foto 5).

Fotos 3 e 4: Área de trilha sem a existência de passarela e entrada da gruta com passarela suspensa. Fonte: Acervo de Fábio de Oliveira Neves, 19/11/2009.

Imagem 3: Localização da atividade mineradora. Fonte: Google Earth, 2009.

Foto 5: Área da atividade mineradora. Fonte: Acervo de Fábio de Oliveira Neves, 19/11/2009.

Diante destes impactos, verificou-se a necessidade de maior fiscalização e o desenvolvimento de planejamento adequado para que haja maior racionalização das atividades de exploração mineral, minimizando assim tanto os impactos locais, bem como, retirando de risco as áreas de valor geológico, geomorfológico e espeleológico como no caso da Gruta do Bacaetava.

Considerações Finais

O trabalho buscou desenvolver a avaliação de impactos ambientais a partir de observações *in loco* em diferentes áreas dentro da Região Metropolitana de Curitiba (RMC): o aterro Sanitário de Caximba e o Parque Municipal da Gruta do Bacaetava. O objetivo do trabalho foi apresentar a situação destes ambientes diante dos impactos ambientais buscando avaliar, preliminarmente, às ações de contenção que estão sendo tomadas, bem como as que poderiam/deveriam ser realizadas. Os resultados obtidos foram interessantes e demonstraram que em todas as áreas os impactos são reais e necessitam de ações urgentes para amenização e eliminação dos problemas, visando, principalmente, a manutenção da qualidade ambiental e de vida da população.

Ainda no que se refere aos impactos ambientais, um elemento importante verificado nas áreas e que possibilitaria a busca pela resolução dos problemas, se refere a necessidade de se efetivar o planejamento ambiental. A falta ou inadequação do planejamento diante da ocupação do meio físico é um fator grave que ocasiona inúmeras conseqüências. Muitas vezes, isso ocorre devido à ausência do conhecimento *in loco*, pois alguns projetos de uso e ocupação do solo são elaborados apenas em gabinete, ignorando a importância do conhecimento das particularidades do ambiente. Isso compromete o desempenho dos projetos, pois deixa de considerar características relevantes que exprimem as reais

condições destes ambientes e que por vezes são fundamentais para a sua manutenção. Isto pôde ser verificado, principalmente em relação à exploração turística e mineral que colocam em risco a Gruta do Bacaetava que vem sofrendo impactos gerados pelos turistas e ameaças ao patrimônio espeleológico devido à proximidade das áreas de exploração mineral que avançam rápida e intensivamente.

Em relação ao aterro da Caximba, o mesmo está atualmente desativado. Porém, teme-se pelo passivo ambiental do aterro. Ressalta-se, adicionalmente, o grande consumo de área de um espaço para destinação final como um problema progressivo – como o caso apresentado e que, nas condições atuais, necessita de monitoramento e acompanhamento dos impactos ambientais pós-operação.

Considerando então estes impactos ambientais, o planejamento ambiental se constitui como um conjunto de medidas que poderiam atenuar ou eliminar os efeitos negativos da intervenção do homem sobre o ambiente, procurando orientar o uso racional dos recursos.

Referências

BITAR, O. Y. *Avaliação da recuperação de áreas degradadas para mineração* Região Metropolitana de São Paulo. SP, 1997.

CASSETI, V. *Geomorfologia.* 2005. Disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/>. Acesso em: 29 de novembro de 2009.

CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental. *Deliberação n° 1078 de 25 de junho de 1987*. Rio de Janeiro: CECA, 1987.

BRASIL. *Resolução CONAMA* 001/86, 23/01/86. Define impacto ambiental e estabelece critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental.

FARIAS, C. E. G. *Mineração e Meio Ambiente no Brasil*. Relatório Preparado para o CGEE PNUD – Contrato 2002/001604, Outubro de 2002. 40p.

HOLLING, C. S. Resilience and Stability in Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4, 1973: 1-23.

MOREIRA, I. V. D. *Avaliação de Impacto Ambiental – AIA*. Rio de Janeiro: FEEMA, 1985.

MUNN, R. E. *Environmental impact assessment: principies and procedures*. Wiley, Toronto, 1975.

SILVA, P. P. da *et al. Dicionário de Ciências Ambientais*. Rio de Janeiro: Editora Thex, 2002.

RESGATE HISTÓRICO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA CIDADE DE JACARAÚ

*Marly de Oliveira – Graduanda em Ecologia da UFPB, Campus IV (marlydeoliveira1@hotmail.com)
Nadjacleia Vilar Almeida – Professora do curso de Ecologia da UFPB, Campus IV.

RESUMO

Uma das grandes problemáticas ambientais muito discutidas e enfrentadas nos últimos anos têm sido aquelas relacionadas à geração e destinação dos resíduos sólidos urbanos(RSUs). A maioria das cidades brasileiras não possui uma adequada destinação de seus resíduos, dispondo-os na maioria das vezes a céu aberto, acabando por poluir o ar, o solo, a água, comprometendo, assim, a saúde pública e ambiental. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo fazer uma análise histórica do sistema de gestão dos RS na cidade de Jacaraú/PB através de revisões bibliográficas a cerca do tema, e de pesquisas em órgãos públicos, como o IBGE, e a gestores dos RS. A partir dos resultados, constatou-se que a referida cidade não possui uma política adequada de gestão dos RS, dispondo os mesmos a céu aberto num lixão existente no sítio Travessia, distando a 8 km da cidade, refletindo-se em diversos impactos socioambientais. E, de acordo com o IBGE (2008), no município de Jacaraú/PB ocorre a existência de catadores nas unidades de disposição de resíduos no solo, e a prefeitura é a principal executora do serviço de esgotamento sanitário. Assim, espera-se que o presente estudo ofereça contribuições às informações sobre gestão dos RS e, por meio de divulgações dos resultados alcançados nesse estudo, possa subsidiar a criação de projetos voltados à geração e disposição dos diversos tipos de resíduos na cidade de Jacaraú/PB, visando à existência de uma adequada política pública de gestão dos RS no local.

Palavras-chave: gestão, resíduos sólidos, Jacaraú/PB.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, vivemos num ambiente onde a natureza tem sido profundamente agredida e uma das principais causas da degradação ambiental ocorrida nos últimos anos tem sido o crescimento populacional. À medida que a população cresce, junto a ela aumentam também a exploração dos recursos naturais ainda existentes, o elevado consumismo e, consequentemente, a geração dos resíduos sólidos (RS), a qual tem sido um tema muito discutido em todo o mundo, devido aos diversos problemas socioambientais que ela causa.

Os problemas relacionados à geração dos RS, como poluição da água, do ar e do solo, são considerados como um problema mundial que existe desde muitos anos atrás (ROCHA, 1992), porém, após os processos da Revolução Industrial, das grandes invenções tecnológicas e os processos de urbanização, os problemas aumentaram significativamente. Junto a esses problemas, também vêm se somar as elevadas taxas de exploração dos recursos naturais que ainda nos restam como se estes fossem inesgotáveis e com a mínima preocupação em preservá-los para as futuras gerações.

O elevado crescimento populacional atual associado às elevadas taxas de consumo têm gerado consideráveis quantidades de resíduos sólidos que, na maioria das vezes, por não terem um destino final adequado, são dispostos a céu aberto (lixões) comprometendo a saúde pública e ambiental, devido aos diversos tipos de poluição ocasionados.

De acordo com Silva (2007), estamos vivendo a era dos descartáveis, onde a maior parte dos produtos (guardanapos de papel, latas de alumínio, computadores, etc.) é inutilizada e jogada fora com enorme rapidez. Assim, o culto ao descartável tem tomado conta do planeta e, por isso, surge a preocupação de como gerenciar bem os resíduos que geramos, dando uma destinação final mais correta possível, de modo a diminuir os impactos socioambientais que eles causam, quando não tratados adequadamente.

Pode-se afirmar que no Brasil, os serviços de varrição e limpeza de logradouros tem sido deficientes na maioria de suas cidades, pois boa parte das áreas que possuem os serviços regulares de varrição compreendem as grandes metrópoles. Nas demais cidades, esses serviços se resumem à varrição apenas das ruas pavimentadas ou dos setores de comércio da cidade.

Sendo assim, pode-se afirmar que, apesar de ser uma responsabilidade de toda a população defender e preservar o meio ambiente como um todo, como também ser de responsabilidade do poder

público local a competência pelo serviço de limpeza pública, incluindo-se a coleta e a destinação dos RSU, como consta Constituição Federal (1988), pode-se perceber que grande parte dos municípios brasileiros não possui uma adequada política pública de gestão dos RSUs, dispondo-os, na maioria das vezes, a céu aberto (lixões), uma situação nada agradável à sociedade brasileira. Esse é um problema que também é observado na cidade de Jacaraú/PB, a qual, supostamente, não possui uma adequada política pública de gestão de seus resíduos, destinando-os, assim, a céu aberto num lixão localizado próximo ao município. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo fazer um resgate histórico do sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Jacaraú/PB, através de revisões bibliográficas a cerca do tema, e de pesquisas em órgãos públicos, como o IBGE, e a gestores municipais.

1.1 Conceituação, origem e tratamento de resíduos sólidos.

Comumente, resíduo sólido é entendido como o lixo proveniente das atividades humanas que será descartado e não terá mais uso algum. Mas, de uma forma mais técnica, a Norma Brasileira (NBR) 10004/1987 conceitua os resíduos nos estados sólidos e semissólidos como aqueles resultantes das atividades humanas, seja de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e/ou de varrições. Além disso, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e que não podem ser lançados na rede pública de esgoto, devido as suas particularidades, também são considerados resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos são classificados quanto a sua origem, características físicas, composição química e toxidade, onde eles se apresentam de forma bem diferenciada em cada tipo de classificação.

Quanto a sua origem, os resíduos sólidos podem ser provenientes de áreas urbanas, agrícolas, industriais, hospitalares, de entulhos, radioativos, de portos, aeroportos e terminais rodoviários.

Com relação as suas características físicas, eles podem ser classificados como seco ou molhado. Na sua composição química, os RS ainda podem se apresentar nas formas orgânica e inorgânica. E, quanto a sua toxidade, que são os riscos potenciais que eles podem causar ao meio ambiente como um todo, segundo a NBR (10004/2004), os RS podem ser classificados como perigosos ou não perigosos, onde esta última subdivide-se em não-inertes e inertes.

Para cada tipo de resíduo, é necessário haver um tratamento específico e, por isso, as formas de disposição e tratamento dos diversos tipos de RS também se diferenciam uma das outras.Infelizmente, uma das mais utilizadas em todo o mundo tem sido as que normalmente são chamadas de “lixões”, os quais de acordo com Ferreira (1993), não podem ser considerados uma forma de disposição final de RS, pois não é dado nenhum tipo de tratamento adequado aos resíduos. No entanto, existem algumas técnicas consideradas mais adequadas para se tratar o lixo produzido pela população, como o aterro sanitário, a incineração e a compostagem, os quais possuem suas vantagens e desvantagens quanto ao tratamento e disposição final de resíduos.

Outra maneira bem eficiente de se tratar RS é através dos processos de reciclagem, onde se pode aproveitar toda ou quase toda a matéria-prima embutida num determinado tipo de resíduo para fabricar o mesmo ou outro tipo de produto, mas essa é uma técnica que também gera certa quantidade de resíduos.

Para se determinar uma melhor alternativa de tratamento de resíduos em cada local, é preciso levar em consideração não só os custos envolvidos, mas também, as características socioeconômicas da região, além do custo ambiental, para que, assim, se possam minimizar os custos e os impactos envolvidos.

Entretanto, algo que seria de grande valia seria a existência da prática dos 3 Rs (reduzir, reutilizar e reciclar) por parte de toda a sociedade, onde estaríamos reduzindo o desperdício, reaproveitando tudo o que fosse possível, dando um novo uso aos diversos tipos de resíduos que geramos e que descartamos no meio ambiente sem nenhuma responsabilidade, e separando os materiais para a reciclagem. Dessa forma, seríamos consumidores conscientes.

1.2 Gestão ambiental dos resíduos sólidos.

A problemática da má gestão dos RS não atinge somente os pequenos municípios, mas também, as grandes metrópoles. Além disso, apesar do “lixo” existir sob diversos tipos e de possuir complexidade em relação à contaminação, em geral, ele ainda é tratado com descaso pelos órgãos públicos, sendo jogado a céu aberto, muitas vezes sem nenhum tipo de tratamento, formando, assim, os

chamados “lixões”, que de acordo com o IBGE (2000), tem sido a forma mais numerosa usada como destino final do “lixo” gerado. No entanto, vale lembrar que de acordo comFerreira (1993), a formação de lixões como depósitos de resíduos sólidos urbanos não é considerada como um tipo de destinação final, pois os diversos tipos de resíduos são dispostos sem nenhum tipo de tratamento, trazendo consequências para a saúde pública e ambiental, como já mencionado anteriormente.

Quando disposto de forma inadequada, além de servir como fonte de alimento e abrigo para diversos tipos de vetores de doenças, o lixo acaba por contaminar o solo, podendo atingir o lençol freático e, assim, contaminar as águas, além das observáveis poluições do ar, visual e desvalorização da área onde existe o ‘lixão” e/ou próximo a ele.

De acordo com o IBGE (2000), foi reconhecido que no país existem, aproximadamente, 6 mil “lixões”, o que demonstra o grande descaso do poder público quanto ao tratamento e disposição final do RS.

A Constituição Federal do Brasil (1988) deixa claro em seu artigo 30 que e cabível ao poder público local a competência pelo serviço de limpeza pública, incluindo-se a coleta e a destinação dos RSU. E em seu artigo 182, a CF afirma que é dever do município estabelecer as políticas de desenvolvimento urbano ordenando o pleno desenvolvimento das funções sociais e, assim, garantido o bem estar da população. Mas, de modo geral, essa é uma realidade pouco observada. A deficiência vai desde a varrição até o destino final.

Como já discutido anteriormente, apesar de ser considerada um dos setores do saneamento básico, a gestão dos resíduos sólidos não tem recebido a atenção merecida por parte dos órgãos públicos. De modo geral, as situações atuais a cerca da gestão dos RS não têm sido nada agradáveis, pois, na maioria das vezes, por não haver um destino final adequado para os resíduos gerados pela população, eles acabam sendo dispostos a céu aberto (lixões), acarretando consequências que podem atingir tanto o meio ambiente, por meio da poluição das águas, do solo e do ar, como também a saúde da população, principalmente a das mais carentes.

Historicamente, o gerenciamento dos RS nas áreas urbanas baseia-se na coleta e no afastamento desses resíduos. Apesar de todos os problemas socioambientais ocorridos em relação à gestão dos RS, a coleta do lixo tem sido o segmento que mais se desenvolve dentro do sistema de limpeza urbana e que apresenta maior abrangência de atendimento junto à população. Contudo, quando a administração municipal não possui meios de oferecer o serviço a toda população, acabam por priorizar os setores comerciais, as unidades de saúde e o atendimento à população da alta sociedade. Assim, as áreas mais carentes raramente têm seus serviços da cobertura de coleta do lixo alcançados. Assim, é correto afirmar que a gestão dos RS pouco ocorre e, quando ocorre, se dá de forma irregular.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

A cidade de Jacaraú está localizada no estado da Paraíba, na Mesorregião da Zona da Mata Paraibana e na Microrregião do Litoral Norte. Foi criada pela lei 2604 de 01/12/1961. De acordo com o censo realizado pelo IBGE em 2010, a população de Jacaraú compreendia 13.952 habitantes, com uma densidade demográfica em torno de 55,1 hab./km² e uma área territorial de 253,206 km², aproximadamente.

2.2 Materiais e métodos

A metodologia adotada para alcançar o objetivo proposto partiu, inicialmente, de um resgate ao referencial teórico, por meio de revisões bibliográficas a respeito do tema em questão. Em seguida, foi realizado um reconhecimento prévio da área em estudo, através de visitas de campo ao local de deposição dos RS gerados pela população jacarauense e registros fotográficos. Além disso, para obter informações a respeito do atual modelo de gestão dos RS na cidadede Jacaraú/PB, foram realizadas pesquisas em sites de busca em órgãos públicos, como o IBGE, e entrevistas informais ao gestor de limpeza pública (coordenador dos garis da cidade).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de uma visita prévia de reconhecimento à área em estudo, pode-se observar que a cidade de Jacaraú/PB, assim como a maioria dos municípios brasileiros, não possui uma política adequada de gestão dos RS, dispondo os mesmos a céu aberto num lixão existente no sítio Travessia, distando 8 km da cidade, refletindo-se em diversos impactos socioambientais, como: mau odor; presença de animais (urubus, cachorros) e de pessoas (catadores de material para reciclagem) no local; poluição do ar, visual, do solo e, consequentemente, da água. Outro problema ocorrente, segundo informações do coordenador dos garis na localidade, é que a maioria dos resíduos hospitalares também são coletados junto ao lixo urbano, agravando ainda mais os riscos à saúde das pessoas, principalmente daquelas que habitam próximo ao "lixão". Além disso, a área usada para dispor esses resíduos também acaba ficando desvalorizada, assim como, na maioria das vezes, o seu entorno.

De acordo com pesquisas nacionais realizadas pelo IBGE (2008) a respeito da Gestão Municipal do Saneamento Básico, no município de Jacaraú ocorre a existência de catadores nas unidades de disposição de resíduos no solo, e a prefeitura é a principal executora do serviço de esgotamento sanitário, não existindo, assim, consórcio intermunicipal a respeito do manejo de resíduos sólidos na cidade. Além disso, também existe na cidade serviço de rede coletora de esgoto.

Ao longo do discorrer da temática em questão, pode-se, perceber que o maior causador da exagerada geração de RS tem sido o elevado consumismo de toda a população mundial e, por isso, é correto afirmar que precisamos mudar o nosso hábito de consumo, ou seja, consumir com responsabilidade. Além disso, é preciso que o poder público de cada localidade possa cumprir com as suas responsabilidades, sejam elas sociais ou ambientais a respeito da gestão ambiental dos RS para uma boa qualidade de vida da população. No entanto, também cabe a nós, cidadãos, cuidar do meio ambiente, buscando formas de amenizar os impactos socioambientais que nós mesmos provocamos com as nossas atitudes, muitas vezes, irresponsáveis.

Sendo assim, espera-se que, a partir dos resultados obtidos na presente pesquisa, os mesmos possam contribuir para informações sobre gestão dos RS na cidade de Jacaraú/PB, oferecendo subsídios para a criação de projetos voltados à geração e disposição dos diversos tipos de resíduos na cidade, ajudando num melhor entendimento e sensibilização por parte dos moradores locais a respeito dos problemas ocasionados pela geração e má disposição dos diversos tipos de resíduos sólidos, visando, assim, à existência de uma adequada política pública de gestão dos RS no local.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BRAGA, Benedito et al. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

Gestão Municipal do Saneamento Básico, disponível em:<<www.ibge.gov.br>>, acessado em abril de 2011.

MANO, Eloisa Biasotto; PACHECO, Élen Beatriz Acordi Vasques &BONELLI, Cláudia Maria Chagas. Meio ambiente, poluição e reciclagem. São Paulo: Blucher, 2005.

PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade &BRUNA, Gilda Collet(editores). Curso de gestão ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004. (coleção Ambiental; 1).

PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade &BRUNA, Gilda Collet(editores). Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. (coleção Ambiental; 2).

ROCHA, Julio Cesar; ROSA, André Henrique &CARDOSO, Arnaldo Alves. Introdução à química ambiental. 2° Ed. Porto alegre: Bookman, 2009.

SILVA, Maria de Fátima da.O destino final dos resíduos Sólidos do município de Jacaraú/PB . Monografia de Graduação. Rio Tinto, 2005.

RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DA CIDADE DE CABACEIRAS-PB: IMPACTOS E SUGESTÕES MITIGADORAS

FARIAS, Marta Emilia Aires Cavalcante
Profora: :Bióloga Especialista em Educação Ambiental -UEPB
martaaires@bol.com.br
MARIBONDO, Juscelino de Farias
Profor: UFCG/CCT/UAEM
Juscelin@dem.ufcg.edu.br

RESUMO

O gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares representa um grande desafio para os gestores públicos e para a sociedade como um todo. O crescimento populacional, o aumento da produção de bens e serviços além da intensa urbanização, tem contribuído para o expressivo aumento da produção desses resíduos. Aliado a estes fatores o descarte inadequado através dos lixões é um dos fatores determinantes para o agravamento de problemas de saúde pública e degradação do meio ambiente, limitando as potencialidades sociais, econômicas e ambientais de uma região. No entanto este não é um problema exclusivo dos grandes centros. As pequenas cidades também sofrem com seus efeitos. Para que haja um melhor gerenciamento desses resíduos deve-se levar em consideração, entre outros fatores, o nível de consciência ambiental da população. Este fator irá influenciar diretamente nas ações destinadas a minimizar os problemas relacionados com tais resíduos. Dentro deste contexto, este trabalho se propõe avaliar os impactos ambientais relacionados aos resíduos sólidos domiciliares produzidos na cidade de Cabaceiras, situada no interior do estado da Paraíba, com vistas a apontar sugestões para reduzi-los ou amenizá-los. A motivação para o desenvolvimento do mesmo surgiu a partir de uma visita ao local do lixão da cidade e do conhecimento de um dossiê de ambiência publicado no ano de 2005 o qual destacava a problemática dos resíduos nesta cidade. A metodologia de levantamento dos dados se deu através da aplicação de questionários destinados a população e aos funcionários públicos municipais. Os resultados apontam para um desconhecimento da população sobre os impactos negativos causados pelos resíduos sólidos de uma forma geral. Por fim, destaca-se a necessidade de se implantar programas de educação ambiental nas escolas e, posteriormente, nos demais setores da sociedade.

PALAVRAS CHAVES: Resíduos sólidos domiciliares, Impactos ambientais, Consciência ambiental, educação ambiental.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, a expansão urbana desordenada e o desenvolvimento industrial, entre outros fatores, geram um conjunto de atitudes que remete a sociedade a um problema de ordem econômica, social e ambiental: a produção de resíduos.

Camargo (2003) destaca o advento da Revolução Industrial como um dos fatores que contribuíram para a intensificação do impacto dos resíduos na vida do ser humano. Segundo o autor, o estabelecimento de uma economia industrializada centrada no espaço urbano e baseada numa tecnologia altamente consumidora de energia e matérias-primas impulsionou o surgimento desta realidade: aumento da produção de resíduos sólidos e a falta de espaço para destiná-lo corretamente do ponto de vista sanitário.

Este cenário é resultado de padrões culturais impostos pela sociedade de consumo. À medida que o desenvolvimento tecnológico avança cresce a produção de bens e serviços que gera o aumento do consumo e, por sua vez, o aumento da produção de resíduos, que descartados de forma inadequada, no meio ambiente causa a sua degradação (vide Fig. 1).

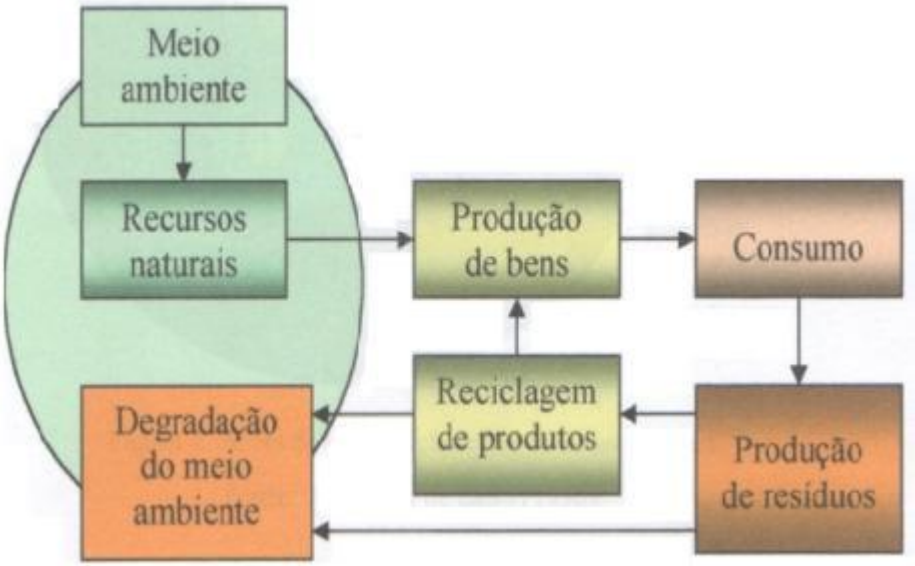


Figura 1. Ciclo da degradação ambiental.

A destruição ecológica e o esgotamento dos recursos não são problemas gerados por processos naturais, mas sim determinados pelas formas sociais e pelos padrões tecnológicos de apropriação da natureza (LEFF, 2001). Neste contexto, Silva et al (2009) destaca que este cenário provém da visão equivocada em relação aos recursos naturais nos quais são entendidos como infindáveis e aos resíduos sólidos, entendidos como lixo. Destaca ainda que essa concepção seja resultante da visão antropocêntrica do ser humano de não se perceber enquanto parte integrante do meio ambiente. Em outras palavras o mal que ele causa ao meio ambiente é o mal que ele causa a si próprio. Ao desenvolver e descartar, sem os devidos cuidados sanitários, os produtos e as substâncias artificiais desenvolvidas por ele, o homem contamina o ambiente e contamina a todos que dependem dele.A PNSB(Pesquisa Nacional de Saneamento Básico) revelou que os lixões são o destino final dos resíduos sólidos em 50,8% dos municípios brasileiros.(IBGE,2008). A produção excessiva de resíduos sólidos e todos os seus problemas ambientais quando não descartados adequadamente, não são exclusivos dos grandes centros. As pequenas cidades também sofrem com seus efeitos. A cidade de Cabaceiras, situada no interior do estado da Paraíba, é um desses exemplos. Ela sofre com os mesmos problemas de uma cidade grande, isto é, com a contaminação do solo, do ar e das águas, e possivelmente de doenças relacionadas ao descarte inadequado dos resíduos sólidos domiciliares. Em 2005 foi publicado um dossiê de ambiência, no qual se destacavam as problemáticas dos resíduos sólidos domiciliares oriundos desta cidade. Em 2006, em visita de campo, foi possível constatar esta prática,a falta de destinação adequada para os resíduos sólidos do município.

A prática de depositar resíduos a céu aberto ou lixão de acordo com Castilhos Junior et al. (2003) é uma forma de deposição desordenada, sem compactação, ou cobertura dos resíduos que contribui para a poluição do meio ambiente e para a proliferação de vetores de doenças, além da poluição visual e do desequilíbrio ecológico.

Diante do exposto e procurando dar uma contribuição à área de estudos que envolvem os resíduos sólidos domiciliares, busca-se com este trabalho responder a seguinte pergunta básica: Até que ponto o nível de conscientização ambiental da população da cidade de Cabaceiras, situada no estado da Paraíba, contribui para a realidade encontrada em relação a seus resíduos sólidos domiciliares?

A TRAJETÓRIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA HISTÓRIA DA HUMANIDADE

Desde os tempos mais primitivos verificou-se que a relação entre o ser humano e a natureza ocorria de forma desigual. O ser humano sempre representou o papel de dominador e utilizava para si os recursos naturais de forma desordenada e sem preocupação com a escassez dos mesmos. Atualmente estudos já apontam para essa escassez, descrevendo um futuro preocupante, vide Fig. 2. Nesta figura percebem-se as estimativas entre os anos de 2000 e 2100 nas quais estimam um ápice da produção industrial, do crescimento populacional e do aumento da poluição e um decréscimo na oferta de alimentos e de recursos naturais. No entanto, a aglomeração das pessoas em cidades foi e continuará sendo o grande

desafio para o meio ambiente e para a sociedade. O estudo sobre a sua origem, coleta, destinação e formas de tratamento dos resíduos é fundamental para amenizar seus problemas, mas, ainda, não representa o todo. É preciso consciência individual e coletiva para superar este desafio: reduzir a produção de resíduos de uma forma geral.

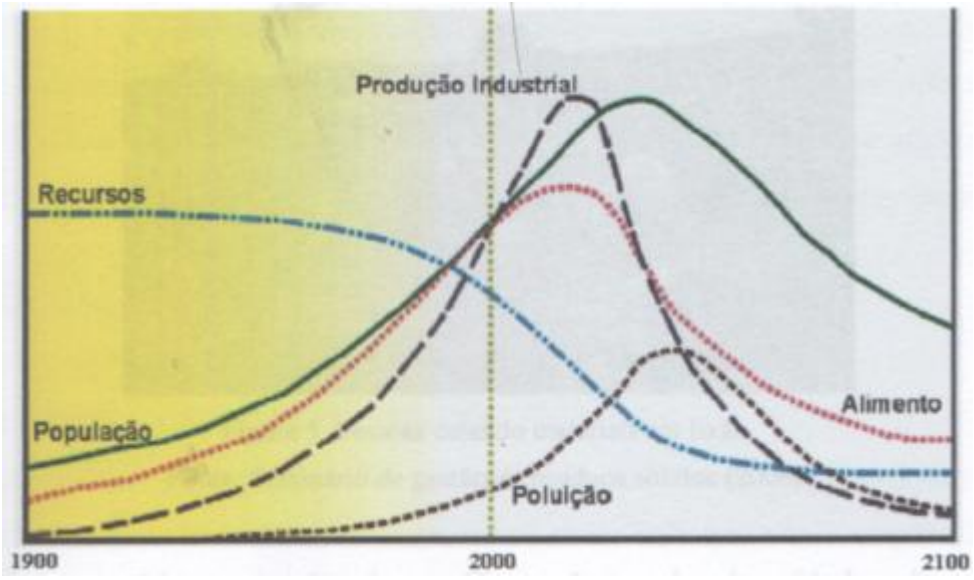


Figura 2. Cenário para os próximos 100 anos em relação à população, poluição, ao alimento e aos recursos naturais.

Fonte: Maribondo (2005)

METODOLOGIA

Este trabalho é do tipo exploratório, descritivo e analítico. O local de estudo foi a cidade de Cabaceiras, localizada na Microrregião do Cariri Oriental do Estado da Paraíba e na Mesorregião da Borborema (vide Fig. 3).

Figura 3. Localização da cidade de Cabaceiras no estado da Paraíba.

A população da cidade é de 5.035 habitantes (Fonte: IBGE, 2009), porém neste estudo, não foi considerado esse total. Assim sendo, tomou-se uma pequena amostra de 30 (trinta) habitantes escolhidos ao acaso, sendo 20 (vinte) da população em geral e 10 (dez) da administração pública municipal. Em seguida foram desenvolvidos e aplicados dois questionários (A – população geral e B – Destinado a administração municipal) contendo levantamento de informações sobre dados pessoais dos respondentes, consciência ambiental, informações sobre o lixo, conhecimento sobre legislação ambiental, informações sobre o serviço de limpeza urbana, informações sobre o destino do lixo coletado, conhecimento sobre as

formas de tratamento do lixo e ações futuras do município. Por fim, as informações foram analisadas e processadas por meio da Estatística Descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1. Variáveis obtidas dos pesquisados.

Aspecto pesquisado	Variáveis estabelecidas	População em geral (Questionário A)	Funcionários da administração do município (Questionário B)
Dados pessoais	• Faixa etária	• 52,4% se encontram entre 31 e 60 anos de idade	• 54,5% se encontram entre 21 e 30 anos de idade
	• Grau de instrução	• 52,4% possuem o ensino médio; 28,6%, do total, não soube informar	• 63,6% possuem entre o ensino médio e o superior; 9,1% do total não soube informar
	• Sexo	• 85,7% eram mulheres	• 54,5% eram mulheres
	• Profissão	• 57,2% eram estudantes, aposentados e do lar	• 81,8% tinham funções menores na administração

Percebem-se nos dados apresentados na Tab. 1 que os entrevistados possuem faixas etárias diferentes. Na administração destacam-se os mais jovens enquanto na população em geral os mais idosos. Enquanto a população em geral possui um grau de instrução menor (ensino médio), na administração observa-se um aprofundamento maior (ensino médio e superior). O que deveria corroborar com o nível de consciência ambiental maior, mas não foi o que se percebeu nas estatísticas.

A predominância do sexo feminino é outro fator de destaque na pesquisa. Isto se deu em função de uma maior disponibilidade para a entrevista deste público, no caso da população em geral, e de uma maior constatação no setor de administração. Por fim, as profissões se mostraram variadas.

Tabela 2.Variáveis obtidas do nível de consciência ecológica da população em geral.

Aspecto pesquisado	Variáveis estabelecidas	População em geral (Questionário A)
Informações sobre os resíduos sólidos	• Sabe qual a origem?	• 42,9% não sabem
	• Como o acondicionam?	• 81,0% acondicionam em sacos plásticos, caixas e tonéis
	• Como o transportam?	• 61,9% por meio de caminhão e 38,1% em trator
	• Qual o seu destino final?	• 57,1% em lixão e 19% do total não sabem
	• Quais os problemas relacionados com os resíduos sólidos?	• 90,5% relacionam com doenças e 9,5% relacionam com poluição
Responsabilidades sobre os resíduos sólidos	• É da Prefeitura	• 33,3% dos entrevistados
	• Toda a população	• 66,7% dos entrevistados

Nível de conscientização	• Já ouviu falar sobre meio ambiente?	• 100% afirmam que sim
	• Acha importante cuidar dos rios, vegetação e animais?	• 95,2% acham que sim
	• No município rios, vegetação e animais são bem cuidados?	• 71,4% dizem que não ou que não sabem
	• Sabe o que significa educação ambiental?	• 66,7% dizem que sim e 33,3% dizem que não
	• Sabe como fazer alguma queixa em relação a crimes ambientais?	• 71,4% dizem que sim e 28,6% dizem que não
	• Gostaria de saber mais informações sobre resíduos sólidos, educação ambiental, responsabilidade?	• 71,4% dizem que não

Na Tab. 2 percebe-se que a falta de conhecimento da população em relação à origem dos resíduos sólidos é alta. No entanto, eles têm noção de como são gerenciados os resíduos sólidos na cidade, pois a estatística é elevada em relação aos conhecimentos sobre acondicionamento, transporte e destino final dos mesmos. Por outro lado o nível de conhecimento envolvendo educação ambiental é discutível, haja vista que a grande maioria dos munícipes relaciona resíduos sólidos somente a doenças, esquecendo de mencionar os aspectos relacionados à poluição das águas, do solo e do ar. Associado a isto, o fato de uma parcela considerável da população (33,3%) achar que a responsabilidade sobre os resíduos sólidos é da Prefeitura e não de todos. Por outro lado, observando com mais cuidado esta estatística percebe-se que a parcela da população que não sabe da origem dos resíduos sólidos é aquela que contribui para achar que a responsabilidade sobre os resíduos é da Prefeitura; que não sabe o que significa educação ambiental; que não sabe como fazer uma queixa contra um crime ambiental e que mostra grande desinteresse por informações relacionadas a resíduos sólidos, educação ambiental e responsabilidades (71,4%) sobre os resíduos sólidos.

Tabela 3. Variáveis obtidas do nível de consciência ecológica da administração pública.

Aspecto pesquisado	Variáveis estabelecidas	Funcionários da administração do município (Questionário B)
Legislação	• A Prefeitura sabe quais são suas responsabilidades quanto aos resíduos sólidos?	• 81,8% dizem que sim
	• Sabe da existência de um plano diretor envolvendo resíduos sólidos?	• 72,7% dizem que não ou não sabem
	• Sabe de algum inventário envolvendo os resíduos sólidos municipal?	• 100% dizem que não ou não sabem
	• O município já sofreu alguma punição quanto ao gerenciamento de seus resíduos sólidos?	• 91% dizem que não ou não sabem
	• Tem conhecimento sobre normas e leis ambientais relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos?	• 100% não sabem
	• Tem conhecimento sobre normas e leis ambientais relacionadas ao manejo das águas?	• 100% não sabem
	• Tem conhecimento sobre a existência de uma política estadual sobre gerenciamento de resíduos sólidos?	• 100% não sabem
	• Tem conhecimento sobre a existência de comitês de bacias no estado?	• 100% não sabem

Serviço de limpeza urbana	• Quais os tipos de resíduos sólidos produzidos na cidade?	• 72,7% acham que é o domiciliar e 27,3% é o comercial
	• Qual a quantidade de resíduos sólidos coletados por dia na cidade?	• 81,8% acham que é menor que 10 toneladas e 18,2 % não sabem
	• Você sabe qual a composição dos resíduos sólidos domiciliares?	• 63,6% acham que sim e 36,4% não sabem
	• Quais os tipos de resíduos sólidos que a Prefeitura coleta?	• 91% acham que são todos e 9% não sabem informar
	• Existe cobrança de tributos pela coleta dos resíduos sólidos?	• 63,6% acham que sim e 36,4% não sabem
	• Você sabe o porcentual do orçamento municipal destinado aos serviços de limpeza urbana?	• 100% não sabem ou não responderam
	• Você sabe o porcentual de domicílios que tem os resíduos sólidos coletado?	• 72,7% acham que são 100%. 18,2% acham que são 50% e 9,1% não souberam responder
	• Existe serviço de varrição e capina das vias públicas	• 72,7% afirmam que sim e 27,3% não souberam responder

Continuação da Tabela 3.

Destino e quantidade de resíduos sólidos coletado	• Você sabe onde o local é deixado?	• 63,6% dizem que em terrenos baldios e 27,4% não sabem
	• Você sabe o quanto de resíduos sólidos é deixado neste local?	• 91% não sabem e apenas 9% afirmam que sim
	• A quem pertence o local de destinação final?	• 45,4% não sabem; 45,4% que pertence a particulares e 9,2% acham que é da Prefeitura.
	• Quanto custa levar os resíduos sólidos até esse local?	• 100% não sabem
	• Vocês coletam resíduos dos serviços de saúde?	• 91% não sabem
	• Vocês sabem para onde vão os resíduos dos serviços de saúde?	• 72,7% não sabem e 27,3% dizem que são depositados no lixão ou queimados
	• Vocês sabem o custo envolvido na coleta e destinação dos resíduos dos serviços de saúde?	• 100% não sabem
	• Vocês têm conhecimento sobre existência de catadores de resíduos sólidos?	• 72,7% não sabem e 27,3% dizem que existem no lixão
Conhecimento sobre as formas de tratamento dos resíduos sólidos	• Vocês sabem se existem animais no local onde são dispostos os resíduos sólidos?	• 54,5% dizem que sim e 45,5% dizem que não
	• Você conhece alguma forma de tratamento dos resíduos sólidos?	• 36,4% dizem que não e 63,6 % dizem que sim, mas não sabem explicar.
	• Você sabe como se organiza uma coleta seletiva num município?	• 63,6% dizem que não sabem e 36,4% dizem que sim
	• Você sabe quem poderia auxiliar no planejamento de coleta seletiva?	• 81,8% não sabem a quem procurar e 18,2% dizem que sim, mas não dizem quem.
Ações futuras do município	• Você gostaria de saber qual a taxa de crescimento do município?	• 54,5% dizem que sim e 45,4% dizem que não
	• Você gostaria de saber qual a quantidade de resíduos sólidos gerado na cidade?	• 54,5% dizem que sim e 45,4% dizem que não
	• Gostaria de estabelecer as metas para a cidade quanto à coleta, tratamento e disposição final dos resíduos.	• 54,5% dizem que sim e 45,4% dizem que não
	• Você gostaria de estabelecer novas áreas para a disposição dos resíduos sólidos e desenvolver programas de educação ambiental?	• 81,8% dizem que sim e 18,2% dizem que não

Percebe-se pela Tab. 3 que os funcionários da administração pública conhecem muito pouco ou nada sobre legislação ambiental, mas "sabem" das responsabilidades da Prefeitura envolvendo os resíduos sólidos do município. Quanto aos serviços de limpeza urbana a maioria dos entrevistados (72,7%) acha que o tipo de resíduos sólidos que a cidade produz é o domiciliar; que a produção diária é menor que 10 toneladas; que em 36,4% dos entrevistados nãos sabem a composição gravimétrica dos resíduos sólidos e que a Prefeitura é a responsável por coletar todos os resíduos, mas não sabem o custo destinado a estes serviços e que a maioria dos domicílios da cidade têm seus resíduos coletados. Por sua vez, quanto ao destino e quantidade de resíduos sólidos coletados a grande maioria (63,6%) diz que são destinados em terrenos baldios, mas que não sabem a quantidade deixada nestes locais, se contradizendo com a informação anterior na qual informa que a cidade produz por dia menos de 10 toneladas de resíduos sólidos. Quanto a quem pertence o local destinado à disposição final dos resíduos existem dúvidas por parte da população cabaceirense, o que se pode comprovar pela estatística de aproximadamente 50% entre os que não sabem ou acham que é da Prefeitura local. Por fim, existe a presença de vetores transmissores de doenças, o home, como atestam 27,3% dos respondentes e animais, segundo 54,5% dos entrevistados, no local de destinação final dos resíduos sólidos da cidade. Já quanto às ações futuras do município, no tocante aos seus resíduos sólidos domiciliares, percebe-se uma divisão dos respondentes, quanto a uma maior participação nestas ações, pois os mesmos (45,4%) se mostram desinteressados em participar dos estabelecimentos de metas para a coleta, tratamento e destinação final, além de não se interessarem pela quantidade de resíduos sólidos gerados na cidade. Em fim, esta situação encontrada na cidade de Cabaceiras, estado da Paraíba segue uma tendência nacional quanto à destinação final dos mesmos: poluição do solo, possibilidade de contaminação de córregos, poluição do ar, degradação estética da paisagem e local de proliferação de vetores transmissores de doenças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto é possível responder a pergunta inicial da seguinte maneira:

1) A cidade de Cabaceiras, apesar de pequena, sofre os mesmos problemas de uma cidade maior quando relacionada aos destinos finais dos resíduos sólidos domiciliares;

2) Não existe uma área escolhida de forma adequada do ponto de vista sanitário destinado à colocação dos seus resíduos;

3) A área destinada a esse fim fica localizada muito próxima do centro da cidade o que em caso de chuva faz com que a poluição gerada, naquele local, chegue rapidamente até a cidade;

4 Os resíduos que ali chegam são dispostos a céu aberto sem nenhuma cobertura superficial o que termina por atrair vetores transmissores de doenças, tais como: as cabras e o próprio homem;

5) A área não é isolada por cerca ou qualquer outra forma de proteção facilitando o acesso de vetores que podem transmitir doenças;

6) Não se sabe ao certo a quantidade de resíduos sólidos que entra no local, pois não se tem uma política integrada de gestão dos resíduos sólidos;

7) A inclinação do terreno e a proximidade de córregos propiciam, no caso da ação de chuvas, o transporte de resíduos e/ou subprodutos oriundos das transformações químicas do amontoado de resíduos sólidos, para riachos e o rio que margeia a cidade o rio Taperoá

8) A população local não sabe precisar onde estes resíduos são dispostos e a forma de tratá-lo, além do que o nível de consciência ambiental é discutível, dando a entender que o que se sabe provem de reportagens advindas dos meios de comunicação (televisão e rádio);

9) A população não sabe a quem recorrer para denunciar um crime ambiental e a que órgão buscar para participar ou desenvolver ações visando um trabalho destinado a amenizar os problemas causados por tais resíduos, o que evidencia a falta de uma política ambiental para o município;

10) A população acha que o que se produz como resíduos sólidos, na maioria dos entrevistados, são resíduos domiciliares, desconhecendo os outros tipos de resíduos produzidos na cidade como é o caso dos resíduos de saúde;

11) A responsabilidade de tratar e/ou reduzir os resíduos sólidos não é entendida pela grande maioria , como sendo de todos e sim de responsabilidade da Prefeitura;

12) Um outro fator preocupante é o baixo nível de consciência ambiental dos funcionários da administração;

13) Por fim, é possível afirmar que a população não possui informações suficientes para ter um nível de consciência ambiental que modifique a curto ou médio prazo os problemas causados pelo descarte de resíduos sólidos a céu aberto. O problema deverá persistir até o ponto em que os resíduos se tornem visíveis à população e os problemas relacionados aos mesmos se apresentem de forma incontestável ou que se adotem medidas permanentes de políticas de saúde públicas e de educação ambiental para resolver o caso

SUGESTÕES

1).Desenvolver políticas públicas permanentes de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos do município;

2 Inserir a educação ambiental,em caráter permanente,nas escolas e comunidades,visando informar e sensibilizar a todos sobre os problemas para a saúde pública,além das perdas econômicas e ambientais provocadas pelos resíduos sólidos quando descartados inadequadamente;

3)Implantação da coleta seletiva nas escolas;inserir a problemática dos resíduos sólidos nas diferentes disciplinas escolares

4)Implantação do sistema de tratamento de resíduos sólidos orgânicos domiciliares,utilizando a com postagem;

5) Procurar estabelecer a composição gravimétrica dos resíduos sólidos da cidade com vistas a desenvolver ações voltadas para a reciclagem e/ou ações conjuntas de tratamento com outros municípios que visem amenizar os problemas relacionados com o gerenciamento dos resíduos sólidos destes municípios;

6) Para a situação atual dos resíduos sólidos domiciliares da cidade de Cabaceiras, procurar isolar a área contra a entrada de animais e providenciar a cobertura diária, por meio de terra, dos resíduos dispostos no local, buscando, posteriormente, uma área mais adequada para este fim;

7) Por fim, buscar apoio das universidades da região para desenvolver um programa em conjunto com a cidade que vise gerar consciência ambiental na população em geral, incluindo conteúdos didáticos sobre o assunto nas escolas que estejam relacionados com a vida local da cidade e capacitar, através de treinamentos sistemáticos, o pessoal da administração pública para lidar com o problema.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BARACUHY, José Geraldo de Vasconcelos et al. *(Coord.) Dossiê de Ambiência do Município de Cabaceiras*- PB: UFCG/ABEAS/CEDAC, 2004.

CAMARGO, Ana Luiza de Brasil. *Desenvolvimento Sustentável:* Campinas-SP: Papiros, 2003.

CASTILHOS, Júnior AB, Lange LC, Gomes LP, Pessim N (2003*). Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Abes/Rima, Rio de janeiro, 294 p.

ENRIQUE, Leff *Saber Ambiental: Sustentabilidade ,Racionalidade, Complexidade, Poder.* Petrópolis R J, 2001, vozes.

FARIAS, Marta Emilia Aires Cavalcante de *Resíduos Sólidos Domiciliares. 2006, 58p. Monografia (Apresentada ao final do curso de pós-graduação em Educação Ambiental)* Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia) Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia) Censo Demográfico, 2010.

MARIBONDO, Juscelino de Farias. *Métodos e Técnicas para a Identificação de Resíduos no Processo Industrial.* Palestra: REENGE-UFCG, Maio de 2005.

SILVA, Mônica Maria Pereira. *Curso- Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental*. Fase 1 Campina Grande -PB: 2005, p 8-9.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA CONSUMIDA EM ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE CARAÚBAS-RN

Narjara Walessa NOGUEIRA
Engª Agrônoma. Mestranda em Fitotecnia (UFERSA). Especialização em Educação Ambiental (IFRN)
Email: narjarawalessa@yahoo.com.br.
Francisca Vera Lúcia NOGUEIRA
Especialista em Educação ambiental e Geografia do semiárido (IFRN). Licenciada em Biologia (UERN);
Email: fvlnogueira@yahoo.com.br.

RESUMO

O presente trabalho objetivou traçar um perfil das condições de fornecimento, conservação e da qualidade química da água para consumo humano nas instituições de ensino estadual do município de Caraúbas, para assim possibilitar à comunidade escolar o conhecimento e entendimento do processo de tratamento da água, bem como os riscos oriundos da utilização de água com níveis de potabilidade impróprios. A pesquisa foi realizada com base na coleta de água e entrevistas em quatro instituições de ensino da rede estadual do município de Caraúbas. As coletas e entrevistas foram realizadas no período de julho a agosto de 2010, sendo realizadas em cada instituição entrevistas com funcionários e coletas de água dos reservatórios e bebedouros para caracterizar a qualidade de armazenamento e a potabilidade da água ingerida pelos alunos das referidas instituições. Também foram realizadas entrevistas e coletas no centro de distribuição local (CAERN), para servir de parâmetro para a qualidade da água distribuída. As amostras coletadas foram submetidas as seguintes análises: pH; Cloro residual livre e Dureza. De acordo com os resultados obtidos nas análises químicas das amostras de água dos reservatórios e bebedouros das instituições estaduais de ensino da cidade de Caraúbas pôde-se concluir que as características químicas da água coletada, em todos os pontos, estão de acordo com a PORTARIA N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004, sendo então, próprias para o consumo humano, de acordo com os parâmetros analisados.

Palavras-chave: Potabilidade, abastecimento, qualidade química, qualidade física.

INTRODUÇÃO

A água é um dos elementos indispensáveis à vida, sendo uma das principais substâncias ingeridas pelo ser humano (OKURA & SIQUEIRA, 2005; NETO ET al., 2006). A água doce corresponde a 1% de toda a água do planeta e, em seu estado natural, representa um dos componentes mais puros, porém esta característica vem se alterando e hoje ela é um importante veículo de transmissão de inúmeras doenças (REIS & HOFFMANN, 2006).

A qualidade da água usada para beber é de grande importância à manutenção da vida uma vez que a grande maioria das reações de natureza química e bioquímica, essenciais ao bom funcionamento dos organismos, se processa em meio aquoso (LEHNINGER, 2006).

Segundo a Organização Mundial da Saúde cerca de 80% das doenças que ocorrem em países em desenvolvimento são veiculadas pela água contaminada por microrganismos patogênicos (COELHO et al., 2007). Isto se deve ao fato de apenas 30% da população mundial ter água tratada e os outros 70% terem poços como fonte de água, facilitando assim sua contaminação (FERNANDEZ & SANTOS, 2007).

No Brasil, cerca de 28 mil pessoas morrem por ano em decorrência de doenças provocadas, direta ou indiretamente, por água contaminada (notadamente hepatite A, cólera, febre tifóide e diarréia), condições sanitárias precárias e falta de higiene (Organização Mundial de Saúde, 2008).

A ausência de políticas públicas na gestão das águas, principalmente em países de terceiro mundo, tem provocado sérios problemas de saúde pública. Com vistas nisso e buscando zelar pela qualidade da água para consumo humano, a Organização Mundial de Saúde (OMS) criou referências para o estabelecimento de normas no controle da água e do abastecimento em cada de país. No Brasil, foi editada a portaria número 1469, de dezembro de 2000, que estabelece os parâmetros de potabilidade da água para consumo humano.

Orientador: Rômulo Magno Oliveira de FREITAS. Engº Agrônomo. Mestrando em Fitotecnia (UFERSA). Email: romulomagno_23@hotmail.com.

As ações da vigilância sanitária tais como, por exemplo, o controle da qualidade da água para o consumo humano, são de suma importância, assessorando quanto à necessidade, qualidade e promoção de medidas de intervenção, sendo preventivas ou corretivas, garantindo água de boa qualidade para o consumo (TEIXEIRA, 2005).

A contaminação da água pode se dar em função da descontinuidade do fornecimento, da falta de rede de esgoto, da manutenção inadequada da rede e reservatórios, agrotóxicos e aterros sanitários, que contaminam os lençóis freáticos (SOARES et al., 2002; BETTEGA et al., 2006).

Entende-se por potabilidade o conjunto de parâmetros de natureza microbiológica e físico-química cujos níveis, determinados por meio de análises apropriadas, atendem às necessidades humanas sem causar comprometimento da saúde.

Nos sistemas de distribuição de água potável, a qualidade desta pode sofrer uma série de mudanças, fazendo com que a qualidade da água na torneira do usuário se diferencie da qualidade da água que deixa a estação de tratamento. Tais mudanças podem ser causadas por variações químicas e biológicas ou por uma perda de integridade do sistema (DEININGER et al. 1992).

Alguns fatores que influenciam tais mudanças incluem: (1) qualidade química e biológica da fonte hídrica; (2) eficácia do processo de tratamento, reservatório (armazenagem) e sistema de distribuição; (3) idade, tipo, projeto e manutenção da rede; (4) qualidade da água tratada (CLARK & COYLE, 1989).

A captação, tratamento, armazenagem e distribuição de água na cidade de Caraúbas no estado do Rio Grande do Norte são de responsabilidade da Companhia de Águas e Esgoto do Rio Grande do Norte (CAERN).

Sendo assim, o presente trabalho objetivou traçar um perfil das condições de fornecimento, conservação e da qualidade química da água para consumo humano nas escolas estaduais do município de Caraúbas, para assim possibilitar à comunidade escolar o conhecimento e entendimento do processo de tratamento da água, bem como os riscos oriundos da utilização de água com níveis de potabilidade impróprios.

O abastecimento e controle de qualidade da água no brasil

No Brasil, o Ministério da Saúde normatiza o a qualidade da água para consumo humano em todo o território nacional, considerando o disposto no Art. 2º do Decreto nº 79.367 e a Norma 518 (Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano), publicada no Diário Oficial da União nº 59, de 26 de março de 2004, seção 1, p.266-270. De acordo com as definições da Norma 518, no Art. 4º, são adotadas as seguintes definições, nos itens I, II e IV:

I – água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde;

II – sistema de abastecimento de água para consumo humano – instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão;

IV – controle de qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição; (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004, p.8)

De acordo com a norma 518 os deveres e responsabilidades sobre o controle e vigilância da qualidade da água são das esferas federal, estadual e municipal. Na esfera federal, o órgão responsável é a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). Em nível estadual as ações são realizadas pelas Secretarias de Saúde dos Estados e do Distrito Federal e, em nível municipal, as atividades são de responsabilidade das Secretarias Municipais de Saúde.

No controle de qualidade da água é utilizado um padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano, onde são definidos os valores permitidos para o consumo. No Brasil os parâmetros analisados e os valores máximos permitidos estão apresentados na tabela 1, definidos para água para consumo humano, água na saída do tratamento, água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede).

Tabela 1 – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano no Brasil.

Parâmetro	VMP(1)
Água para consumo humano(2)	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes(3)	Ausência em 100ml
Agua na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Agua tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes(3)	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistema que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês. Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml.

Notas: (1) Valor máximo permitido.

(2) Água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.

(3) A detecção de deve ser preferencialmente adotada.

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004, p. 15.

Com relação às substâncias químicas presentes na água e que representam risco à saúde, a referida portaria apresenta as de origem orgânicas, inorgânicas, agrotóxicos, cianotoxinas, além de desinfetantes e produtos secundários a desinfecção. Há o padrão de radioatividade para água potável, tendo-se como parâmetro as radioatividades alfa e beta global. A portaria 518 também determina que a água potável deva estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo, onde são apresentados os valores máximos para diferentes parâmetros analisados.

No que se refere ao pH, o Art. 16. § 1º da portaria em discussão recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5. Já artigo 13, que trata do CRL, determina que após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de CRL de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida a partir da revisão da literatura, coleta e análises de parâmetros físico-químicos de amostras de água, entrevistas com funcionários das escolas e utilização de dados secundários de parâmetros físico-químicos divulgados pela Companhia de Águas e Esgoto do RN (CAERN). A revisão da literatura enfocou o tema água para consumo humano e suas condições de potabilidade.

As coletas, as análises de parâmetros físico-químicos e as entrevistas foram realizadas em quatro instituições públicas de ensino fundamental e médio da rede estadual do município de Caraúbas/RN. As escolas foram selecionadas por representarem a totalidade de instituições estaduais do município, e representam um universo de aproximadamente duas mil quatrocentos e seis pessoas, havendo em todas elas a distinção entre a água de funcionários e alunos, ou seja, funcionários tomam água mineral e os alunos água da CAERN.

Tanto as coletas, como as entrevistas foram realizadas no período de julho a agosto de 2010, utilizando-se questionário com questões abertas e fechadas que tratam da periodicidade do abastecimento de água, o número de reservatórios e bebedouros e a frequência de limpeza dos mesmos, incluindo os tipos de produtos utilizados. Perguntou-se também sobre o conhecimento de doenças na comunidade escolar atribuída ao consumo de água imprópria, sobre a opinião referente à qualidade da água e se há captação de água da chuva para consumo nas instituições (Questionário em Anexo). As entrevistas foram

restritas a três funcionários por escola: o diretor, ASG responsável pela limpeza dos bebedouros e o porteiro que também é responsável pela limpeza dos reservatórios de água.

As amostras de água são representativas de dois pontos de coleta (reservatórios e bebedouros) de cada escola, totalizando oito amostras, e de um ponto de coleta da CAERN correspondente ao centro de distribuição local. Nas figuras 1 e 2 são exemplificados os bebedouros onde foram coletadas as amostras das escolas estaduais Maria Sílvia e Antônio Carlos, respectivamente. As coletas foram realizadas no mesmo dia em todas as instituições.

Figura 1 - Ponto de coleta da Escola Maria Sílvia.
Figura 2 – Ponto de coleta da Escola Antônio Carlos.

No momento da coleta, as torneiras de reservatórios e bebedouros foram limpas e higienizadas com álcool a 70%, posteriormente deixou-se escoar a água por 3 minutos. Após a coleta, as amostras de água foram acondicionadas em coletores plásticos estéreis, com capacidade para 300 ml com tampas de rosca e transportados imediatamente ao Laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), no município de Mossoró, para realização das análises físico-químicas (pH, cloro residual livre e dureza).

As leituras de pH foram realizadas utilizando-se um Potenciômetro com eletrodo combinado modelo DM – 20 Digimed. O cloro residual livre foi determinado utilizando-se kits de medição de tratamento de piscinas, no qual a água coletada é acondicionada em um recipiente, adiciona-se 3 gotas de reagente especifico, sendo o recipiente agitando e instantaneamente atingindo uma coloração que é comparada com uma tabela padrão. A dureza foi obtida a partir de volumetria de complexação.

Os resultados de análises da CAERN foram obtidos a partir da média dos valores do talão de água correspondente a os mês de março, junho, julho, agosto, setembro e outubro; e são referentes ao CRL, coliformes totais, pH e turbidez.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas escolas objeto de estudo deste trabalho, o sistema de abastecimento público supre a demanda de água para consumo, abastecendo os reservatórios escolares com periodicidade variando de semanal a quinzenal, havendo falta de água frequente apenas na Escola Estadual Silvia de Vasconcelos Câmara.

Atualmente o abastecimento e a distribuição da água em Caraúbas é realizada por quatro poços tubulares: (P1, P2, P4 e P5), conforme figura 3, situados no sítio Igarapé, e fazem parte da bacia hidrográfica Apodi – Mossoró, distantes -18 km da sede municipal, chegando a cidade movido por bombas elétricas, a água é armazenada num reservatório (figura 4), que recebe aproximadamente 150 metros de água por hora, daí é distribuídas a população através de quatros manobras, que contempla até dois bairro de uma só vez.

Figura 3 - Poço situado no sítio Igarapé.

Figura 4 - Reservatório central da cidade.

Cada escola é provida de dois reservatórios próprios cuja capacidade varia de acordo com o número de pessoas atendidas e são localizados próximo às cantinas das mesmas, tendo o mesmo padrão (estilo cisternas). Os reservatórios são limpos a cada seis ou quatro meses, utilizando-se essencialmente água e água sanitária, exceto na escola Sebastião Gurgel (Figura 5), onde foi citado o uso de detergente. Após o abastecimento, nenhum tipo de produto para tratamento é adicionado à água, portanto, a mesma é consumida dentro dos parâmetros de tratamento e distribuição da CAERN.

Figura 5 - Escola Estadual Sebastião Gurgel.

Figura 6 - E. E. Maria Silvia de Vasconcelos Câmara

O número de bebedouros varia de um a três de acordo com o número de alunos matriculados nas escolas, e todos são limpos uma vez por semana, exceto na escola Maria Sílvia de Vasconcelos Câmara (Figura 6), cuja limpeza do único bebedouro é quinzenal. No geral, a limpeza é feita com o uso de água, detergente e água sanitária, porém, nos três bebedouros da escola Antônio Carlos (Figura 7) há também a utilização de álcool e sabão de coco.

Sobre a percepção da qualidade da água consumida, os entrevistados, demonstram confiar no fornecimento da CAERN, pois todos consideraram a água como de boa qualidade. Também não houve associações significativas entre as condições de qualidade da água consumida e a presença de doenças oriunda do seu consumo. Somente na escola Professor Lourenço Gurgel de Oliveira (figura 8) foi citado um caso de aluno com cálculo renal.

Figura 7 – E. E. Antônio Carlos.

Figura 8 – E. E. Prof. Lourenço Gurgel de Oliveira.

PARÂMETROS QUÍMICOS: Ph E CLORO RESIDUAL LIVRE (CRL)

Os resultados das análises de pH são apresentados na figura 9. Nos reservatórios e bebedouros das escolas o pH varia no intervalo de 8,49 a 8,89 (Tabela 2), com valores acima da amostra da CAERN, cujo valor foi de 8,35. Segundo dados fornecidos pela CAERN no talão de água (Tabela 3), o pH da água distribuída para a cidade é de 7,6, valor inferior ao obtido em todas as análises, inclusive da água coletada diretamente da central de abastecimento, porém, todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores ideais de pH de água para consumo humano acordados pela Portaria N° 518/2004, que estabelece no seu artigo 16. § 1°, assim apresentado:

Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004, p. 22).

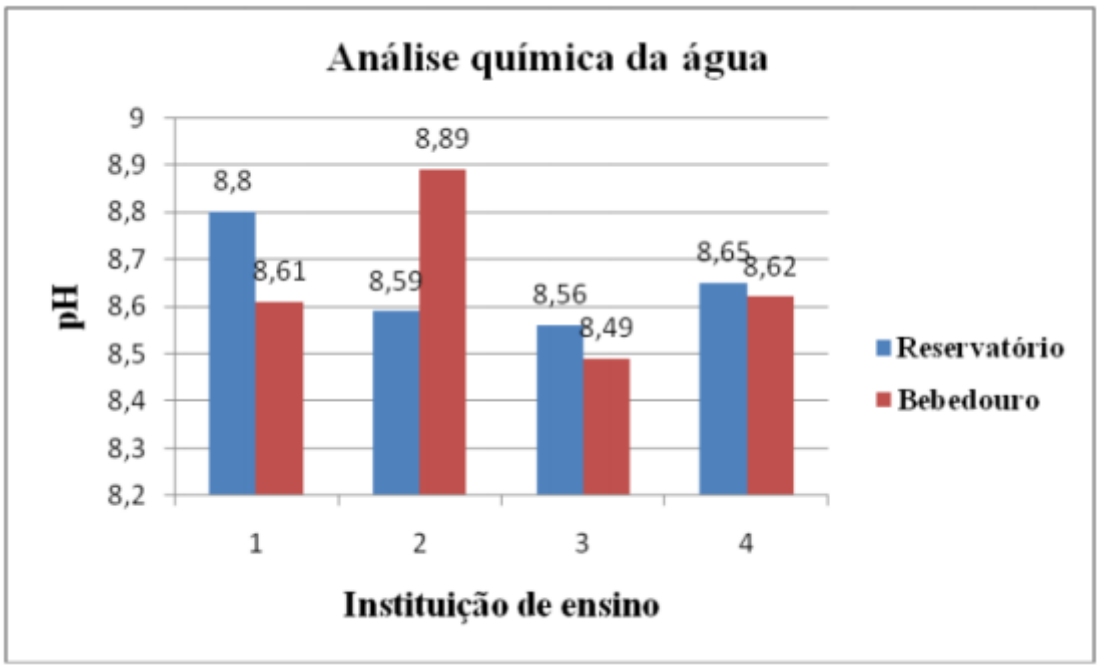


Figura 9 – Resultados analíticos de pH obtidos nas diferentes instituições de ensino.

Tabela 2 - Resultado da análise química da água dos reservatórios e bebedouros das instituições de ensino da rede estadual da cidade de Caraúbas-RN.

Instituição	pH	Cl	Dureza
		mg/L	mg/L
Companhia de Águas e Esgoto do Rio Grande do Norte (CAERN)	8,35	1,0	250
Reservatório da Escola Estadual Sebastião Gurgel (Escola 1)	8,80	0,5	250
Reservatório da Escola Estadual Prof. Lourenço Gurgel de Oliveira (Escola 2)	8,59	0,5	125
Reservatório da Escola Estadual Maria Silvia de Vasconcelos Câmara (Escola 3)	8,56	0,5	200
Reservatório da Escola Estadual Antonio Carlos (Escola 4)	8,65	0,3	200
Bebedouro da Escola Estadual Sebastião Gurgel (Escola 1)	8,61	0,3	250
Bebedouro da Escola Estadual Prof. Lourenço Gurgel de Oliveira (Escola 2)	8,89	0,3	225
Bebedouro Escola Estadual Maria Silvia de Vasconcelos Câmara (Escola 3)	8,49	0,3	150
Bebedouro da Escola Estadual Antonio Carlos (Escola 4)	8,62	0,3	175

Tabela 3 - Dados do talão de água da CAERN para o município de Caraúbas.

Cloro Residual Livre	Coliformes totais	pH	Turbidez
mgCl2/L	UFC/100mL		uT
1.5	Ausente em 100%	7.6	0.2

Os teores de cloro obtidos (Figura 10) demonstram que há uma diminuição desde a saída da central de abastecimento (1,0 mg/L) até chegar aos bebedouros das Escolas (0,3 mg/L) (tabela 2), isso pode ser atribuído à aderência das partículas de cloro nas paredes dos reservatórios das escola, onde foram observados valores médios de 0,5 mg/L.

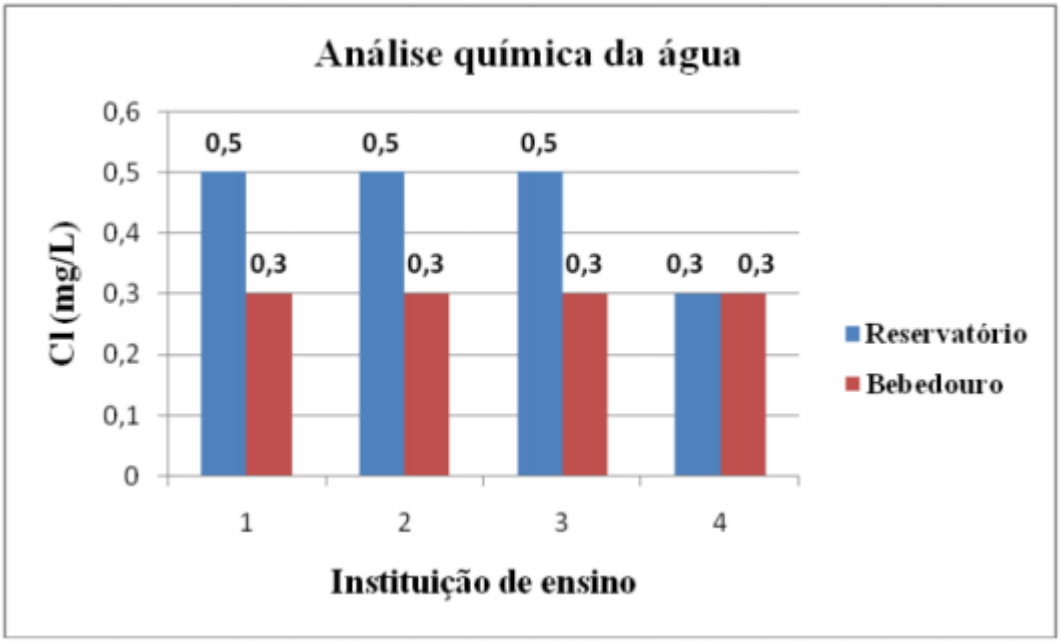


Figura 10 – Resultados analíticos para cloro obtidos nas diferentes instituições de ensino.

Esses resultados são inferiores aos fornecidos pela CAERN no talão de água (tabela 3), nos quais o teor de cloro da água seria de aproximadamente 1,5 mg/L. Porém, todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores ideais de cloro na água para consumo humano acordados pela Portaria N.º 518/2004, conforme texto abaixo:

Art. 13. Após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004, p. 22).

PARÂMETRO FÍSICO: DUREZA

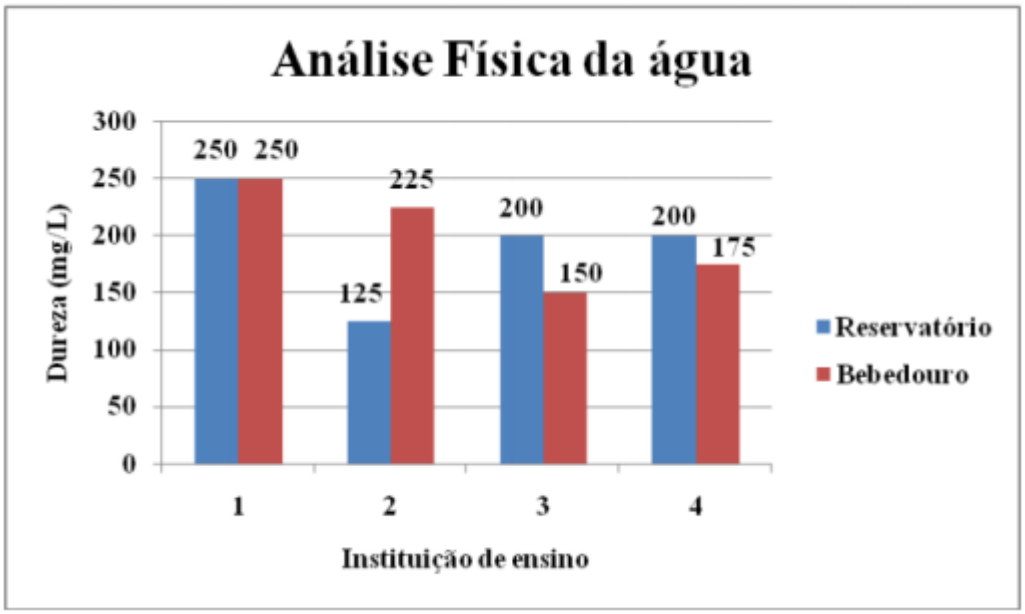


Figura 11 – Resultados analíticos para dureza obtidos nas diferentes instituições de ensino.

No tocante à dureza (figura 11), os resultados obtidos variaram no intervalo de 125 a 250 mg/L, portanto, abaixo do máximo permitido pela legislação brasileira (500 mg/L), que determina:

Art. 16. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo. Dureza: Valor máximo permitido de 500 mg/L (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

CONCLUSÕES

A água consumida pela comunidade escolar representada por alunos de quatro escolas estaduais do Município de Caraúbas/RN é recebida da CAERN e acondicionada em reservatórios, cuja limpeza é feita periodicamente, assim como os bebedouros disponíveis nos locais. Ao se confrontar os dados analíticos de pH, cloro e dureza, realizados em amostras coletadas nos reservatórios e bebedouros das instituições com os níveis máximos permitidos na legislação brasileira, especificamente a Portaria N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004, observa-se que tais parâmetro estão condizentes com a exigência legal. Neste caso, os parâmetros apontam para uma água própria para consumo humano.

Os parâmetros apresentados pela CAERN, na conta de água, confirmam os resultados analíticos realizados neste trabalho e acrescenta ainda a conformidade com os parâmetros microbiológicos, previstos na legislação, porém, não realizados nesse trabalho. No geral, os gestores e a comunidade escolar demonstram confiar na qualidade da água consumida, já que os cuidados de limpeza são tomados e não há significativa associação de doenças com o consumo da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETTEGA, J. M. R.; MACHADO, M. R.; PRESIBELLA, M.; BANISKI, G.; BARBOSA, C. A. *Métodos analíticos no controle microbiológico da água para consumo humano*. Revista Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 30, n. 5, p. 950-954, set./out. 2006.

CLARK, R. M.; COYLE, J. A., 1989. *Measuring and modeling variations in distributions systems water quality*. Journal of the American Water Works Association, 82:46-52.

COELHO, D. A.; SILVA, P. M. F.; VEIGA, S. M. O. M.; FIORINI, J. E. *Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas em supermercados da cidade de Alfenas, MG*. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 21, n. 151, p. 88-92, maio 2007.

DEININGER, R. A.; CLARK, R. M.; HESS, A. F. & BERNSTAM, E. V., 1992. *Animation and visualization of water quality in distribution systems*. Journal of the American Water Works Association, 84:48-52.

FERNANDEZ, A.T.; SANTOS, V. C. *Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de abastecimento escolar, no município de Silva Jardim, RJ*. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 21, n. 154, p. 93-98, set. 2007.

LEHNINGER, A.L. et al. *Princípios de bioquímica*. 4. ed. São Paulo: Sarvier (Almed), 2006.

NETO, A. F.; SILVA, J. L.; MOURA, G. J. B.; CALAZANS, G. M. T. *Avaliação da qualidade da água potável de escolas públicas do Recife, PE*. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 20, n. 139, p. 80-82, mar. 2006.

OKURA, M. H.; SIQUEIRA, K. B. *Enumeração de coliformes totais e coliformes termotolerantes em água de abastecimento e de minas.* Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 19, n. 135, p. 86-91, set. 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (WORLD HEALTH ORGANIZATION). *Guidelines for drinking-water quality*. 2008. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health>. Acesso em 25 set. 2010.

PORTARIA Nº 518 DE 25 DE MARÇO DE 2004 do Ministério da Saúde.

REIS, J. A.; HOFFMANN, P.; HOFFMANN, F. L. *Ocorrência de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais, fecais, e Escherichia coli, em amostras de águas minerais envasadas, comercializadas no município de São José do Rio Preto*, SP. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 20, n. 145, p. 109-116, out. 2006.

SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; NETTO, O. M. C. *Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento.* Revista Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p. 1713-1724, nov./dez. 2002.

TEIXEIRA, J. C. *Vigilância da qualidade da água para consumo humano – utopia ou realidade? Estudo de caso: Juiz de Fora – MG*. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, p. 1-4, 2005.

ANEXO

QUESTIONÁRIO

Quantas vezes no mês a água chega à instituição?

Uma ou menos Duas Três Quatro ou mais

Quantos reservatórios há na instituição?

Nenhum Um Dois Três

Com que freqüência esses reservatórios são limpos?

Semanal Mensal Semestral Anual

É aplicado algum produto para o tratamento da água após chegada na instituição?
Não Sim. Quais? _____

Quantos bebedouros existem na instituição?

Nenhum Um Dois Três ou mais

Com que freqüência esses bebedouros são limpos?

Semanal Mensal Bimestral Semestral ou mais

Que tipo de produto é utilizado na limpeza? (Marcar todas as respostas válidas)

Detergente Água sanitária Sabão em pó Outros. Quais:_____

Já foram detectadas entre os alunos, casos de doenças oriundas de consumo de água imprópria?
Não Sim. Quais? _____

Como você vê a qualidade da água desta instituição?

Ótima Boa Regular Ruim

Há captação da água da chuva para ser aproveitada para consumo da instituição?

Sim Não

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE TÉCNICA E AMBIENTAL DO RESÍDUO DE GRANITO NA FABRICAÇÃO DE TIJOLOS ECOLÓGICOS DE SOLO-CIMENTO

Natália de Oliveira Santiago
Joseane Damasceno Mota
Djane de Fátima Oliveira[1]
Av. das Baraúnas, 351, Campus Universitário, Bodocongó, CEP 58109- 753, Campina Grande/PB
nathy.santhiago@hotmail.com

RESUMO

A necessidade de preservação ambiental e a tendência de escassez dos recursos naturais fazem com que a construção civil adquira novos conceitos e soluções técnicas visando à sustentabilidade de suas atividades. Nesse contexto, a reciclagem e o aproveitamento dos resíduos derivados do beneficiamento de granito se destacam como alternativas alinhadas a esses novos conceitos. Este trabalho tem como objetivo estudar a viabilidade técnica e ambiental do resíduo de granito na fabricação de tijolos modulares de solo-cimento. A lama abrasiva é proveniente do beneficiamento das rochas ornamentais na etapa da serragem dos blocos, na forma de polpa. É abrasiva composta de granalha, cal, água e pó de rocha. A mistura de solo-cimento é uma tecnologia clássica que alia preservação ambiental à viabilidade econômica, tem sua aplicação desde a antiguidade e vem se destacando com seu uso em construção de habitações populares tornando-se bastante viável, pois sua obtenção é muito simples, prática, econômica e ecológica. Inicialmente foram realizados estudos de caracterização físico-química do solo e do resíduo de granito utilizados na fabricação dos tijolos ecológicos. Já os ensaios tecnológicos foram realizados com diversos traços, fatores água/cimento e diferentes teores de resíduos (30%, 40% e 45%). Foram realizados os ensaios mecânicos de absorção de água e resistência à compressão simples. De acordo com os ensaios tecnológicos, foi obtida uma dosagem ideal para elaboração dos tijolos de solo-cimento, sendo este um fator água/cimento ótimo para fabricação dos mesmos de 0,86 para os traços estudados. Do ponto de vista técnico e econômico o traço 40% de resíduo de granito apresentou melhores resultados para qualquer um dos fatores água/cimento estudados, por apresentar valores de resistência à compressão simples e absorção de água dentro dos padrões mínimos estabelecidos e favoravelmente pelo fato deste traço incorporar uma boa quantidade de resíduo de granito.

Palavras-Chaves: Resíduo de granito, solo-cimento, tijolos ecológicos.

1 - INTRODUÇÃO

Sendo o Brasil um dos maiores detentores mundiais de reservas de rochas ornamentais, em especial o granito, esta preocupação tem sido bastante expressiva com o desenvolvimento de novas pesquisas no sentido de aproveitar os resíduos sólidos gerados durante todo o processamento de beneficiamento de rochas ornamentais.

Durante a fase de corte e beneficiamento de rochas ornamentais, em geral, são geradas enormes quantidades de resíduos abrasivos na forma de uma lama (granito moído, cal ou substituto e granalha de aço ou de ferro). No Brasil, geralmente, o destino final destes resíduos tem sido, dispostos inadequadamente no meio ambiente, resultando em impactos ambientais que podem comprometer o meio ambiente. Os resíduos de rochas ornamentais podem levar rios, lagos, córregos e até mesmo os reservatórios naturais de água a altos níveis de contaminação. Além disso, estes resíduos quando secos se transformam num pó fino não biodegradável que provoca danos à saúde humana (LEVY et al., 1997).

Aliados aos danos causados pela deposição indiscriminada deste rejeito, algumas características especificas deste resíduo chamam a atenção de potencialidades para sua utilização como material aditivo ao tijolo modular de solo cimento. A idéia de se misturar resíduos de Granito na fabricação de tijolos de solo-cimento surgiu em função da possibilidade de se melhorar as suas características mecânicas, uma vez que as características físicas do resíduo com o cimento se assemelham às dos pedregulhos e isto é bastante positivo.

[1]Orientadora: Profª. Dra. DQ/ UEPB

Segundo Antunes (2008) além de uma gama de vantagens tem-se em consideração, o baixo custo do solo-cimento. Este baixo custo deve-se à presença, em grande quantidade na mistura, do solo, material existente em abundância e que pode ser extraído do próprio local de execução da obra ou próximo a ela, caso possua as características pré-estabelecidas por norma. O cimento, material presente em pequena quantidade, tem por finalidade adicionar ao solo as mínimas características necessárias de estabilidade e resistência através do surgimento de vínculos de coesão quando em contato com os grãos.

Os tijolos de solo-cimento constituem uma das alternativas para a construção em alvenaria. Esses tijolos ecológicos, após pequeno período de cura, garantem resistência à compressão simples similar à dos tijolos maciços e blocos cerâmicos, sendo a resistência tanto mais elevada quanto maior for a quantidade de cimento empregada; esta, no entanto, deve ser limitada a um teor ótimo que confira ao material curado a necessária qualidade, sem aumento do custo de fabricação.

Dessa forma, este trabalho visa estudar a potencialidade de uso do resíduo granítico para fabricação de tijolos de solo-cimento, incorporando-o na maior proporção possível, de acordo com todos os padrões técnicos exigidos, tendo com principal objetivo, promover a reciclagem do resíduo de granito, minimizando os impactos provocados por estes, assim também como otimizar a aplicação dos tijolos de solo-cimento na construção de habitações populares, uma vez que reduz ainda mais seu custo de fabricação.

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 - BENEFICIAMENTO DE ROCHAS ORNAMENTAIS

A denominação “rocha ornamental” é utilizada para designar uma determinada qualidade de rocha que após passar por uma série de processos (serragem, polimento e lustração) apresentam características intrínsecas como textura, estrutura, trama dos minerais, (ABREU et al., 1990).

O beneficiamento de rochas ornamentais compreende três etapas. A primeira delas é responsável pela extração dos blocos a céu aberto nas grandes jazidas, iniciando-se pela escolha desta. Na segunda se processa então o desdobramento dos blocos ou o também chamado beneficiamento primário. Nas serrarias ocorre à transformação dos blocos em chapas com espessuras padrão de 10,20 ou 30 mm, através da utilização de máquinas apropriadas chamadas Teares. Finalmente a próxima etapa é a transformação das placas em produto final através do uso de equipamentos chamados politrizes. È realizado o levigamento (uniformização da superfície), polimento, lustração, corte e acabamento de maneira a se adequar com as especificações que o produto final requer.

Após passar pelos teares, a lama é drenada por um sistema de esgotamento, seguindo para tanques de decantação, onde a água é reaproveitada e o material sólido é retirado para ser depositado nos pátios das empresas. O desgaste das lâminas de aço pode produzir pequenos fragmentos metálicos que são incorporados ao resíduo. A quantidade de resíduo gerado por cada processo depende da serrabilidade de cada material. O mármore, por exemplo, possui serrabilidade maior que a dos granitos, ou seja, permite ser desgastado com maior eficiência do equipamento, gerando uma quantidade de resíduo bem menor (GONÇALVES, 2000).

O beneficiamento de rochas ornamentais vem preocupando a sociedade, devido à larga geração de resíduos, desde a extração da rocha até o seu acabamento final. Embora esses segmentos de rochas ornamentais tenham proporcionado incrementos sociais e econômicos, deve-se levar em consideração, principalmente os problemas ambientais que o mesmo vem causando.

2.1.1 - IMPACTOS GERADOS

A maior parte dos resíduos gerados no beneficiamento de rochas ornamentais acontece principalmente no segundo processo, que é a transformação de chapas durante a serragem de blocos oriundos da jazida. O processo de transformação de blocos em chapas resulta em perda de rocha da ordem de 30 a 40% da massa do bloco. Durante o polimento, e em todas as outras as etapas do beneficiamento, até chegar ao estágio final do produto especificado, a produção de rejeitos finos é menor que aquela quando da serragem do bloco em chapas.

A deposição do resíduo, de forma ecologicamente incorreta, afeta esteticamente a paisagem além de acarretar despesas de armazenamento e poluição ambiental. Em caso de lançamento da lama abrasiva

como rejeito diretamente nos rios, o assoreamento destes pode acontecer, poluindo suas águas e gerando impactos, como o comprometimento da sobrevivência animal e vegetal no ambiente.

A lama abrasiva residual é um composto de substâncias químicas contendo óxidos de ferro e de alumínio, com um pH elevado. Danos ao meio ambiente causados por alterações químicas do resíduo não são significativas visto que a granalha de aço é um material que contêm baixos teores de enxofre e de fósforo, e o pó moído da rocha não sofre alterações significativas em suas características químicas. Esta lama, de granulação muito fina, tratada de forma adequada, pode substituir os agregados finos utilizados em argamassas e na produção de materiais cerâmicos, são alternativas que possibilitam agregar-lhe valor, gerar novos empregos e ajudar a minimizar o problema ambiental.

2.2 - SOLO-CIMENTO

O solo-cimento é obtido pela mistura de solo, cimento Portland e água. Envolve um processo físico-mecânico de estabilização, no qual as conseqüências decorrem de uma estruturação resultante da reorientação das partículas sólidas do solo com a deposição de substancias cimentantes nos contatos intragranulares, alterando a qualidade relativa de cada uma das três fases-sólidas, água e ar que constituem o solo, (MERCADO,1990).

A técnica da construção com solo-cimento já vem desde os primórdios quando segundo Grande (2003), o mesmo foi utilizado pela primeira vez em 1915 nos Estados Unidos pelo engenheiro Bert Reno, que pavimentou uma rua com uma mistura de conchas marinhas, areia de praia e cimento Portland. Desde então houve poucos relatos do uso desta técnica até 1935, quando a *Portland Cement Associacin* (PCA) iniciou pesquisas e estudos nesta área.

No Brasil, as pesquisas com solo-cimento começaram a ganhar destaque a partir da década de 1930, com a regulamentação de sua aplicação pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP). Em 1941 toda a pavimentação do aeroporto de Petrolina-PE foi feita com solo-cimento e em 1970 a rede pavimentada de solo-cimento no Brasil completou 7500 km. A partir de 1948 o solo-cimento passou a ser utilizado também na construção de habitações, com a construção de duas casas do Vale Florido, na Fazenda Inglesa, em Petrópolis-RJ. O bom estado de conservação destas obras após vários anos de utilização atesta a qualidade do produto e da técnica construtiva (SOUZA, 2006).

Uma inovação da construção com o solo-cimento é a utilização de diferentes tipos de solos na fabricação de tijolos de solo-cimento, aonde as vantagens da utilização dos tijolos de solo-cimento vão desde a fabricação até a sua utilização no canteiro de obras. Os equipamentos utilizados são simples e de baixo custo possibilitando operação no próprio canteiro. Isso reduz os custos com transporte, energia, mão-de-obra e impostos. Além dessas vantagens, o tijolo de solo-cimento agrada também do ponto de vista ecológico, pois não passa pelo processo de queima, no qual se consome grandes quantidades de madeira ou de óleo combustível, como é o caso dos tijolos produzidos em cerâmicas e olarias (SOUZA, 2006).

Na sua produção são utilizados os seguintes materiais: solo, cimento e água. A resistência à compressão dos tijolos de solo-cimento é semelhante à do tijolo convencional, mas a qualidade final é superior, pois apresenta dimensões regulares e faces planas (FERRAZ, 2004).

3 - METODOLOGIA

Na fabricação dos tijolos modulares ecológicos de solo-cimento (Fig. 2a), foi empregado um solo com baixo teor de argila, água potável, cimento CP II F-32 o qual atende a norma ABNT NBR 11578 e o resíduo granítico proveniente do processo de serragem dos blocos durante o beneficiamento (Fig. 1a).

Figura 1 –(a) Lama abrasiva descartada ao meio ambiente (b) tijolos ecológicos com resíduo granítico. Fonte: PROPRIA, 2011.

Inicialmente, antes de serem encaminhados para análise, os materiais (resíduo de granito e solo) foram passados na peneira Nº 200 e secos em estufa a 110ºC por um período de 24 horas. A caracterização do resíduo granito e do solo empregados neste trabalho foi baseada nos limites de Atterberg e análise química por fluorescência de raios X (Shimadzu EDX-90). Os ensaios foram realizados no Laboratório de Cerâmica do Departamento de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Campina Grande/ PB.

Para fabricação dos tijolos ecológicos de solo-cimento incorporados com resíduos graníticos, foi estabelecido o traço 1:9, subdividindo-o em 4 traços: 1:7:2, 1:6:3, 1:5:4 e 1:4,5:4,5 (Cimento, solo e resíduo granítico respectivamente). Para cada composição foram moldados 18 tijolos, com dimensões de 0,25cm de comprimento 6,5cm de altura e 12,5cm de largura, utilizando prensa manual SAHARA, conforme a ABNT NBR 10832 - Fabricação de tijolo maciço de solo-cimento com a utilização de prensa manual.

Após moldagem, os tijolos foram submetidos ao processo de cura até as idades de controle de 7, 28 e 60 dias. Nos primeiros sete dias realizaram-se os ensaios do teor de absorção de água de acordo com a norma exigida o qual também contribuiu para a escolha do melhor fator água/cimento, sendo estudados os fatores água/cimento: 0,72; 0,86 e 1,00.

Após os ensaios de caracterização foram realizados os ensaios tecnológicos de resistência e absorção de água. A determinação do teor de absorção de água foi feita em conformidade com a metodologia recomendada na ABNT NBR 10836/1994 – Determinação da resistência à compressão simples e da absorção de água.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SOLO

Na Tabela 1, estão apresentados os valores da caracterização física do solo utilizado na confecção dos tijolos ecológicos de solo-cimento incorporados com resíduo de granito.

TABELA 1 - Resultados da caracterização física do solo.

Índices de consistência	Valores obtidos (%)
Limite de liquidez (LL)	20,8
Limite de plasticidade (LP)	12,6
Índice de plasticidade (IP)	8,2

Fonte: PRÓPRIA, 2011.

Analisando os resultados da Tabela 1 verificou-se que o solo apresentou limite de liquidez (LL) igual a 20,8% e limite de plasticidade (LP) igual a 12,6%, e índice de plasticidade (IP) de 8,2%, sendo classificado segundo Caputo (1998) como solo medianamente plástico ($7 < IP \leq 15$). Os valores dos limites de liquidez e índice de plasticidade obtidos foram condizentes com os valores estabelecidos pela norma NBR 10832/89 referentes à fabricação de tijolos de solo-cimento, com limites máximos de 45 e 18%, respectivamente.

4.2 Análise Química do solo e do resíduo de granito

Na Tabela 2, estão apresentados os valores da composição química do solo e do resíduo de granito.

TABELA 2 - Análises químicas do solo e do resíduo de granito estudado.

Óxidos (%)	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	MgO	CaO	Na_2O	TiO_2	Outros Óxidos
Solo	53,16	35,99	6,61	1,07	0,97	0,35	-	1,56	0,29
RG	59,56	16,46	6,58	4,16	2,82	6,14	2,32	-	1,96

Fonte: PRÓPRIA, 2011.

Com base nos valores da Tabela 2 verificou-se que a composição química do solo apresentou elevados teores de sílica (53,16%), óxido de alumínio (35,99%) e óxido de ferro (6,61%) totalizando aproximadamente 96% da composição total. O óxido de magnésio representou menos de 1%. A sílica e a alumina foram provavelmente provenientes da fração argilosa, feldspato e sílica livre. O K_2O (1,07%) e o CaO foram provenientes da mica e do carbonato de cálcio respectivamente. A presença de Fe_2O_3 (6,61%) foi responsável pela cor avermelhada do solo.

Os valores da Tabela 2 apresentam ainda os teores do óxido de silício no resíduo de granito, representando um percentual de 59,56%, constituinte principal do granito.

O resíduo de granito também possui um teor considerável de alumina (16,46%) e óxido de ferro (6,58%). Os valores de SiO_2, Al_2O_3 e Fe_2O_3 totalizaram cerca de 83% superando assim, o valor mínimo de 70% exigido pela ASTM C618 (2005) indicando assim que o resíduo granítico estudado tem provavelmente atividade pozolânica.

O percentual de MgO (2,82%) esteve também abaixo do valor máximo de 5% sugerido pela ASTM C618 (2006). O óxido de cálcio (CaO) com um percentual de 6,14% e o ferro (Fe_2O_3) com 6,58% presentes na lama granítica foram derivados respectivamente da cal utilizada como lubrificante e das granalhas de aço utilizadas na etapa de desdobramento dos blocos em chapas.

Os óxidos de sódio (Na_2O) e de potássio (K_2O) presentes na composição química dos resíduos de granito são provavelmente oriundos dos feldspatos encontrados no granito, um dos principais minerais do granito.

4.3 - ENSAIOS DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES E TEOR DE ABSORÇÃO DE ÁGUA

A tabela 3 apresenta os resultados de resistência à compressão simples dos tijolos incorporados com resíduo de granito com os respectivos traços, além da relação água/cimento.

Tabela 3 – Resultados dos ensaios de a resistência à compressão simples.

Tempo de Cura	Fator a/c	1:6:3	1:5:4	1:4,5:4,5
7 Dias	1,00	1,9	2,7	1,0
	0,86	2,2	2,8	1,5
	0,72	1,2	1,2	0,9
28 Dias	1,00	2,3	3,3	1,4
	0,86	2,6	3,5	1,8
	0,72	1,9	2,1	1,2

Fonte: PRÓPRIA, 2011.

Os ensaios utilizados para se obter um melhor fator água/cimento em relação à resistência foram realizados com os seguintes valores: 1,00; 0,86 e 0,72, onde de acordo com os ensaios as maiores

resistências ocorreu para o fator água-cimento 0,86. Os ensaios mostram que o tijolo ecológico tem um aumento em sua resistência ao longo do tempo de acordo com o processo de cura.

É visto ainda que praticamente todos os traços apresentaram resultados que atenderam as exigências da NBR 10836/94 de resistência mínima de 2MPa aos 28 dias. Também se pode verificar que os valores de resistência à compressão simples, crescem com o aumento da quantidade de solo e a diminuição do teor de resíduo de granito, tanto para os 7 dias de cura, como para os 28 dias de cura sendo portanto o traço 1:5:4 o que apresentou maiores valores de resistência durante todo o seu processo de cura.

A tabela 4 apresenta os resultados dos ensaios de absorção de água correspondente a cada fator água/cimento nas suas respectivas idades de cura, aos 7 e 28 dias.

Tabela 4 – Resultados dos ensaios do teor de absorção de água.

Tempo de Cura	Fator a/c	1:6:3	1:5:4	1:4,5:4,5
7 Dias	1,00	20,1	22,3	21,8
	0,86	18,3	20,7	20,7
	0,72	20,6	23,5	23,4
28 Dias	1,00	19,7	20,6	21,6
	0,86	18,0	20,2	21,5
	0,72	20,3	21,5	20,7

Fonte: PRÓPRIA, 2011.

De acordo com a Tabela 4 pode-se observar que os tijolos estudados se enquadra dentro das especificações das normas da ABNT NBR 10836, por terem atingido valores de absorção de água inferiores a 20%, com exceção do traço 1:4,5:4,5, observa-se também que assim como nos ensaios de resistência à compressão simples, o traço 1:5:4 se enquadra dentro das normas vigentes.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incorporação do resíduo gerado no desdobramento de granito é uma excelente forma de aproveitamento desse resíduo, uma vez que o mesmo se torna bastante viável técnica, econômica e ambientalmente na confecção de tijolos de solo-cimento.

A partir dos estudos realizados para fabricação de tijolos de solo-cimento incorporados com resíduo granítico pode-se concluir que:

A análise química do resíduo de granito mostrou que o resíduo é constituído de elevados teores de Al_2O_3 e SiO_2, sendo classificado como sílico-aluminoso. Já a análise mineralógica mostrou a presença principalmente do quartzo (SiO_2), provavelmente devido à serragem do bloco de pedra.

A relação água/cimento é o principal parâmetro controlado na dosagem, pois interfere diretamente nas variações da resistência dos materiais que possuem cimento em sua composição.

De acordo com os resultados de resistência á compressão simples, observou-se os diferentes resultados para os fatores água/cimento 1,00, 0,86 e 0,72, e concluiu-se que o valor do fator água/cimento intermediário (0,86), que não tinha água em excesso (1,00) e nem deficiência desta (0,72) obteve melhores resultados, isso porque encontrou-se uma umidade ótima para a moldagem dos tijolos ecológicos de solo-cimento incorporados com resíduos de resíduo de granito. O qual com melhor viabilidade técnica e econômica o traço com 40% de resíduo de granito, onde o mesmo atendeu às especificações da Norma da ABNT NBR 10834/94.

Dessa forma, conclui-se que para a utilização do resíduo de granito em tijolos ecológicos de solo-cimento configura-se numa ótima alternativa para o aproveitamento desses resíduos, já que estes são disseminados irracionalmente no meio ambiente, gerando evidentes impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

ABCP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. *Dosagem das misturas de solo-cimento: normas de dosagem e métodos de ensaio.* ABCP, São Paulo, SP, ET-35, 51p, 1956.

_____ NBR 10834: *Bloco vazado de solo-cimento sem função estrutural. Especificação.* Rio de Janeiro, RJ, 1994. 3p.

_____ NBR 11578. *Cimento portland composto.* Rio de Janeiro , 1991.

_____NBR 10832: *Fabricação de tijolo maciço de solo-cimento com utilização de prensa manual.* Rio de Janeiro, 1992. 8 p.

_____NBR 10836: *Bloco vazado de solo-cimento sem função estrutural – Determinação da resistência à compressão e da absorção de água. Método de ensaio.* Rio de Janeiro, RJ, 1994. 2p.

____NBR 6459. *Solo – Determinação do limite de liquidez.* Rio de Janeiro, 1984.

____NBR 7180. *Solo – Determinação do limite de plasticidade.* Rio de Janeiro, 1984.

ABREU, U.A., RUIZ, M.S., CARUSO, L.G Perfil 7- *Rochas dimensionadas e aparelhadas.*In: RUIZ, M.S., NEVES, M.R. (Coord.). Mercado produtor mineral do estado de São Paulo.São Paulo: I.P.T., 1990. p.137 – 151

ANTUNES, I. S., *Aplicação de Solo-Cimento em Habitações Populares.* Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal de Sergipe. SE. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

ASTM, American Society for testing and materials. ASTM C618. *Standard specification for coal flay ash and raw or calcined natural pozzolan for use in concret.* Philadelphia, 2006.

FERRAZ, A.L.N. *Análise da Adição de Resíduos de Argamassa de Cimento em Tijolos Prensados de Solo-Cimento.* Dissertação (Mestrado) – UNESP. Ilha Solteira-SP, 2004, 92p.

GONÇALVES, J.P, *Utilização do resíduo de corte de granito (RCG) como adição para produção de concretos.* Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2000.

LEVY, S. M. e MARTINELLI, F. A. e HELENE, P. R. L. *A influência de argamassas endurecidas e resíduos cerâmicos, finamente moídos, nas propriedades de novas argamassas.* Anais do II Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Salvador/BA, 1997.

MERCADO, M. C. *Solo-cimento: alguns aspectos referentes a sua produção e utilização em estudo de caso.* 1990. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

SOUZA, M. I. B. *Análise da adição de resíduos de concreto em tijolos prensados de solo-cimento.* Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de São Paulo. Ilha Solteira. -SP, 2006.

REAPROVEITAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS NO MUNICIPIO DE ESPERANÇA - PB.

Navilta Veras do Nascimento1
1 Mestranda em Engenharia Agrícola, UFCG / Campina Grande - PB. E-mail: navilta@hotmail.com
Silvana Silva de Medeiros2
2Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG/ Campina Grande - PB. E-mail: silvanamedeiros00@gmail.com
José Carlos Antunes de Melo3
1 Mestrando em Desenvolvimento regional, UEPB / Campina Grande - PB. E-mail: cartoriosossego@hotmail.com

RESUMO

O processo de desenvolvimento e reprodução do espaço pelas sociedades urbanas vem ocorrendo de forma desordenada em todo o planeta, a ponto de causar impactos ambientais irreversíveis. Uma alternativa entre tantas, é o uso agrícola planejado de resíduos das mais diversas atividades humanas, dentre essas destaca-se o uso de composto orgânico oriundo de resíduos sólidos urbanos. Dentro dessa ótica, o objetivo desse trabalho é mostrar o reaproveitamento do composto de lixo urbano através de usinas de reciclagem, no município de Esperança - PB. Verificou-se que o composto orgânico precisa passar por um controle de qualidade maior, em função dos índices elevados de agentes parasitários presentes nas amostras analisadas.

Palavras – chave: composto de lixo, reciclagem, composto orgânico

RECLAIMING OF SOLID WASTE IN THE CITY OF HOPE - PB

ABSTRACT

The process of development and reproduction of space by urban societies has occurred haphazardly around the world, the point of causing irreversible environmental impacts. An alternative among many, is the planned agricultural use of waste from various human activities, among these we highlight the use of organic compounds originating from municipal solid waste. Within this perspective, the objective of this work is to show the reuse of urban waste compost by recycling plants in the town of Hope-PB. It was found that the organic compound needs to undergo a greater quality control, due to the high levels of parasites present in samples.

Keywords: compost, recycling, compost.

INTRODUÇÃO

Município de Esperança

Esperança é um município no estado da Paraíba, Brasil. Com 31.095 habitantes, segundo o CENSO (2010). Pertence à microrregião de mesmo nome, e da Região Metropolitana de Campina Grande. Sua extensão territorial é de 146,2 km². Suas coordenadas geográficas são 07°01'59" sul de 35°51'26" oeste de Greenwich 07° 02' S 35° 51' O. O município ainda está incluído na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro e esta delimitação é devido o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca.

Resíduos sólidos urbanos

Os resíduos sólidos produzidos em especial nas áreas urbanas, tem se constituído em um sério problema socioambiental. No entanto, os resíduos sólidos urbanos quando bem gerenciados podem se constituir em um grande gerador de ocupação e renda para os profissionais catadores, pois os processos relacionados à coleta, ao transporte e a seleção do material reciclável, gera a necessidade de utilização de mão-de-obra. A ação destes trabalhadores é extremamente importante, porque são eles os responsáveis pela agregação de valor aos resíduos e sua transformação em matéria-prima a ser utilizada na manufatura de novos produtos (CEMPRE, 2001).

A prova dessa hipótese é a experiência dos trabalhadores da usina de Esperança – PB. Esta já atende parte das exigências da nova Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a medida que desenvolve uma política de reintegração dos resíduos sólidos produzidos no município ao setor produtivo

Por outro lado, os resíduos sólidos constituem-se em um dos principais problemas ecológicos contemporâneo, especialmente em função do seu volume que demanda novas áreas para a sua acomodação e o resulta é pressão constante aos ecossistemas terrestres.

E uma das alternativas para a destinação dos resíduos orgânicos, segundo Fialho (2007) é o processo de compostagem, no qual se desenvolvem reações através de processos biológicos para a estabilização do material associado à humificação da matéria orgânica. No entanto, a compostagem é uma atividade que requer a seleção do material na sua fonte, portanto, deve haver um programa de gestão integrada para facilitar os demais processos. Feito isso, o resultado é a geração de um composto muito importante, tanto do ponto de vista socioambiental, quanto econômico.

Porém, a prática da compostagem quando inserida em um programa de gestão integrada pode representar uma ótima contribuição do ponto de vista socioeconômico e ambiental, à medida que o reuso desse material possa contribuir para melhorar as características agronômicas e produtivas do solo, com os ganhos refletidos nos índices de produtividade e diminuição dos agentes causadores da poluição ecológica que são responsáveis por danos aos ecossistemas terrestres (MANO, 2005).

Em relação aos resíduos sólidos inorgânicos, existe uma ampla cadeia que trabalha agregando valor econômico aos materiais, estes passam por vários processos, como limpeza, trituração, prensagem até retornar a indústria para a fabricação de novos produtos. Essa pratica é muita importante do ponto de vista socioambiental, porque economiza matéria-prima, no entanto, o setor ainda está carente de uma política com mais investimentos a longo-prazo.

Essas novas diretrizes em relação à questão ambiental despertam necessariamente, uma maior educação da sociedade, especialmente do ponto de vista ecológico, para que ela possa ver a natureza com outro olhar, compreendendo que todos fazem parte dessa totalidade ambiental, de maneira que pequenas atitudes, como a separação dos resíduos sólidos em sua fonte produtora, facilitará de forma magnâmica, os processos seguintes, além de contribuir extraordinariamente, para o alcance da sustentabilidade ecológica. Entende-se, portanto, que o reuso de materiais, além de possível, é necessário, em função da escassez de matéria-prima.

Como boa parte dos resíduos sólidos urbanos tem valor comercial, à medida que o problema ganhou maior amplitude, paralelamente a escassez de matéria-prima e ao esgotamento da capacidade receptora dos aterros sanitários. Houve a necessidade de reaproveitamento de alguns materiais pela indústria de reciclagem que em sua cadeia produtiva que segundo Magera (2003) transforma os resíduos sólidos em matéria-prima e abre espaço para um negócio lucrativo e gerador de renda.

Evidentemente que programas de reciclagens não resolvem o problema totalmente, no entanto, indica um caminho viável para lidar com a enorme quantidade de resíduos sólidos que é produzida cotidianamente em todo o país. Essa experiência representa uma importante contribuição socioambiental e poderá ter um salto de qualidade quando for incorporado à prática da coleta seletiva dos municípios.

O surgimento das usinas de reciclagem faz parte das estratégias que buscam a sustentabilidade ambiental a partir de uma perspectiva, onde esses materiais não mais representem o fim de um processo, mas o início de um novo ciclo produtivo com grande contribuição ao principio do equilíbrio ecológico (FIALHO, 2007).

Neste contexto, toda e qualquer atitude direcionada para o controle da qualidade e diminuição da quantidade de deposição de resíduos sólidos em aterros controlados, lixões e incineradores, segundo Nardin et al. (2000) trará benefícios imensuráveis para o meio ambiente e para a sociedade em todas as escalas, de modo que os ganhos são vários, entre eles, a diminuição de alagamentos e inundações em áreas urbanas, redução de lixo em encostas lagoas e rios. É nesse contexto que as cooperativas, associações e usinas de materiais passíveis de reciclagem se inserem. Elas representam segundo Nardin et al. (2000) uma das possibilidades viáveis para a mitigação dos impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos de origem doméstica.

Tratamentos de resíduos sólidos orgânicos por compostagem

Existe uma diferença fundamental segundo Batista (2008) entre o conceito de Lixo e Resíduo Sólido, para ele, o primeiro não possui qualquer conotação de valor econômico, o que justifica o seu descarte. Enquanto que o resíduo sólido, invariavelmente possui valor econômico agregado. Essa idéia demanda um novo olhar para os materiais de origem doméstica e a necessidade de uma política de gestão

integrada para melhor gerenciar os resíduos sólidos e garantir o aproveitamento dos materiais reutilizáveis de forma eficiente e ambientalmente sustentável.

Os resíduos orgânicos oriundos das atividades domésticas quando submetidos ao processo de compostagem, caracterizam-se pelo desenvolvimento de intensas atividades e reações bioquímicas no interior da matéria orgânica. A dinâmica do material é acelerada pelas funções desenvolvidas pelos agentes aeróbios e anaeróbios responsáveis pela estabilização do material.

Todavia, é fundamental o acompanhamento do processo de humificação, para evitar que o composto seja aplicado de forma "imatura" ao solo. Essa prática segundo Kiehl (1998) pode gerar sérios problemas socioambientais, como por exemplo: queimar as plantas, limitar os processos biológicos no interior do solo e estimular o desenvolvimento de bactérias nocivas a saúde do ser humano. Portanto, Isso implica que a matéria orgânica para ser bem processada deve passar por um processo de manejo adequado, de modo a ficar exposta por um longo período, para que o processo de humificação seja completado.

A compostagem é o processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal. Essa dinâmica oferece como resultado final, um produto conhecido como composto orgânico que segundo Andreoli et, al. (2001) é muito importante para recompor a capacidade produtiva do solo e melhorar suas estruturas físicas e químicas. Essa prática há muito tempo é desenvolvida no meio rural com a utilização de restos de vegetais e esterco animal.

Nas duas últimas décadas, o uso agrícola de composto orgânico cresceu acentuadamente em algumas regiões, por exemplo, em Bonito - MS. Como resposta à necessidade de aumentar a produção de alimentos sem aplicação de fertilizantes sintéticos e adubação química. Inclusive, o uso de composto orgânico é prática de manejo defendida por ambientalistas, como meio para diminuí a pressão dos agentes tóxicos ao meio ecológico (HESPANHOL, 2003).

O composto orgânico associa-se a uma fonte rica em nutrientes, isso ocorre em função de seus elevados teores de Nitrogênio e Fósforo, além dos micronutrientes presentes em sua constituição. Essas qualidades fazem da substrato orgânica, um produto de muito interesse, especialmente para o setor agrícola, sabe-se que seus efeitos influenciam diretamente na fertilidade do solo, melhorando a sua estrutura para o desenvolvimento das plantas e aumentando resistência à erosão e à seca. Ou seja, o uso da compostagem, gera um impacto positivo nas características físicas, químicas e biológicas do solo (ANDREOLI et al. 2001).

Segundo Mano (2005) cerca de 3 % dos resíduos orgânicos produzidos diariamente em atividade doméstica no Brasil, são submetidos ao processo de compostagem. Isso representa cerca de 6.550 ton./dia uma quantidade relativamente pequena diante da produção nacional.

Outra metodologia para a reciclagem de resíduos sólidos orgânicos é a vermicompostagem, esta é uma técnica que desde os tempos remotos, vem sendo usada para a produção de composto orgânico no meio rural. O processo segundo Kiehl (1985) é desencadeado a partir da utilização de minhocas para digerir a matéria orgânica e provocar degradação do composto. Geralmente essa técnica é desenvolvida em sistemas de valas feitas de alvenaria ou cavada no solo. Nesse ambiente, a atividade biológica depende do manejo adequado para a produção de um bom composto orgânico.

Nos modelos metodológicos para a realização da compostagem, o fator que acelera e faz a diferenças em relação ao final do processo de maturação é o crescimento e a diversificação da população microbiana inserida na massa de orgânica e a sua relação direta com a concentração dos nutrientes. Isso ocorre, porque são estes componentes químicos, os fornecedores do material para síntese protoplasmática e o suprimento de energia necessário para o crescimento da célula em harmonia com o desenvolvimento de outras funções que ocorrem no interior desses ecossistemas (HESPANHOL, 2003).

Usos de Composto orgânico de origem doméstica

O manejo adequado dos resíduos sólidos integra uma abordagem de características físicas e bióticas da unidade territorial conjuntamente com outros fatores de natureza humana coexistentes. Ao ponto de articular e influenciar os diversos sistemas socioculturais e ambientais que atuam na respectiva unidade, consolidando assim, uma perspectiva intervencionista com base em pressupostos do desenvolvimento sustentável (CAMPOS, 2002)

Esta abordagem de manejo e gestão dos resíduos sólidos, além da sua inter-relação com os sistemas socioculturais e econômicos, também se encontra incorporado segundo relatório da FAO (2007) como eixo conceitual, para a definição dos serviços ambientais que devem ser compatibilizados ao se trabalhar a questão da qualidade ecológica na terra.

A arte de fazer compostagem é uma prática utilizada desde os tempos remotos no meio rural. Hoje ela ganha importância devido à escala crescente de produção de resíduos sólidos, resultante do modo de pensar do homem moderno. Em função dessa problemática, pesquisadores manipulam experiências em busca de alternativas com vista à minimização dos impactos ambientais causados por estes materiais. Um dos caminhos é a compostagem dos resíduos domésticos, que em sua composição segundo Fialho (2007) tem mais de 50% de matéria orgânica que pode ser reusado satisfatoriamente na agricultura.

O atual modelo de desenvolvimento em harmonia com o crescimento populacional impôs um aumento no uso dos recursos naturais e um intenso processo de degradação ecológica, este desafia o conhecimento da sociedade em todas as suas classes. Mas, em relação aos resíduos sólidos, para alguns autores que trabalham com essa temática, entre eles Lima (2004) existem algumas alternativas que podem ajudar a minimizar a problemática, entre elas: as usinas de reciclagem, estas de acordo com as experiências, se configuram em um importante mecanismo de ação.

Os problemas socioambientais causados pelo descarte de resíduos orgânicos, que sejam eles de origem agrícola, doméstica ou industrial. Em sua forma sólida, gasosa, pastosa ou líquida, podem ter segundo Abreu (2005) seus efeitos danosos ao meio ambientes minimizados, a partir de estratégias simples e com base em uma análise criteriosa de suas características químicas e físicas, conjuntamente com uma avaliação, quanto ao seu potencial de uso, em uma determinada atividade produtiva.

Os números relativos à produção de resíduos domésticos em áreas urbanas no Brasil segundo Mano (2005) atingiram por volta de 130 mil toneladas/dia. Cerca de 94% desse material foi descartado em lixões, aterros sanitários tradicionais e aterros controlados. Apenas 3% desse montante passa pelo processo de compostagem. Esse valor frente ao montante real produzido é pouco, mas, com a instalação das usinas de compostagem é possível que esse número esteja em crescimento.

Em geral, qualquer atividade que estimule a recuperação de áreas degradadas pela ação antrópica deve ser valorizada, especialmente nas regiões semiáridas. Na Paraíba, por exemplo, existem extensas áreas de terra com processos de desertificação adiantados (Albuquerque et al. 2001).

Portanto, a recuperação ambiental passa pela plantação de árvores, pois folhas assumem elevada importância nos processos morfofisiológico da planta, é através delas que a planta intercepta energia solar e potencializa sua produção (SILVA, 2009).

CONCLUSÃO

Mesmo com as dificuldades dos cooperados em desenvolver o trabalho na cooperativa por falta de máquinas, Esperança certamente está mais bem preparada, para enfrentar essa problemática, em comparação a outras cidades da região, pois conta com uma boa estrutura para a destinação dos resíduos sólidos.

Entretanto, ainda existe muito a ser feito em relação à destinação adequada dos resíduos sólidos do município. Notadamente, hoje a cooperativa está operando no limite máximo de sua capacidade, pois os cooperados, em função da forma difusa que os materiais chegam, além, da falta de máquinas e tecnologias apropriadas, estão descartando muitos materiais, que poderiam ser reciclados e retornar como matéria prima, para a linha de produção.

Em relação ao composto orgânico, ficou constatado que o material precisa passar por um controle de qualidade maior, em função dos índices elevados de agentes parasitários presentes nas amostras analisadas.

REFERENCIAS

ABREU, F. C. de.; PECORA, V.; SILVA, M. S. G. V.; COELHO, S. T. *Biogás de Aterro para Gestão de Eletricidade e Iluminação*. Revista pesquisa FAPESP, Edição Impressa 169 – Nov/2008.

ANDREOLI, C.V.; SPERLING, M. V.; FERNANDES F. *Lodo de esgoto: tratamento e disposição final.* Belo Horizonte: UFMG, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; SANEPAR, 2001. 484 p. 319-397.

BATISTA, C. R. *Avaliação Energética da Cultura do Algodão Colorido*: Irrigado com água residuária em ambiente Semi-Árido. Tese. Universidade Federal de Campina Grande – PB / 2008

CAMPOS, J. Q; BRAGA, R; CARVALHO, P. F. *Manejo de Residuos*, 1ª ed. Deplan-IGCE. UNESC. Rio Claro – SP 2002

CEMPRE. (compromisso empresarial para a reciclagem) *Guia da coleta seletiva*: São Paulo: 2001-São Paulo. 84p.

FIALHO, L. L. *Caracterização da Matéria Orgânica em Processo de Compostagem por Métodos Convencionais e Espectroscópicos*. Tese de doutoramento. Instituto de Química de São Carlos- São Paulo, 2007

HESPANHOL, I. *Potencial de Reuso de Água no Brasil*: agricultura, indústria, município e recarga de aquíferos. In: MANCUSO, C. S. A.; SANROS, H. F. (Editores). Reuso de água. Barueri, SP: Manole, 2003.

LIMA, L. M. Q. Lixo: *Tratamento e Biorremediação*. 3° Ed. – Impresso no Brasil: Hermus, 2004.

MANO, E. B., PACHECO, É. B. A. V.; BONELLI, C. M. C *Meio Ambiente Poluição e Reciclagem.* Ed. Edgard Blücher, 1° Edição – São Paulo, 2005.

MAGERA, C. M. *Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade: análise interdisciplinar das Cooperativas de reciclagem de lixo*.1.ed. Campinas, SP: Ed. Átomo, 2003

NARDIN, M.; PROCHNIK, M.; ESTEVES, C. M de. *Usinas de reciclagem de lixo: Aspectos sociais e viabilidade econômica.* Caderno Finsocial, n.4:

"Lixo Urbano: Três Estudos Sobre Coleta e tratamento", Brasília, BNDES, 18p, 2000.

SILVA, B. R. M. *Crescimento, desenvolvimento e produção do pinhão manso: irrigado com água residuária em função da evaprotranspiração*. Campina Grande: UFCG, 2009, 147 p. Tese de Doutorado

DETERMINAÇÃO DE RELAÇÕES DE EQUILÍBRIO DE ADSORÇÃO DA PROTEÍNA BSA EM RESINA CATIÔNICA[73]

Neura Mendes da SILVA
Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
neuramendes@gmaill.com
Rafael Veneno ARAÚJO
Graduando em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB)
rafaelvenenoaraujo@hotmail.com
Silvana Ferreira BICALHO
Graduando em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB)
silfbicalho@hotmail.com

RESUMO

Uma problemática do setor de leite está relacionada aos impactos ambientais das indústrias de laticínios decorrentes do lançamento dos efluentes líquidos. Dentre as proteínas presentes no leite está a Albumina que é descartada indevidamente como constituinte do soro no meio ambiente. Para a separação dessa proteína com fins de purificação e ou tratamento do efluente pode-se utilizar a adsorção que é uma técnica com alta eficiência processual. Assim, o objetivo do desenvolvimento do experimento foi determinar a isoterma de adsorção na temperatura de 20° tendo como adsorvente resina catiônica Strealine SP-XL e adsorbato a proteína do soro bovino, a albumina, que é descartada sem tratamento sob a forma de resíduo no meio ambiente. A partir dos resultados encontrados constatou-se que as relações de equilíbrio obtidas para os modelos de Langmuir e Freundlich foram satisfatórias de acordo com o coeficiente de determinação ($R^2 > 0,95$) e a significância dos parâmetros. Contudo, o modelo proposto por Langmuir é o mais adequado para representar os resultados do presente estudo por apresentar R^2 maior, menores erros e explicação do fenômeno físico da adsorção. Assim, verificou-se que a resina catiônica Strealine SP-XL pode ser utilizada para remoção da proteína do soro bovino em águas residuárias de indústrias processadoras de produtos lácteos.

Palavras-chave: Resina, Proteína, Adsorção, Isoterma

INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um país agroindustrial e em constante crescimento, dentre as atividades que o classificam nesta categoria é a produção de leite. Segundo dados do IBGE (2004), a produção de leite no Brasil vem apresentando um crescimento anual significativo desde o início dos anos 90. No período entre 1996 e 2004 esse crescimento foi de ordem de 2,96% ao ano quando a produção saltou de 19 para 23,3 bilhões de litros, tendo assim uma importância econômica elevada.

Uma problemática do setor de leite está relacionada aos impactos ambientais das indústrias de laticínios decorrentes do lançamento dos efluentes líquidos, (Rosângela, 2001). A carga poluidora e o volume dos efluentes líquidos de qualquer laticínio dependem dos processos industriais, e sua composição constitui-se, basicamente, de gorduras e proteínas em elevadas quantidades, o que resulta em altos teores de DQO (Rinzema et al., 1994). A grande preocupação dos cientistas que atuam no meio ambiente é que a produção continua apresentando taxas de crescimento constante sem que políticas de incentivo para destino correto dos resíduos dessas atividades.

Dentre as proteínas presentes no leite está a Albumina que é descartada indevidamente como constituinte do soro no meio ambiente. Um processo que atrai muita atenção, devido a sua importância científica e tecnológica e sua aplicação em muitas áreas, tais como biologia, medicina, biotecnologia, química e engenharia, é a adsorção em superfícies sólidas (VINU *et a*l., 2003). A adsorção é o processo de transferência de um ou mais constituintes (adsorbatos) de uma fase fluida (adsortivo) para a superfície de uma fase sólida (adsorvente). No processo de adsorção as moléculas presentes na fase fluida são atraídas para a zona interfacial devido à existência de forças atrativas não compensadas na superfície do adsorvente (Sanhueza,2003) .

[73] Orientadora: Cristiane Martins Veloso – Professora DTRA/UESB.

Um tipo de adsorvente muito utilizado é a resina, adsorbato versátil para a adsorção de íons em solução, apresenta grupos funcionais específicos que podem ser introduzidos na sua matriz durante a síntese. Consequentemente, várias resinas podem ser desenvolvidas para adsorção seletiva de cianocomplexos metálicos (Lukey et al., 2000).

A adsorção pode ser avaliada quantitativamente através das isotermas. O procedimento experimental é bastante simples: basta colocar em contato a solução contendo o componente a ser adsorvido com diferentes massas de adsorvente até atingir o equilíbrio. Após a filtração pode-se obter a concentração de equilíbrio em solução (Ce em mg/L) e a quantidade de material adsorvido (W em mg/g). Os gráficos assim obtidos são as isotermas e podem apresentar-se de várias formas, fornecendo informações importantes sobre o mecanismo de adsorção. Elas mostram a relação de equilíbrio entre a concentração na fase fluida e a concentração nas partículas adsorventes em uma determinada temperatura (Sanhueza, 2003)

O modelo proposto por Langmuir, em 1916, é bastante utilizado para descreve o processo de adsorção em sistemas gás-sólido. Langmuir assumiu um calor de adsorção constante e um número finito de sítios de adsorção. Com estas considerações, o máximo de adsorção corresponde à formação de uma monocamada saturada de moléculas de soluto na superfície adsorventes (Langmuir, 1916; Jacobson *et al.*, 1984). O modelo é descrito pela equação (1):

$$q_{eq} = \frac{q_m C_{eq}}{k_d + C_{eq}} \quad 1)$$

Onde q_m é a capacidade de saturação da monocamada e k_d é a constante de equilíbrio de adsorção.

Outro modelo também utilizado é o modelo empírico de Freundlich proposto por Boedeker em 1885, ele descreve adsorção de componentes polares em adsorventes polares ou de compostos fortemente polares em solventes cuja polaridade é baixa ou média (Guiochon *et al.*, 1994):

$$q_{eq} = aC_{eq}^{1/n} \quad 2)$$

Em que a é a constante da isoterma de Freundlich, n é um índice da isoterma e Ceq a concentração de adsorbato na fase líquida.

Diante da problemática expostas neste contexto o procedimento experimental teve como objetivo determinar a isoterma de adsorção, tendo como adsorvente a resina catiônica Strealine SP-XL e adsorbato a proteína Albumina do soro bovino (BSA)

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Engenharia de Processos (LEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia campus Juvino Oliveira, na cidade Itapetinga-Bahia. O adsorvente utilizado no experimento foi à resina catiônica Strealine SP-XL, e o adsorbato foi albumina de soro bovino (BSA).

A curva padrão foi construída a partir de uma solução de 1mg/mL de soro albumina bovina (BSA) e suas diluições (20 µg/mL, 60 µg/mL, 100 µg/mL, 200 µg/mL, 300 µg/mL, 400 µg/mL, 500 µg/mL, 600 µg/mL, 700 µg/mL, 800 µg/mL, 900 µg/mL, 1000 µg/mL), sendo que a quantificação de proteínas seguiu o método de Bradford em micro-ensaio (Bradford, 1976).

Foram pesados aproximadamente 0,1 g de resina catiônica Strealine SP-XL, acondicionados com 4 mL de solução tampão fosfato (pH 3,0) 0,02 M com adição de cloreto de sódio 0,1 M, em tubos de ensaio, que foram colocados em rotação contínua, durante 12 horas a temperatura ambiente.

Posteriormente adicionou-se 1 mL da solução de proteína e o processo adsortivo foi mantido por outras 12 horas com agitação constante e temperatura controlada numa estufa BOD a 20° C. Antes da realização das leituras os tubos foram centrifugados a uma rotação de 3000 rpm durante 3 minutos.

Em seguida, alíquotas de 100 µL da solução foram adicionadas em tubos contendo 5 mL de solução de Bradford para a quantificação da proteína, agitando em vórtice e deixando em repouso por 5 minutos. A leitura da absorbância foi realizada em espectrofotômetro no comprimento de onda de 595 nm. As análises foram feitas em triplicatas.

A partir das leituras de absorbâncias e da equação obtida da curva de calibração foram calculadas as concentrações no equilíbrio na solução. Já a concentração de BSA no adsorvente no equilíbrio foi obtida a partir da equação 3.

$$q_{eq} = \frac{VC_{in} - VC_{eq}}{m_{ads}} \quad (3)$$

Onde: q_{eq} é a capacidade adsortiva (mg/g), V é o volume de solução (mL), C_{in} concentração inicial da solução (mg/L), C_{eq} é a concentração de saída da solução (mg/L) e m_{ads} é a massa do adsorvente (g).

Foram ajustados modelos não-lineares aos dados experimentais observando o coeficiente de determinação, a significância dos parâmetros, a análise dos resíduos e a concordância com o fenômeno estudado. Os modelos foram avaliados e os respectivos gráficos construídos utilizando-se o software SigmaPlot® 11.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os modelos de Langmuir e Freundlich estudados para avaliar o comportamento da adsorção de BSA em resina catiônica Strealine SP-XL.

De acordo com o coeficiente de determinação e a significância dos parâmetros, os modelos de Langmuir e Freundlich foram bem ajustados aos resultados e as equações obtidas (3) e (4) podem ser utilizadas para predizer as relações de equilíbrio de adsorção da proteína BSA na resina catiônica Strealine SP-XL entre 20 a 1000 µg/mL a 20°C (Tabela 1).

$$q_{eq} = \frac{22{,}7873 C_{eq}}{0{,}1132 + C_{eq}} \quad R^2 = 0{,}9913 \quad (3)$$

$$q_{eq} = 25{,}8349 C_{eq}^{0{,}4235} \quad R^2 = 0{,}9663 \quad (4)$$

O melhor ajuste foi obtido para o modelo de Langmuir, com R^2= 0,9913, uma vez que este modelo propõe uma explicação para o fenômeno físico de adsorção de um único componente, além de considerar que este processo ocorre em monocamada.

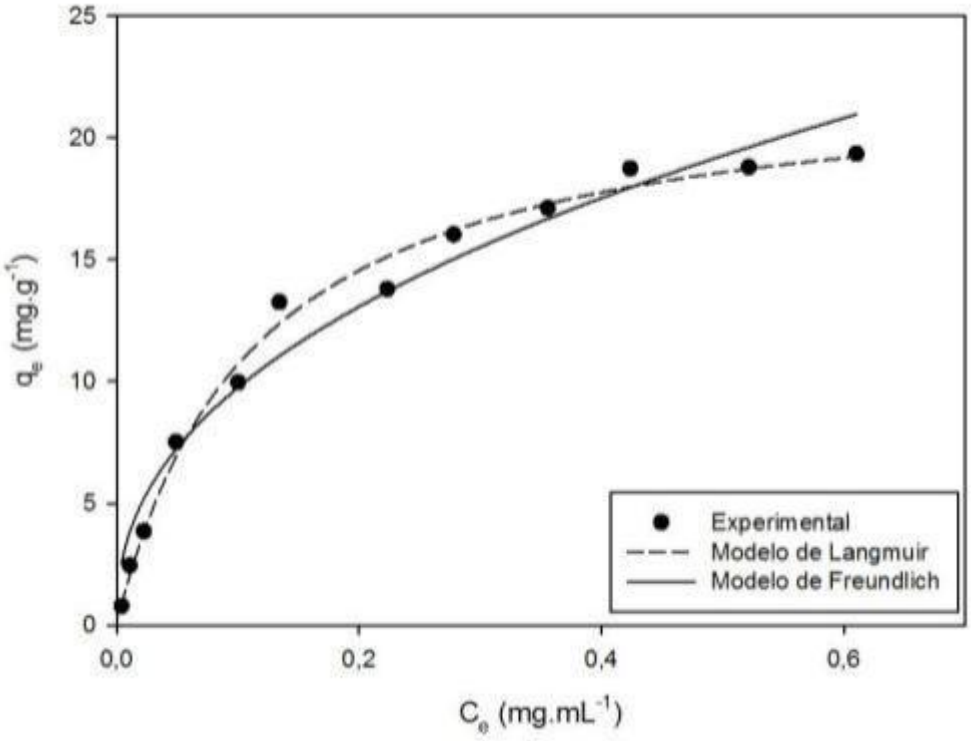


Figura 1- Isotermas de adsorção da proteína BSA na resina catiônica Strealine SP-XL

c_{med}	q_{med}	q_{pred}	
		Langmuir	Freundlich
0,0042	0,7868	0,8090	2,5362
0,0110	2,4541	2,0252	3,8321
0,0225	3,8557	3,7783	5,1803
0,0492	7,5151	6,9003	7,2132
0,1004	9,9638	10,7118	9,7605
0,1344	13,2617	12,3681	11,0420
0,2233	13,7975	15,1223	13,6927
0,2783	16,0356	16,1990	15,0307
0,3560	17,1117	17,2901	16,6827
0,4240	18,7456	17,9851	17,9630
0,5217	18,8038	18,7242	19,6120
0,6106	19,3432	19,2236	20,9644

Tabela 1- Valores de concentração de BSA na resina ($mg.g^{-1}$) experimentais e preditos pelos modelos de Langmuir e Freundlich.

A análise de resíduos dos valores experimentais e preditos de concentração no equilíbrio no adsorvente (figura 2) comprova esse ajuste, verificando que os dados obtidos pelo modelo de Langmuir estão mais próximos da curva x=y.

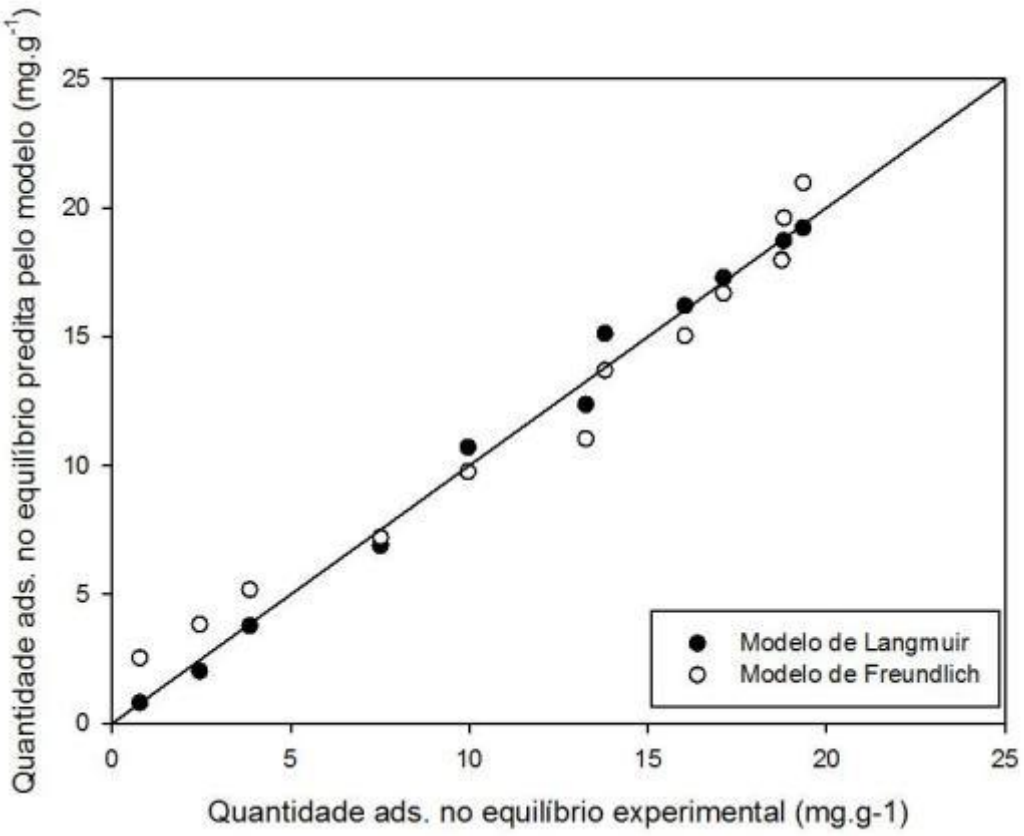


Figura 2- Analise de resíduo da quantidade de BSA adsorvida na resina.

Observou-se que a quantidade máxima de BSA que é adsorvida pela resina catiônica Strealine SP-XL, utilizando 0,1 M de NaCl, na temperatura de 20°C foi de 22,7873 $mg.g^{-1}$. Em relação à constante k_d, que representa a razão entre a constante de dessorção e adsorção, o valor encontrado ($0{,}1132 mg.mL^{-1}$), sugere que a dessorção ocorre rápida e facilmente.

CONCLUSÕES

Ao final do experimento foi possível verificar que a resina catiônica Strealine SP-XL é adequada para remoção da proteína Albumina presente no soro bovino em águas residuárias de indústrias processadoras de produtos lácteos. Além disso, verificou-se que o modelo de Langmuir é mais adequado para predizer as relações de equilíbrio do processo, desde que sejam mantidas as condições estudadas, ou seja, pH = 3,0, temperatura de 20° C e adição de 0,1 M de NaCl.

Estudos complementares podem ser realizados a fim de avalias a influência das variáveis pH, temperatura e concentração de sal no processo de adsorção para obter relações de equilíbrio que possam otimizar o processo

REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA, site http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1681&id_pagina=1 acesso 28/06/2011

BRIÃO, V. Barbosa. *Processos de separação por membranas para reuso de efluentes de laticínios.* Maringá, 2007, 94 p. (Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá)

.JACOBSON, J. M., FRENZ, J., HORVATH, C. *Measurement of adsorption isotherms by liquid chromatography. J*ournal of Chromatography, v.316, p.53-68, 1984.

LANGMUIR, I., *The Constituition and fundamental properties of solids and liquids.* J. Am. Chem Soc., 30, p.2263-2295, 1916.

LUKEY, C.G., VAN DEVENTER, J.S.J., CHOWDHURY, R. L., SHALLCROSS, D.C., HUNTINGTON, S. T., MORTON, C. J. *The speciation of gold and copper cyanide complexes on ion-exchange containing different funcional groups. Reactive & Funcional Polymer*, v. 44, p. 121-143, 2000.

GUIOCHON, G., SHIRAZI, S. G. and KATTI, A. M. *Fundamentals os preparative and nonlinear chromatography*, Academic Press, First Edition, 1994.

RINZEMA A., BOONE M., VAN KNIPPENBERGK., LETTINGA G., 1994. "*Bacterial effect o long chain fatty acids in anaerobic digestion",* Water Enviromen Research, v. 66, pp 4090.

RUTHVEN, D.M., "*Principles of Adsorption and Adsorption Process*", Ed. John Wiley&Sons, New York, 1984

VINU, A.; STREB, C.; MURUGESAN, V.; HARTMANN, M. *Adsorption of Cytochrome C on New Mesoporous Carbon Molecular Sieves*. Journal of Physical Chemistry B, n. 107, v. 33, p. 8297-8299, 2003.

YOSHIZAWA, N.; MARUYAMA K.; YAMADA Y.; ISHIKAWA E.; KOBAYASHI M. TODA Y.;SHIRAISHI M. *XRD evaluation of KOH activation process and influence of coal rank*. Fuel. v. 81, p. 1717-1722, 2002.

MELLO, F. T.; Antunes, A.; Arpini, C. A. A.; Batistella, L.; Dallago, R. M.; Treichel, H. *Remoção de corante azul de metileno utilizando fibras naturais de bucha vegetal (Luffa cylindrica) através de planejamento experimental.* XVI Encontro de Química da Região Sul. Blumenau, Santa Caratina, 2008.

Sanhueza, J. T. Capítulo V: *Método de Remoção de Cromo de Águas Residuais.* (2003). Disponível em : < http://www.icp.csic.es/cyted/Monografias/MonografiasTeneria/capitulov.pdf >, acesso em: 30/07/2011.

COLETA DE PILHAS E BATERIAS DE CELULAR: REDUZINDO OS IMPACTOS AMBIENTAIS

Osmar Mendes Neves FILHO
Pós Graduação Estácio de Sá/IDAAM-Av. Djalma Batista 69050-010-Manaus AM-Brasil
osmar.neves@sipam.gov.br
Daiane Cardoso Lopes BATISTA
Pós Graduação Estácio de Sá/IDAAM-Av. Djalma Batista 69050-010-Manaus AM-Brasil
daiane.lopes@sipam.gov.br
Fernanda Gomes SALES
Pós Graduação Estácio de Sá/IDAAM-Av. Djalma Batista 69050-010-Manaus AM-Brasil
fernanda_sg_2@hotmail.com

RESUMO

O trabalho tem como objetivo fundamental, sensibilizar os educandos do Colégio Amazonense Dom Pedro II, quanto ao uso das pilhas e baterias de celulares, consequentemente seu descarte no meio ambiente, pois, este material na maioria das vezes parece ser inofensivo, por isso, não é dada a devida importância por parte do poder público e tão pouco das empresas que comercializam esses materiais. A metodologia adotada para a realização da pesquisa de campo consistiu nas seguintes etapas: sensibilização do público alvo através de seminários; palestras; debates; vídeo-aulas do tema proposto; implantação dos postos de coletas nos lugares estratégicos da escola**;** questionário avaliativo; visita técnica nas empresas que recolhem este material e levantamento bibliográfico. De acordo com o gráfico 01, das 100 pessoas entrevistadas na pesquisa de campo e em relação aos conhecimentos sobre as pilhas e baterias de celular e ao órgão que rege as leis em defesa do meio ambiente, cerca 50% disseram ter algum conhecimento, e os outros 50% responderam não conhecer o assunto. Nas questões que relatam um saber prévio sobre a sustentabilidade do meio ambiente, 38% responderam que sim, afirmando que teriam noções e, 62% afirmaram não ter conhecimentos. Com relação aos Impactos Ambientais, 78% dos entrevistados mostraram-se convictos sobre as consequências do uso deste material e 22% responderam que não tem entendimento sobre o assunto. Sobre os danos causados a saúde, 67% das pessoas entrevistada responderam ter informação a respeito e, 33% opinaram não ter conhecimento algum.

Palavras-chave: Pilhas e baterias; Reciclagem; Conscientização.

INTRODUÇÃO

Atualmente em cada dez pessoas nove usam aparelhos eletrônicos celulares, mp3, aparelhos de vários modelos e tamanho. Esse pequeno dispositivo muito usado por todos, sem exceção, de mocinho pode virar um vilão se descartado incorretamente. Por isso, devem-se saber quais os riscos que a pilha pode trazer para a humanidade (AFONSO, 2003).

Para discutir este assunto, Coleta de Pilhas e Baterias de Celular, é preciso primeiro conhecer a origem, avanço e desenvolvimento desse material. Sua história inicia na antiguidade com eletricidade descoberta pelo filosofo Talles de Mileto, onde ele friccionou um pedaço de âmbar em um pedaço de pele de carneiro, observou que pedaços de palha e madeira eram atraídos para o âmbar. Do âmbar (*eléktron*, em grego) surgiu o nome eletricidade.

Em 1975 o físico italiano conhecido como Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta, com algumas experiências de outras descobertas em elétricos, criou o eletróforo uma máquina que produzia eletricidade estática, em 1800 como resultado de uma discórdia profissional sobre a resposta galvânica, Volta desenvolveu a primeira pilha elétrica (comprovando que, para a produção de eletricidade, a presença de tecido animal não era necessária), um predecessor da bateria elétrica. Volta determinou que os melhores pares de metais dissimilares para a produção de eletricidade eram zinco e prata.

Orientadora: Professora Doutora Myrian Abecassis FABER - Pós Graduação Estácio de Sá / IDAAM
Av. Djalma Batista, s/n. 69.050-010 Manaus – AM – Brasil

Mas o que realmente são as pilhas e baterias? De acordo com Tenório (1997), são sistemas, que através de reações químicas produzem energia elétrica, sendo que elas podem ser classificadas por letras para se identificar quais são os reagentes. Existe ainda outro tipo de classificação, a primária onde o acesso às reações químicas são irreversíveis e secundárias quando as reações químicas são reversíveis, ou seja, as pilhas e baterias são recarregáveis.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), em 30 de junho de 1999 regulamentou a fabricação e o descarte de pilhas e baterias, desde então com o avanço da tecnologia a produção desses materiais tem-se expandido progressivamente, a resolução parece ser bastante conservadora, mas será que na realidade os consumidores e comerciantes conhecem a legislação?

O objetivo de principal relevância do trabalho aqui apresentado é proporcionar uma reflexão sobre os problemas causados pelas pilhas e bateria de celulares, apresentando os efeitos gerados por esse material. E através da educação ambiental, preparar as pessoas para uma conscientização ambiental e educativa no tratamento dos resíduos**,** explicar aos alunos a maneira correta de usar toda a carga da bateria de celular e como recarregá-las, aumentando-lhe seu uso e mudar atitudes diante do assunto proposto.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2. 1 Tipos de Baterias

Independente do material que são produzidos, as pilhas e baterias de celular não podem ser jogadas em lixo doméstico. Há três tipos de baterias: as que têm chumbo-ácido, níquel-cádmio e óxido de mercúrio, são estas que devem ser recolhidas pelas lojas que as comercializam. As de chumbo-ácido são usadas em processos industriais (são grandes baterias) e nos automóveis (ventiladas). Há ainda modelos de câmeras filmadoras que utilizam bateria selada com esse componente, além de aparelhos elétricos, de telefonia, geradores e luzes de emergência. As que contêm níquel-cádmio também são usadas em processos industriais e foram empregadas nos primeiros modelos de telefone celular. Hoje são ultrapassadas, porém, ainda usada por telefones sem fio.

Com a preocupação e a degradação no meio ambiente as pilhas e baterias evoluíram tornando-se recarregáveis, deste modo a indústria pirata não se limitou a falsificar pilhas convencionais. Dependendo do lugar, é muito mais fácil achar baterias falsas do que verdadeiras, o motivo de tamanha distribuição seria a acessibilidade e o menor custo. As pilhas falsificadas (sejam elas convencionais ou recarregáveis) podem trazer transtornos (NOGUEIRA, 2000).

Por isso, é recomendável comprar pilhas em lojas ou *sites* renomados, pois assim o consumidor terá conhecimento da qualidade do seu produto.

2.2 Conseqüências na Saúde e no Meio Ambiente

O Brasil produz cerca de 1 bilhão de pilhas e cerca de 400 milhões de baterias de celular produzidos e comercializados todos os anos. (INFO ESCOLA, 2010). O suficiente para transferi-las para as gerações futuras, que terão de remediar solos e lençóis freáticos contaminados, provavelmente a custos muito maiores do que aqueles necessários para evitar o problema, afirmou a Professora Denise Imbroisi especialista no assunto. (G1 UnB).

Classificadas como resíduos perigosos e compostos por metais pesados. Depois de utilizadas, a maioria é jogada em lixos comuns que vão para aterros sanitários ou lixões a céu aberto, contaminando o solo, os cursos d'água e o lençol freático, atingindo a flora e a fauna na maioria das cidades e regiões circunvizinhas. Os metais pesados contidos nesses materiais, quando absorvidos, são de difícil eliminação pelo organismo, podendo causar diversos efeitos nocivos ao ser humano.

As doenças são: dor de cabeça, itai-itai que atingiu as mulheres japonesas que tinham sua dieta contaminada por Cádmio, prejudica o cérebro, o fígado, o desenvolvimento de fetos, e causar vários distúrbios neuropsiquiátricos, ou seja, altera os sistemas neurológicos, cardiovascular, metabólico e hematológico.

2.3 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

O CONAMA é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente- SISNAMA. Foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada

pelo Decreto 99.274/90. O CONAMA é composto por Plenário, CIPAM, Grupos Assessores, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho. O Conselho é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente e sua Secretaria Executiva é exercida pelo Secretário-Executivo do Ministério do meio ambiente (MMA). E tem como objetivo assessorar, estudar, e propor diretrizes e políticas governamentais para meio ambiente e recursos naturais. Visa prioritariamente proporcionar equilíbrio ambiental e uma sadia qualidade de vida aos seres humanos.

Segundo a resolução nº 257 (1999, p.28-29) Art. 1º regulamenta o descarte das pilhas e baterias de acordo com suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam, ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

2.4 Materiais e Métodos

Este trabalho de campo foi realizado, no Colégio Amazonense Dom Pedro II, situado na Zona Sul da cidade de Manaus, entre as coordenadas 3° 49'08"de latitude Sul e 66° 81'52" de longitude Oeste na Avenida Sete de Setembro 1097, no dia 17/10/2009, das 8:00 hs ás 11:00 hs.

Os procedimentos metodológicos adotados para a ocorrência do trabalho de campo foram: sensibilização do público alvo no caso as quatro turmas 1° 18, e os 3° 15 através de seminários, palestras, debates, vídeo-aula, elaboração e aplicação de um questionário descritivo e pesquisas bibliográficas. Com a participação dos acadêmicos e alunos envolvidos no projeto. De um total de 100 pessoas, foram entrevistadas 71 pessoas do sexo masculino e 29 pessoas do sexo feminino. Quanto à faixa etária, foram 38 pessoas entre 15 a 29 anos, 36 pessoas entre 30 e 45 anos e 26 pessoas entre 45 a 60 anos entrevistadas.

Em seguida, implantou-se alguns postos de coletas, nos lugares estratégicos da escola e foi realizada a visita técnica nas empresas que recolhem este material.

Os materiais utilizados para o desenvolvimento da pesquisa foram: imagens do *Google Earth* deste ano de 2011 manuseada no *software* Quantum Gis 6.9 para localização da área de estudo, aplicação de questionários com respostas fechadas, utilização de máquina fotográfica, gravador de voz e recipiente para a coleta das pilhas e baterias.

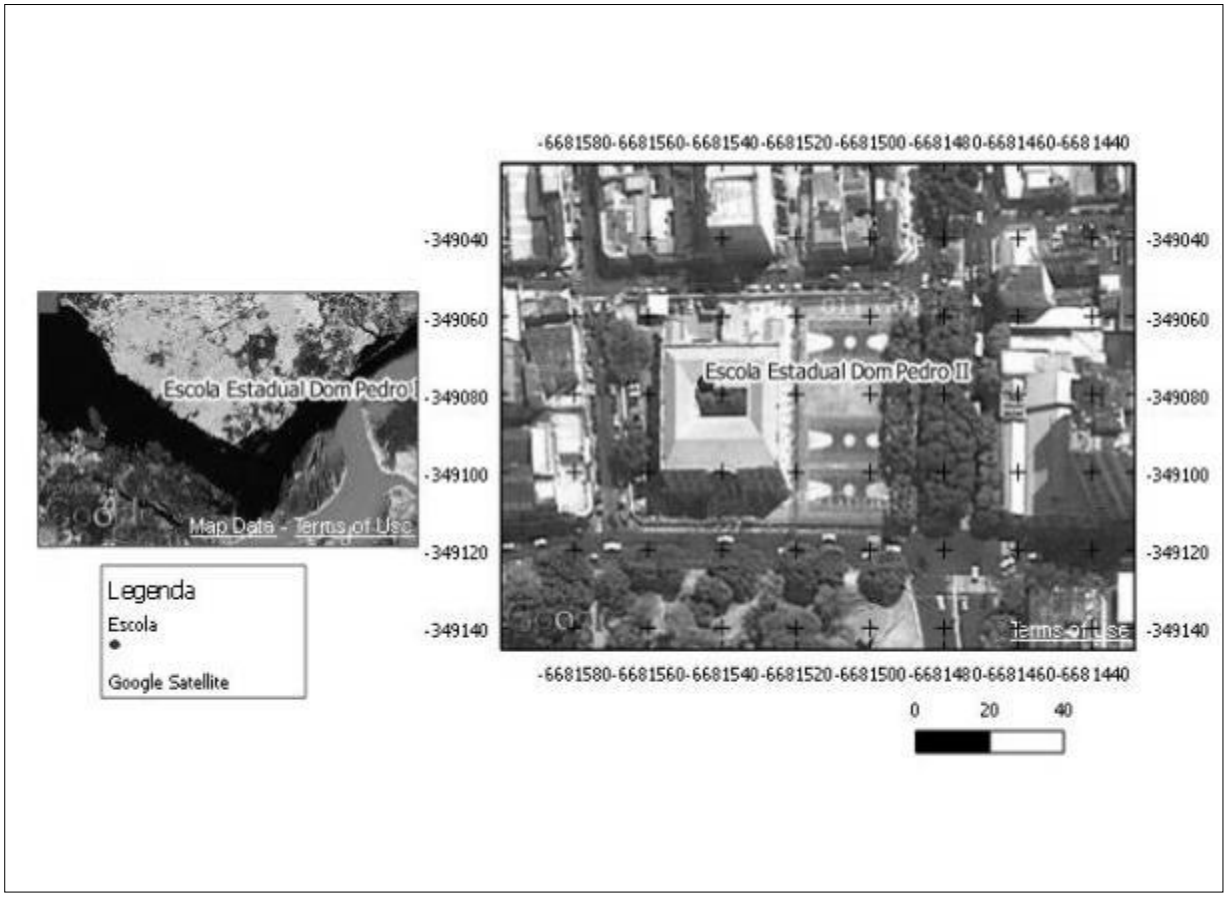


Figura 01. A área de Estudo, imagem do *Google Earth* do ano de 2011.

Quanto ao questionário este foi aplicado na área de abrangência da Praça Heliodolro Balbi (Praça da Policia), com a participação dos acadêmicos e alunos envolvidos no projeto. As questões aplicadas no questionário foram fechadas, nas quais o entrevistado apenas seleciona a opção (entre as apresentadas) que mais se adéquem à sua opinião. A seguir, a figura 02 exibe o modelo de questionário usado para o desenvolvimento da pesquisa.

QUESTIONÁIO DE TRABALHO DE CAMPO: COLETA DE PILHAS E BATERIAS DE CELULAR: REDUZINDO OS IMPACTOS AMBIENTAIS

1. Sexo

( ) masculino ( ) feminino

2. Idade

( ) anos

3. Naturalidade_____

4. Grau de instrução

( ) ensino fundamental ( ) ensino médio ( ) ensino superior

5. Qual o destino dado às pilhas e baterias de celular?

( ) lixo comum ( ) deposita em postos autorizados ( ) guarda em casa

6. Você sabe que o lixo eletrônico é prejudicial ao meio ambiente?

( ) sim ( ) não

7. Você tem alguma informação sobre as pilhas e baterias de celular?

( ) sim ( ) não

8. Você sabe quais os efeitos prejudiciais para a saúde causados por pilhas e baterias de celulares?

( ) sim ( ) não

9. Na sua concepção, a população tem consciência sobre a preservação do meio ambiente?

( ) sim ( ) não

10. Você tem conhecimentos sobre os órgãos nacionais que protegem o meio ambiente?

( ) sim ( ) não

Figura 02. Questionário utilizado nas entrevistas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho de campo foi realizado dia 17/10/09 das 8:00 hs as 11:00 hs. A área de abrangência foi a Praça da Policia e adjacências, este local foi estrategicamente escolhido porque é um lugar onde circulam pessoas de diferentes idades, lugares e opiniões distintas. A segui o gráfico 01, exibe os resultados da pesquisa de campo.

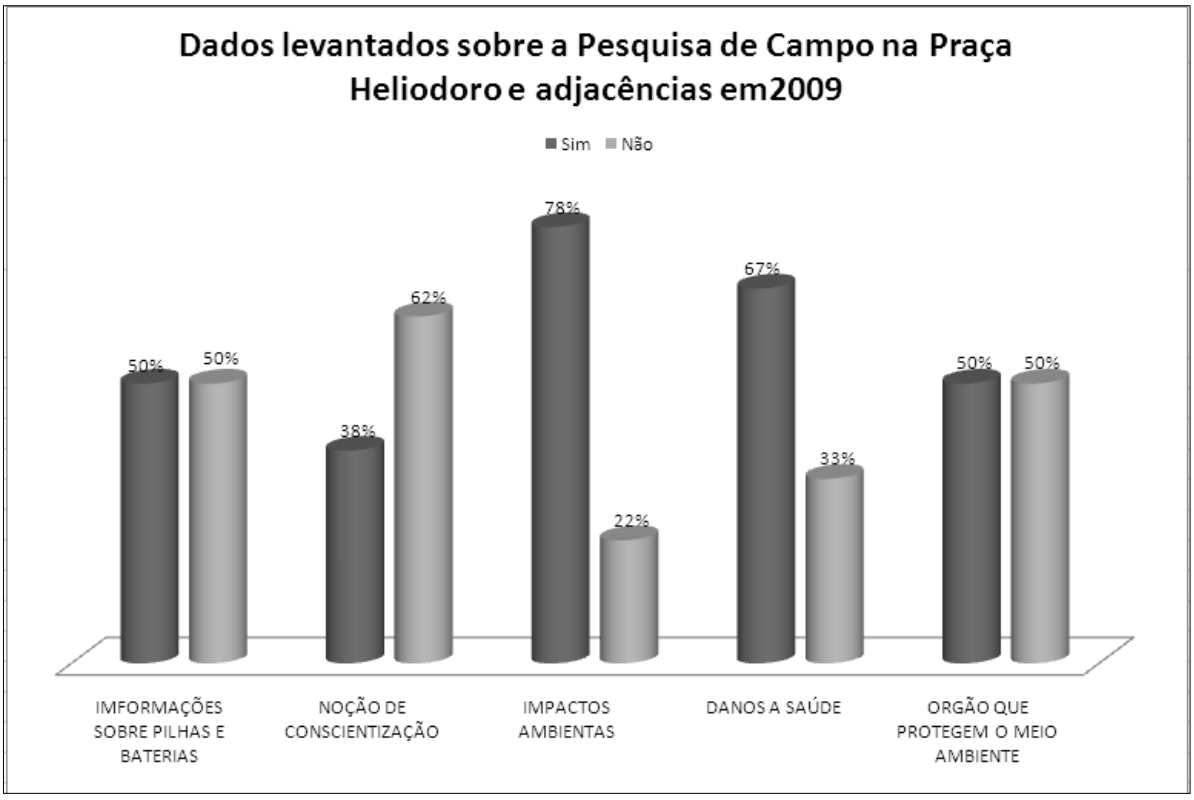


Gráfico 01. Gráfico demonstra os dados estatísticos em relação à aplicação do questionário.

De acordo com o gráfico que está baseado na pesquisa de campo, em relação ao conhecimento sobre as pilhas e baterias, sua produção e seus componentes. Das 100 pessoas entrevistadas, cerca 50% responderam que tinham o devido conhecimento, e os outros 50% responderam que não tinham nenhum conhecimento sobre o assunto.

Nas questões que relatam o conhecimento mesmo que prévios sobre a sustentabilidade do meio ambiente, cerca de 38% responderam que sim, afirmando que teriam noções de Conscientização Ambiental e com 62% afirmaram não ter conhecimentos.

Com relação aos Impactos Ambientais 78% dos entrevistados demonstraram ter conhecimentos sobre as conseqüências do uso demasiado deste material e 22% responderam que não tem entendimento sobre o assunto.

Cerca de 67% da população entrevistada responderam ter conhecimento sobre os danos causados a saúde e 33% opinaram não ter conhecimento. Quanto ao órgão que rege as leias em defesa do meio ambiente, 50% responderam que conheciam e o outros 50% não sabiam qual órgão rege o meio ambiente.

Nos postos implantados na escola, recolheu-se cerca de 4 quilos de pilhas e baterias durante um período de três meses de mobilização, estes materiais coletados foram destinadas as empresas que recolhem e/ou reciclam este material.

A seguir na figura 03, a aplicação do questionário na praça, juntamente com os educandos do Colégio Estadual Dom Pedro II.

Foto 03. Aluna Taiane Burlamaqui, abordando o público jovem na praça.
Fonte: Osmar Mendes, em 17/10/09.

Aos pouco se pode perceber o quanto há um descaso da população, pois a maioria dos entrevistados demonstrou conhecimento do assunto que estava sendo exposto naquele momento, porém, muito se quer preocupam-se ou não mudam as suas atitudes em relação aos problemas que existem. É uma questão discutida, porém pouco praticada pelas pessoas.

Refletimos neste momento, que as questões ambientais vêm sendo discutidas e polemizadas, de modo artificial, onde virou moda e comércio para muitos, porém as ações foram deixadas de lado.

4. CONCLUSÃO

As empresas que recolhem estes matérias, ainda são poucas em nossa região, as políticas de incentivo não existem, ou seja, ainda está longe a idéia de ambiente sustentável.

As escolas de nossa atualidade, de nosso cotidiano a maioria prende-se a um sistema mecanizado de Educação Ambiental, onde preocupa-se com o meio ambiente somente nas datas festivas, em dias nacionais, sendo que trata-se de um assunto que deve ser revisado praticamente todos os dias com crianças, jovens, adultos e as comunidades.

Em relação aos objetivos propostos na pesquisa, como de sensibilização, reflexão, mudança de atitudes, conscientização ambiental, de certa maneira foi alcançado um resultado satisfatório, pois ocorreu interação do corpo docente do Colégio Amazonense Dom Pedro II.

A iniciativa deste projeto, ao mesmo tempo em que contribui para a sustentabilidade ambiental, dá visibilidade a um importante comportamento de consumo consciente, buscando sensibilizar consumidores e estudantes para a importância dessa ação.

Percebe-se a falta de programas mais agressivo, nos rádios e na televisão, alertando a população quanto aos riscos para a humanidade e para o meio ambiente, assim como as gerações futuras. Hoje, não podemos imaginar um mundo sem tecnologia, mas, o que devemos ter em mente é o quanto ela pode ser prejudicial se não tomarmos certos cuidados.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇAO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 14724: *Trabalhos Acadêmicos.* Rio de Janeiro, 2005.

AFONSO, Júlio Carlos *et al.* – *Processamento da pasta Eletrônica de Pilhas Usadas* **-** Química Nova – Nota Técnica Vol. 26, N°. 4, 573-577, 2003 – Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Federal .

CONAMA – Conselho Nacional do Meio ambiente – Resolução N°. 257, de 30 de Junho de 1999 – Lei N°. 6.938, de 31 de agosto de 1981 pelo Decreto N° 99.274, de 6 de Junho de 1990, disposto em seu Regimento Interno, Considerando os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de pilhas e bateias usadas.

IMBELLONI, Rodrigo. *Dez mandamentos que reduzem o lixo eletrônico.* Brasil, disponível em http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL87082-6174,00- postado em 5/2010.

GUIMARAES, Geraldo de Assis & VIEIRA, José Luiz. *As apostilas do Curso Aspectos Ambientais e Toxicológicos dos Metais Pesados.* realizado na SEPAT-PA do CREA-PA nos dias 15 e 16 de dezembro de 2000.

QUITERIO, Simone Lorena. et al. Avaliação da poluição ambiental causada por particulado de chumbo emitido por uma reformadora de baterias na cidade do Rio de janeiro, Brasil. *Caderno Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.9 , n.22 , p.1817-1823 ,set. 2006.

WATANABE, Maurício, Sussumu. *Reciclagem de pilhas*. editora EPUSP, 1997. disponível em http://books.google.com.br/books?id=kPa6HAAACAAJ&dq=reciclagem&hl=ptbr&ei=aM4pTaW KMIL48AaqlK.

SEABRA, Giovanni de Farias & MENDONÇA, Ivo Tadeu Lira. *Educação Ambiental para a sociedade sustentável e saúde global.* 3ª Edição, Editora Universitária da UFPB, João Pessoa, 2009.

IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE DEMONSTRATIVA DE COMPOSTAGEM COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Bárbara V. P. CAVALCANTI[1]; Fábio J. A. PEDROSA[1];
Priscila Maria Barbosa de Melo[1];
[1]Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco –
Universidade de Pernambuco - FCAP/UPE
Av. Sport Clube do Recife, 252 - Madalena - Recife/PE CEP 50750-500
Autora para correspondência: Bárbara V. P. Cavalcanti.
E-mail: nga_fcap@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho apresenta o Projeto de Compostagem realizado na Faculdade de Ciências da Administração da Universidade de Pernambuco – FCAP/UPE, e desenvolvido através de seu Núcleo de Gestão Ambiental- NGA. Tendo seu inicio em janeiro/2011, configura-se como mais uma ferramenta de educação ambiental proposta na Agenda Ambiental da FCAP, além de atender aos princípios definidos na sua Política Ambiental. O processo de compostagem – transformação dos resíduos orgânicos em húmus - é uma alternativa simples e de baixo custo que visa diminuir o volume ocupado por esses resíduos nos aterros e ser utilizado como um fertilizante orgânico, com a finalidade de recondicionar o ph do solo, auxiliando ao desenvolvimento das plantas. Desta forma, contribui para a discussão referente às questões dos resíduos, principalmente na problemática que envolve a geração, tratamento e disposição final deste material, objetivando novas práticas, hábitos e valores na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Palavras Chave: Educação Ambiental, Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Compostagem.

ABSTRACT

This paper presents the project of composting made by The Colege of Administration, University of Pernambuco – FCAP/UPE, and developed through its Center of Environmental Management-NGA. Since its begining in January/2011, configures itself as another tool for environmental education proposed in the Environmental Agenda of FCAP, and meet its principles set out in its Environmental Policy. The process of composting - transformation of organic waste into humus - a simple and low cost which is managed to reduce the volume occupied by such waste in landfills and used as an organic fertilizer, in order to recondition the soil pH, helping for plant development. It therefore contributes to the discussion concerning issues of waste, especially in the problem involving the generation, treatment and final disposal of this material, aiming to new practices, habits and values in order to sustainable development.

Keywords: Environmental Education, Solid Waste Management, Composting.

INTRODUÇÃO

As sociedades humanas em escala global têm uma parcela fundamental de responsabilidade no cenário de destruição da biodiversidade e do meio em que vivem, mesmo sendo considerado que os cataclismos e mudanças ambientais tenham contribuição direta na extinção de biomas inteiros. Esta afirmação decorre da relação incestuosa de dominação da natureza desenvolvida pela humanidade desde os primórdios da civilização. Relação que ao longo da história foi se acentuando ao passo que a modernidade avançou, com introdução de novas tecnologias, incentivando cada vez mais o consumo, fazendo nascerem novos padrões sociais que têm um apoio da mídia massificada (Seabra, 2009).

O consumo sem controle pode causar sérias questões, das quais podem ser destacadas duas, que são: a questão da exploração desenfreada dos recursos naturais e a geração crescente em quantidade e diversidade dos resíduos, os quais não tendo o devido gerenciamento tornam-se potenciais poluidores do meio ambiente e comprometem a saúde pública.

Nesta realidade de exploração dos recursos naturais, consumo e geração de resíduos o Brasil encontra-se muito bem inserido, apesar de esforços realizados a partir das últimas décadas do último Século. Com relação aos resíduos sólidos, estudos de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil referente ao ano de 2010, realizado pela Abrelpe - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, o Brasil gerou quase 61 milhões de toneladas de resíduos sólidos.

O estudo mostrou que a geração de resíduos aumentou seis vezes mais do que a população em 2010, o que significa que, no último ano, cada brasileiro produziu sozinho, uma média de 378 kg de lixo. Desse valor cerca de 60% é constituído de materiais orgânicos, com forte potencial de ser compostado e tem como destino os lixões, e aterros. (Monteiro, 2001).

Essa significante massa de resíduos sólidos orgânicos tanto compromete a vida útil dos aterros sanitários, quanto se torna um potencial poluidor do ar, do solo, das águas, e promove a atração e proliferação de vetores, quando a sua biodegradação acontece de maneira indevida, por exemplo, nos lixões (Tinôco, 2007).

Portanto, um dos instrumentos para transformar esta realidade é o despertar da consciência para a EA - educação ambiental, de maneira continuada, que venha ao encontro das leis e normas vigentes, na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Segundo o Artigo 225 da Constituição Federal Brasileira, "Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade."

Por sua vez, a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que cria a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu Artigo 2º, cita a Educação Ambiental como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (Seabra, 2009) .

Ainda de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, Capítulo III, Sessão II da Responsabilidade Compartilhada, Artigo 36, Parágrafo V se faz necessário implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado - Lixo Municipal – IPT/CEMPRE - 2001, a compostagem é o nome dado ao processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal. Esse processo tem como resultado final um produto - o composto orgânico - que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente. Este procedimento pode ser realizado com grande ou pequena quantidade de massa orgânica.

Pereira Neto (1989) define compostagem como um processo aeróbio controlado, desenvolvido por uma colônia mista de microorganismos, efetuado em fases distintas: a primeira, quando ocorrem as reações bioquímicas de oxidação mais intensas predominantemente termofílicas, a segunda, ou fase de maturação, quando ocorre o processo de humificação. O período de compostagem depende fundamentalmente do processo a ser utilizado e do tipo de material a ser compostado. Geralmente varia de 25 a 35 dias para a primeira fase e de 30 a 60 dias para a segunda fase.

Neste cenário, a Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco – FCAP/ UPE, através de seu Núcleo de Gestão Ambiental - NGA, criado em 1999, implantou em janeiro de 2011 uma unidade demonstrativa de compostagem. Esta iniciativa vai ao encontro das diretrizes previstas na sua Agenda Ambiental, criada em 2004, e nos princípios de sua Política de Gestão Ambiental, apresentados adiante.

Desta maneira, o Projeto de Compostagem tem como principal objetivo fortalecer o processo de educação ambiental e gerenciamento dos resíduos sólidos realizado na FCAP/UPE, mostrando aos alunos e a comunidade que esse é um processo simples e de baixo custo, favorecendo a vida útil dos aterros sanitários e promovendo o devido tratamento dos resíduos sólidos orgânicos.

MATERIAL E MÉTODO

Numa visão empreendedora a Faculdade de Ciências da Administração Pernambuco – FCAP da Universidade de Pernambuco – UPE, criou o Núcleo de Gestão Ambiental (NGA), em fevereiro de 1999.

Dando continuidade às ações previstas em sua Agenda Ambiental, para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na faculdade foi proposto, em 2010, a direção, a implantação do Projeto de Compostagem.

Para elaboração do Projeto inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica no assunto de interesse, para se conhecer os métodos empregados atualmente para compostagem em pequena escala.

Concomitantemente aos estudos bibliográficos foram realizadas pesquisas sobre experiências similares vivenciadas em unidades de ensino, sendo encontrado um processo de compostagem na Escola

Fazer Crescer, localizada na cidade do Recife. Após contatos com a Escola, foram realizadas visitas para troca de conhecimentos, com participação de diversos setores da comunidade da FCAP/UPE.

Assim, de acordo com os devidos resultados das pesquisas foram encontrados modelos simples e com materiais de fácil acesso no comércio local. Posteriormente no NGA, foram feitas as adaptações necessárias ao desenvolvimento do projeto. Para tal, o NGA agregou a sua equipe, uma aluna do curso de Engenharia Ambiental (com trabalho já desenvolvido com o foco dessa pesquisa) da Universidade Católica de Pernambuco.

Com a aprovação do Projeto, iniciou-se todo processo de sensibilização e informação junto à comunidade acadêmica, com palestras proferidas pela equipe do NGA. Também foi apresentado o projeto a gerência da cantina, terceirizada, localizada no espaço da faculdade, para adesão ao projeto. Nesta ocasião foram realizados vários encontros com os funcionários da cantina.

A composteira foi implantada em local estratégico quanto à questão de visibilidade e que atendesse as orientações técnicas, para que o processo de compostagem ocorra de maneira prevista.

Os procedimentos da compostagem estão descritos a seguir:

1. Recolhimento de folhas do chão e aparas de jardim (podem ser acondicionados em coletores para uso posterior) - material seco ou castanho;

2. Recolhimento do resíduo orgânico, denominado de molhado ou verde – que deve ser recolhido diariamente;

3. Triagem dos materiais recolhidos;

4. Processo de trituração desses resíduos de poda e de alimentos (Foto 01);

5. Acondicionamento desse material em forma de leiras (Foto 02 e 03);

6. Acompanhamento da temperatura, com uso de termômetro;

7. Reviramento com pá(Foto 04);

8. Acompanhamento da temperatura, com uso de termômetro;

9. Controle de umidade, mantendo-a dentro dos padrões exigidos para que a compostagem de desenvolva.

Foto 01: Processo de trituração desses resíduos de poda e de alimentos

Foto 02 e 03: Acondicionamento desse material em forma de leiras

Foto 04: Reviramento com pá.

Foi estabelecida a proporção de 1:1, a partir do material resultante da poda de árvores secas e cascas de frutas e verduras. Inicialmente, foi realizada a coleta seletiva diária dos Resíduos Orgânicos (RO), ou seja, a triagem dos materiais biodegradáveis, eliminando possíveis vetores indesejáveis ao tratamento, bem como materiais inorgânicos que sejam acondicionados em local indevido.

Logo após, temos a trituração desses RO, para que a sua granulometria seja homogênea, facilitando a ação dos microrganismos decompositores de RO. Em seguida, foi feito o acondicionamento desse material em caixotes (leiras), separadas por tipo de material inicial e pelo tempo de decomposição.

Na primeira fase, chamada de bioestabilização pode ser observada no período dos 25 primeiros dias do mês de abril, onde houve uma grande variação de temperatura e por conta disso, os

microrganismos patogênicos são eliminados pelo calor gerado no processo biológico porque não sobrevivem as altas por mais de 24 horas.

A segunda fase, denominada maturação. Nesta fase ocorre a humidificação e a mineralização da matéria orgânica. Quanto maior for a exposição ao oxigênio da matéria orgânica, maior será a sua velocidade de decomposição. É na maturação que, geralmente, o produto pode ser aplicado ao solo sem prejuízos a maturação do plantio. (Monteiro, 2001).

Outros fatores que influenciam a compostagem são a diminuição da massa de compostagem por conta da aeração diretamente ligada a granulometria, ou seja, nos seus interstícios onde ficam os O_2 são aerados e sua falta resulta nos odores desagradáveis, o que não foi o caso.

A leira foi constantemente aerada, aumentando sua velocidade de decomposição. Durante o período de chuvas intensas, foi devidamente coberto para que não ficasse úmido de mais. Dessa forma pode-se concluir que quanto menor for o tamanho da partícula maior será a superfície de exposição ao oxigênio e consequentemente menor o tempo de compostagem.

Algumas observações podem ser feitas*:* restos de comida são bem vindos, mas alimentos de origem animal (carne) podem atrair ratos e pragas do gênero. Quanto mais variados e mais picados (fragmentados) os componentes usados, melhor será a qualidade do composto e mais rápido o término do processo de compostagem.

Com foco na EA, visando informar o andamento do tratamento do RO e sensibilizar cada vez um número maior de pessoas sempre que possível colocamos foto e texto no site da FCAP (http://www.fcap.adm.br/site.php?p=sf_not_implanta_unid_demonstr_compostagem) e na ocasião das coletas semanais de papel nos setores administrativos, é informado o andamento do processo, bem como o convite para visitação da composteira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vale destacar que o tratamento de resíduos orgânicos foi iniciado em abril de 2011, logo a primeira leira ainda encontra-se em estado final de maturação.

Entretanto, já se pode afirmar que os objetivos previstos no projeto estão sendo alcançados. Tanto em relação aos resultados técnicos do tratamento dos resíduos orgânicos, quanto em relação à contribuição no processo de educação ambiental e gerenciamento de resíduos sólidos, já desenvolvidos na FCAP, como também vão ao encontro da Política Nacional de Resíduos Sólidos e dos princípios da Política de Gestão Ambiental da FCAP/UPE, podendo ser destacados:

Promover a educação para a sustentabilidade, visando a construção de comunidades mais solidárias;

Desenvolver procedimentos específicos que promovam uma conduta social e ambientalmente responsável pela comunidade acadêmica;

Sensibilizar e orientar a comunidade acadêmica sobre o consumo racional dos recursos naturais e correto destino dos resíduos;

Gerenciar seus resíduos sólidos sob a luz das legislações vigentes e do princípio dos 5R's: Repensar, Rejeitar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Também é importante salientar que a compostagem da FCAP é referência na Universidade de Pernambuco, sendo a primeira faculdade a desenvolver uma unidade demonstrativa experimental do tratamento de Resíduos Orgânicos.

O projeto foi apresentado à Pró Reitoria de Extensão e alunas do curso de Ciências Biológicas da UPE, ao tomarem conhecimento da compostagem, apresentaram-se como voluntárias do projeto, na operacionalização e nos estudos laboratoriais.

Por sua vez, a Escola Politécnica de Pernambuco, vizinha a FCAP, tem mostrado interesse de implantar este tipo de tratamento nas suas instalações ou trazerem seus resíduos para a faculdade e fazer uma pareceria na operação e utilização do húmus.

CONCLUSÕES

Com a operacionalização da unidade demonstrativa de compostagem, em pequena escala, mesmo em processo ainda inicial, pode-se afirmar que é uma das melhores alternativas a serem adotadas para o tratamento dos resíduos sólidos orgânicos, independente de seu volume. Além de contribuir para o destino

adequado deste material, evitando a degradação ambiental, prolonga a vida útil dos aterros e permite a obtenção de um composto quimicamente estável, que pode ser utilizado como corretivo natural do solo.

Atua ainda como uma importante ferramenta de educação ambiental e formação de agentes reeditores à medida que o próprio gerador acompanha todas as fases de produção e uso do composto produzido pelos seus resíduos.

Dessa forma, a FCAP/UPE fortalece a discussão das práticas referentes à educação ambiental, com ênfase na geração e tratamento dos resíduos sólidos orgânicos junto a sua comunidade e nos projetos de extensão e pesquisa, reafirmando sua missão institucional de formadora de novos gestores com responsabilidade socioambiental, na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, S. T. e GUERRA, M. A. de S. L. *Resíduos Sólidos:* compostagem. Disponível em: <http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/10_Compostagem_Cenibra.pdf>. Acesso em 15 de jun. 2011.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. *Composto urbano. Disponível em:* < http://www.cempre.org.br/ft_composto.php>. Acesso em 18 de out. 2010.

MONTEIRO, J. H. P.. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos:* gestão integrada de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001, 200 p.

NETO, JOÃO TINOCO PEREIRA. *Manual de Compostagem:* um processo de baixo custo. 1ª Ed. Universidade Federal de Viçosa: Editora UFV, 1ª Edição 2007, 1ª reimpressão 2010. 81p.

PEREIRA NETO, J.T. (1989). *Conceitos Modernos de Compostagem*. Engenharia Sanitária, v.28, n.3, p. 104-09.

PRISCILA MARIA BARBOSA DE MELO. *FCAP implanta unidade demonstrativa de compostagem*. Disponível em: <http://www.fcap.adm.br/site.php?p=sf_not_implanta_unid_demonstr_compostagem>. Acesso em 23 de maio. 2011.

SEABRA, GIOVANNI. *Educação Ambiental*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2009. 226p.

ESTUDOS DA ADSORÇÃO DE UM CORANTE ANIÔNICO MODELO EM CARVÃO ATIVO ORIUNDO DO CAROÇO DA SERIGUELA

Rafael Veneno ARAUJO
Graduando em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
rafaelvenenoaraujo@hotmail.com
Laís Fernandes ALVES
Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
laisfalves@hotmail.com
Cristiane Martins VELOSO
Orientadora - Professora do Departamento de Tecnologia Rural e Animal (DTRA), UESB
crismveloso@yahoo.com.br

RESUMO

Diversas indústrias (de alimentos, farmacêuticas e têxteis) usam corantes em seus processos e grande parte desses corantes é resistente a tratamentos de purificação, sendo assim uma variedade de corantes são liberados através dos efluentes de forma inadequada, principalmente, pela indústria têxtil. Dentre os vários processos para a remoção de corantes destes efluentes, o de adsorção constitui um dos métodos mais efetivos, assim o carvão ativo (CA) feito do caroço da seriguela é um adsorvente alternativo bastante promissor para este fim, pois é feito de um resíduo abundante no nordeste brasileiro. A adsorção do corante alaranjado de metila no CA foi avaliada através de estudos de equilíbrio utilizando a isoterma de adsorção de Langmuir. A isoterma é útil para descrever a capacidade de adsortiva, para estabelecer as quantidades requeridas numa determinada aplicação e permite ter uma melhor avaliação teórica nas interpretações termodinâmicas. A presente pesquisa objetivou-se em avaliar a adsorção do corante aniônico Alaranjado de Metila, como substância modelo, em carvão ativo feito com resíduo de seriguela. Para isso, foram realizados estudos físico-químicos de equilíbrio, através de isoterma utilizando o modelo de Langmuir. O modelo de Langmuir foi bem ajustado aos dados experimentais (R^2=0,94). Alem disso, observou-se que o processo adsortivo é favorável tendendo a um processo irreversível, pois o fator de separação encontrado (R_L= 0,0024) está dentro da faixa ideal (0< RL < 1).

PALAVRAS - CHAVE: adsorção, alaranjado de metila, isoterma de adsorção, carvão ativo, tratamento de efluentes.

INTRODUÇÃO

A racionalização do uso da água é uma questão que vem ganhando importância nos últimos anos, uma vez que este recurso está se tornando cada vez mais escasso (TOZE, 2006). Essa problemática é decorrente do seu mau uso ao longo de todos esses anos, pelos mais diversos setores da sociedade, de forma marcante pelo setor industrial, que a utiliza em todas as suas atividades, produzindo grandes quantidades de efluentes (MORAIS, 2007).

Diversas indústrias (de alimentos, farmacêuticas e têxteis) usam corantes em seus processos e grande parte destes contaminantes é resistente a tratamentos de purificação, tornando-se poluentes aquáticos em potencial (BRITO, 2009). A cor impede que a luz penetre na água, comprometendo assim a atividade fotossintética da flora aquática, reduzindo a disponibilidade de oxigênio para os organismos, provocando a morte destes por asfixia. Além do problema estético, visto que a mínima presença de cor altera significativamente a coloração da água, os corantes presentes normalmente não são biodegradáveis, gerando preocupação do ponto de vista ambiental (CRINE, 2006).

Neste contexto, vêm sendo estudados mecanismos de purificação de efluentes que permitam o reuso de água. Uma das tecnologias disponíveis para este fim é a adsorção, um dos métodos mais utilizados por ser bastante eficaz na remoção de espécies em soluções líquidas, e, dependendo do material adsorvente que é utilizado no processo, pode se tornar um método de baixo custo para o tratamento de efluentes que apresentam poluentes de diferentes origens (CHAVES, 2009).

O fenômeno da adsorção é termodinamicamente explicado pela existência de forças de atração perpendiculares ao plano da superfície da fase sólida, que, dessa forma, passa a apresentar insaturação. Dependendo da força das ligações entre as moléculas que estão sendo adsorvidas e o material sólido

adsorvedor, podem-se diferenciar dois tipos principais de adsorção: a adsorção física (fisiossorção) e a adsorção química (quimiossorção) (ORTIZ, 2000).

A adsorção física é causada por forças de interação molecular que envolve dipolos permanentes e os dipolos induzidos, causando então uma atração superficial que envolve fenômeno de condensação ou de atração de Van Der Waals, comportando-se semelhante à condensação de um vapor ou ainda à liquefação de um gás. Esse tipo de adsorção apresenta calor de adsorção relativamente baixo em relação à quimiossorção, sendo de caráter reversível. Os baixos valores de entalpia para esse tipo de adsorção é insuficiente em proporcionar uma quebra nas ligações químicas do adsorvato, o que acarreta na manutenção da identidade das espécies fisiossorvidas (ADAMSON e GAST, 1997).

Quando ocorre o processo de adsorção na superfície do sólido, pode haver a formação de ligações químicas entre as valências livres do sólido e do adsorvato. Esse processo ocorre por rearranjo de forças e é restrito à primeira camada superficial do adsorvente, sendo chamado de adsorção química ou quimiossorção. Este comportamento é característico de adsorção localizada, com as moléculas adsorvidas fixas na superfície do material adsorvente e, usualmente, se constitui num processo irreversível com calor de adsorção bem maior que a fisiossorção. A natureza das espécies envolvidas é que permitirá ou não a ocorrência da ligação química. Portanto, a adsorção química se torna específica, não ocorrendo igualmente para todas as espécies em solução (ADAMSON e GAST, 1997).

O equilíbrio termodinâmico nos processos adsortivos geralmente é apresentado na forma de isotermas de adsorção, que relacionam a distribuição de um determinado soluto entre uma fase fluida e uma sólida (GUIOCHON *et al*., 1994).

Os estudos de equilíbrio fornecem informações fundamentais para se avaliar a afinidade e a capacidade de um adsorvente, que constitui um dos critérios mais importantes na escolha de um adsorvente útil (YANG e AL-DURI, 2005). Para isso, é feito o estudo das isotermas de adsorção. Poucos anos depois de se estabelecer definições para o fenômeno de adsorção, surgiram os termos “isoterma” e “curva isotérmica” (DABROWSKI, 2001).

No estudo do equilíbrio, a isoterma de adsorção representa o equilíbrio sólido-líquido de um soluto adsorvido em uma dada massa de fase estacionária em contato com uma solução contendo o soluto. As isotermas mais utilizadas atualmente no equilíbrio sólido-líquido são as de Langmuir e Freundlich (FONTAN, 2003).

O modelo de adsorção proposto por Langmuir, também conhecido como isoterma de Langmuir, considera o fenômeno de adsorção em superfície homogênea, com um número fixo de posições de adsorção disponíveis na superfície, e com a formação de uma camada superficial monomolecular. O modelo também considera que as moléculas adsorvidas não sofrem interação como o meio e nem entre si (ORTIZ, 2000).

O modelo de isoterma de LANGMUIR (1916) pode ser exemplificado pela equação 1, onde Q_e representa a quantidade adsorvida no equilíbrio ($mg.g^{-1}$); C_e é a concentração em solução no equilíbrio ($mg.L^{-1}$); K_L ($1/K_d$) é a constante de dissociação que descreve o equilíbrio da adsorçao ($mg.L^{-1}$) ; o Q_{max} é a quantidade máxima de adsorvato que pode ser acumulado na superfície do adsorvente ($mg.g^{-1}$).

$$Qe = \frac{Q\max .KL.Ce}{1 + KL.Ce}, \qquad 1)$$

As características da isoterma de Langmuir podem ser expressas em termos do parâmetro de equilíbrio ou fator de separação R_L, que é uma constante adimensional definida conforme equação 2 (MAGDYA e DAIFULLAH, 1998).

$$R_L = \frac{1}{(1 + K_L.Cm)}, \qquad 2)$$

Onde Cm ($mg.L^{-1}$) é maior concentração inicial em solução e K_L ($1/K_d$) é a constante relacionada a energia de adsorção.

Os valores de R_L indicam a natureza da isoterma. Se $R_L > 1$ a adsorção não é favorável; se $R_L = 1$ a adsorção é linear; se $0 < R_L < 1$ a adsorção é favorável e se $R_L = 0$ a adsorção é irreversível (MAGDYA e DAIFULLAH, 1998).

Na prática, os resultados experimentais de adsorção concordam com a isoterma de Langmuir, em uma faixa relativamente extensa de concentrações. Assim, o modelo de Langmuir aparece como a primeira

escolha de equação teórica para ajustes de resultados experimentais em que se considera a adsorção de um componente (GUIOCHON *et al*., 1994).

As isotermas normalmente são importantes para avaliar a capacidade de adsorção dos carvões ativos (CA) e se constituem na primeira informação experimental, a qual é utilizada como uma ferramenta para discriminar entre diferentes carvões ativos, aquele mais apropriado para uma aplicação específica.

Os carvões ativos (CA) são materiais carbonáceos porosos que apresentam uma forma microcristalina, não grafítica e que sofreram um processamento para aumentar a porosidade interna (GONÇALVES *et al.*, 2006). Uma vez ativado o carvão apresenta uma porosidade interna comparável a uma rede de túneis que se bifurcam em canais (CLAUDINO, 2003).

Os produtos empregados na produção de carvão são substâncias com alto valor de carbono e baixo teor de componentes inorgânicos, assim como resíduos sólidos da agricultura (cascas e sementes, madeiras e bagaços) com os quais produz-se CA com sucesso comprovado em testes de laboratório (KAPPEL *et al.*, 2006).

A serigueleira (*Spondias purpurea L.*) produz a seriguela, fruta também chamada ceriguela, siriguela, ciriguela, ameixa-da-espanha, cajá vermelho, ciroela, jocote, ciruela mexicana, é uma das espécies mais cultivada do gênero *Spondias,* e a espécie deste gênero que produz frutos de melhor qualidade (MARTINS e MELO, 2003). Juntamente com outras espécies do gênero *Spondias*, a seriguela desponta no nordeste brasileiro como uma excelente opção econômica para inúmeros produtores, graças à qualidade dos frutos, os quais são consumidos *in natura*, ou utilizados no preparo de polpa concentrada, de bebidas fermentadas, vinho, sucos e sorvetes (FREIRE, 2001).

Uma serigueleira produz em média 100 quilos da fruta por safra, sendo que cada fruto pesa de 15 a 20 gramas e o rendimento em polpa chega a 50% do seu peso (FILGUEIRAS; MOURA; ALVES, 2000). Desta forma, o resíduo gerado da fruta pode ser descartado de forma inadequada, contribuindo para a poluição do meio ambiente. Além disso, o resíduo não aproveitado pode ser destinado a lixões ou aterros sanitários, diminuindo o tempo de vida útil dos mesmos.

Neste âmbito, o presente trabalho objetivou-se avaliar a adsorção do corante aniônico Alaranjado de Metila, como substância modelo, em carvão ativo feito com resíduo de seriguela. poluído.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Engenharia de Processos (LEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Juvino Oliveira na cidade de Itapetinga-BA.

Para produção do carvão ativado utilizou-se o caroço de seriguela como matéria-prima precursora, o resíduo foi lavado, seco e triturado. O farelo de caroço de seriguela resultante foi submetido a uma pré-carbonização em forno mufla fechado para evitar a entrada de ar durante 40 minutos a 500 °C. Após a pré-carbonização, o material foi resfriado até a temperatura ambiente em dessecador e em seguida submetido a uma ativação química com hidróxido de sódio (NaOH). Conforme sugerido por diversos autores, a relação hidróxido de sódio/carvão utilizada foi de 1:3 em massa (FITZER *et al*., 1998; LILLO-RÓDENAS *et al*., 2001; GUO *et al*., 2002; YOSHIZAWA *et al*., 2002).

Depois da impregnação com NaOH, o material foi aquecido à 300 °C, em forno mufla durante 1 hora. Em seguida, a temperatura foi elevada para 550 °C, permanecendo por mais 2 horas. Após resfriamento do material até a temperatura ambiente em dessecador, o carvão foi lavado e filtrado a vácua até que a solução filtrada alcançasse pH neutro. O carvão foi seco em estufa a 60 °C por 8 horas e armazenado em embalagem de polietileno de alta densidade.

Para quantificar o alaranjado de metila utilizou-se uma curva padrão obtida pelo método espectrofotométrico com leitura direta em comprimento de onda de 462 nm. A curva de calibração foi construída a partir de soluções de alaranjado de metila em água destilada com concentrações definidas em 2 $mg.L^{-1}$, 4 $mg.L^{-1}$, 6 $mg.L^{-1}$, 8 $mg.L^{-1}$, 10 $mg.L^{-1}$, 12 $mg.L^{-1}$ e 14 $mg.L^{-1}$.

Em seguida, foram realizados os testes adsortivos com o carvão de seriguela em duas etapas. A primeira teve importância na definição da massa, proporcionando a certificação em relação à quantidade ideal de adsorvente a ser utilizada nos ensaios. Desta forma, foram testadas seis massas de carvão de seriguela: 0,005 g, 0,01 g, 0,02 g, 0,03 g, 0,04 g e 0,05 g. Os testes foram realizados utilizando-se 5mL de solução do alaranjado de metila de 40 $mg.L^{-1}$ e mantida por 24 horas sob agitação em temperatura controlada (30°C).

Após definida a massa, foram realizados ensaios com soluções do alaranjado de metila com as seguintes concentrações iniciais: 20 mg.L^{-1}, 40 mg.L^{-1}, 60 mg.L^{-1}, 80 mg.L^{-1}, 100 mg.L^{-1}, 120 m mg.L^{-1}, 140 mg.L^{-1}, 160 mg.L^{-1} e 180 mg.L^{-1}. A partir de então iniciou-se o processo adsortivo nas mesmas condições anteriores.

O carvão ativado do caroço de seriguela foi comparado com o carvão comercial utilizando uma solução de alaranjado de metila com concentração de 180 ppm.

As isotermas de adsorção permitem a determinar os parâmetros relacionados ao equilíbrio do processo, tais como a constante de adsorção (Kads) e a quantidade máxima de adsorvato que o material pode reter na sua superfície (Qmax) (ADAMSON e GAST, 1997). O ensaio da isoterma foi feito com concentrações iniciais, 20 mg.L^{-1}, 40 mg.L^{-1}, 60 mg.L^{-1}, 80 mg.L^{-1}, 100 mg.L^{-1}, 120 m mg.L^{-1}, 140 mg.L^{-1}, 160 mg.L^{-1} e 180 mg.L^{-}1. Aos resultados foram ajustados a modelos não lineares, sendo o gráfico do melhor modelo plotado no software Sigmaplot ®11.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do estudo de massa do carvão ativado do caroço de seriguela (Figura 1) determinou-se a menor massa que apresentou a máxima eficiência. Contudo, não foi observado um comportamento constante a partir de algum valor de massa estudado. Assim, assumiu-se que a massa ideal seria 0,05 g uma vez que houve um aumento de 37% na eficiência em relação a massa anterior.

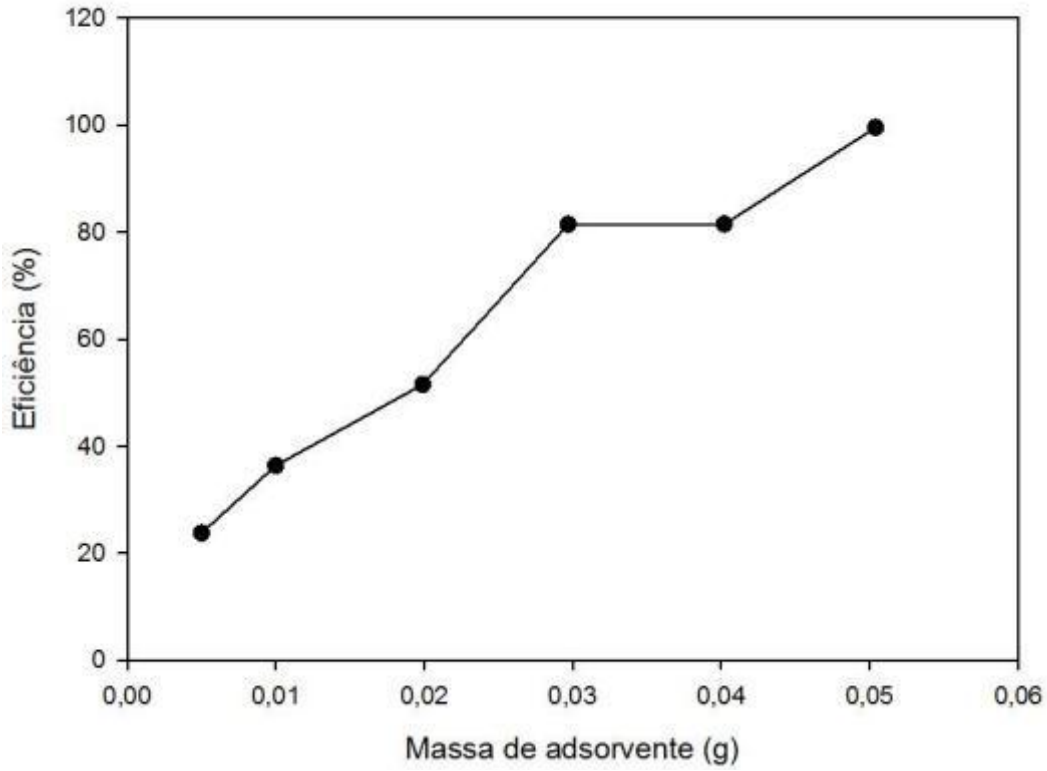


Figura 1 – Eficiência de adsorção para diferentes valores de massa de adsorvente.

De acordo com o fator de separação encontrado (R_L= 0,0024) observou-se que o processo adsortivo é favorável tendendo a um processo irreversível, ou seja, indicando que houve uma forte interação entre o adsorvente e as moléculas de alaranjado de metila.

A partir dos resultados experimentais foram determinados os ajustes das isotermas de adsorção (Figura 2).

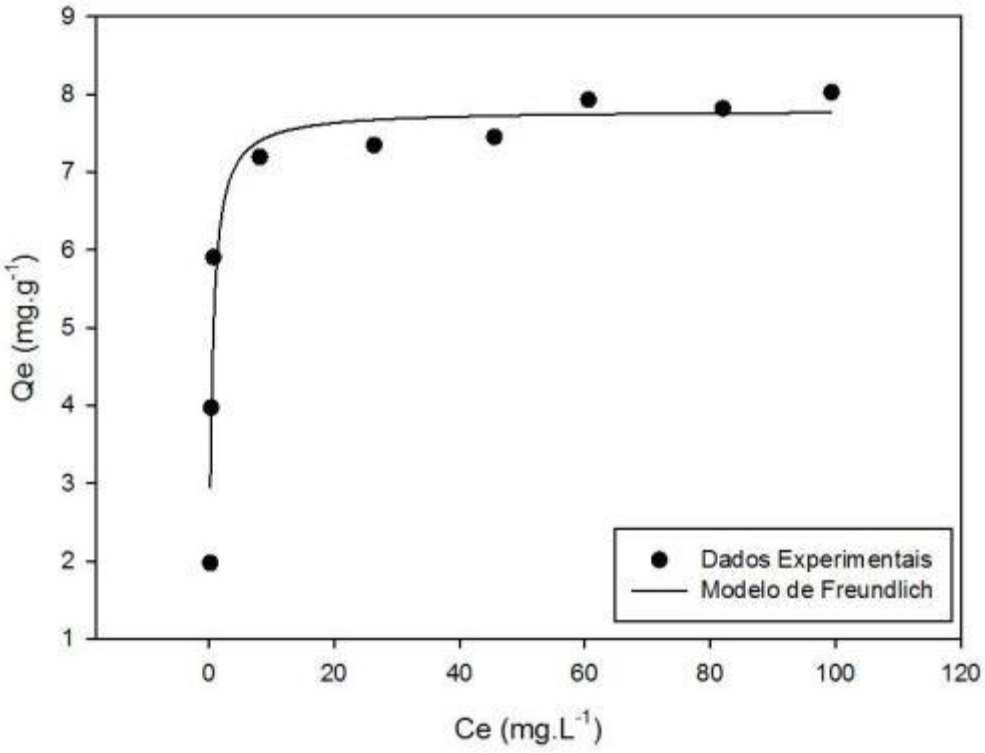


Figura 1: Quantidade adsortiva no equilíbrio por concentração no equilíbrio.

O modelo de Langmuir foi bem ajustado aos dados experimentais (R^2=0,94), e conforme a significância (P < 0,05) dos parâmetros obteve-se a equação 3.

$$Qe = \frac{7{,}797x2{,}281\ x\ C_e}{1 + 2{,}281\ x\ C_e} \quad 3)$$

A partir da equação 3 podem ser determinadas as capacidades adsortivas do carvão de seriguela ativado entre 20 a 180 $mg.L^{-1}$ de alaranjado de metila.

De acordo com os resultados encontrados, observou-se que a capacidade adsortiva aumentou proporcionalmente com o aumento da concentração de corante na solução.

Observou-se também, que a quantidade máxima adsorvida de alaranjado de metila a 30°C foi de 7,797 $mg.g^{-1}$.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que o processo adsortivo do carvão ativado do caroço de seriguela é favorável tendendo a um processo irreversível. A capacidade adsortiva do mesmo carvão aumentou proporcionalmente ao aumento da concentração do alaranjado de metila.

Assim, o adsorvente obtido do caroço de seriguela demonstrou-se como uma boa alternativa para obtenção de carvão na remoção do alaranjado de metila e a equação obtida a partir do modelo de Langmuir pode ser utilizada para predizer as relações de equilíbrio entre o carvão e o corante nas condições desse estudo.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMSON, A.W.; GAST, A.P.; *Physical chemistry of Surfaces. 6th ed. New York: John Wiley & Sons*, 1997.

BRITO, S. M. O. *Adsorventes de baixo custo para tratamento de efluentes coloridos*. 2009. Monografia para progressão na carreira – Departamento de Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.

CHAVES, P.A.J. *Adsorção de corantes têxteis sobre quitosana: condições, modelagem e otimização.* Universidade Federal da Paraíba, UFPB, 2009. Tese de doutorado, p.26.

CLAUDINO, A. *Preparação de Carvão Ativado a partir de Turfa e sua Utilização na Remoção de Poluentes*. Florianópolis, 2003, 90p. Dissertação (Mestre em Engenharia Química), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

CRINI, G. Non-*conventional low-cost adsorbents for dye removal*: A review. Bioresour. Technol., v. 97, p. 1061–1085, 2006.

DABROWSKI, A. *Adsorption from theory to practice. Adv. Colloid Interface Sci.*, v. 93, p.135–224, 2001.

FILGUEIRAS, H.A.C.; MOURA, C.F.H.; ALVES, R.E. Ciriguela (Spondias purpúrea L.). In: DONADIO, L. C. (Ed.). *Caracterização de frutas nativas da América Latina. Jaboticaba*l: Funep, 2000. p. 27.

FONTAN, R. C. I; MINIM, L. A.; BONOMO, R. C. F.; COIMBRA, J. S. R.; SARAIVA, S. H.; MINIM, V. P. R. *Utilização de técnicas adsortivas na purificação de proteínas do soro de queijo*. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 58, n. 333, p. 210-214, 2003.

FITZER, E.; KÖCHLING, K. H.; BOEHM H. P.; MARSH H. T*erminoly for the description of Carbon as a solid*. Herausgeber: Deutsche Keramische Gesellschaft. Köln, 1998.

FREIRE, F. C. O. *Uso da manipueira no controle do oídio da cerigueleira: resultados e preliminares*. Comunicado Técnico, 70. 2001. p.1-3.

GONÇALVES, G. C.; MENDES, E. S.; PEREIRA, N. C.; SOUSA, J. C. *Produção de carvão ativado a partir de bagaço e melaço de cana-de-açúcar*. Acta Scientiarum - Technology. v.28, n.1, p.21-27, 2006.

GUIOCHON, G.; SHIRAZI, S. G.; KATTI, A. M. *Fundamentals of preparative and nonlinear chromatography*. Academic Press, New York, 700p., 1994.

GUO, Y.; YANG S.; YU K.; ZHAO J.; WANG, Z.; XU, H. *The preparation and mechanism studies of rice husk based porous carbon.* Materials Chemistry and Physics. v. 74, p.320-323, 2002

HAO, H.J; KIM, H.; CHIANG, P.C. *Decolorization of wastewaters, Crit. Rev. Environ*. Sci. Technol, n. 30, p. 449-501, 2000.

KAPPEL, F. I; BALBINOT, N. S.; SCHNEIDER, R. C. S.; RODRIGUEZ, A. L.; MÄHLMANN, C. M.; BERGONZI, R. *Avaliação da produção de carvão ativado a partir da torta residual do processo de extração de óleo de girassol*. In: 17º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais. 2006, Foz do Iguaçu.

LILLO-RÓDENAS, M.A.; LOZANO-CASTELLÓ, D.; CAZORLA-AMORÓS, D.; LINARES-SOLANO, A. *Preparation of activated carbons from Spanish anthracite II*. Activation by NaOH. Carbon. vol. 39, p. 751-759, 2001.

MAGDYA, Y. H.; DAIFULLAH, A. A. M. *Adsorption of a basic dye from aqueous solutions onto sugar-industry-mud in two modes of operations*. Waste Management, v.18, n. 4, p. 219-226, 1998.

MARTINS, S. T., MELO, B. *Spondias (Cajá e outras).* 2003. Disponível em: < http:// www . fruticultura.iciag.ufu.br/caja.html> . Acesso em 13 mar. 2008.

MORAIS, A. W. *Estudos de sorção de um corante aniônico modelo em partículas de quitosana reticulada*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, 2007. Dissertação de mestrado, p. 19 – 43.

ORTIZ, N.; *Estudo da utilização de magnetita como material adsorvedor dos metais Cu2+, Pb2+, Ni2+ e Cd2+ em solução. São Paulo*, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, USP, 2000. Tese de doutorado, 176 p.

ROBINSON, T., *et al*. *Remediation of dyes in extile effluent: a critical review on current treatment technologies with a proposed alternative*. Bioresource Technology, n. 77, p. 247-255, 2001.

ROSALEN, L.A; MONTEIRO, R.T. R; DELLAMATRICE, P.M; KAMIDA, H.M. *Biodegradação de efluente têxtil e novos corantes técnicos utilizando fungos basidiomicetos*. Quim. Têxtil. 76: 44, 2004.

TOZE, S. *Reuse of effluent water-benefits and risks. Agricult*. Water Manag., v. 80, p.147–159, 2006.

YANG, X.; AL-DURI, B. *Kinetic modeling of liquid-phase adsorption of reactive dyes on activated carbon.* J. Colloid Interface Sci., v. 287, p. 25–34, 2005.

YOSHIZAWA, N.; MARUYAMA K.; YAMADA Y.; ISHIKAWA E.; KOBAYASHI M. TODA Y.;SHIRAISHI M. *XRD evaluation of KOH activation process and influence of coal rank*. Fuel. v. 81, p. 1717-1722, 2002.

PROBLEMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE AREIA - PB

Cássio José Silva BARBOSA
Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Professor de Biologia
E-mail: barbosa_bf@yahool.com.br
Robério de OLIVEIRA
Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia
E-mail: roberio_b19@yahoo.com.br
Maria Betânia Hermenegildo dos SANTOS
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Doutora em Engenharia Agrícola
E-mail: betania_qm@yahoo.com.br

RESUMO

Nas últimas décadas presenciou-se a divulgação de debates sobre problemas ambientais nos meios de comunicação, o que sem dúvida tem contribuído para que as populações estejam alerta, mas a simples divulgação não assegura aquisição de informações e conceitos referendados pelas Ciências. Ao contrário, é bastante freqüente a banalização do conhecimento científico, e a difusão de visões distorcidas sobre a questão ambiental. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo fazer um levantamento sobre o problema do lixo no município de Areia – Paraíba. A pesquisa foi realizada em Areia, possuindo uma população estimada neste município de 24,879 habitantes. Situada na Mesorregião do Agreste paraibano e Microrregião do Brejo Paraibano, Areia possui uma área de 269,42 quilômetros quadrados. Para a obtenção dos dados deste trabalho foram aplicados questionários a quarenta pessoas da comunidade. Das quarenta pessoas que foram ouvidas no município, 62% confirmaram que só não tinha coleta do lixo no final de semana e feriados, 92% responderam que não separam o lixo antes de ser depositado para coleta, segundo os entrevistados existem dois carros coletores, sendo um aberto e o outro fechado. Quando perguntado sobre a disposição final do lixo, 45% dos entrevistados não sabem o destino, 25% afirmaram que o mesmo iria para um lixão e 15% acreditavam que o lixo coletado era depositado em aterro sanitário. O sistema de coleta e disposição final no município de Areia é ineficiente, necessitando de políticas públicas e trabalhos de educação ambiental da sociedade sobre o tema.Palavras – chave: Disposição final do lixo. Aterro sanitário. Lixão. Coleta seletiva.

INTRODUÇÃO

A sociedade atual chega ao fim do século XX como a civilização dos resíduos. Este fato tornou-se verdadeiro devido ao desperdício e também pelas contradições existentes no desenvolvimento industrial e tecnológico. O processo de urbanização, o crescimento populacional e o desenvolvimento técnico tiveram como conseqüência, uma geração maior de resíduos tanto em quantidade quanto em qualidade. De acordo com Lopes (2003), um dos maiores impasses enfrentados por uma administração, seja ela pública ou privada, é o problema do lixo, produzido por diversas atividades humanas, gerando problemas políticos, sociais, econômicos, técnicos, ambientais e de saúde.

A geração de resíduos sólidos no Brasil é um dos graves problemas enfrentados pelo Poder Público, principalmente a nível municipal. Os municípios se defrontam com a escassez de recursos financeiros para investir na coleta, no processamento e na disposição final do lixo onde certos materiais podem levar até 400 anos para se decompor. Com base no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, entre os anos de 1999 e 2000 o crescimento populacional no País foi de 1,3%, significando um aumento de 2,2 milhões de pessoas (IBGE, 2001). De posse desses números e se considerando uma geração média de 600 gramas de lixo/pessoa/dia, conclui-se que, diariamente, milhares de toneladas de lixo são produzidas nas cidades brasileiras, refletindo o quadro dramático enfrentado pelas prefeituras (LOPES, 2003).

De acordo com o artigo 1º da Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) 001/86, impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causado por qualquer forma de matéria ou energia resultantes das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

As principais causas da poluição do solo decorrem do acúmulo de resíduo sólido, como embalagens de plástico, papel e metal, e de produtos químicos, como fertilizantes, pesticidas e herbicidas. O material

sólido do lixo demora muito tempo para desaparecer no ambiente; o vidro, por exemplo, leva em torno de cinco mil anos para se decompor, enquanto determinados tipos de plástico nunca se decompõem, pois são resistentes ao processo de biodegradação promovido pelos microrganismos.

A escolha das áreas para disposição do lixo nas imediações das comunidades é feita, geralmente, de maneira aleatória ou baseada apenas no custo do transporte. O lixo é, então, depositado sob a forma de pilhas ou espalhado, constituindo o famoso "lixão", sem que nenhum tipo de tratamento seja executado. Os lixões constituem uma das formas mais primitivas para destinação final do lixo. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo fazer um levantamento sobre o problema do lixo no município de Areia – Paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada através de questionários sendo aplicados para 40 pessoas da comunidade urbana e rural do município de Areia.

Tabela 1. Vantagens e desvantagens dos diferentes destinos dos resíduos

Discriminação	Lixão	Aterro sanitário	Incinerador	Usina de Compostagem
Definição	Local onde o lixo urbano ou industrial é acumulado de forma rústica, a céu aberto, sem qualquer tratamento. Em sua maioria são clandestinos	Processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos domésticos e industrial no solo impermeabilizado, com sistema de drenagem para o chorume.	Local onde é feita a queima do lixo inerte	Local onde a matéria orgânica segregada é submetida a um tratamento que visa à obtenção do composto.
Vantagem	No curto prazo, é o meio mais barato de todos, pois não implica em custos de tratamento nem controle.	Solução mais econômica pode ocupar áreas já degradadas, como antigas minerações.	Propicia redução no volume de lixo; destrói a maioria do material orgânico e do material perigoso, que no aterro causa problemas: não necessita de áreas muito grandes; pode gerar energia através do calor.	O composto originado poderá ser usado como adubo na agricultura ou em ração para animais, além de ser comercializado. Reduz a quantidade de resíduos a ser dispostos no aterro sanitário.
Desvantagem	Contamina a água, o ar e o solo, pois a decomposição do lixo sem tratamento produz chorume e gases e favorece a proliferação de insetos (baratas, moscas), ratos e germes patológicos, que são vetores de doença.	Tem vida útil curta; se não houver controle pode receber resíduos perigosos, como lixo hospitalar e nuclear. Se não forem feitos critérios de engenharia, pode causar os mesmos problemas do lixão: os materiais recicláveis não aproveitados.	É um sistema caro que carece de manutenção rigorosa e constante. Pode lançar diversos gases poluentes e fuligem na atmosfera. Suas cinzas concentram substâncias tóxicas com potencial de contaminação do ambiente.	Quando implantado com técnicas incorretas pode causar transtornos às áreas vizinhas, como mau cheiro e proliferação de insetos e roedores, produzido compostos de baixa qualidade e contaminados com metais pesados, se houver falhas na separação.

Figura 1. Local destinado ao Lixo da cidade de Areia Aterro sanitário “lixão”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 2, 62% dos entrevistados ressaltam que a coleta só não era feita nos finais de semana e feriados. As ruas, sítios ou distritos que não são atendidos pela coleta do lixo, correspondem a 15% da população pesquisada.

A Figura 3 indica que 92% dos entrevistados não separam o lixo antes de depositá-lo para coleta. Com relação ao carro coletor, 41% afirmaram que o mesmo é aberto enquanto 47% são atendidos pelo carro fechado e 12%, por ambos os carros (Figura 4).

Como é mostrado na Figura 5, cerca de 44% da população não sabem qual o destino final do lixo, 25% acreditam que vai para o lixão, 15% acham que vai para o aterro sanitário, para 3% o lixo é queimado, 10% crêem ser jogado no meio ambiente e ainda 3% pensam que lixo é reciclado

Quando os agricultores foram perguntados sobre o destino das embalagens de agroquímicos (Figura 6), as respostas foram: 60% o juntam ao lixo doméstico e os demais lançam diretamente no meio ambiente, enterram ou até mesmo reciclam. Percebe-se, que não existem, por parte dos agricultores, informações a respeito dos riscos à saúde, quando do uso inadequado das embalagens de agroquímicos.

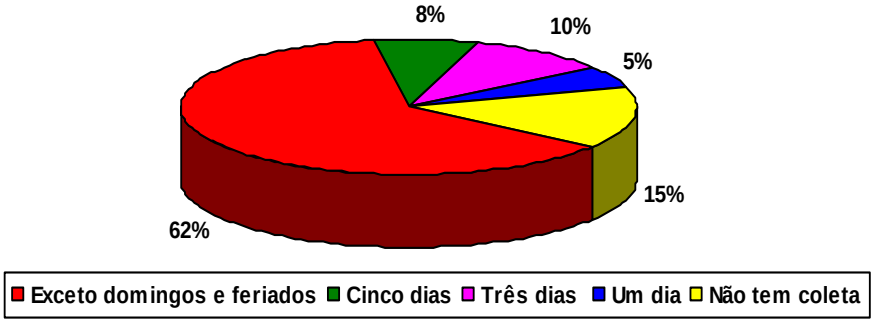


Figura 2**.** Dias em que o lixo é coletado.

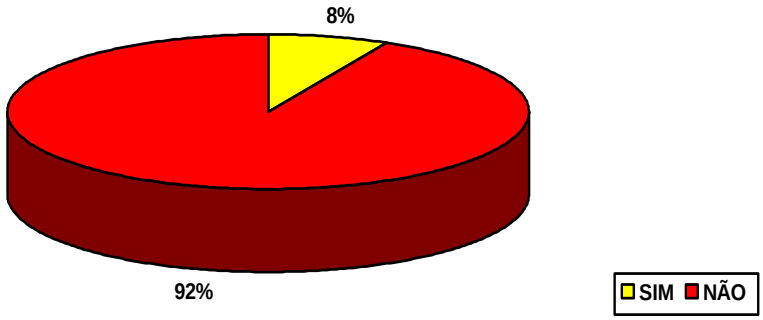


Figura 3. Porcentagem de entrevistados que fazem separação do lixo.

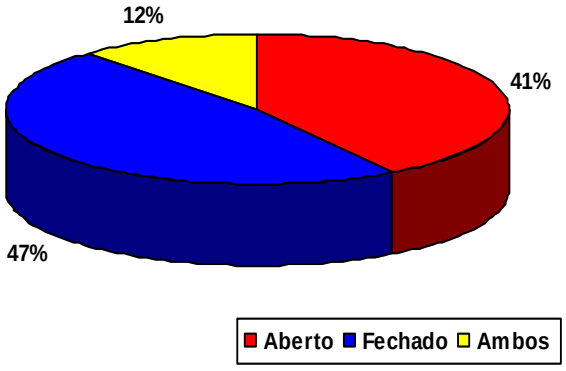


Figura 4**.** Tipo de carro coletor.

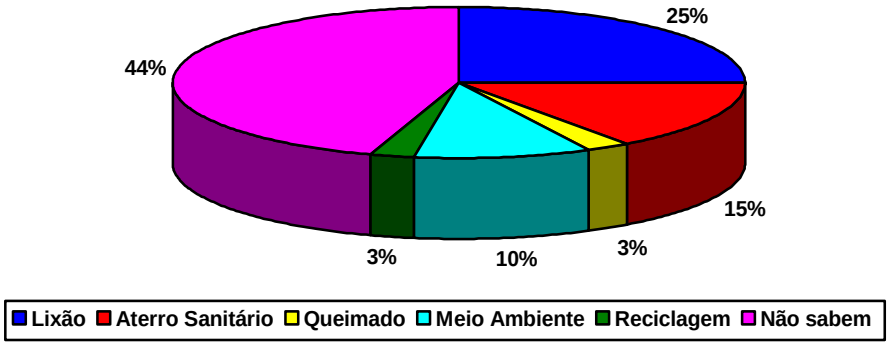


Figura 5**.** Destino final do lixo segundo a população.

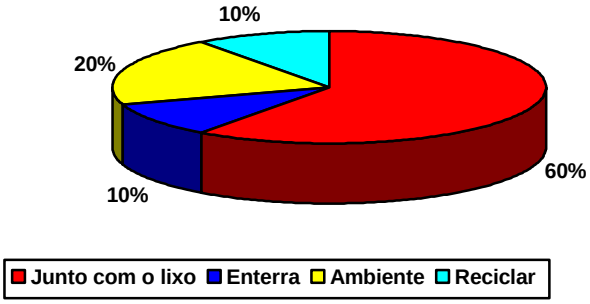


Figura 6**.** Descarte de embalagens de agrotóxicos utilizados pelos agricultores.

Dessa maneira, a pesquisa nos orienta a ter como princípio à população a conscientização quanto ao destino do lixo produzido seja na zona urbana e/ou zona rural juntamente com a prefeitura através de ações públicas.

CONCLUSÃO

Considerando as informações obtidas pelo sistema de coleta de lixo na cidade por meio dos moradores:

O sistema de coleta e disposição final do lixo no município é ineficiente.

A cidade não possui aterro sanitário e, sim, um lixão.

REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – *CONAMA*. Resolução nº 001, 23 de janeiro de 1986. In: Legislação de Conservação da Natureza. 4 ed. São Paulo: FBCN/CESP, 720p. 1986.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico***.** PNSB. Rio de Janeiro. IBGE. Departamento de Estatísticas e Indicadores Sociais. 2001.

LOPES, A.A. *Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos, SP***.** 2003. 194f. Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ESTUDO DE RECALQUES EM UMA CÉLULA EXPERIMENTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ASSOCIADOS AS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Rômulo de Medeiros CARIBÉ
Graduando em Química Industrial pela Universidade Estadual da Paraíba.
E-mail: romulo_dk18@hotmail.com
Márbara Vilar de ARAÚJO
Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba.
E-mail: marbara_vilar@hotmail.com
Márcio Camargo de MELO
Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais . Professor da Universidade do Vale do Acaraú
E-mail: melomc90@gmail.com

RESUMO

Os aterros sanitários sofrem reduções significativas do volume da massa de resíduos não só através da compressão dos resíduos, mas também por sua biodegradação. O estudo de recalques é muito importante, pois através dele pode-se prever a vida útil do aterro, é até mesmo estimar o reuso de locais utilizados para a disposição de resíduos sólidos. A degradação da matéria orgânica presente nos resíduos depende de um meio favorável para que os microrganismos se desenvolvam de maneira satisfatória. Alguns fatores podem influenciar a velocidade de biodegradação dos resíduos como:condições meteorológicas, pH, concentração de nutrientes e sua biodisponibilidade, quantidade de matéira orgânica entre outros fatores. Um dos fatores mais importante é a condição meteorológica, pois este fator pode determinar concentrações de nutgrientes e matéria orgânica, e influenciar parâmetros como pH, oxigênio dissolvido, umidade e recalques. Neste sentido o objetivo deste trabalho é determinar a correlação entre recalques na massa de resíduos aterrada, em função do tempo e da profundidade, com as condições meteorológicas locais do município de Campina Grande, PB. Para a confecção deste trabalho foi construído um biorreator em escala esperimental com a instrumental necessária a fim de coletar dados e medição de recalques. Estes biorreator foi preenchido com resíduos sólidos em três camadas distintas provenientes da cidade de Campina Grande. Para análise de matriz de correlação usou-se o software STATISTIC 6.0. Os parâmetros meteorológicos (precipitação e evporação) foram obtidos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/Algodão de Campina Grande-PB. De acordo com os dados obtidos, os recalques aconteceram de maneira satisfatória, principalmente na camada superior. Neste sentido às condições climáticas favoreceram a degradação da matéria orgânica.

Palavras Chaves: Recalques , Condições Meteorológicas e Resíduos Sólidos Urbanos

INTRODUÇÃO

Em aterros de resíduos sólidos urbanos (RSU) os recalques ou redução da altura e volume da massa de resíduos são frutos da perda de massa sólida dos seus constituintes orgânicos ou então devido a rearranjos, distorções e outros fatores que façam com que os resíduos diminuam em volume e massa. Os recalques em aterros de resíduos são tão importante que podem auxiliar na previsão da vida útil destes locais de disposição de resíduos e até o seu aproveitamento futuro (MELO, 2011).

De acordo com Wall & Zeiss (1995) os recalques em aterros sanitários de RSU podem variar de 25 % a 50 % em relação à altura inicial dos resíduos, e destes recalques pouco se sabe quanto de fato o teor de material orgânico degradável contribui para sua ocorrência.

O biorreator ou lisímitro é uma celular experimental onde possibilita simular um aterro sanitário em escala laboratorial. Conforme Monteiro *et.al.,* (2000), as celulas experimentais otimizam as condições para decomposição microbiológica acelerando a estabilização da massa de lixo permitindo a disposição adicional de RSU ou reuso mais rápido do aterro.

O comportamento dos recalques é, principalmente, fruto da degradação da matéria organica dos resíduos. Entretanto, as condições meteorológicas influenciam na velocidade e magnitude dos recalques. Melo(2003) estudando uma célula de aterro sanitário em escala real no aterro sanitário da Muribeca na região metropolitana do Recife, PE, verificou que as condições meteorológicas influenciaram na magnititude e tempo de duração de recalques, principalmente durante a estação chuvosa. Segundo este pesquisador, os recalques, durante a estação chuvosa, tinham os seus vazios preenchidos por água, e a

pressão exercida em todas as direções pela água nos grãos de resíduos não permitia os recalques. Além do mais, a biodegradação dos resíduos foi influenciada, pois nas precipitações há infiltração da chuva. Estes liquidos infiltrados diminuem a temperatura interna e ainda entram com oxigênio dissolvido, desestabilizando as bactérias anaeróbios, principalmente, o que diminui a velocidade dos recalques. A desestabilização é temporária, pois os microrganismos degradadores da matéria orgânica se adaptam ao novo ambiente.

Melo (2011) relata que as precipitações, por outro lado, diluem a concentração de nutrientes e matéria orgânica e até a toxicidade no interior dos resíduos e, ainda o transporte destes contituintes há diferentes ponto da massa de resíduos.

O objetivo deste trabalho foi estabelecer relações entre os recalques e as condições climáticas presentes no município de Campina Grande, PB que fica situado no semi-árido no nordeste brasileiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Campo Experimental

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Campina Grande em conjunto com as Unidades Acadêmica de Engenharia Civil, Engenharia Química, Universidade Estadual da Paraíba e EXTRABES (Estação Experimental de Tratamentos Biológicos de Esgotos Sanitários) e, ainda em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco, especificamente, com o Departamento de Antibióticos.

Construção do Lisímetro

A parte experimental do projeto de pesquisa compreendeu a construção de uma célula experimental de resíduos (lisímetro ou biorreator) para a obtenção de parâmetros sob condições conhecidas e/ou controladas (Figura 1).

Figura 13: Célula Experimental localizada em um terreno cedido pela UFCG

Nesta pesquisa a célula experimental foi construída em alvenaria de tijolos manuais, com diâmetro de 2,0m e altura de 3,0m com volume aproximado de 9m^3 e com formato de uma estrutura cilíndrica rígida com seção transversal circular visando facilitar a distribuição e a compactação dos resíduos em seu interior. Esse formado busca ainda uniformizar a distribuição das pressões laterais na parede interna do lisímetro, evitando caminhos preferenciais de percolação do lixiviado e redução da área de superfície lateral interna diminuindo o contato entre os resíduos e a parede interna.

Optou-se pela divisão dos extratos de resíduos da célula experimental em 3 camadas que vão desde as placas superficiais (posicionadas imediatamente abaixo da camada de cobertura de solo compactado) até a profundidade onde está posicionada a placa inferior (apoiada sobre a camada de base de solo compactado). A camada superior corresponde ao extrato que coincide com a posição das placas superficias até a placa 3. A camada intermediária fica situada entre a placa 3 e 4 e a camada inferior entre as placas 4 a 6. Assim a camada superior possui uma espessura de 430mm, a camada intermediária tem 680mm e a inferior possui 890mm, perfazendo um total de 2000mm de altura de resíduos sólidos urbanos (Figura 2).

O lisímetro foi dotado de sistema de drenagem de líquidos e gases, medidores de nível dos líquidos (piezômetros), medidores de recalques superficiais e profundos (placas de recalque) além de medidores de temperatura (termopares) ao longo da profundidade.

A Figura 2 mostra um croqui da célula experimental toda instrumentada para obtenção de dados de monitoramento.

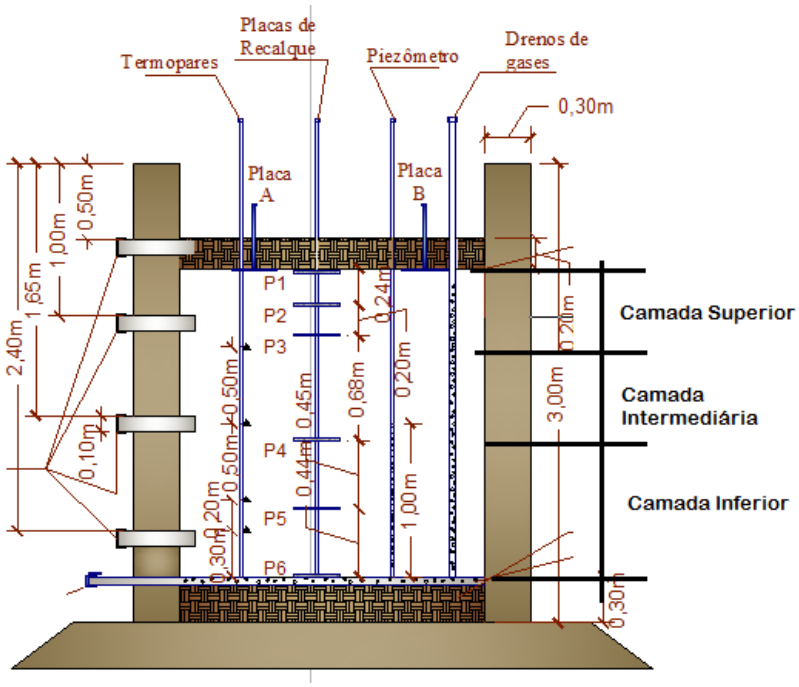


Figura 14: Croqui da célula experimental mostrando em detalhes a posição das camadas de resíduos.

Obtenção dos dados meteorológicos

A estação meteorológica da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) atua desde 1975 no município de Campina Grande. A sua sede é localizada aproximadamente há uma distância de 1,5km do lisímetro. Os dados meteorológicos foram obtidos desta estação que compreendeu os períodos de outubro de 2009 a dezembro de 2010. Obtendo assim, as informações de temperatura, precipitação e evaporação. Segundo a EMBRAPA, esses dados obtidos, são válidos para um raio de aproximadamente 10km da estação.

Estatística

Para a realização deste trabalho foi utilizado o software STATISTIC 6.0 no qual foram feitas as seguintes correlações: recalques e dados meteorológicos da EMBRAPA. fez-se a matriz de correlação dos parâmetros analisados em todas as camadas. Deste modo, realizou-se uma análise descritiva dos parâmetros meteorológicos associados aos recalques ocorridos na célula experimental. Adotou-se como critério de correlação o valor em módulo de 0,7. Segundo Paiva (2009) valores em módulo iguais ou maiores de 0,7 apontam para uma correlação muito forte entre as variáveis.

A seleção de cada variável para ser escolhida deveria apresentar, ainda, uma correlação em módulo de 0,7 com pelo menos duas outras variáveis.

Recalques

Foram instalados previamente na célula experimental medidores de recalque superficial e em profundidade. Para o monitoramento de recalques superficiais foram utilizadas duas placas circulares com diâmetros aproximados de 150mm confeccionadas em aço e revestidas com uma película anti-corrosiva. Durante o enchimento da célula, ao atingir a altura pré-estabelecida de resíduos fez-se um nivelamento da camada superficial onde foram instaladas as duas placas de recalques superficiais. Em seguida depositou-se uma camada de cobertura de solo compactado de 200mm.

Para se medir os recalques em profundidades foram instalados previamente as placas de recalques em profundidade que possuem em seu centro um imã no qual passa um torpedo que aciona um dispositivo eletrônico e então se mede o deslocamento vertical da placa.

As leituras dos recalques superficiais e em profundidade seguiram o procedimento descrito abaixo:

Placas superficiais: estendeu-se um fio auxiliar horizontalmente de um lado a outro da abertura da célula experimental, mantendo-o nivelado sobre as duas placas superficiais. Mediu-se então a distância vertical do fio até o indicador da posição das placas.

Placas em profundidade: foram utilizadas 6 placas magnéticas em diferentes profundidades. As placas magnéticas são providas de um anel com imã permanente, com orifício central destinado à passagem de tubo guia de PVC. A leitura foi realizada introduzindo-se um sensor de campo magnético dentro do tubo guia, que identifica a localização da placa magnética e aciona o ohmímetro analógico, modelo FT-1000A, que exibe um sinal por meio de um ponteiro móvel, possibilitando a leitura de recalques.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Comportamento Geral dos Recalques por Placas

Durante o período de monitoramento dos recalques em profundidade e ao longo do tempo (Figura 3) verificou-se que as maiores deformações ocorreram na placa 1(2000mm) que fica situada no centro da célula experimental, na camada superior, seguida da placa 2 que fica a 230mm distante da placa 1, em profundidade. Na placa 2 foi verificado que ocorreu 370mm de recalques e a placa 1 400mm até o final de monitoramento da célula experimental.

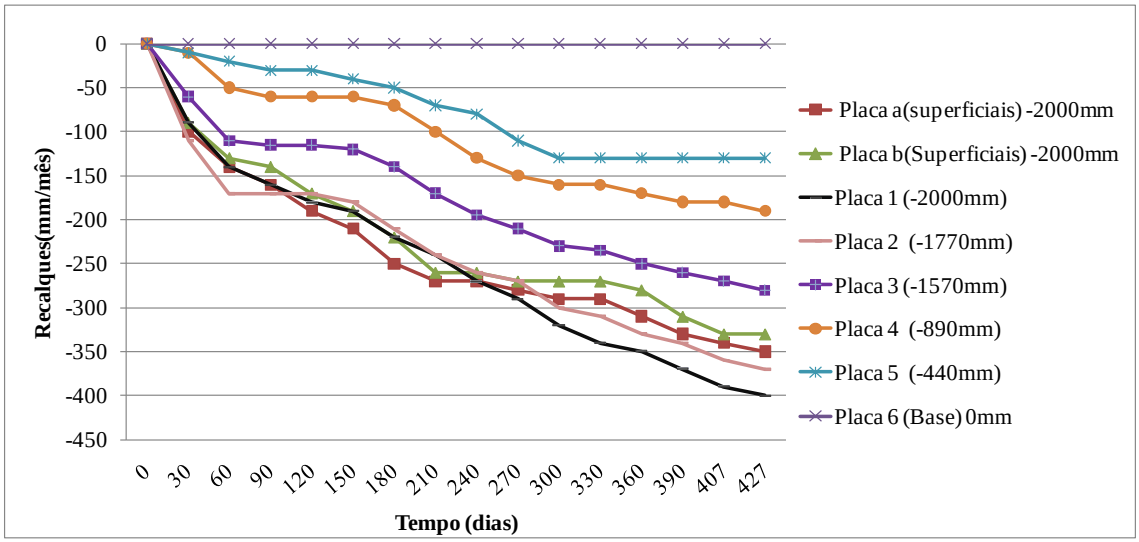


Figura 15 : Recalques Superficiais e em Diferentes Profundidades e ao Longo do Tempo

As placas superficiais “a” (situada a esquerda da placa 1) e “b” (situada a direita da placa 1) tiveram respectivamente 350mm e 330mm de recalques. Estes resultados eram previstos já que estas placas estão a 2000mm da camada de base.

Como já observado as placa 1 e 2 tiveram maiores recalques que as placas superficiais que estão situadas ao lado, pois na região central da célula a influência das paredes do lisímetro são menores. As paredes da célula interagem com os resíduos que ficam “presos” a estas, dificultando o seu recalque. Isto foi verificado por diversos pesquisadores estudando células experimentais em tamanho reduzido e em tamanhos reais (MELO, (2003), MACIEL (2003), LINS (2005), ALCANTARA (2007), GARCEZ (2009) e MEIRA (2009). Estes resultados indicam, inclusive, que o comportamento mecânico de aterros de RSU pode ser afetado se forem construídas célula com alturas muito elevadas, o que faria com que as paredes destas células viessem a desmoronar sobre o centro do aterro após alguns anos de funcionamento.

Os recalques observados na célula experimental estudada tiveram um comportamento bastante típico de células em escala real. Os recalques apresentado nas placas foram diminuindo em altura em função da profundidade (Quadro 1). Assim em profundidades maiores os recalques foram menores. A placa

6 não apresentou deslocamento com o tempo por estar acima camada de base que é praticamente incompressível.

O quadro 1 mostra os recalques em cada placa durante o período de monitoramento da célula experimental.

Quadro 11 : Recalques observados nas placas durante o tempo de monitoramento da célula experimental.

Placas	Recalques Finais (mm)
Placa a -Superficial	350
Placa b -Superficial	330
Placa 1	400
Placa 2	370
Placa 3	280
Placa 4	190
Placa 5	130
Placa 6	0

Recalques Associados às Condições Meteorológicas

O município de Campina Grande está situado na região semi-árida do nordeste brasileiro com precipitação anual é em torno de 700mm e a evaporação em torno de 1500ml, diferentemente de cidades como Recife, que existe uma inversão dos valores, ou seja, precipita em média 1500mm e evapora 700ml anualmente (Monteiro, 2003). Entertanto no biorreator estudado em Campina Grande, a umidade sempre esteve numa faixa ótima (40%) para ocorrência da degradação da matéria orgânica. Isto se deve ao próprio resíduo coletado, pois este apresenta umidade desde a sua confecção até o seu descarte. Melo (2003) citam em seus trabalhos que valores elevados de umidade se devem a presença de matéria orgânica, que em sua composição possui até metade ou mais de seu peso em água.

Os recalques ocorreram de forma satisfatória durante o seu monitoramento e a carência de chuvas na maior parte deste estudo não teve implicações negativas, conforme observado experimentalmente e corroborado estatisticamente.

Durante os períodos que ocorreram precipirações mais intensas (Figura 4), o recalque ocorreu sem diminuição de sua magnitude (Figura 3). No período de maior precipitação que foi de 240 a 270 dias (180mm) os recalques foram intensos, principalmente na camada superior (placas superficiais até a placa 2), e uma continuação do período anterior às chuvas. Estudos realizados por Melo (2003) em uma célula de 200mx200mx30m mostraram que precipitações elevadas diminuem os recalques, pois a água projeta pressões em todas direções dos vázios formado nos resíduos sólidos não ocasionando os recalques. Isto não ocorreu na célula experimental estudada, pois a capacidade de campo, provavelmente, ainda, não foi atingida, portanto, os líquidos infiltrados provenientes das precipitações não foram suficintes para comprometer os recalques em todas as camadas estudadas.

Durante a estiagem (Figura 4) dos dias 0 a 240 dias e após 270 dias os recalques permaneceram com a mesma tendência em todas as profundiades monitoradas, porém caindo de forma constante em magnitude e não abrupta como era de se esperar durtante os períodos de chuvas. Um fator que pôde ter contribuido para que não ocorresse flutuações significativas na umidade do interior do lisímetro foi que a camada de cobertura de 200mm (Figura 2) foi eficiente em barras os líquidos precipitados.

Os resultados, embora, preliminares corroboram para confecção de aterros secos no município de Campina Grande, pois durante o período de monitoramento, não foi observado a presença de lixiviados, pois só ocorrem dois a três meses no ano em que as precipitações são maiores que as evaporações, diferentemente de outros locais do país.

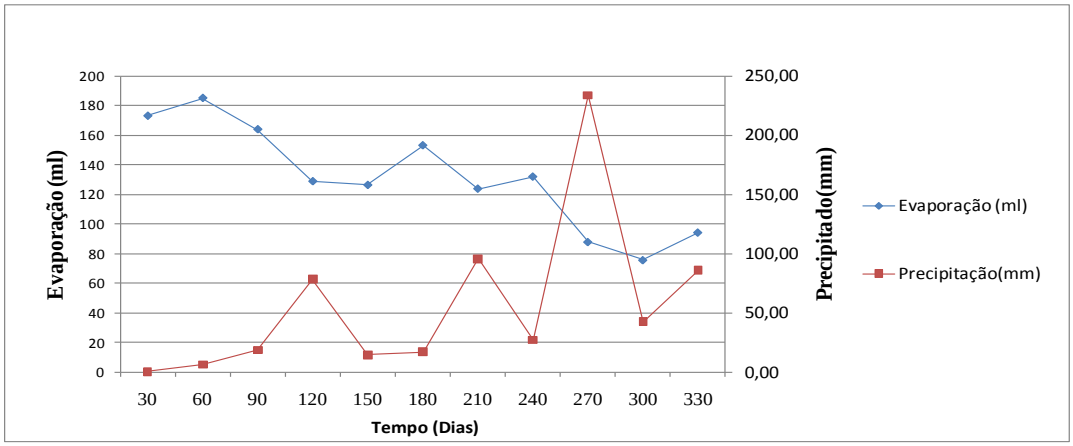


Figura 4: Evaporação *versus* Precipitação em Função do Tempo

Analisando a temperatura ambiente ou externa (Figura 5) à célula experimental, esta oscilou de 24°C nos meses de chuva (junho a agosto/2010) a até 37°C nos meses estiagem (Dezembro/2009 a Março/2010) o que corrobora com os dados de precipitação e evaporação da cidade de Campina Grande como já comentado. Contudo, temperaturas altas e um pouco mais baixas foram encontradas em todos os períodos de análises, independente de ser época de estiagem ou de chuvas.Talvez, a pouca variação nos dados de temperatura são devido a biodegradação contante da matéria orgânica, pois no processo metabólico ocorre a liberação de calor, além do mais isto mostra e eficiência da camada de cobertura que permitiu pouca infiltração de líquidos nos períodos chuvosos. De uma forma geral, a temperatura externa teve maior influência na camada superior.

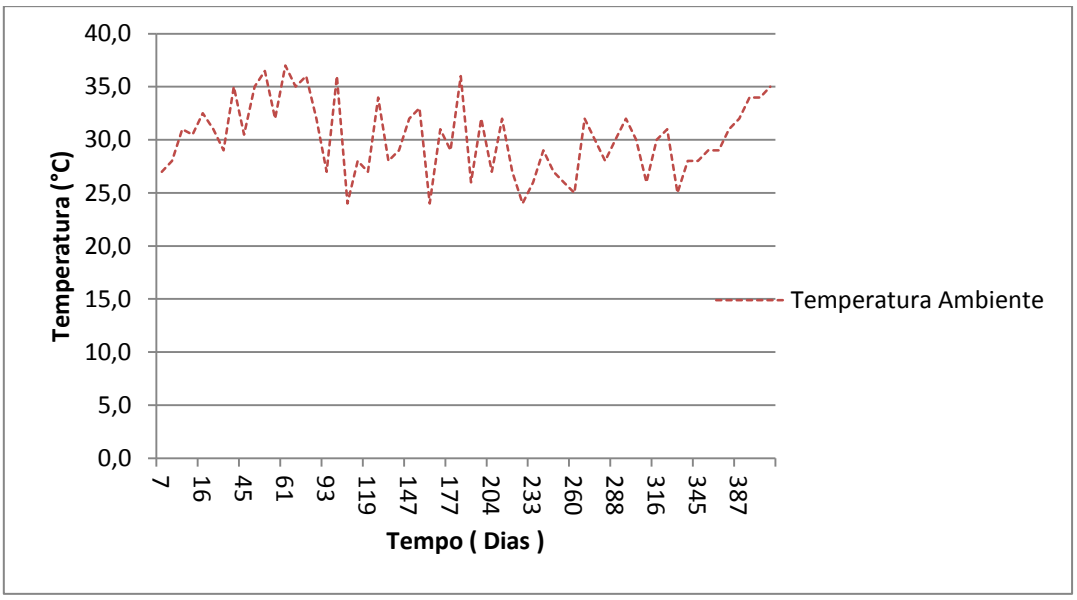


Figura 5: Temperatura ambiente em Função do Tempo

A camada superior devido ao seu maior contato com ambiente foi mais influenciada no que se refere aos parâmetros estudados como recalques e umidade. No que se refere aos recalques, isto já era esperado, pois à medidas que as camadas inferiores vão sofrendo recalques às que estão acima também recalcam independentemente da degradação da matéria orgânica. A carência de chuvas no período de estiagem é bastante intensa e após 133 dias de monitoramento, a camada de cobetura já apresentava algumas rachaduras devido a falta de umidade. Isto também foi corroborado estatisticamente.

Os resultados estatísticos mostram que não houver correção boas entre recalques e condições meteorológicas (Tabela 1). Mas de forma alguma, este resultado foi prejudicial aos recalques, pois estes não diminuiram em períodos chuvosos (Figura 3).

Tabela 1: Correlações dos recalques *versus* condições meteorológicas

Variáveis	Dias	Placa5	Placa4	Placa3	Placa2	Placa1	P. Sup1	P. Sup2
Precipitação.	0,21	0,31	0,29	0,21	0,20	0,23	0,28	0,30
Evaporação.	-0,30	-0,43	-0,36	-0,33	-0,27	-0,32	-0,36	-0,35

A precipitação teve uma correlação fracamente positiva em todas as placas, chegando a atingir no máximo 0,30. Já a evaporação, teve uma correlacão fracamente negativa em todas as placas atigindo no máximo -0,43.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A camada superior obteve os melhores resultados no que se refere a recalques e a degradação da matéria orgânica pelo fato de ser mais influenciada pelas condições ambientais locais, e pelo deslocamento das demais camadas;

Os recalques medidos por placa foram maiores na superfície e decrescendo com a profundidade;

Não houver correlações estatísticas de recalques com as condições meteorológicas durante este período de monitoramento;

Idependentimente das condições meteorológicas os recalques aconteceram ao longo do tempo e profundidade de maneira contínua, embora, a magnitude tenha caído com o tempo devido ao decréscimo da matéria orgânica.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, P.B. *Avaliação da Influência da Composição de Resíduos Sólidos Urbanos no Comportamento de Aterros Simulados*. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco. UFPE. Recife. 2007.

GARCEZ, L. R. *Estudo dos componentes tóxicos em um biorreator de residuos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande – PB***.** Dissertação (Mestrado Engenharia Civil e Ambiental) **–** Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

LINS, M.C.M. *Avaliação Microbiológica e Fitotóxica do Chorume da Estação de Tratamento do Aterro da Muribeca – PE*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2005.

MACIEL, F. J. *Estudo da geração, percolação e emissão de gases no aterro de resíduos sólidos urbanos da Muribeca*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco.Recife, 2003.

MEIRA R. C. *Estudo biodegradativo dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande-PB em escala experimental*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. 2009.

MELO, M.C. *Estudo da Matéria Orgânica nos Recalques de Resíduos Sólidos Urbanos Aterrados*.Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais). Universidade Federal de Campina Grande. 2011.

MELO, M.C. *Uma análise de recalques associada a biodegradação no aterro de Resíduos Sólidos da Muribeca.* Dissertação de Mestrado, UFPE, 2003.

MONTEIRO, V.E.D. *Análises Físicas, Químicas e Biológicas no Estudo do Comportamento do Aterro da Muribeca***.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife PE, pp. 1-232. 2003.

MONTEIRO, V. E. D., Jucá, J. F. T., Rêgo, C.C., (2000). *"Influência das Condições Climáticas no Comportamento do Aterro de Resíduos Sólidos da Muribeca".* 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, João Pessoa, PB, CD.

PAIVA. W. *Aplicação da Estatística Para Descrever um Comportamento de um Solo Expansivo***.** Tese de Doutorado pela Universidade Federal de Pernambuco-UFPE ograma de Pós-Graduação em Engenharia Civil em Geociências. Recife PE. 2009.

WALL D.K. & ZEISS C., *Municipal Landfill Biodegradation and Settlement*. ASCE J. of Env. Eng., Vol. 121, Nº 3, pp. 214-223. 1995.

SISTEMA DE INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE P-E-I-R PARA RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UM ESTUDO PARA CUITÉ-PB.

Sandra Sereide FERREIRA DA SILVA
Doutoranda em Recursos Naturais UFCG. E-mail: sandrasereide@yahoo.com.br
Gesinaldo ATAÍDE CÂNDIDO
Professor Doutor do PPGRN – UFCG. E-mail: gacandido@uol.com.br
Ângela Maria CAVALCANTI RAMALHO
Doutora em Recursos Naturais UFCG. E-mail: angelaramalho@oi.com.br

RESUMO

Este estudo teve por objetivo criar um conjunto de indicadores de resíduos sólidos urbanos para o Município de Cuité-PB, a partir do sistema de indicador de sustentabilidade pressão-estado-impacto-resposta. Quanto à metodologia, o estudo caracteriza-se como descritivo e exploratório conduzido sob a forma de um estudo de caso. Como resultado, obteve-se um conjunto de 36 indicadores, dos quais apenas 6 (seis) puderam ser analisados positivamente, correspondendo a um percentual de 16, 7%, o que revela uma situação de insustentabilidade ambiental quanto ao problema dos resíduos sólidos no município. Tal situação demanda a necessidade de mudança nas políticas públicas, nas práticas de gestão das empresas e um maior nível de cidadania da população para reverter tal situação.

Palavras-chave: Ambiente, Sustentabilidade, Indicadores. Resíduos Sólidos Urbanos.

1. Introdução

A questão ambiental, antes, compreendida no contexto da preservação dos ecossistemas naturais, hoje se contextualiza de forma notória na melhoria da qualidade de vida das pessoas, centralizando-se, em especial, na gestão ambiental urbana visando à sustentabilidade.

Um dos desafios que se tem colocado para as questões ambientais ao longo dos anos é o de estruturar sistemas que permitam análises das condições atuais e tendências das interações entre forças motrizes e pressões sócio-econômicas e a intensiva degradação ambiental que afetam os serviços dos ecossistemas e que servem de suporte à vida, saúde e bem-estar humano. Nesse sentido, esforços têm sido realizados buscando construir sistemas de indicadores que possibilitem fazer avaliações que incorporem as várias dimensões da sustentabilidade do desenvolvimento.

Moreira Braga (2006) afirma que a idéia de sustentabilidade é uma ferramenta poderosa na aproximação das temáticas ambiental e urbana, a qual se consolidou ao longo da década de 90. Entretanto, a gradativa importância e uso do conceito, estão longe de possuir uma definição consensual, de sobremaneira pelos gestores públicos.

Contextualizando-se o nível local de atuação por parte do poder público, Brilhante (2000) enfatiza que, a falta de recursos financeiros e de um referencial legislativo apropriado ser cada vez mais utilizado como apologias para a ausência de ação municipal, existem muitos exemplos que evidenciam que os governos locais podem obter excelentes resultados, usando a criatividade, vontade, assim como outros importantes instrumentos.

Contudo, tornam-se fundamentais para tanto, a utilização de elementos essenciais como o planejamento e a gestão urbana visto que são metodologias adjuntas que envolvem uma análise continuada da realidade urbana, que faça parte e compreenda a dinâmica das cidades. Logo, para que se planeje bem se torna imprescindível a utilização de informações corretas e aceitáveis, sendo evidente que, ao passo que se tenham informações consolidadas e compreensíveis, aumenta, por conseguinte a probabilidade de se tomar decisões mais acertadas em direção aos objetivos que se propôs alcançar.

Não obstante a grande demanda de informação estatística acerca do meio ambiente, assim como com relação à significância do avanço tecnológico, tem-se aproximado de um paradoxo de se ter bastantes informações, entretanto, isonômicas de quaisquer formas de organização. Assim, como coloca Diaz-Moreno (1999), por mais que evidencie ser diferente, a constituição de um sistema de indicadores ambientais, apresenta um caráter de duplicidade, ou seja, de melhorar as informações e simplificá-las, para que possam ser utilizadas por cientistas, instituições públicas e pela população em geral.

Na busca de um mecanismo capaz de tornar operacional um sistema de indicadores direcionados para as questões ambientais ao longo dos anos, muitos esforços têm sido empreendidos por parte de alguns países e instituições internacionais para a construção de indicadores característicos para o monitoramento e análise das condições ambientais. Nesse sentido, uma das primeiras experiências de desenvolvimento de indicadores ambientais surgiu por empreendimento da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) que, em 1993, criou uma metodologia que tem como escopo fornecer um primeiro mecanismo de monitoramento do progresso ambiental dos países que fazem parte da instituição. Esse sistema usa o modelo *pressão-estado-resposta* (PER), um dos sistemas que vem adquirindo cada vez mais destaque internacional.

O modelo PER (Pressão-Estado-Resposta) desenvolvido pela OECD (1993), para o estudo de indicadores ambientais globais vem sendo aceito e adotado internacionalmente. Nesse modelo, as pressões sobre o ambiente são reduzidas àquelas causadas pela ação do homem, desconsiderando as provenientes da ação da natureza.

Contudo, embasando-se no avanço da degradação ambiental, houve a necessidade de incorporar no modelo PER um elemento que o caracterizasse no sentido de avaliar o impacto gerado pela urbanização sobre o meio. Foi a partir desse objetivo que se introduziu o componente “I” - "Impacto" no modelo desenvolvido.

No novo modelo, o Programa das Nações Unidas e Meio Ambiente – PNUMA (2007) dentre outras atribuições o define como a resultância entre as pressões ocasionadas pelas atividades humanas e o meio ambiente. Essa nova metodologia implica na identificação das atividades antrópicas que afetam o meio ambiente, passando a ser representada pela sigla PEIR, Pressão-Estado-Impacto-Resposta

Dependendo do objetivo para o qual o PEIR é utilizado, este pode ser facilmente adaptado de acordo com a necessidade de uma maior precisão ou com características particulares. Ressalte-se que, dependendo das relações ponderadas alguns termos podem estar presentes em mais de uma dessas categorias, tendo em vista a relação direta entre essas dimensões ao passo em que uma entusiasma conjuntamente a outra.

O PEIR é caracterizado também como um programa de comunicação que tem como objetivo sensibilizar sobre questões ambientais, proporcionando opções para ações, através das quais se torna possível dentre outras atribuições, fazer análise de medidas corretivas, adotar novos rumos no enfrentamento dos problemas ambientais assim como identificar competências e níveis de responsabilidade dos agentes sociais comprometidos. Neste ponto de vista, insere-se a problemática ambiental urbana gerada pelos resíduos sólidos, em que a busca constante por um novo paradigma para a correta gestão vislumbra-se como um dos maiores desafios do começo deste novo milênio, tendo em vista que as soluções até então encontradas e colocadas em prática, ainda não são capazes de se mostrarem como forma única e universalmente aceita.

Corroborando com esse enfoque, permite-se pontuar que a questão dos resíduos sólidos urbanos constitui para a sociedade atual um grave problema socioambiental, que decorre dos modelos insustentáveis de produção e consumo, e que ocasiona impactos ambientais e de saúde pública que necessitam ser enfrentados. Outro aspecto a ser considerado também se refere à gestão e a disposição imprópria dos resíduos sólidos, tendo em vista que estes provocam impactos socioambientais, sobretudo: a deterioração do solo, o comprometimento dos corpos d’água e mananciais, o reforço para a poluição do ar e a propagação de vetores de valor sanitário nos centros urbanos, catação de lixo em situação insalubre nos logradouros públicos e nas áreas de disposição final.

Diante desse contexto, percebe-se que a produção excessiva de resíduos sólidos e a maneira insustentável de utilização dos recursos naturais se configuram numa coerência destrutiva e num risco para a sustentabilidade do planeta, cuja reversão implica na transformação das atitudes e práticas individuais e coletivas de toda sociedade, tendo em vista que os resíduos sólidos produzidos por um país são um indicador importante de desenvolvimento. Quanto maior o poder aquisitivo das pessoas, mais resíduos são produzidos, pois é garantia de que existe a dualidade produção e consumo.

Quanto ao aspecto saúde pública, os resíduos sólidos urbanos ocupam desempenho estratégico no arcabouço epidemiológico de uma comunidade. Como elemento indireto, destaca-se na linha de transmitância de doenças ocasionadas pela ação dos vetores, que encontram no habitat do lixo condições apropriadas para a sua propagação.

Na interconexão com as questões ambientais, os resíduos sólidos contaminam o ar, as águas superficiais e subterrâneas e, por implicação, o solo, o que torna evidente as consequências ocasionadas no espaço construído. Sua interface com os problemas ambientais difundem fenômenos sociais pautados na exclusão, o que afeta a saúde ambiental e coletiva do planeta, tornando-se necessárias para tanto, mudanças nas políticas públicas vigentes e readequação dos atuais modos de vida em sociedade.

Diante da observação dessa problemática, especialmente, quanto aos resíduos sólidos urbanos e da provocação de construir um conjunto de indicadores que sinalizem as pressões ocasionadas pela ação humana ao meio ambiente, do estado que se encontra esse meio ambiente, dos impactos ocasionadas e das respostas que a sociedade e/ou o poder público está(ao) fazendo para mitigar tal situação; este artigo tem como objetivo principal propor um conjunto de indicadores de resíduos sólidos urbanos a partir das dimensões do Sistema de Indicador de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta para o município de Cuité-PB.

Além deste item teórico de introdução contextual, o artigo apresenta a seguinte estrutura: metodologia, resultados e discussão, bem como as conclusões consideradas para este estudo.

2. Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste estudo obedeceu à seguinte sequencia: levantamento teórico empírico dos principais problemas relacionados à gestão pública dos resíduos sólidos urbanos; entrevista com os principais atores sociais e institucionais do município de Cuité-PB, para identificação da problemática em questão e das prioridades locais a serem mitigadas e, observação não-participante *in loco* dos principais questionamentos levantados para a consolidação deste estudo.

Quanto à caracterização, este é exploratório e descritivo conduzido sob a forma de um estudo de caso, realizado no município de Cuité-PB. A coleta dos dados para a construção do conjunto de indicadores de resíduos sólidos urbanos a partir das dimensões do Sistema de Indicador de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta foi realizada de março de 2008 a abril de 2010.

Quanto à forma como foi elaborado o instrumento de pesquisa para sinalizar a construção do conjunto de indicadores, este teve por embasamento uma lista sistematizada de problemas relacionados à gestão de RSU, elencadas conforme as dimensões com os respectivos indicadores que compõem o Sistema de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR); de maneira a identificar as formas de entendimento dos mesmos a respeito do tema, para apartir dessas informações possibilitar a geração de novos indicadores para a presente pesquisa, assim como estudos futuros. Para tanto, foram consultados diversos documentos de origem institucional, assim como levantamento junto à Prefeitura Municipal acerca das condições atuais da gestão dos resíduos sólidos urbanos no Município de Cuité-PB.

DIMENSÕES	INDICADORES		PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE	
			FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
PRESSÃO	DIRETA	Volume dos resíduos sólidos per capita	Volume dos resíduos sólidos per capita ≤ 80 t	Volume dos resíduos sólidos per capita > 80 t
		Volume dos resíduos sólidos (toneladas por ano)	Volume dos resíduos sólidos ≤ 80 t	Volume dos resíduos sólidos > 80 t
		Coleta do lixo diretamente para o lixão	Ausência	Presença
		Resíduos dos serviços de saúde (RSS) destinados sem tratamento	Ausência	Presença
	INDIRETA	Coleta de Lixo nos Bairros	Presença	Ausência
		Crescimento da população da cidade	Ausência	Presença
		Aumento dos geradores de resíduos	Ausência	Presença
		Existência de catadores nas ruas	Ausência	Presença
		Moradias na unidade de disposição dos resíduos	Ausência	Presença
		Queima de resíduos a céu aberto	Ausência	Presença
ESTADO	Qualidade do ar (drenagem de gases)		Presença	Ausência
	Qualidade do ar (aproveitamento dos gases)		Presença	Ausência

DIMENSÕES	INDICADORES	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE	
		FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
	Qualidade dos corpos hídricos	Presença	Ausência
	Existência de instalações administrativas	Presença	Ausência
	Existência de base impermeabilizada	Presença	Ausência
	Drenagem do chorume	Presença	Ausência
	Recirculação de chorume	Presença	Ausência
	Tratamento de chorume na mesma área da unidade	Presença	Ausência
	Monitoramento ambiental	Presença	Ausência
	Frequência da cobertura dos resíduos sólidos	Presença	Ausência
	Existência de Licenciamento ambiental	Presença	Ausência
	Mapeamento da área degradada	Presença	Ausência
IMPACTO	Doenças envolvendo as populações no entorno do lixão	Ausência	Presença
	Infecção e Contaminação Hospitalar	Ausência	Presença
	Poluição dos recursos hídricos	Ausência	Presença
	Má utilização do espaço	Ausência	Presença
	Alagamento das vias públicas.	Ausência	Presença
	Poluição visual	Ausência	Presença
RESPOSTA	Existência de associação ou cooperativa	Presença	Ausência
	Tratamento de resíduos sólidos urbanos	Presença	Ausência
	Existência de política pública	Presença	Ausência
	Participação da população da gestão do lixo	Presença	Ausência
	Estudos sobre impactos ambientais	Presença	Ausência
	Providência de melhoramento com relação ao destino final do lixo.	Presença	Ausência
	Parceria com outros municípios	Presença	Ausência
	Ações regulatórias	Presença	Ausência

Quadro 1 – Dimensões com respectivos indicadores que compõem o Sistema de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR).

Fonte: Dimensões Pressão – Impacto e Resposta -Elaboração Própria, 2010; Dimensão Estado (os indicadores foram adaptadas do SNIS 2006.

O modelo metodológico PEIR foi estruturado de maneira que pressão-estado-impacto-resposta compuseram as dimensões do modelo e estas foram compostas por indicadores, sendo dez de pressão, doze de estado, seis de impacto e oito de resposta. Ressalvando-se que apenas na dimensão Estado foi utilizada fonte de consulta bibliográfica para classificação dos indicadores, nas outras três dimensões a

classificação baseia-se em elaboração própria dos autores deste estudo. Quanto aos parâmetros de análise, em todas as dimensões foi com base no conhecimento próprio dos autores.

No que se refere à escolha dos indicadores para a avaliação da qualidade ambiental do Município de Cuité-PB, quanto aos resíduos sólidos urbanos, estas obedeceram aos seguintes critérios: Confiabilidade dos dados: respeitou-se o caráter científico da informação; Relação com os problemas ambientais: deu-se prioridade a representatividade da informação para o estudo; Utilidade para o usuário: considerou-se a aplicabilidade da informação; Relevância: a informação coletada possui seriedade política, setorial e temática claramente pautada com as questões ambientais.

Os indicadores foram analisados tomando-se por base a ausência ou presença das mesmas para com a sustentabilidade, levando-se em consideração a dimensão analisada. Visando melhor estruturar a análise das dimensões com seus respectivos indicadores, estes foram sistematizados e igualmente analisados na seqüencia: descrição da variável, justificativa da escolha da variável, fonte de dados utilizados para a sua comprovação, assim como os resultados encontrados no município em análise, no caso, Cuité-PB.

Quanto à população pesquisada, esta foi constituída por todos os habitantes do Município de Cuité-PB, ou seja: 20.834 habitantes. Contudo, a amostra utilizada foi não-probabilística estratificada por acessibilidade composta por 147 habitantes, estes denominados de atores sociais e institucionais e que têm ligação direta ou indireta com a problemática ambiental pesquisada. A amostra consultada obedeceu à seguinte divisão: representantes do poder público foram consultados dez atores; moradores de bairros foram consultados noventa atores; representantes de associações e escolas; consultaram-se dez atores; agentes de limpeza; fazem parte da estatística, dez atores; catadores foram consultados sete atores; comerciantes, compuseram a pesquisa vinte atores.

Concluída a coleta dos dados da pesquisa, com a geração dos indicadores do modelo PEIR, estes foram organizados e elencados conforme o enfoque de cada dimensão, levando-se em consideração a triangulação das informações, ou seja, dados primários, dados secundários e a observação não-participante do pesquisador foram interceptados de forma que possibilitassem uma ponderação das variáveis que constituem o sistema de indicadores de sustentabilidade. Terminada a análise dos indicadores individuais, deu-se a análise de cada dimensão do modelo PEIR, ou seja, Pressão-Estado-Impacto-Resposta, assim como a análise do conjunto agregado das dimensões, conforme os mesmos critérios estabelecidos para a avaliação. O resultado desse método foi à construção do conjunto de indicadores de resíduos sólidos urbanos a partir das dimensões do Sistema de Indicador de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta: um estudo para Cuité-PB.

3. Apresentação, diagnóstico situacional e análise dos resultados

Resultado do processo de consulta aos diversos atores institucionais envolvidos direta ou indiretamente com os Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Cuité-PB; é apresentada nesta parte do estudo a aplicação do Sistema de Indicador de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta, objetivando ressaltar os problemas selecionados por todos os atores, bem como pela observação *in loco* realizada.

Tais problemas foram identificados como prioritários para a gestão local, uma vez que refletem os desafios enfrentados pelos gestores. Adverte-se para tanto, a dificuldade de mensuração do número de atores sociais envolvidos. Igualmente, torna-se pertinente pontuar que a definição das variáveis que compõem o Indicador PEIR fora definida e estabelecida com base em consulta a diversos autores pertinentes à temática em epígrafe, uma vez que por se tratar de um indicador que retrata a qualidade ambiental de determinada localidade ou situação, o mesmo é considerado variável, dependendo, portanto, da realidade pesquisada.

Por permitir a identificação de problemas e a visualização de prioridades, o diagnóstico é uma fase essencial em qualquer estudo. Na temática especifica resíduos sólidos, é imprescindível para avaliar a situação do sistema de limpeza urbana, assim como sua inclusão na administração local. No âmbito de um estudo de característica participativa, como é o caso deste, o diagnostico tem proeminência ainda maior, visto que, quando bem embasado, compõe um documento fundamental de ação tendo por finalidade delinear as estratégias de ação.

Num primeiro momento, o diagnóstico consubstanciou-se em visitas preliminares ao objeto de estudo, complementadas por subsídios adquiridos ao longo dos meses de realização deste trabalho. Para tanto, nesta fase inicial foram observados alguns elementos comuns ao município, dentre os quais: problemas de saúde da população, ocasionados pela precariedade dos serviços de saneamento e pela ausência de ações de educação sanitária; deficiência básica nos sistemas de limpeza pública, tanto no campo funcional como no administrativo, expondo de inicio a inexistência de controles operacionais como uma fiscalização adequada, ausência de aterro sanitário, com disposição final em lixões, sem qualquer procedimento de tratamento; resíduos de unidades de saúde coletados e destinados juntamente com os resíduos comuns (domiciliar e doméstico); predomínio de embalagens e plásticos notadamente as PET dispostas a céu aberto nos lixões da cidade, alto índice de não aproveitamento doméstico da matéria orgânica; resíduos especiais de serrarias acarretando queimadas e poluição atmosférica; varrição das ruas e logradouros apenas nas ruas centrais; necessidade de legislação especifica para regular a limpeza urbana; deficiência de comunicação do serviço de limpeza com a comunidade; carência de programa continuo de educação ambiental, dentre outros.

Frente a essa circunstância e para corroborar num estudo dinâmico, e que reportasse de fato a real conjuntura do que estava acontecendo no município de Cuité-PB, no que se refere aos resíduos sólidos urbanos, necessitava-se de uma metodologia que tivesse dentre algumas atribuições, aquela que permitisse uma visão participativa e que possibilitasse congregar os múltiplos olhares sobre a questão ambiental em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável.

A participação dos distintos setores da sociedade, bem como dos vários atores sociais e institucionais foi considerada como a principal diretriz de todo o estudo. Contudo, para contextualizar essas múltiplas visões, tornou-se preciso recorrer aos vários catedráticos que fundamentam esse assunto. Após pesquisar esses conhecedores da temática, resolveu-se elencar os muitos questionamentos de forma que pudesse no final ter uma visão do todo e quando necessário, de forma segmentada. Partindo-se desse consenso, houve a distribuição dos questionamentos similares acoplados por dimensão e estas compostas por variáveis que no final iriam compor o todo denominado indicador pressão-estado-impacto-resposta.

De forma geral, os autores consultados enfatizam que as variáveis empregadas para se definir o padrão de qualidade ambiental de um determinado espaço geográfico são muito debatidas, pois o que é apreciado ou desvalorizado no meio ambiente para determinar a sua qualidade está ancorado da compreensão de cada cidadão, até mesmo do pesquisador e do planejador das ações.

Assim, acredita-se que não há concordância quanto à utilização de variáveis que definem a qualidade ambiental urbana, ficando o pesquisador competente a determinar os constitutivos (ou variáveis) que possibilitem melhor alcançar a análise do espaço geográfico em estudo. Ainda assim, frise-se também que a utilização de uma proposta metodológica adaptada a realidade local para se aplicar ao estudo da qualidade ambiental urbana, desde que corresponda aos interesses do pesquisador e responda aos objetivos estabelecidos na pesquisa é de extrema relevância no contexto da transparência das informações. Convém ressaltar, entretanto, a importante tarefa de consulta pública à comunidade local que o pesquisador e o planejador devem assumir ao executar um trabalho, pesquisa ou empreendimento que carreguem no seu bojo uma preocupação com a qualidade ambiental de um determinado local, vez que somente com atitudes nesse âmbito é que qualquer ação será concretizada com êxito.

Neste contexto e com base nas dimensões Pressão, Estado, Impacto e Resposta estudados neste estudo, apresenta-se a situação ambiental diagnosticada em Cuité-PB. Do conjunto de variáveis de cada dimensão estudada, percebeu-se que do total de 36 variáveis desta análise, apenas 6 delas (16,7%) apresentaram resultados positivos (FAVORÁVEIS), sendo 3 delas pertencentes a Dimensão Pressão e as outras 3 a Dimensão Resposta. Na dimensão pressão, apenas as variáveis volume dos resíduos sólidos per cápita, volume dos resíduos sólidos (toneladas por ano) e coleta de lixo nos bairros foram analisadas como positivas. No que se refere à dimensão resposta, somente as variáveis: existência de política pública, estudos sobre impactos ambientais e ações regulatórias tiveram avaliação positiva.

4. Conclusão

Em virtude da análise, a avaliação realizada quanto às pressões, estado e impactos ocasionados ao meio ambiente pela má disposição de resíduos, e tendo em vista a degradação antrópica dos espaços

observados ocorrido nos últimos anos na cidade de Cuité-PB, pode-se afirmar que a situação dos resíduos sólidos no município é precária. Neste sentido, é necessário que a sociedade passe a cobrar das instâncias competentes providências no sentido de mitigar esta situação, a partir de ações direcionadas à busca de soluções para o problema, considerando que, a área onde funciona o lixão incluem nascentes, riachos e áreas úmidas em geral, visto que essas áreas garantem funções vitais e tem proeminente importância sócio-ambiental para o município.

O que se tem até agora são medidas de significância ainda pequenas e que demonstram tão somente a fragilidade da qualidade ambiental e a dificuldade de se atingir níveis satisfatórios de sustentabilidade. Ainda assim, são muitas as provocações e as aflições da sociedade em face dos diagnósticos ambientais e suas implicações na saúde da população. Os riscos à saúde pública, advindos dos resíduos sólidos, emanam da influência mútua de uma multiplicidade de fatores que compreendem aspectos ambientais, ocupacionais e de consumo, dentre outros.

Ademais, medidas como coleta seletiva, implantação de aterro sanitário, extinção dos chamados lixões, reciclagem, dentre outras são, sobretudo, medidas paliativas. Os geradores, que somos todos nós, devemos ser conscientes e ter em mente que é cogente diminuir o consumo supérfluo, evitando desperdícios, separar o material reciclável na origem (residência, indústria, comércio), reaproveitando os produtos ao máximo para que o exercício do consumo consciencioso seja uma alternativa viável e eficaz. Para tanto, é de fundamental seriedade a tomada de consciência de que os atuais níveis de consumo dos países industrializados não podem ser conseguidos por todos os povos que habitam na Terra e, muito menos, pelas gerações futuras, sem destruição do capital natural.

Logo, permite-se assegurar diante do exposto que o gerenciamento dos resíduos sólidos tem uma relação com o processo de conscientização da população quanto aos padrões de consumo, da seriedade e do reaproveitamento dos múltiplos materiais e da prática da coleta seletiva. Neste enfoque, a educação ambiental é a condição que deve estar presente e em conformidade com as políticas públicas de redução e destinação do lixo, não somente no município de Cuité-PB, mas em todos os lugares que se faça presente a necessidade de consumo.

5. REFERÊNCIAS

BRILHANTE, O. M. Environmental management in middle and small cities in Latin America. In: International Conference on water and sanitation. Cali, Colombia, 19-21 October. 2000.

DÍAZ-MORENO, A. B. Possibilidades metodológicas de aplicación de indicadores ambientais a nível municipal. In.: Revista de estudos ambientais, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 77-95, jan./abr., 1999.

MOREIRA BRAGA, Tânia. Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes em duas regiões metropolitanas brasileiras. EURE (Santiago), Santiago, v. 32, n. 96, ago.-2006. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025071612006000200004&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 27 jun. 2009.

OECD - ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico *Environmental indicators: development, measurement and use.* Paris: Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico; 1993.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. *Projeto Geo Cidades*: relatório ambiental urbano integrado - Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: PNUMA/MMA/IBAM/ISER/REDEH; 2007.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CAMPUS V DA UEPB E A IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA

Maria de Fátima Ferreira ARAÚJO[74]
Shelzea Maria Bezerra OLIVEIRA[75]
José Jailson de FARIAS[76]

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar algumas propostas e ações desenvolvidas pelo Projeto de Extensão Coleta Seletiva Solidária, vinculado ao Programa de Educação Ambiental no Campus V da Universidade Estadual da Paraíba, que se encontra na fase inicial de sua implantação. Na primeira quinzena de julho de 2011, no Campus V da UEPB, foi realizado um Seminário sobre Educação Ambiental e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, com a participação de representantes da Comissão de Coleta Seletiva Solidária da UFPB; Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Paraíba; Comissão de catadores do Acordo Verde da cidade de João Pessoa e a participação da equipe de Educação Ambiental da SUDEMA-PB. O projeto de extensão tem os seguintes objetivos: capacitar grupos da comunidade universitária para implantação da Coleta Seletiva Solidária no Campus V da Universidade Estadual da Paraíba e destinar os resíduos recicláveis aos grupos de catadores de forma a cumprir a Lei Estadual 9.293 de 22 de dezembro de 2010, que institui o Programa de Beneficiamento de Associações e Cooperativas dos Catadores de Materiais Recicláveis no Estado da Paraíba com a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Acredita-se que a execução desse projeto irá contribuir de forma efetiva para a melhoria do meio ambiente, no sentido em que: minimiza o desperdício e viabiliza a reciclagem de materiais que seriam descartados para o lixo, promove o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias de limpeza urbana, possibilita oportunidades de criação e fortalecimento de organizações comunitárias, gera emprego e renda através da comercialização dos recicláveis. O projeto irá contribuir também com o trabalho de coleta seletiva, realizado na cidade de João Pessoa, a qual teve início no ano 2000, conforme informação da direção da EMLUR (Empresa Municipal de Limpeza Urbana) ela mostra que cerca de 500 toneladas de lixo é produzida por dia na Capital Paraibana e apenas 2% deste volume é reciclado, sendo que 98 % do restante é destinado aos lixões, enquanto que 85 % deve resíduo poderia ser reciclado, pois apenas 15% é de fato considerado lixo.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Coleta Seletiva Solidária. Reciclagem. CAMPUS V /UEPB.

INTRODUÇÃO

Inaugurado em 28 de agosto de 2006, o "Campus V Alcides Carneiro" inicialmente, funcionava nas dependências na Escola do Serviço Público da Paraíba – ESPEP. Em 2008 foi criada uma nova unidade onde funcionava o curso de Relações Internacionais na Avenida Epitácio Pessoa, 1090 e outra unidade na Avenida Monsenhor Walfredo Leal, 487. Em março de 2011, o Campus V foi transferido para a Escola José Lins do Rêgo, Rua Horácio Trajano de Oliveira, S/N, bairro do Cristo Redentor.

Atualmente o Campus V oferece os cursos de Arquivologia, Biologia e Relações Internacionais, também conta com um polo de Educação a Distância que oferece os cursos de Administração e Geografia além de inovar com Ensino Médio Técnico. O campus conta com Centro de Línguas, que oferece a toda a comunidade acadêmica, gratuitamente, cursos de Português, Inglês, Francês e Espanhol, ademais do curso de Mestrado em Relações Internacionais.

[74] Assistente Social, Doutora em Educação pela UFRN e Mestre em Serviço Social pela UEPB e Professora da Universidade Estadual da Paraíba (mdffda@uol.com.br)

[75] Bióloga e estudante de Pedagogia (UFPB), Especialista em Metodologia do Ensino pela Universidade Federal de Rondônia e Professora da Universidade Estadual da Paraíba (Médio/Técnico) (shelzeajs@gmail.com)

[76] Licenciado em Ciências Agrárias, Especialista em Tecnologia Educacional em Ciências Naturais, Mestre em Produção Animal pela UFPB e Professor da Universidade Estadual da Paraíba (Médio) (zafari@ig.com.br)

A nova sede do Campus V é constituída por um espaço físico de mais de 6 mil m² de área construída e 12 mil m² de área total, com mais de 2 mil alunos. Nesse sentido ao analisarmos sob a perspectiva ambiental todo o ambiente no Campus V observamos que os resíduos produzidos não têm uma destinação adequada, embora haja coletores (Figura 1) destinados à coleta seletiva em vários espaços físicos da universidade, estes são utilizados inadequadamente, não há ainda uma cultura de separar os recicláveis, desta forma os coletores não cumprem uma função educativa, sendo necessário implantar uma política de gestão desses resíduos.

Figura 1 - Coletores de lixo distribuídos no Campus V

A destinação inadequada dos resíduos sólidos (Figura 2) vem a tempos sendo apontada como um dos graves problemas ambientais, tornando-se objeto de estudos e proposições técnicas para seu enfrentamento, sendo alvo de programas de educação ambiental não apenas em escolas e ONG's, agora também em empresas privadas e repartições públicas.

Figura 2 – UEPB-Campus V: destinação incorreta dos Resíduos Sólidos

O Programa de Educação Ambiental no Campus V da Universidade Estadual da Paraíba tem como referência a Política Nacional de Educação Ambiental, (PNEA) instituída pela lei 9.795 em 1999, regulamentada pelo o Decreto 4.281 de 2002. A mesma define que a "Educação Ambiental são processos por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades,

atitudes e competências, voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade".

Com esta concepção será executada o nosso programa que compreende quatro subprojetos, os quais se articulam e visam, além da sustentabilidade, a formação de novas atitudes, novas práticas, criando assim competências para a preservação ambiental, como por exemplo, um novo manejo do lixo, através o projeto de Coleta Seletiva Solidária, com um destino adequado dos resíduos, os quais serão doados para as associações de catadores da cidade de João Pessoa- PB.

APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Destacamos o projeto de Coleta Seletiva Solidária, entre os demais, que compõe o programa de Educação Ambiental, o qual será apresentado através deste artigo. O mesmo encontra-se em andamento no Campus V da Universidade Estadual da Paraíba, e tem os seguintes objetivos: capacitar e implantar a Coleta Seletiva Solidária no Campus V da Universidade Estadual da Paraíba e destinar os resíduos recicláveis aos grupos de catadores de forma a cumprir Lei Estadual 9.293 de 22 de dezembro de 2010, que institui a Coleta Seletiva Solidária nas instituições públicas estaduais além de incentivar a separação de materiais recicláveis no campus, melhorar a gestão dos resíduos sólidos urbanos na comunidade universitária da UEPB Campus V; fortalecer a cadeia produtiva da reciclagem a valorização e inclusão social dos catadores de materiais recicláveis; adotar estratégias que busquem o desenvolvimento de uma consciência ecológica entre os nossos discentes, docentes e servidores; e contribuir com as ações de coleta seletiva já implantada no município de João Pessoa-PB.

Tentando criar competências e a geração de renda através da política dos três Rs, (Reciclar, Reaproveitar e Reutilizar) temos o subprojeto de fabricação de produtos de limpeza o qual reaproveitará a coleta do óleo de fritura para a fabricação de sabão. A fabricação dos demais produtos será embalada com garrafas que normalmente são encontradas no lixo e sem nenhuma utilidade, procurando assim despertar nas pessoas envolvidas no projeto a concepção do reuso dos recicláveis que normalmente tem como destino os lixões.

Para dinamizar a execução do programa de Educação Ambiental no Campus V, contaremos ainda com outros subprojetos intitulados: Educação Ambiental e preservação no Parque de Areia Vermelha, que contará com a parceria com Associação das Tartarugas Urbanas (GUAJIRU) e outros financiadores e patrocinadores preocupados com a preservação do meio ambiente para o turismo sustentável do Parque de Areia Vermelha, vêm desenvolver o presente projeto com o objetivo de ações de educação ambiental com informação e orientação das normas para visitação da ilha, evitando o aumento da degradação de sua flora e fauna marinha, bem como a preservação dos corais.

Acreditando nas ações educativas de responsabilidade coletiva é possível viabilizar um turismo sustentável para o Parque de Areia Vermelha, o presente projeto visa, além da preservação do Parque e sensibilização da comunidade para turismo sustentável, desenvolver nos alunos extensionistas participantes de modo conjunto as práticas de ensino, pesquisa e extensão, bem como divulgar as ações do projeto e seus resultados à comunidade, intuindo chamar atenção para a importância da preservação do Parque de Areia Vermelha.

Já o Projeto Arte e Educação Ambiental através das Artes Cênicas será o carro chefe do programa, pois todas as atividades serão articuladas com a participação dos alunos que farão apresentação teatral na universidade e na comunidade.

Esta prática de trabalhar Educação Ambiental e Artes tem como objetivo despertar na comunidade escolar do Campus V, a possibilidade de sensibilizar, mobilizar, para perceberem que há necessidade de outro entendimento com relação ao meio ambiente, entendido aqui como sendo: um espaço de convivência de todos. Neste espaço todos tem responsabilidade de cuidar e preservar para as presentes e futuras gerações. Meio ambiente sinônimo de natureza, gerador de matéria prima e de energia. Desta forma o sentimento de pertencimento ao meio precisa ser introduzido na comunidade escolar, espaço e meio ambiente, de convivência onde será formado o cidadão que irá cuidar do espaço fora da escola e da universidade e, consequentemente, irar cuidar do Planeta Terra.

Para reforçar o nosso argumento nos apropriamos do artigo 225 da Constituição Federal, a qual deixa claro sobre o tema meio ambiente, afirmando que "Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado bem de uso comum do povo brasileiro e essencial a qualidade de vida

impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para o presente e as futuras gerações."

Os resíduos sólidos, de acordo com CALDERONI (2003), resíduo, rejeito e lixo, podem apresentar diferenças conforme a situação em se aplique. É considerado resíduo aquele material sólido que não é utilizado nas atividades produtivas. O lixo por sua vez é todo material sólido considerado como inútil ou descartável. E o rejeito é todo material sólido que passa por um processo seletivo e é descartado. Segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRE (1993, p.5), lixo é aquilo que não tem valor comercial. Nessa perspectiva, poucas coisas "jogadas fora" podem ser tidas como lixo, uma vez que muitos materiais podem ser aproveitados novamente, logo tem seu valor. A fim de resolver esse impasse no que diz respeito ao conceito do que viria a ser lixo, considera-se o termo resíduo como mais adequado. Sendo lixo tido como materiais recicláveis dispostos de maneiras inadequadas.

Visando um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos surge a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências) reúne um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Em seu Art. 9º enfatiza que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Essa Política Nacional dos Resíduos Sólidos objetiva incentivar a reciclagem de lixo e a correta destinação dos resíduos produzidos, inclusive aqueles com alto potencial de contaminação. A nova lei também cria novos termos como a "logística reversa", que determina que fabricantes, distribuidores e vendedores recolham as embalagens utilizadas em seus produtos.

Outro ponto abordado é que a população faça a separação dos resíduos sólidos na sua fonte geradora. E nos locais onde há coleta seletiva, haja a inclusão de catadores e a indústria de reciclagem receberam incentivos da União para tais práticas. E ainda obriga os municípios a elaborarem seu Plano de Gestão, para que possam receber recursos do governo federal para gerenciamento dos seus resíduos. A Lei nº 12.305/10, no seu art. 3º, inciso XVI define os resíduos sólidos como sendo:

> Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semi-sólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Nessa perspectiva o resíduo sólido é tido como algo que poderá ser reusado, reciclado, tratado e que deverá ser agregado a ele valor econômico e sua destinação é responsabilidade de todos. Segundo VILHENA (2002), os resíduos são considerados restos das atividades humanas, tidos como: inúteis, indesejáveis ou descartáveis.

A Coleta seletiva ou recolha seletiva pode ser entendida como sendo o termo usado para designar o recolhimento dos materiais possíveis de ser reciclados, selecionados e separados na própria fonte geradora, este procedimento evita a contaminação daqueles materiais que podem ser reaproveitados aumentando o valor comercial destes produtos e diminuindo os custos de reciclagem. Dentre estes materiais recicláveis podemos destacar o papel, plástico, metal e vidro.

A Coleta Seletiva Solidária foi instituída a partir do Decreto Presidencial nº 5.940, de 25 de outubro de 2006, que formalizou mais uma política pública que busca a inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis. Esse decreto adota estratégias que promovem a construção de uma cultura institucional a partir de um novo modelo de gestão dos resíduos, no âmbito da administração pública federal, direta e indireta. Através deste decreto foi instituída a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

Diante dessas prerrogativas legais, a implantação do Projeto Coleta Seletiva Solidária na UEPB Campus V visa cumprir a Lei Estadual 9.293 de 22 de dezembro de 2010 que determina a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis. Esse projeto visa implantar a coleta seletiva solidária no Campus V da UEPB, dando uma destinação adequada ao lixo produzido no campus, além de sensibilizar todos os envolvidos no projeto sobre a importância de uma postura ecologicamente correta.

Sabemos que a coleta seletiva e a reciclagem têm um papel fundamental para o meio ambiente. Através delas recuperamos matérias-primas evitando que sejam retiradas da natureza, diminuindo a ameaça de exaustão dos recursos naturais não-renováveis. Nesse sentido esse projeto tem como finalidade indicar os principais passos para a implantação da coleta seletiva solidária de forma simples e objetiva buscando o fortalecimento da cadeia produtiva da reciclagem e a valorização e inclusão social dos catadores organizados em cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis da cidade de João Pessoa.

A execução desse projeto irá contribuir de forma efetiva para a melhoria do meio ambiente, no sentido em que: minimiza a exploração de recursos naturais, reduz o consumo de energia, diminui a poluição do solo, da água e do ar, prolonga a vida útil dos aterros sanitários, viabiliza a reciclagem de materiais que seriam descartados para o lixo, diminui os custos da produção com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias, reduz significativamente o desperdício, reduz gastos com a limpeza urbana, possibilita oportunidades de criação e fortalecimento de organizações comunitárias, gera emprego e renda através da comercialização dos recicláveis.

Metas do projeto

Elaborar material informativo e de divulgação sobre a Coleta seletiva Solidária;

Tornar o Campus V referência municipal em gerência de Coleta Seletiva Solidária;

Promover a separação adequada dos materiais recicláveis em todo campus;

Realizar palestras de conscientização para todos os envolvidos no projeto;

Promover a valorização e inclusão social dos catadores;

Estimular professores a desenvolver projetos junto ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Júnior - PIBIC Jr, com a temática da Coleta Seletiva Solidária;

Ações Programáticas do projeto:

Criar comissão de Coleta Seletiva Solidária conforme a Lei 9.293 de 22/12/2010;

Planejamento de um evento para o lançamento da coleta seletiva solidária;

Mobilizar e sensibilizar a comunidade universitária, visando o despertar para importância da Coleta Seletiva Solidária;

Estabelecer estratégias e adotar providências essenciais para a implantação da coleta seletiva solidária no Campus V;

Promover cursos de Práticas de Educação Ambiental para professores, funcionários e estudantes do Campus V em parceria com a SUDEMA;

Divulgar a iniciativa da coleta seletiva de lixo, através da diversidade dos gêneros textuais, e atividades diversas abordando todos os níveis de ensino do Campus V;

Promover um levantamento de dados sobre a situação da gestão dos resíduos no campus V;

Diagnosticar os materiais e equipamentos geradores de resíduos no campus;

Promover a implantação dos 3Rs

Desenvolver permanente das atividades de informação e sensibilização de toda comunidade universitária;

Trabalhar na adequação de um espaço físico para abrigar os resíduos;

Instalar coletores específicos para pilhas e baterias em parceria com o banco Santander;

Estabelecer um calendário para vistorias periódicas para verificação do cumprimento das rotinas estabelecidas para a seleção, coleta e destinação dos materiais;

Controlar e registro do material selecionado e coletado no campus;

Divulgar os resultados do projeto para a toda comunidade envolvida;

Identificar os facilitadores do processo e reformulação de estratégias, com redirecionamento das ações, quando necessário;

Identificar as cooperativas ou associações de catadores presentes no entorno do campus em busca de estabelecer parcerias com o projeto;

Destinar os resíduos produzidos no Campus V, e destina aos catadores;

O projeto de extensão Coleta Seletiva Solidária: Implantação no Campus V – João Pessoa-PB, será realizado de forma a cumprir o estabelecido na lei. Com início em junho de 2011, adotando a seguinte metodologia. Dividimos em quatro etapas:

- 1ª Etapa – A etapa inicial será criada a comissão de Coleta Seletiva Solidária, cuja comissão irá elaborar as estratégias para implantação do projeto, que prioritariamente desenvolverá ações a fim de mobilizar e sensibilizar a comunidade universitária, visando o despertar para importância da Coleta Seletiva Solidária e conjuntamente promoverá cursos de Práticas de Educação Ambiental para professores, funcionários e estudantes do Campus V em parceria com a SUDEMA/Secretaria Municipal de Meio Ambiente/EMLUR;

- 2ª Etapa – Levantamento de dados acerca gestão de resíduos sólidos no campus, onde esses dados serão analisados e estratégias de gestão serão criadas a fim de promover uma destinação adequada desses resíduos. Será implantada a política dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) e destinar os resíduos produzidos no Campus V aos catadores selecionados com base na lei alem de manter um sistema de controle sobre o material selecionado e coletado no campus e destinando aos catadores de materiais recicláveis; e

- 3ª Etapa - Divulgar os resultados do projeto para a toda comunidade envolvida periodicamente através de panfletos, internet e a mídia televisiva. Será necessário promover uma identificação de facilitadores do processo e reformulação de estratégias, com redirecionamento das ações. Relatórios semestrais serão elaborados visando um controle das ações e dos resultados obtidos durante a execução do projeto.

A última etapa será constituída do processo de avaliação, que ser realizada envolvendo principalmente aqueles que estão lidando diretamente com a manipulação do resíduo. Avaliaremos o impacto do projeto junto à comunidade universitária do Campus V da Universidade Estadual da Paraíba.

DESENVOLVIMENTO DA 1ª ETAPA

O Seminário de Capacitação de Servidores: Educação Ambiental e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, com atividades nas tardes dos dias 12,13 e 14 de julho de 2011, no auditório do Campus V da Universidade Estadual da Paraíba, em João Pessoa. O evento tem o intuito de discutir problemas e possíveis soluções para o gerenciamento dos resíduos sólidos do Campus V da UEPB, capacitar grupos de vinte participantes nos três segmentos - servidores, alunos e professores - que manipulam tais resíduos, e discutir a Lei 9.293, de 22 de dezembro de 2010, que determina a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta da Paraíba e sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, entre outras questões.

A abertura dispôs da participação da direção do Campus V da UEPB, de representantes da Secretaria de Meio Ambiente, da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) e da Comissão Municipal de Ampliação da Coleta Seletiva Solidária. O primeiro dia também contou com a palestra “Educação ambiental: experiências, instrumentos e práticas”, ministrada pela representante da Coordenadoria de Educação ambiental da SUDEMA, Kalina Pantoja (Figura 3).

Figura 3-Seminário de capacitação de servidores

"A coleta seletiva solidária na Instituição Pública, em cumprimento da Lei 9.293 de 22 de dezembro de 2010", foi tema de uma palestra ministrada pela professora Fátima Araújo, e "Coleta seletiva solidária: João Pessoa Acredita", teve como ministrante a integrante da Comissão Municipal de Ampliação da Coleta Seletiva Solidária na Capital, Neusa de Lima.

Também integram a programação do evento debates, oficinas temáticas de grupos sobre ações, dificuldades e soluções no gerenciamento dos resíduos sólidos no Campus V, exposições dos projetos do departamento de educação ambiental, confecção de objetos com garrafas pet, relatos de experiências de outras instituições, como: apresentação do projeto de implantação da coleta seletiva do Campus I da UFPB, coleta seletiva na Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícola- EMPASA, Associação de catadores; encerrando com apresentação do grupo de artes cênicas do Campus V (Figuras 4 e 5).

Figura 4- Adote árvores e separação do lixo.

Figura 5- Teatro coleta seletiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos relatos pronunciados no seminário de gerenciamento de resíduos, por representantes de várias instituições públicas da Paraíba, fica bem clara a efetivação e importância da coleta seletiva solitária no que estabelece a Lei Estadual 9.293 de 22 de dezembro de 2010. A secretaria Estadual dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia – SERHMACT irá constituir uma comissão responsável pela elaboração e coordenação do Plano de Coleta Seletiva em órgãos públicos diretos e indiretos do Estado da Paraíba, não só em função da demanda, mas também de acordo com a Lei.

Na produção e reflexões dos grupos entre os segmentos dos participantes nas oficinas foram elencadas soluções para maior efetivação e implantação da coleta seletiva solidaria no Campus V, com as

necessidades de utilização de forma correta o uso dos coletores seletivos, de sala e nos sanitários, aquisição de recipiente adequado para o lixo úmido, campanha educacional na diminuição do uso do copo descartável e saco plástico, e a construção de um abrigo para armazenar todo material reciclável.

A troca de experiências de cada participante da "Capacitação de Servidores: Educação Ambiental e Gerenciamento de Resíduos Sólidos" estimulou o desenvolvimento de ações positivas no processo de orientação na implantação da coletiva solidaria no Campus e na importância dos catadores no processo de diminuição do consumo de recursos naturais, e na sua socialização pelas as associações com produção de renda.

A Capacitação em Educação Ambiental mobilizou funcionários e alunos do Campus sob uma mesma preocupação – o meio ambiente – e como agente de transformação nas ações coletivas no gerenciamento dos resíduos sólidos no Campus e preservação da vida no Planeta, demonstrando, portanto, a importância do desenvolvimento de projetos que visem à melhoria e o uso sustentável do meio ambiente em que vivemos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Art. 225. Disponível em www.planalto.gov.br. Acesso em: 10 de junho de 2011.

BRASIL. Decreto Nº 5.940 de 25 de outubro de 2006. *Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.* Disponível em www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm. Acesso em 10 de junho de 2011.

BRASIL. Lei 9.293, de 22 de dezembro de 2010 *Institui o Programa de Beneficiamento de Associações e Cooperativas dos Catadores de Materiais Recicláveis da Paraíba* Diário Oficial do Estado da Paraíba, João Pessoa PB. Disponível em www.jusbrasil.com.br/diarios/23993227/doepb-23-12-2010. Acesso em 10 de junho de 2011.

BRASIL. Lei nº 12. 305, de 2 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.* Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 10 de junho de 2011.

BRASIL. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. *Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Disponível em www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 10 de junho de 2011.

CALDERONI, S. *Os bilhões perdidos no lixo*. São Paulo: Humanitas Editora. 4 ed.,2003, Cap.1, p.71-72.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA/COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (IPT/CEMPRE) *Lixo municipal, MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO.* IPT/CEMPRE. 2ª ed. São Paulo. 2000.

LEFF, Enrique. *Saber Ambiental*. São Paulo: Vozes. 2008.

VILHENA, A. *Guia da coleta seletiva de lixo*. CEMPRE. São Paulo. 2002.

ESTUDO DO EQUILIBRIO DO PROCESSO DE TROCA ANIÔNICA DE BSA A 30°C

Silvana Ferreira Bicalho
Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
silfbicalho@hotmail.com
Renata Cristina Ferreira Bonomo
Orientadora, Professora – DTRA, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Laboratório de Engenharia de Processos.
bonomorcf@yahoo.com.br
Rafael da Costa Ihéu Fontan
Professor – DTRA, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Laboratório de Engenharia de Processos.
rafaelfontan@yahoo.com.br

RESUMO

Dentre os processos de concentração e purificação de compostos de origem biológica está a adsorção, que se caracteriza por permitir a separação de componentes de interesse presentes em uma solução, que são transferidos para a superfície de um adsorvente sólido, mantendo as características físico-químicas do composto isolado. Isotermas, relações de equilíbrio entre as fases, tanto para compostos puros como para misturas de diferentes compostos são de grande importância nas ciências de separação, pois permitem calcular o desempenho de unidades, comparar o potencial de diferentes processos de separação e, com algumas extensões, predizer as taxas de produção e a extensão da purificação que deverá ser alcançada. Neste trabalho foi estudado o processo de adsorção da proteína albumina de soro bovino (BSA), utilizando como material adsorvente a resina aniônica Q Sepharose Fast Flow na temperatura de 30°C. Os modelos de Langmuir e Freundlich foram ajustados aos dados experimentais satisfatoriamente ($R^2 > 0,95$), sugerindo que ambos modelos se mostraram adequados para descrever tal fenômeno nas condições estudadas. No entanto, a isoterma de Langmuir mostrou-se mais adequada por ser mais utilizada, além de possuir um consistente embasamento experimental.

Palavras-chave: adsorção, isotermas, proteínas, resinas, troca iônica, resíduo.

Introdução

A adsorção é uma operação de transferência de massa do tipo fluido-sólido. Essa operação unitária explora a habilidade de certos sólidos concentrarem em sua superfície determinadas substâncias presentes em soluções líquidas ou gasosas. É o mecanismo pelo qual separa-se o soluto desejado dos demais componentes contidos nos fluídos avaliados.

Os processos adsortivos são usados em muitos segmentos industriais, desde a concentração e separação de constituintes não-protéicos até o fracionamento de misturas complexas (BOWEN e HUGHES, 1993). Na produção industrial, as etapas de concentração, separação e purificação respondem por mais de 50% dos custos operacionais, envolvidos com equipamentos e materiais de consumo, sendo desejável e necessária a otimização desses processos, garantindo melhor desempenho, maior eficiência e redução de custos operacionais (SKIDMORE e CHASE, 1990; BOWEN e HUGHES, 1993).

O equilíbrio termodinâmico nos processos adsortivos geralmente é apresentado na forma de isotermas de adsorção, que relacionam a distribuição de um determinado soluto entre uma fase fluida e uma sólida (GUIOCHON et al., 1994).

No estudo do equilíbrio, a isoterma de adsorção representa o equilíbrio sólido-líquido de um soluto adsorvido em uma dada massa de fase estacionária em contato com uma solução contendo o soluto. Algumas dos modelos de isotermas mais utilizados para descrever o equilíbrio sólido-líquido são as de Langmuir e Freundlich (FONTAN, 2003).

O modelo de isoterma de Langmuir (1916), Equação 1, aparece para explicar, de forma favorável, os dados de adsorção obtidos em baixas ou em moderadas concentrações.

$$q = \frac{q_m c}{k_d + c} \qquad (1)$$

em que q é a quantidade de soluto adsorvido por unidade de massa ou por volume do adsorvente (mg/g); q_m é a quantidade máxima de soluto adsorvida na fase sólida (mg/g); c é a concentração do soluto

na fase líquida, no equilíbrio (mg/mL); k_d é a constante de dissociação que descreve o equilíbrio da adsorção (mg/mL).

Na prática, os dados experimentais de adsorção concordam com a isoterma de Langmuir, em uma faixa relativamente extensa de concentrações. Assim, o modelo de Langmuir aparece como a primeira escolha de equação teórica para ajustes de resultados experimentais em que se considera a adsorção de um componente (GUIOCHON et al., 1994).

O modelo de isoterma empírica, proposta por Boedeker em 1885, que é a base da isoterma de Freundlich (Equação 2), descreve a adsorção de componentes polares em adsorventes polares ou de compostos fortemente polares em solventes cuja polaridade é baixa ou média:

$$q = KC^{1/n} \qquad (2)$$

em que o expoente *1/n* é menor que a unidade (nos resultados de Boedeker era 0,5). O modelo de Freundlich parece próprio para avaliar a adsorção de certas proteínas em cromatografia de troca iônica (GUIOCHON et al., 1994) e tem a principal desvantagem de violar o modelo da isoterma de Gibbs, já que não é termodinamicamente consistente.

Isotermas, tanto para compostos puros como para misturas de diferentes compostos são de grande importância nas ciências de separação, pois permitem calcular o desempenho de unidades, comparar o potencial de diferentes processos de separação e, com algumas extensões, predizer as taxas de produção e a extensão da purificação que deverá ser alcançada. Por último, dizem claramente qual deverá ser a melhor separação possível e permitem comparações simples entre diferentes esquemas de separação.

Considerando-se a necessidade de desenvolvimento de novos materiais adsorventes e a avaliação da eficiência destes, assim como, a obtenção de dados de equilíbrio apara a modelagem do processo de adsorção, objetivou-se realizar o levantamento de dados de equilíbrio do processo adsortivo da proteína do soro bovino (BSA) na resina aniônica Q Sapharose Fast Flow à temperatura de 30°C.

Material e Métodos

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado no Laboratório de Engenharia e Processos, localizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga-BA.

A proteína utilizada no processo de adsorção foi a Albumina de Soro bovino (BSA) obtida comercialmente (Sigma), e como material adsorvente a resina aniônica Q Sepharose Fast Flow (GE Healthcare).

Aproximadamente 0,100g da resina aniônica foi pesada em cada tubo, sendo condicionada em 4,0 mL de solução-tampão de fosfato de sódio 20mM e pH 7,4 adicionada de NaCl na concentração 0,1M, mantidas em rotação contínua e suave durante 12 horas em tubos plásticos de centrifuga. Decorrido esse tempo, a cada tubo de ensaio foi adicionado 1,0 mL de solução de BSA de diferentes concentrações, preparadas no mesmo tampão de condicionamento, sendo os tubos mantidos em agitação por mais 12 horas à temperatura de 30°C, controlada utilizando-se uma estufa BOD. Feito isso, os tubos foram centrifugados numa rotação de 3000rpm, durante 3 minutos, retirando-se o sobrenadante para análise. Tal procedimento foi realizado com duas repetições.

O teor de proteínas nas soluções sobrenadantes foi determinado em triplicata por meio do método de Bradford (1976), utilizando-se uma curva de calibração previamente preparada. A concentração de proteína retida na resina foi calculada a partir de balanços de massa.

Aos dados experimentais foram ajustados o modelo de Langmuir e Freundlich, verificando-se a significância dos parâmetros, o coeficiente de determinação e a concordância com o fenômeno estudado. Para tanto foi utilizado o software SigmaPlot® v.11.0.

Resultados e discussão

Os resultados experimentais obtidos (Tabela 2), bem como os modelos ajustados são apresentados na Figura 1. Os parâmetros ajustados dos modelos são apresentados na Tabela 1.

Com base nos testes de significância dos parâmetros e no coeficiente de determinação, observou-se que os modelos de Langmuir e Freundlich ajustaram-se satisfatoriamente aos dados experimentais. No entanto, o melhor ajuste foi obtido para o modelo de Langmuir, obtendo-se um coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,9571. Este modelo é o mais utilizado uma vez que propõe uma explicação para

o fenômeno físico de adsorção de componentes, além de considerar que este processo ocorre em monocamada. A análise de resíduos na figura 2 comprova esse ajuste, verificando a aleatoriedade do erro.

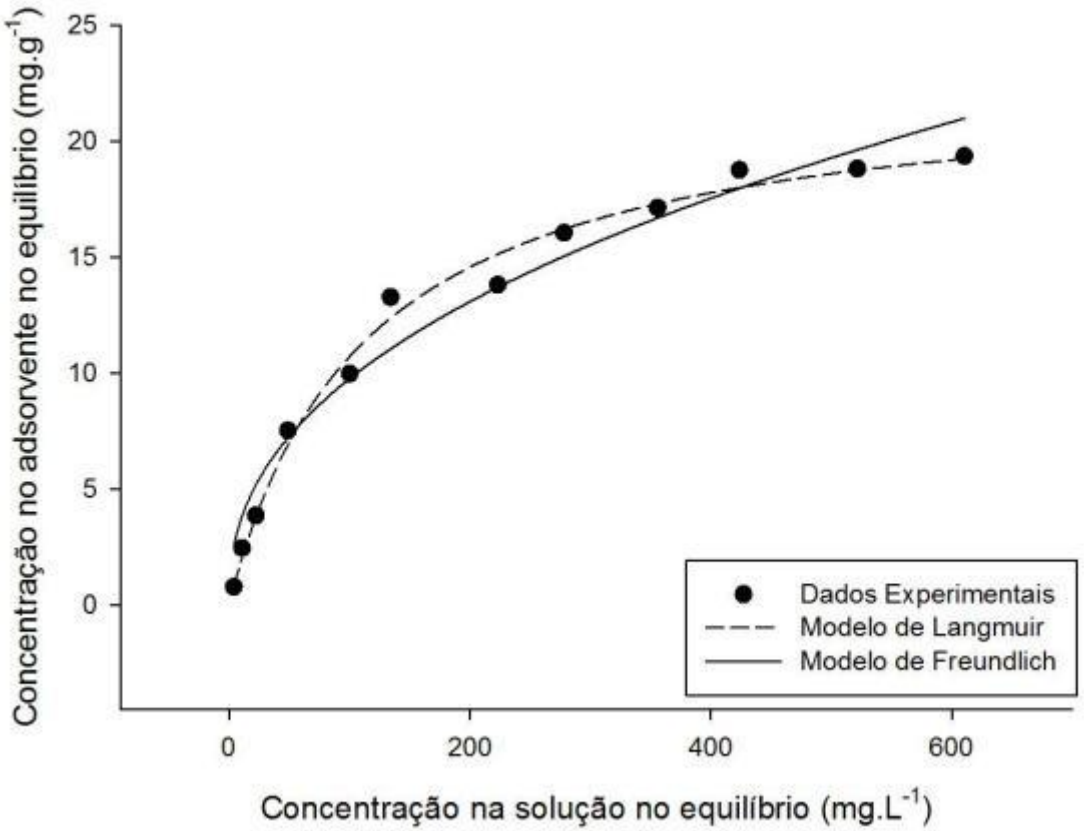


Figura 1 – Dados de equilíbrio de adsorção da proteína BSA na resina aniônica Q Sapharose Fast Flow.

Modelo de Langmuir			Modelo de Freundlich		
q_m (mg/g)	k_d (mg mL^{-1})	R^2	K	1/n	R^2
43,7732	0,094	0,9571	63,25	0,4865	0,9287

Tabela 1 – Coeficientes das isotermas de Langmuir e Freundlich.

O valor de q_m no modelo de Langmuir mostra que a quantidade máxima de soluto adsorvido no equilíbrio (mg g^{-1} resina) teve um valor significativo, dessa forma a resina aniônica mostra grande eficiência no processo de remoção da proteína em solução. O valor de K_d que representa a constante de dissociação (mg mL^{-1}) do complexo soluto-adsorvente, apresenta um valor elevado, assim a proteína BSA possui grande facilidade para se separar da resina.

Concentração de proteínas no equil.brio (mg/mL)	Quantidade adsorvida no equilíbrio (mg/g)	Quantidade adsortiva predita pelo modelo de Langmuir (mg/g)
0,000	0,000	0,000
0,008	0,592	3,483
0,006	2,708	2,540
0,004	4,797	1,643
0,023	8,820	8,630
0,031	13,447	10,724
0,069	16,478	18,517
0,113	19,281	23,875
0,107	24,594	23,340
0,137	28,052	25,964
0,196	30,199	29,572
0,227	33,569	30,971
0,346	32,629	34,416

Tabela 2: Capacidade adsortiva (mg proteína./g resina) da resina Q Sepharose Fast Flow em função do teor da proteína BSA, à temperatura de 30 °C.

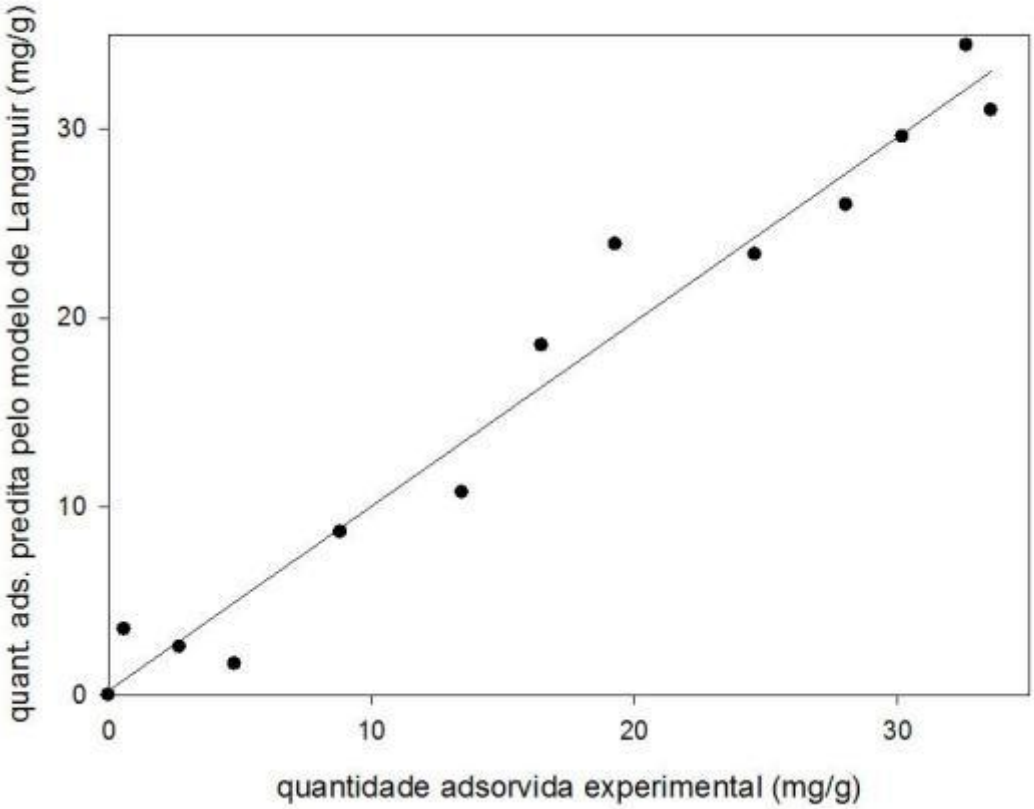


Figura 2 - Gráfico de resíduos para as curvas isotermas de adsorção de BSA na resina Q Sepharose Fast Flow.

Conclusões

No estudo da isoterma de adsorção de BSA em resina aniônica Q Sepharose Fast Flow, os modelos de Langmuir e de Freundlich se ajustaram satisfatoriamente aos dados de equilíbrio obtidos experimentalmente. Com uso dos modelos ajustados, foram obtidas equações que descrevem o fenômeno de adsorção à temperatura de 30°C. A partir deste estudo, pode-se concluir que o modelo de isoterma de

Langmuir descreveu satisfatoriamente o fenômeno físico de adsorção, o que foi comprovado através do bom ajuste dos dados experimentais a esse modelo, que é o mais utilizado e mais simplificado, além de possuir um consistente embasamento experimental.

Os valores dos parâmetros q_m e K_d encontrados sugerem que para a proteínas estudada, o processo de adsorção é favorável e que a condição de equilíbrio é rapidamente alcançada.

Referências Bibliográficas:

BOWEN, W. R.; HUGHES D. T. *Ion exchange of proteins: a microcalorimetric study of the adsorption of bovine serum albumin on anion-exchange materials. Journal of Colloid and Interface Science,* v. 158, p. 395-402, 1993.

BRANDÃO, C.C.S.; SILVA, A.S. Remoção de cianotoxinas por adsorção em carvão ativado. In: PÁDUA, V.L. (Org.). *Contribuição ao estudo da remoção de cianobactérias e microcontaminantes orgânicos por meio de técnicas de tratamento de água para consumo humano*. Rio de Janeiro: ABES, 2006. p. 415-465.

BRASIL, C.P.; BRANDÃO, C.C.S. *Avaliação da remoção de microcistina em água de abastecimento público por diferentes carvões ativados em pó produzidos no Brasil*. In: 23º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Anais…, Campo Grande: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, 2005.

GAO, D., LIN, D. Q.; YAO, S. J. *Mechanistic analysis on the effects of salt concentration and pH on protein adsorption onto a mixed-mode adsorbent with cátion ligand. Journal of Chromatography* B, v. 859; p. 16-23; 2007.

GRITTI, F.; GHICHON, G. *Effect of the móbile phase composition on the isotherm parameters and the high concentration band profiles in reversed-phase liquid chromatography. Journal of Chromatography* A, v. 995, p. 37-54, 2003.

GUIOCHON, G. *Preparative liquid chromatography*. Journal of Chromatography A, v. 965, p. 129-161, 2002.

GUIOCHON, G.; SHIRAZI, S. G.; KATTI, A. M. *Fundamentals of preparative and nonlinear chromatography*. Academic Press, New York, 700p., 1994.

HUANG, J.; SCHUDEL, J.; GUICHON, G. *Adsorption behavior of albumin and conalbumim on TSK-DEAE 5PW anion exchanger. Journal of Chromatography*, v. 504, p. 335-349, 1990.

SKIDMORE, G. L.; CHASE, H. A. *Two-component protein adsorption to the cation exchanger S Sepharose® FF. Journal of Chromatography*, v. 505, p. 329-347, 1990.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA GESTÃO INTEGRAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Suellen Silva PEREIRA
Geógrafa pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA/UEPB. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG e do Programa de Pós-Graduação de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.
E-mail: suellenssp@hotmail.com
Rosires Catão CURI
Engenheira Civil pela UFPB. Especialização em Eng. de Irrigação e Drenaem, UFPB. Especialização em Agentes de Transferência Tecnológica. Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos pela UFPB-CG. Ph.D. em Systems Design Engineering pela University of Waterloo, Canada. Professora do Curso de Eng. Civil e Ambiental da UFCG.
E-mail: rosirescuri@yahoo.com.br

RESUMO

O estilo de vida insustentável que está se desenvolvendo na atualidade trás, além de outras conseqüências, o aumento da geração de resíduos sólidos urbanos, sendo este resultado do aumento exacerbado do consumo, reflexo tanto do modelo econômico vigente – o capitalismo, como do desenvolvimento econômico dos países e maior poder de compra da população. Esta tendência pode agravar consideravelmente as condições ambientais. Tendo em vista que a problemática ambiental se encontra no cerne das discussões mundiais, necessário se faz refletir sobre as práticas que são desenvolvidas no presente a fim de tentar minorar os impactos decorrentes, neste caso, dos resíduos quando mal gerenciados. Nesta perspectiva, a educação ambiental surge como um instrumento capaz de conscientizar o ser humano para a sua condição de elemento constituinte do meio ambiente, despertando neste o senso de pertencimento e responsabilidade para com suas ações no meio em que vive e do qual sobrevive. Desse modo, o presente artigo consiste num ensaio teórico que tem por objetivo abordar a problemática dos resíduos sólidos urbanos, além de ressaltar a importância da educação ambiental na gestão integrada destes. Ressalta-se a necessidade de um desenvolvimento pautado no uso sustentável dos seus recursos, podendo a educação ambiental ser um caminho viável para este fim.

Palavras-Chave: Meio Ambiente, Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, Educação Ambiental

1. INTRODUÇÃO

A degradação do meio ambiente urbano surge na medida em que as cidades começam a se desenvolver, passando a receber mais pessoas a procura de trabalho e melhores condições de vida, provocando um "inchamento" das cidades, o que ocasiona problemas das mais variadas ordens, tanto estruturais, quanto sociais e ambientais como é o caso do aumento da geração de resíduos sólidos urbanos. Toda esta questão incide diretamente no processo de urbanização das cidades e, conseqüentemente, constitui-se em uma das principais causas dos problemas ambientais urbanos que marcam o início do século XXI. Tais problemas se acentuam devido ao atual padrão de vida da população, sendo este baseado no uso insustentável e desmedido dos recursos naturais. Passando a população a consumir demasiadamente e, conseqüentemente, gerar resíduos em grandes proporções.

Nesta perspectiva, a Educação Ambiental surge como uma proposta de conscientizar a sociedade como um todo para o real e dramático problema que ora vivenciamos, abordando a importância de um desenvolvimento baseado na sustentabilidade de seus recursos. Levando em consideração que o meio ambiente equilibrado é fator determinante para a obtenção de uma melhor qualidade de vida.

Desse modo, a partir da literatura existente, o presente artigo consiste num ensaio teórico que tem por objetivo abordar a problemática dos resíduos sólidos urbanos; refletir sobre a importância da educação ambiental na gestão integral destes; bem como ressaltar a necessidade de conscientização da população para os problemas ambientais, podendo esta vir através da educação ambiental; além de destacar o papel da Educação Ambiental na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para tanto, fez-se necessário um levantamento bibliográfico e documental sobre os termos norteadores da pesquisa em pauta ("Meio Ambiente", "Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos", "Educação Ambiental"), almejando uma maior familiaridade, de modo a subsidiar as discussões ora propostas.

Neste contexto, busca-se, a partir da educação ambiental, despertar na população, um sentimento de responsabilidade para com suas ações, de modo que tenhamos cidadãos conscientes dos seus direitos e deveres perante a sociedade a qual faz parte.

2. A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU): REFLEXOS DE UM ESTILO DE VIDA INSUSTENTÁVEL

2.1. Definição de lixo e resíduo sólido

A palavra lixo, de acordo com Branco (1996), é derivada do latim *lix* e significa *cinza*. Esta conotação se deve ao fato de que na antiguidade, a maior parte do lixo, constituía-se fundamentalmente de cinzas, enquanto a fração orgânica restante era aproveitada como alimento para animais ou adubos para horta e pomares.

A NBR – 10.004 (ABNT, 1987) define resíduos sólidos como resíduos nos estados sólido e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos proveniente de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d´água, ou exijam para isto soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

As soluções usualmente adotadas, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento como o Brasil, nos quais os resíduos urbanos são jogados em lixões a céu aberto, ou simplesmente jogados nos corpos de água, provocando toda sorte de problemas, desde contaminação à obstrução das redes de drenagem urbanas, induzindo ao agravamento de cheias e inundações, não é mais aceitável. Não faz sentido estarmos poluindo e contaminando nossos mananciais hídricos, sejam superficiais, sejam subterrâneos e depois gastarmos preciosos recursos financeiros para tratá-los para os mais diversos usos, incluindo o consumo humano. Principalmente quando poluímos os mananciais hídricos e o meio ambiente em geral, com resíduos que tem valor econômico, uma vez que o material constituinte dos resíduos urbanos têm um valor agregado a eles.

2.2. Geração e destinação dos RSU

Os resíduos sólidos urbanos são oriundos de diversas ações, tendo em vista que todo e qualquer processo gera resíduo, podendo ser este mais ou menos poluente e contaminador. Verifica-se que a geração de resíduos vem aumentando junto com o crescimento econômico do país e da população, que através do capitalismo impulsionou seu poder de compra, passando a consumir excessivamente, e a gerar "lixo" em proporções alarmante, passando este resíduo a poluir cada vez mais o meio ambiente. De acordo com Marques (2005, p.68):

> Praticamente não se pode apontar uma atividade humana que não gere resíduos ou que não interfira de uma ou de outra forma com as condições do meio. Tal constatação, como se verá, é de maior importância para o estudo das medidas adequadas a manter o fenômeno sob controle. Ela implica igualmente uma atitude de modernização e de equilíbrio frente ao fato, pois, ao se colocar como meta a eliminação total da poluição, isto acabará implicando em se acabar também com boa parte da produção e, conseqüentemente, com o seu consumo.

No entanto, consideramos que a meta da humanidade não seja a redução ou eliminação da produção, e sim uma produção sustentável, feita majoritariamente por produtos reaproveitados e/ou reciclados, com consumo reduzido de energia. Neste sentido os parques industriais seriam todos transformados nos moldes dos atuais ecoparques, nos quais os resíduos de uma empresa servem de insumos para outra localizada na vizinhança.

Desse modo, as cidades aparecem como um dos grandes desafios do novo século, pois, são nelas que se encontram grande parte dos problemas que levaram e levam à degradação do meio ambiente, tais como: ausência de saneamento básico; água encanada; gestão dos resíduos sólidos; poluição do ar devido aos gases provenientes das fábricas e automóveis, dentre outros. Tal fato se justifica por ser este ambiente – a cidade – um produto da ação humana sobre a natureza, que buscou sobremaneira satisfazer as suas necessidades e expectativas em detrimento do bem-estar ambiental.

De acordo com Lima (2004), considerando a tendência futura do crescimento populacional e a intensidade do processo de industrialização e suas implicações na produção e origem dos resíduos, pode-se deduzir o conceito de inesgotabilidade do resíduo, ou seja, podemos afirmar que o resíduo sólido urbano é inesgotável tendo em vista a sua origem. Também, pode-se traduzir o conceito de inesgotabilidade como irreversibilidade, pois os mecanismos de origem e produção dos resíduos advêm de processos irreversíveis. Assim sendo, pode-se finalmente concluir que os problemas gerados pelos resíduos no meio ambiente são problemas irreversíveis, se nada for feito para contê-los.

Apesar de concordarmos com Lima (2004) no tocante a inesgotabilidade e irreversibilidade dos processos, pensamos que tem-se neste fato um desafio e uma oportunidade. Desafio tecnológico para continuar provendo a população mundial de conforto e progresso material, usando-se de recursos renováveis, dentre eles e ,principalmente, os próprios resíduos já gerados. Oportunidade de se criar um novo campo de conhecimento científico, tecnológico, comportamental e educacional. Como a poluição do planeta e o aquecimento global não segue limites de fronteiras políticas, o problema passa a ser da humanidade como um todo. Isto se dá principalmente no tocante a poluição atmosférica, cujos efeitos são sentidos por todos, países ricos e pobres, sem distinção.

No Brasil, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB do ano de 2008, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, são coletados cerca de 259.547 toneladas de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos diariamente (IBGE, 2008).Como a população brasileira em 2008 era de cerca de 189 milhões de habitantes, calcula-se uma produção diária de aproximadamente 1,3 kg/habitante.

O fato mais preocupante é que, do montante total de resíduos gerados, apenas 1% é encaminhado para a reciclagem (GRIPPI, 2006), o restante são dispostos, em sua maioria, de maneira inadequada sendo os “lixões” os receptores de mais de 50% dos resíduos que são gerados diariamente, o que se caracteriza numa verdadeira calamidade do ponto de vista sanitário e ambiental.

A disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos corrobora para o aumento da degradação ambiental, pois é sabido que estes resíduos dispostos de maneira inadequada causam, sob o ponto de vista ambiental, a poluição do solo, do ar e das águas subterrâneas, através da emanação de gases e do chorume[77] provenientes da decomposição da matéria orgânica. No tocante a questão sanitária, os lixões são ambientes propícios para a proliferação de vetores, que são responsáveis pela transmissão de diversas enfermidades. No tocante ao respeito humano é inadimissivel a permissão de famílias inteiras, inclusive crianças, perambulando pelos lixões do país para dali tirarem o seu sustento. As graves enfermidades a que esta população fica sujeita e sua alta vulnerabilidade deveria ser por si só fator determinante para a obrigatoriedade da coleta seletiva em todas as cidades do país com incineração do que não fosse mais possível reciclar para geração de carvão e/ou energia.

2.3. A gestão integrada de resíduos sólidos

Para Lima (2002) o conceito de gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas com relação aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros e ambientais. Enfim, a organização do setor para esse fim, envolve políticas, instrumentos e meios.

Ainda de acordo com o referido autor, gerenciamento integrado de resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais da questão, envolvendo fatores administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho: produtividade e qualidade, por exemplo, e relaciona-se à preservação, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, recuperação de energia e destinação final dos resíduos.

Uma gestão adequada dos resíduos sólidos é de fundamental importância para a manutenção do meio ambiente urbano, e dessa forma, para a obtenção de uma boa qualidade de vida, para a sociedade como um todo, alcançando, assim, um desenvolvimento sustentável e eqüitativo para todos, conforme ressaltado por Zaneti e Sá (s/d, p. 8), ao colocar que:

> A gestão integrada deve implicar na necessidade de compreender a complexidade da questão socioambiental, ou seja, da ecologia urbana que é alvo do sistema de gestão proposto, o que inclui conhecer

[77] O chorume é um líquido de cor preta altamente poluente, formada da degradação da matéria orgânica não-controlada (SERAFIM *et al*, 2003).

a natureza das fontes geradoras de resíduos, seus impactos na população e ambiente urbano, estudando-se a realidade local em seus aspectos socioeconômicos, políticos, e pessoais coletivos, além de articulá-los com os impactos da dimensão global, para que se obtenha uma visão real da complexidade da questão.

Segundo Nunesmaia (2002), a concepção do modelo definido como gestão dos resíduos urbanos socialmente integrada baseia-se na idéia do desenvolvimento alternativo de formas de tratamento e valorização dos resíduos, respondendo à preocupação com a minimização dos impactos sobre a saúde humana e o meio ambiente. Acrescente-se a isso a dimensão social, por intermédio da participação do cidadão no processo de gestão dos resíduos e da inserção social dos excluídos que vivem da coleta dos resíduos domésticos.

Como um dos instrumentos de extrema relevância, para uma gestão efetiva dos RSU, destaca-se a introdução da Educação Ambiental nas ações que envolvam os diversos atores sociais (poder público, setor privado, comunidade, entre outros) no processo de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, haja vista que se necessita de uma solução que vise benefícios a longo prazo, uma vez que a problemática dos resíduos se configura como um dos grandes problemas do futuro, se algo não for feito no presente.

3. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS

Nos últimos trinta anos a questão ambiental vem se configurando no âmbito das grandes questões contemporâneas. As relações de interdependência entre a sociedade e o meio ambiente, negligenciadas pela modernidade industrial, colocam-se hoje como um dos grandes dilemas do mundo contemporâneo.

Assim sendo, a Educação Ambiental surge como um instrumento capaz de minimizar os impactos ocasionados pela modernidade, por meio da sensibilização do ser humano para com as causas ambientais. Desse modo, diversos encontros ocorreram com o objetivo de debater sobre o tema em questão. Um destes eventos refere-se à Carta de Belgrado, escrita em 1975 por vinte especialistas em educação ambiental de todo o mundo, esta declara que a meta da Educação ambiental é:

> Desenvolver um cidadão consciente do ambiente total, preocupado com os problemas associados a esse ambiente e que tenha o conhecimento, as atitudes, motivações, envolvimento e habilidades para trabalhar individual e coletivamente em busca de soluções para desenvolver os problemas atuais e prevenir os futuros (SÃO PAULO, 1999, p.9).

Tomando por base a Carta de Belgrado, nesta foram definidos seis objetivos indicativos da educação ambiental, sendo estes:

> Conscientização: levar os indivíduos e os grupos associados a tomarem consciência do meio ambiente global e de problemas conexos e de se mostrarem sensíveis aos mesmos;
>
> Conhecimento: levar os indivíduos e os grupos a adquirir uma compreensão essencial do meio ambiente global, dos problemas que estão a ele interligados e o papel e o lugar da responsabilidade crítica do ser humano;
>
> Comportamento: levar os indivíduos e os grupos a adquirir o sentido dos valores sociais, um sentimento profundo de interesse pelo meio ambiente e a vontade de contribuir para a sua proteção e qualidade;
>
> Competência: levar os indivíduos e os grupos a adquirir a competência necessária à solução dos problemas. Nem todos têm capacidade técnica para resolver os problemas ambientais. Reconhecer essa deficiência é um primeiro passo para superá-lo;
>
> Capacidade de Avaliação: levar os indivíduos e os grupos a avaliar medidas e programas relacionados ao meio ambiente em função de fatores de ordem ecológica, política, econômica, social, estética e educativa;
>
> Participação: levar os indivíduos e os grupos a perceber suas responsabilidades e necessidades de ação imediata para a solução dos problemas ambientais (REIGOTA, 2009, p. 53-56).

Outro grande momento no marco histórico da Educação Ambiental refere-se à Conferência de Tbilisi (1977), esta definiu a Educação Ambiental como:

> Um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência de seu meio ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir – individual e coletivamente – a resolver os problemas ambientais (ZANETI & SÁ, s,d, p. 4).

No Brasil, a Lei nº. 9795 foi sancionada em 27 de abril de 1999, esta dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, reconhecendo enfim, a Educação Ambiental como sendo um componente urgente, essencial e permanente em todo o

processo educativo, tanto na rede pública como privada. De acordo com a referida Lei, no seu Capítulo I, Art. 1 (BRASIL, 1999, p. 1):

> Entendem-se por educação ambiental os processos por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A referida Lei tem por objetivo:

Art. 5. São os objetivos fundamentais da educação ambiental:

> I – o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
>
> II – a garantia de democratização das informações ambientais;
>
> III – o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
>
> IV – o incentivo a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
>
> V – o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macro regionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
>
> VI – o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
>
> VII – o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade (BRASIL, 1999, p. 2).

Para Sato (2003, p.17), a Educação Ambiental deve gerar, com urgência, mudanças na qualidade de vida e maior consciência de conduta pessoal, assim como harmonia entre os seres humanos e destes com outras formas de vida. Tal afirmação pode ser reforçada por Wisnik *apud* Sato e Passos (2006, p. 24) quando autor afirma que:

> A educadora ou o educador ambiental situa-se, assim, num enigmático mundo de descobertas, com dúvidas sobre por onde caminhar ou sobre qual itinerário seguir. O que move a educação ambiental não são suas temáticas abrangentes, mas o enredo que se trama para que o mundo se mostre extraordinário, relevando que “o mundo não cabe no mundo e o real não cabe no concebível.

Desse modo, pode-se dizer que a educação ambiental deve ser entendida, como proposto por Reigota (2009, p. 14), como uma “educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos e cidadãs para exigir e construir uma sociedade com justiça social, cidadanias (nacional e planetária), autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza”. Corroborando com o pensamento de Reigota (op. cit.), Garcia (1993, p. 35) citado por Guimarães, (2007, p. 68) argumenta que:

> Não há educação sem participação política. Numa sociedade com pouca tradição democrática como a nossa, a educação ambiental deveria contribuir para o exercício da cidadania, no sentido da transformação social. Além de aprofundar conhecimentos sobre as questões ambientais, criar espaços participativos e desenvolver valores éticos que recuperem a humanidade dos homens.

Destacam-se neste campo um conjunto de atores, práticas e políticas que nele se inscrevem a partir de uma estratégia específica para o enfraquecimento da crise ambiental e que consiste na associação entre educação e meio ambiente. A profundidade e o estreitamento destas relações têm qualificado a própria educação como educação ambiental e os seus atores como educadores ambientais (SÃO PAULO, 2003, p.10). Nesta perspectiva, Oliveira (2000 p.94/95) acrescenta que:

> Serão pela identificação de situações-problema, das mais diversificadas situações da realidade, que os professores terão elementos para formular estratégias pedagógicas. Ao tentar formular hipóteses para compreensão de um diversificado conjunto de questões, que caracterizem de forma plural os elementos observáveis da realidade, no que tange às questões ambientais em seus aspectos de especificidades locais e de referencias globais, é que o professor dará sua contribuição enquanto detentor de um saber.

A educação ambiental é necessária para o gerenciamento criterioso deste binômio totalmente interdependente: economia/ambiente. Sociedade e natureza, de fato, interagem afetando-se mútua e eqüitativamente, porém, ambas são vitalmente importantes; crescem ou desaparecem juntas. Os seres humanos não são vítimas, nem senhores da natureza, mas guardiões de algo que não deve ser explorado

irracionalmente, nem permanecer totalmente intocado. Compreender isso é necessário para promover as ações, invenções e organizações sociais que respeitem a viabilidade, estabilidade e produtividade, tanto da sociedade humana como dos sistemas naturais nas suas milhares de interações (SÃO PAULO, 1999, p.9).

Através da educação ambiental surge uma oportunidade de restituir à educação uma função ética muitas vezes perdida, podendo contribuir de maneira decisiva na renovação do sistema educativo, pois a ciência do meio ambiente tem uma amplitude holística, abarcando o meio natural e artificial em sua totalidade.

3.1. Educação Ambiental e Gestão dos Resíduos: um diálogo necessário

A questão dos resíduos vem sendo apontada pelos ambientalistas como um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade. A compreensão da necessidade do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos propiciou a criação da chamada Política ou Pedagogia dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), que inspira técnica e pedagogicamente os meios de enfrentamento da questão do lixo (LAYRAGUES, 2002; FADINI *et al*., 2001).

Desse modo, necessário se faz a introdução de políticas públicas que visem a minimização da problemática dos resíduos sólidos urbanos, haja vista os impactos socioeconômicos, sanitários e ambientais decorrentes da má gestão destes. A esse respeito, Layrague*s* (op. cit. p. 181), acrescenta que:

> ... a questão do lixo, nas suas variadas facetas, ainda não se tornou objeto de demanda social específica pela criação de políticas públicas, a exemplo de lutas socioambientais consolidadas em alguns movimentos sociais. As dispersas e isoladas criação de cooperativa de catadores de lixo, por exemplo, ainda não alcançaram uma articulação ampla e coesa o suficiente para transformar essa atividade em política pública.

Se se considerar que a geração de resíduos é algo irremediável, diante dos padrões de consumo vigente, pode-se dizer que a tomada de decisões deve estar pautada em programas que almejem a sensibilização da população como um todo para uma prática ambiental baseada na preservação do meio ambiente e dos recursos naturais.

Para Sorrentino (2002), é preciso despertar em cada indivíduo o sentimento de "pertencimento", participação e responsabilidade na busca de respostas locais e globais que a temática ambiental requer. A necessidade do despertar da população para as questões ambientais, em busca da sustentabilidade ambiental, é reforçada por Silva (2005, p.20) quando o autor afirma que "o desenvolvimento sustentável é de todas as pessoas, por todas as pessoas e para todas as pessoas". Para o referido autor, o conceito de desenvolvimento sustentável é participativo, e, sem pessoas não há desenvolvimento sustentável.

Diante do exposto, questiona-se: a educação ambiental poderia vir a auxiliar o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos?

> Acreditamos que sim. É sempre bom lembrarmos desta questão, pois na grande maioria dos municípios brasileiros, principalmente aqueles cujas gestões municipais não estão focadas nos aspectos do meio ambiente, as coisas para funcionarem razoavelmente precisam primeiro virar lei para depois serem uma realidade (GRIPPI, 2006, p. 75).

O autor acima mencionado acrescenta que as ações envolvendo o meio ambiente poderiam se manifestar de forma espontânea caso houvesse o interesse na preservação e, acima de tudo, houvesse consciência. Apesar da Educação Ambiental ser lei, com várias atribuições aos municípios, são poucos os que almejando o funcionamento na esfera ambiental não façam uso cobranças, persistências e denúncias.

Por estar à problemática dos resíduos sólidos mais evidenciada nos centro urbanos, Carvalho (2008) alerta para a necessidade de uma educação ambiental urbana, esta teria como objetivo sensibilizar o(s) citadino(s) para a importância do local onde vivem, sua história, suas riquezas, seus contrastes e transformações contínuas. Pretende-se despertar nos mesmos uma topofilia natural que se concretiza no respeito ao ambiente urbano e na vontade de torná-lo cada dia melhor, priorizando o bem-estar dos elementos bióticos que constituem a cidade em toda a sua plenitude (TUAN, 1980 *apud* CARVALHO, op. cit., p. 24).

Comungamos com o pensamento de Schalch *et. al.* (2002), quando este coloca que educação ambiental tem se mostrado a chave fundamental para o sucesso dos programas de reciclagem, pois propicia a aprendizagem do cidadão sobre o seu papel como gerador de resíduos, atingindo escolas,

repartições públicas, residências, escritórios, fábricas, lojas, enfim, todos os locais onde os cidadãos geram resíduos.

3.2. A política nacional de resíduos sólidos e o papel da educação ambiental

Para a realização de um adequado Gerenciamento Integrado de Resíduos deve-se buscar a redução da geração destes, o reaproveitamento, bem como a reciclagem de materiais e, ainda, a sua disposição de acordo com as normas sanitárias e ambientais (SILVA, 2007).

Dentre as políticas nacionais e legislações ambientais existentes que contemplam a questão dos resíduos sólidos, destacam-se aquelas que dispõem sobre: a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº. 6.938/1981); a Política Nacional de Saúde (Lei Orgânica da Saúde nº. 3.080/1990); a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº. 9.795/1994); a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº. 9.433/1997); a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº. 9.605/1998); o Estatuto da Cidade (Lei nº. 10.257/2001) (SILVA, idem); a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº. 11.445/2007) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº. 12.305/2010).

Esta última dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

Dentre os vários instrumentos elencados no Capítulo III da Política Nacional de Resíduos Sólidos, encontra-se a educação ambiental, haja vista ser imprescindível o desenvolvimento de ações que visem à sensibilização da população para com as causas ambientais. No que concerne a geração de resíduos, é fundamental que se conheça todo o processo de gerenciamento destes, uma vez que os problemas não terminam quando tais materiais são depositados na lata do lixo, como se esta fosse um desintegrador de matérias (GONÇALVES, 2003), na realidade, os problemas estão apenas começando, já que, conforme ressaltado anteriormente, a disposição dos resíduos se apresenta como um dos maiores problemas do gerenciamento de resíduos.

Como forma de minimizar os impactos decorrentes da má gestão dos resíduos, a Lei nº. 12.305/2010, em seu Capítulo II, reservado aos Planos de Resíduos Sólidos, na Seção IV que trata dos Planos Municipais, o Art. 19 apresenta os conteúdos mínimos que tais planos devem contemplar, dentre eles merece destaque o item que ressalta a necessidade de "programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos" (BRASIL, 2010).

Desse modo, pode-se inferir que a gestão integrada dos resíduos sólidos necessita estar intrinsecamente relacionada com programas de educação ambiental, para que se possam obter resultados eficientes e eficazes no que tange as etapas inerentes ao processo de gestão dos resíduos. Fato ressaltado por Izabel Zaneti (2011)[78] ao defender a educação ambiental como medida fundamental para conscientizar a todos sobre a importância da separação dos resíduos. Para a pesquisadora, o gerenciamento compartilhado entre governo, empresas e sociedade é um passo importante para a resolução do problema do lixo no Brasil.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É impossível imaginar o mundo sem produção de bens de consumo, principalmente levando em consideração o modelo econômico capitalista o qual estamos inseridos, assim sendo, o consumo termina por ser um produto cultural influenciado por diversos fatores que propiciam o aumento da geração de resíduos. Com locais cada vez mais escassos para a disposição de tais materiais, em decorrência do processo de urbanização e expansão das cidades, necessário se faz a criação de programas que visem à conscientização da população para a minimização do volume de resíduos gerados, bem como para o seu correto destinamento, uma vez que se é sabido que nem tudo o que se é jogado fora pode ser considerado sem valor econômico.

[78] Matéria publicada na TV Senado no dia 18 de janeiro de 2011. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/tv/materias/CAMARA-HOJE/192514-ESPECIALISTA-E-DEPUTADOS-DEFENDEM-IMPORTANCIA-DA-NOVA-LEI-PARA-RESOLVER-PROBLEMA-DO-LIXO.html. Acesso em: 25 de janeiro de 2011.

De acordo com Reigota (2009, p. 18) a "educação por si só não resolverá os complexos problemas ambientais planetários. No entanto, ela pode influir decisivamente para isso, quando forma cidadãos e cidadãs conscientes dos seus direito e deveres".

Neste contexto, a Educação Ambiental surge como um elemento integrador da sociedade para com a problemática ambiental, consideravelmente acentuada e colateralmente agravada nos últimos anos, na perspectiva de uma maior valorização do nosso patrimônio natural, respeitando assim, o meio que nos cerca, através de práticas educativas apreendidas no ambiente escolar, principalmente, haja vista, que conscientização para com a problemática ambiental é fundamental para obtenção de uma melhor qualidade de vida e esta deve ser despertada a partir da infância.

Assim sendo, pode-se dizer que a Educação Ambiental torna-se um instrumento indispensável no processo de gestão integrada dos resíduos, pois, necessário se faz, além dos procedimentos técnicos indispensáveis para se obter um gerenciamento considerado adequado dentro das normas e legislações vigentes, de uma população que seja conhecedora da sua responsabilidade para com a manutenção do meio ambiente, sendo a educação ambiental um caminho viável para o equacionamento dos problemas ambientais, bem como para a obtenção de uma melhor qualidade de vida, através da sensibilização da população para a importância de um ambiente sadio e equilibrado para todos.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 10004.* ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 10004. Resíduos Sólidos: Classificação*. Setembro, Rio de Janeiro, 1987.

. Setembro, Rio de Janeiro, 1987.

BRANCO, S. M. *Ecologia da Cidade*. São Paulo: Moderna, 1999. 56p.

BRASIL, Governo Federal. *Lei Nº. 9795: estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental,* 1999.

_____, Governo Federal. *Lei Nº. 12.305: estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos*, 2010.

_____, Governo Federal. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ministério da educação. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1998.

CARVALHO, V. S. de. *Educação ambiental urbana*. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2008.

FADINI, P.S. *et al*. Lixo: desafios e compromissos. São Paulo. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n. 1, mai./2001, p. 9-18.

GONÇALVES, P. *A Reciclagem Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais e Econômico*. Rio de Janeiro: DP&A: Fase, 2003.

GRIPPI, S. *Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras*. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

GUIMARÃES, M. *Educação Ambiental: no consenso um embate?* 4 ed. Campinas,SP: Papirus, 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008.* Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/defaulttabzip_man_res_sol.shtm. Acesso em 10 de janeiro de 2011

LAYRARARGUES, P. P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da Lara de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. *In*: CATRO, R. S. de*. et al* (orgs). *Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA,J.D. *Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil*. João Pessoa: ABES. 2002.

LIMA, L. M. Q. *Lixo: tratamento e biorremediação*. 3 ed. São Paulo: Hemus, 2004.

MARQUES, J.R. *Meio Ambiente Urbano*. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2005.

NUNESMAIA, M. F. S. A Gestão de resíduos urbanos e suas limitações. *Revista Baiana de Tecnologia*, Camaçari, v. 17, n. 1, p. 120-129, jan./abr. 2002.

OLIVEIRA, E. M. *Educação Ambiental: Uma Possível Abordagem*. 2 ed. Brasília: Ed. IBAMA, 2000.

REIGOTA, M. O *que é Educação Ambiental?* 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

SATO, M. *Educação Ambiental*. São Carlos, SP. RIMA, 2003.

____, M. & PASSOS, L.A. Pelo Prazer Fenomenológico de um Não-Texto. *In*: GUIMARÃES, M. *Caminhos da Educação Ambiental: da forma à ação*. Campinas/SP: Papirus, 2006.

SÃO PAULO, Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. *Educação Ambiental: Vinte Anos de Políticas Públicas*. São Paulo: SMA, 2003.

_____, Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Coordenadoria de Educação Ambiental. *Conceitos para se fazer Educação Ambiental*. 3 ed. São Paulo: SMA, 1999.

SCHALCH, V. *et. al. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos*. Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. Departamento de Hidráulica e Saneamento. São Carlos, outubro de 2002. disponível em:< http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf. Acesso em: 30 de janeiro de 2011.

SERAFIM, A. C. *et al*. Chorume, Impactos Ambientais e Possibilidades de Tratamento. In: III Fórum de Estudos Contábeis. *Anais ...* Rio Claro, SP. 2003.

SILVA, C. L. da S.. Desenvolvimento Sustentável: um conceito multidisciplinar. In: SILVA, Christian Luiz da Silva. MENDES, J. T. G. (orgs.). *Reflexões sobre Desenvolvimento Sustentável: agentes e interações sobre a ótica multidisciplinar.* Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

_____, et. al. Gerenciamento integrado de resíduos em instituições de ensino e pesquisa: o caso da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. In: BRANQUINHO, F. *et. al*. (orgs.). *Meio Ambiente: experiências em pesquisa multidisciplinar e formação de pesquisadores.* Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2007a.

SORRENTINO, M. Desenvolvimento Sustentável e Participação: algumas reflexões em voz alta. *In*: CATRO, R. S. de*. et al* (orgs). *Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania.* São Paulo: Cortez, 2002.

ZANETI, I. C. B. B. & SÁ, L. M. *A educação ambiental como instrumento de mudança na concepção de gestão dos resíduos sólidos domiciliares e na preservação do ambiente*. s/d. Disponível em: <http:// www.anppas.org.br/gt/sociedade_do_conhecimento/Zaneti%20%20Mourao.pdf. Acesso em: 19 de setembro de 2006.

CONDIÇÕES SANITÁRIAS DA POPULAÇÃO RURAL DA RIBEIRA/PB: UMA AVALIAÇÃO DO PRESENTE E PASSADO

Telma Lucia Bezerra ALVES[1]
André Aires de FARIAS[2]
Marcelo Meira LEITE[3]
1Graduada em Geografia, Mestranda em Recursos Naturais na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: telmalu@yahoo.com.br;
2Licenciado em Ciências Agrárias e Mestrando em Recursos Naturais, na Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. E-mail: andreaires61@hotmail.com;
3Eng. Eletrônico, MBA Gestão e Marketing, Mestrando em Recursos Naturais, UFCG. E-mail: marcelomeiraleite@gmail.com.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo principal avaliar as condições sanitárias na comunidade de Ribeira, região semiárida, município de Cabaceiras, PB, através da percepção de um grupo de idosos, comparando-se as condições do presente com o passado. Foram aplicados questionários com o objetivo de identificar a situação das seguintes variáveis: abastecimento de água (distância e tipo de fonte de água), tipo de habitação, aparelho sanitário e eliminação de resíduos sólidos. Foi observada uma evolução representativa das condições sanitárias na comunidade de Ribeira, PB, nos últimos cinquenta anos, intervalo de tempo previamente determinado. Este é um fato reconhecido pelos moradores da comunidade, sobretudo, nos aspectos de abastecimento domiciliar de água e coleta de esgoto. Com relação ao destino dos resíduos sólidos domiciliares e agropecuários, apesar de não serem recolhidos e reciclados, e considerando-se algumas consequências ambientais, se reconhece que a queima é mais aceitável do que a eliminação livre, principalmente em comunidades rurais.

Palavras-chave: saneamento básico, semiárido, resíduos sólidos, desenvolvimento rural, condições de vida.

INTRODUÇÃO

Desde os tempos antigos os seres humanos têm uma relação direta com a natureza, utilizando a mesma para garantir a manutenção da espécie. De modo que, com o passar dos anos, e devido principalmente à revolução industrial, observa-se uma intensa utilização dos recursos naturais disponíveis, gerando verdadeiras agressões ao meio ambiente e comprometendo o seu equilíbrio. Desta maneira é válida a investigação dos residentes veteranos de um determinado local, com vistas à aquisição de informações concernentes às modificações percebidas pelos atores locais ao longo do tempo, nos aspectos relacionados às condições sanitárias.

O presente estudo objetiva identificar, através de constatações e informações dos idosos residentes na comunidade de Ribeira-PB, as condições sanitárias na região, comparando com a realidade de 50 anos atrás. Para esse estudo foi fundamental definir uma base territorial que contemplasse uma comunidade de pessoas e ao mesmo tempo um conjunto de recursos naturais passíveis de alterações. A bacia hidrográfica da Ribeira, município de Cabaceiras-PB, atende a estas necessidades, propiciando uma produção de conhecimentos a respeito dos aspectos tradicionais e contemporâneos da região.

De acordo com a Lei n° 10. 741/2003 os idosos, indivíduos investigados neste trabalho, são pessoas com idade igual ou superior a 60 (sessenta) anos, sendo obrigação da família, da comunidade, da sociedade e do Poder Público assegurar ao idoso, com absoluta prioridade, a efetivação do direito a vida, a saúde, a alimentação, a educação, as culturas, ao esporte, ao lazer, ao trabalho a cidadania, a liberdade, a dignidade, ao respeito e a convivência familiar e comunitária. Nesse sentido, é necessário identificar aspectos relacionados às condições de vida, que estejam ou não ligados as questões ambientais, compreendendo que o meio ambiente não se refere somente aos aspectos dos recursos da natureza, mas também a todos os elementos que compõem o habitat da comunidade (BRASIL, 2003).

Para Rocha (1997), a bacia hidrográfica é considerada como “uma importante unidade territorial, delimitada naturalmente, correspondendo a uma área limitada por um divisor de águas que drena a água de chuvas por ravinas, canais e tributários, para um curso principal, desaguando diretamente no oceano ou num lago, onde é possível realizar vários diagnósticos - Ambiental, Físico-Conservacionista e Sócio-econômico. O diagnóstico da população idosa é um conjunto de informações que enriquece o

conhecimento e as percepções sobre as condições gerais de vida, dentre elas o aspecto sanitário, que reflete também no equilíbrio do meio ambiente de uma determinada região.

Considera-se a bacia hidrográfica como uma unidade básica de análise e planejamento ambiental, por permitir conhecer e avaliar os seus diversos componentes, processos e interações. Pressupõe ainda, múltiplas dimensões e expressões espaciais (bacias de ordem zero, microbacias e sub-bacias). Por isso, numa bacia é possível avaliar de forma integrada as ações humanas sobre o ambiente e seus desdobramentos sobre o equilíbrio hidrológico (BOTELHO & SILVA, 2004).

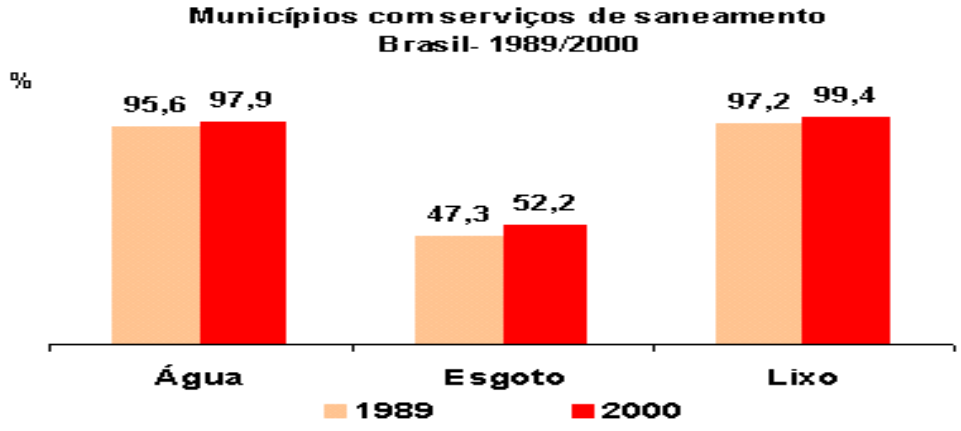
A existência de lixo e esgoto a céu aberto indica a falta ou a defasagem de saneamento básico, sendo que este elemento está diretamente ligado a questões de saúde humana e de qualidade de vida, trazendo consequências graves para o meio ambiente.

O saneamento básico é um dos principais indicadores da qualidade de vida e do desenvolvimento econômico e social de uma cidade ou comunidade rural. Em geral, as condições sanitárias estão intimamente relacionadas às condições de saúde da população, e, mais do que simplesmente garantir acesso aos serviços, instalações ou estruturas que citam a lei, envolvem, também, medidas de educação da população em geral e conservação ambiental (FARIA, 2010).

Veja-se, a Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, denominada Lei do Saneamento Básico, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e institui a Política Federal de Saneamento Básico, que tem como primeiro objetivo a universalização do acesso ao saneamento básico, abrangendo tanto a zona urbana como a zona rural dos municípios.

A deficiência das redes de saneamento básico é comum a vários municípios brasileiros que, ou não apresentam sistema de esgotamento sanitário, ou quando existem não são adequados e/ou suficientes, por várias razões. Dentre elas pode citar-se o aumento da população e a urbanização acelerada, que não são acompanhadas por um planejamento estratégico e necessário que anteveja tais problemas. Isto é o que ocorre na maioria das cidades brasileiras, não isentando, obviamente, a responsabilidade das competências locais.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) 2000, feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/BR), com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e com a Caixa Econômica Federal, revela que 97,9% dos municípios brasileiros têm serviço de abastecimento de água; 78,6% têm serviço de drenagem urbana; 99,4% têm coleta de lixo, todavia o serviço de esgotamento sanitário ainda é o que apresenta a menor taxa, sendo oferecido em 52,2% dos municípios brasileiros (IBGE, 2002).



Fonte: IBGE - PNSB 1989 e 2000.

Não existem ainda tabelas mais recentes com base no Censo de 2010, mas informações veiculadas pela mídia informam que continuamos com forte déficit de coleta de esgoto por rede. No geral, apenas 55,5% dos domicílios estariam ligados a rede de coleta. Somente 28,5% dos municípios brasileiros tratam o esgoto e, na média, apenas 34,6% do total coletado é tratado. Nas áreas de renda baixa, a situação de precariedade de articulação a redes de esgoto ou ausência mesmo deste acesso continua muito grave e existem 13 milhões de domicílios sem banheiro

A falta do esgotamento sanitário e o acondicionamento inadequado do lixo degradam o meio ambiente através da contaminação dos solos, dos lençóis freáticos e provocam riscos à saúde humana, por meio de doenças de veiculação hídrica.

Carvalho e Oliveira (2003) dizem que as disposições inadequadas dos esgotos podem disseminar doenças que, associadas aos fatores como desnutrição, resulta alto índice de mortalidade. Os esgotos também contribuem para proliferação de insetos, moscas, mosquitos, roedores e outros vetores de doenças. Diarréia, verminose, teníase, esquistossomose e cólera são entre outras as doenças mais comuns derivadas da disposição inadequada de esgotos.

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é de competência do poder público municipal, pois conforme reza o art. 30 da Constituição Federal de 1988, compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local.

Após vários anos em tramitação, foi aprovada em 02 de agosto de 2010 a Lei Federal 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS), apresentando-se se apresenta como um normativo importantíssimo para fazer face às problemáticas decorrentes de poluições ambientais. Em seu art. 47, II proíbe como forma de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, o lançamento "in natura" a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos (art. 29). Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei.

Segundo o art. 10 da PNRS, incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços.

Para os efeitos da PNRS, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são constituídos pelo conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. No entanto, é necessária uma avaliação mais detalhada sobre como tratar os resíduos sólidos em comunidades rurais.

Conforme já citado, os resíduos sólidos causam uma série de problemas socioambientais, desta forma, devem ter destinação e disposição ambientalmente adequadas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública, à segurança e a minimizar os impactos ambientais, como disciplina a Lei Federal 12.305/2010:

Art. 3º para os efeitos desta Lei, entende-se por:

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

Adicionalmente, é primordial destacar que de acordo com o art. 225 da Constituição Federal de 1988, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Nesse contexto, este trabalho objetivou fazer um levantamento das condições sanitárias, a partir de aspectos visuais e informacionais, com o intuito de averiguar se houve, e quais foram às mudanças significativas de hábitos, acesso a serviços e alterações ambientais ocorrentes na comunidade da Ribeira nas últimas décadas. O aspecto relativo às condições sanitárias se reveste de maior importância se for considerado que, nos últimos anos, foi implantado na região um sistema produtivo coureiro, que merece atenção especial quanto aos seus descartes.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na comunidade do distrito de Ribeira, pertencente ao município de Cabaceiras, estado da Paraíba, localizada nas coordenadas geográficas 07º 29' 20" Sul e 36º 17' 13" Oeste. Foram registradas entrevistas com os idosos, visando à identificação de modificações estético-sanitárias ocorridas na ambiência ao longo dos últimos cinquenta anos, bem como as possíveis melhorias e/ou prejuízos as condições de vida na comunidade relacionas a este aspecto.

O estudo, incluindo: coleta de dados, e elaboração/produção e aplicação dos questionários teve duração de um mês, aproximadamente. O idoso, para ser elegível, precisava ter 60 anos ou mais e ser residente atualmente na comunidade de Ribeira – PB.

Foi elaborado um roteiro de entrevista para se obter informações que permitissem a avaliação das condições de vida da população hoje em comparação com aquelas de um horizonte de até 50 anos atrás. Neste artigo são apresentadas as respostas referentes às condições sanitárias.

O questionário apresentado continha 71 perguntas. Atribuiu-se pontuação 1 para "péssimo/ muito baixo/ muito difícil", 2 para "ruim/ baixo/ difícil", 3 para "regular" e 4 para "Bom", e 5 para "Excelente", averiguando a percepção dos residentes da comunidade sobre o seu meio ambiente No presente trabalho foram consideradas as respostas referentes a alguns itens, devendo as demais serem abordadas em trabalhos futuros.

Os dados coletados foram inseridos em um banco de dados do aplicativo Microsoft Excel 2007, facilitando a realização de análises estatísticas, com o objetivo de identificar o perfil do grupo de idosos e suas principais características. Para o tratamento estatístico foi utilizada a moda, o valor que ocorre com maior frequência em uma série de valores (CRESPO,1996).

Todas as etapas deste trabalho obedeceram às diretrizes da Resolução Nº 196 de 10 de Outubro de 1996, sendo os participantes informados dos objetivos do trabalho, além de concordarem com a publicação científica dos resultados compilados, assinando o termo de consentimento competente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, o perfil dos entrevistados foi o seguinte: 56% têm entre 60 e 70 anos; 44 % têm entre 70 e 80 anos; 67% habitam a região desde que nasceram, 17% há mais de 50 anos e 16% há mais de 30 anos. O nível de instrução consta de 72% alfabetizados, 22% com ensino fundamental e apenas 1 pessoa, 6% tem o ensino médio. A investigação contou com uma amostra composta por 18 idosos pertencentes ao Clube Social da Melhor Idade, com sede na comunidade de Ribeira. Este número é equivalente a aproximadamente 20% da população idosa local.

Em todas as casas o tipo de água utilizada no passado era de rios, cacimbas ou lajedo, sem tratamento e a uma distância média superior a um kilômetro de suas residências. Outro grande problema era que devido essas águas serem originárias de pequenos açudes, cacimbas ou rios, elas secavam durante o período de estiagem, principalmente durante as secas prolongadas e não tinham um tratamento adequado, normalmente realizado em estações de distribuição. Atualmente a água encanada já está disponível em todas as residências, promovendo uma melhoria significativa das condições de vida e de saúde, além de proporcionar uma segurança hídrica. Porém, quanto maior a oferta de água, mais esgoto e águas residuárias é produzida, devendo o abastecimento ser acompanhado da coleta e tratamento dos efluentes produzidos. O gráfico 1 sintetiza as condições sanitárias na comunidade da Ribeira,PB, evidenciando a inferioridade dessas condições no passado.

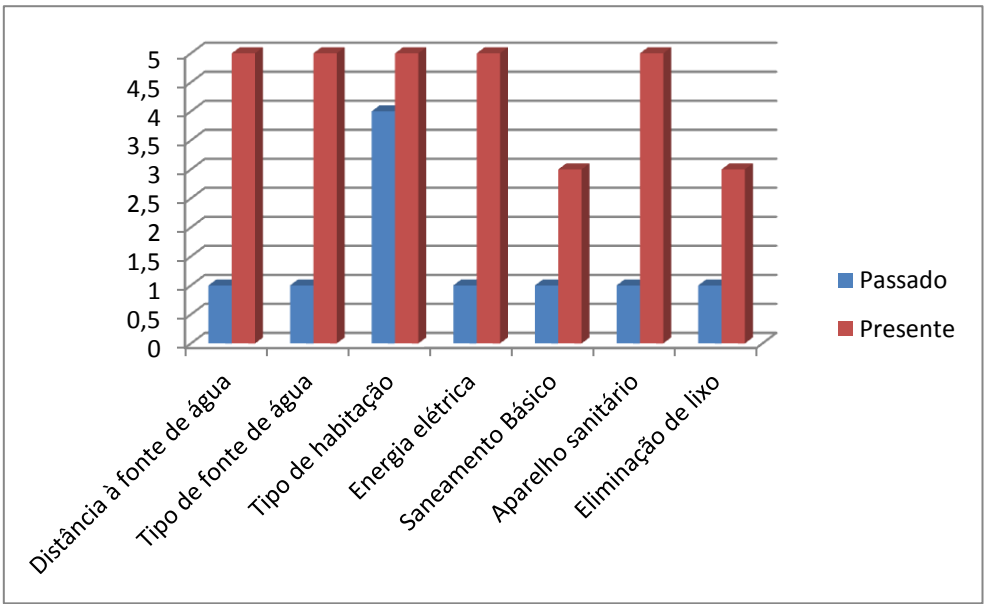


Gráfico 1: Condições sanitárias na Ribeira

Na comunidade em estudo são utilizadas as fossas sépticas, unidades de tratamento primárias, indicadas, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas. Todavia, o tratamento não é completo como numa Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) e exige manutenção, o que na maioria dos casos não acontece. Mas, se comparado com a eliminação livre que ocorria no passado, hoje as condições sanitárias estão bem melhores.

Com relação à habitação, no passado as casas eram de alvenaria sem acabamento, eram bem conservadas, porém a população ficava muito vulnerável a certas doenças, como a Doença de Chagas, pois o transmissor dessa doença, o barbeiro tem hábito noturno e costuma ficar dentro das paredes, isso dificulta que a população o encontre. Hoje a população tem suas casas de alvenaria com acabamento, podendo se observar uma melhoria nas condições de habitação e o mais importante é que essa população fica menos vulnerável a riscos e desastres.

Com o advento da energia elétrica, inúmeras facilidades domésticas foram viabilizadas, as quais possibilitaram o abastecimento de água, por exemplo. Assim essa variável é apontada como aspecto de infra-estrutura fundamental para o planejamento e execução de ações sanitárias.

No passado, devido à falta de privadas nas casas, os dejetos eram jogados ao ar livre, permitindo os contatos dos animais com os mesmos. Além disto, as águas das chuvas também poderiam carrear esses resíduos para dentro de rios e açudes e causar diversos problemas de saúde. Atualmente todas as residências têm privada em casa com descarga, gerando diversas melhorias nas condições de vida da população.

Os resíduos sólidos eram jogados a céu aberto, provocando diversos problemas como: poluição do solo, e das fontes de água, proliferação de insetos transmissores de doenças e o aglomerado de materiais não degradáveis ou tóxicos. Uma das conseqüências, devido a decomposição da parte orgânica, era a liberação de gases e de um líquido chamado chorume, ambos poluentes.

Atualmente, apesar de ainda não haver a coleta, os resíduos sólidos são queimados por todos os integrantes da comunidade. Essa informação representa um processo transitório, de certa maneira com aspecto evolutivo, pois apesar de não ter o destino mais adequado, já houve uma sensibilização de que os descartes não podem ficar dispersos, livres no meio ambiente. Este processo não é isento de danos ambientais, sendo o ideal a reutilização de alguns materiais e a inserção dos mesmos nos circuitos produtivos, através da coleta seletiva e reciclagem, porém, é necessário um trabalho de conscientização e educação ambiental, além de aspectos logísticos para se atingir este ideal.

Em áreas rurais é necessária ainda uma preocupação maior com os recipientes de defensivos agrícolas, que se não forem manejados adequadamente podem contaminar o solo, a água, os animais e os seres humanos. Estes devem ser devolvidos em postos de coleta dos fabricantes, atendendo a logística reversa de que trata a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

CONCLUSÕES

Foi observada uma evolução representativa das condições sanitárias na comunidade de Ribeira, PB, nos últimos cinquenta anos. Isto é reconhecido pelos moradores da comunidade, sobretudo, nos aspectos de abastecimento domiciliar de água e coleta de esgoto.

Com relação ao destino dos resíduos sólidos domiciliares e agropecuários, apesar de não serem recolhidos e reciclados, e considerando-se algumas consequências ambientais negativas, reconhece-se que a queima é mais aceitável do que a eliminação livre, principalmente em comunidades rurais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 01 out 2010.

_____. Lei nº 11.445, de 5 De janeiro de 2007. Estabelece Diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 26 abr. 2011.

BOTELLHO, R. G. M. & SILVA, A. S. da. *Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental.* In: VITTE, Antonio C.; GUERRA, Antonio José T. (Orgs.). Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. Rio e Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 280p.

BRASIL. Lei n° 10. 741/2003 de 1 de outubro de 2003. Estatuto do Idoso.

CARVALHO, R. A ; OLIVEIRA, M. C. V. *Princípios básicos de saneamento do meio*. São Paulo. 3. ed. Editora SENAC. São Paulo, 2003.

CRESPO, A. A. *Estatística Fácil.* São Paulo: Saraiva, 1996. 224 p.

FARIA, Caroline. Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.infoescola.com/saude/saneamento-basico/>. Acesso em: 27 jan. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2005. Sintese de Indicadores Sociais, 2002. Disponível em: < www.ibge.com.br >. Acesso em: 01/04/2011.

_____. Pesquisa nacional de saneamento básico. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf >. Acesso em: 26 mai. 2010.

ROCHA, J. S. M. *Manual integrado de bacias hidrográficas*. Santa Maria: Edições da UFSM, 1997, 446 p.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA, SOCIAL E AMBIENTAL DA ASSOCIAÇÃO DOS AGENTES RECICLADORES DA CIDADE DE CRATO – CE

SILVA, Diana da[79]
BATISTA, Vanda Lúcia Roseno[80]

RESUMO

Procurando divulgar as práticas de preservação ambiental, o presente estudo vem analisar a situação social, econômica e ambiental da associação dos agentes Recicladores da Cidade de Crato – CE (AARC). Enquanto metodologia de trabalho foi realizada por processo de entrevista, sendo estabelecido anteriormente questionário avaliativo dos diversos aspectos da referida associação. Questionário este aplicado a 8 (oito) associados, representando um total de 61% do universo da pesquisa, descrevendo os fatos históricos, infra-estrutura, materiais e métodos de trabalho, área de abrangência do projeto, a qual corresponde a 13% (treze por cento) do todo na cidade de Crato, que é dividida em 29 bairros e os colaboradores que contribuem com a produtividade da associação. Itens que junto à pesquisa bibliográfica, realizada para complementação dos dados, levaram a identificação das atividades da referida associação como inseridas dentro da categoria de sustentabilidade, pois, nos resultados foram demonstradas ações como parceria e cooperação, que fomentam redes inclusivas capazes de permitir a continuidade de seus projetos.

Palavras-chave: Associação, reciclagem, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

O surgimento das cidades pela reunião ou aglomeramento das comunidades primitivas, trouxe consigo o irreversível desenvolvimento que segundo Leonardo Boff (apud Silva 2008, p.12) "[...] possui uma lógica interna fundada na exploração sistemática e ilimitada dos recursos da terra[...]". Tendo como uma das maiores preocupações ambientalistas, o acúmulo de resíduos sólidos, que não consegue ser direcionado, em sua totalidade, para a reciclação e reutilização pelas comunidades consumistas, essas não se limitam a satisfazer suas necessidades básicas, mas demonstram uma busca incontrolada de um incansável bem estar.

É identificado que o crescimento populacional ocorre principalmente nos países subdesenvolvidos. Segundo dados das Nações Unidas (*apud* Batista 1999) o crescimento da população urbana dos países subdesenvolvidos é conseqüência da migração do homem do campo para a cidade, provocando inchaços nas cidades e abandono do campo.

As cidades para pleitearem um bom índice de desenvolvimento, precisam de uma industrialização intensificada comprometendo ainda mais a disposição dos recursos naturais e massificando a produção de resíduos sólidos. Para entender a importância da pratica de reciclagem, precisamos distinguir material reciclável do conceito de resíduos sólidos que "[...] são os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis [...]" (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO 2009).

Então PORQUE RECICLAR?

> A cada tonel- 17 árvores são preservadas; 26 mil litros de água são economizados. São 27 Kg de poluição do ar que não são produzidos [...] há redução do lixo [...] A reciclagem de uma garrafa de vidro economiza energia elétrica suficiente para manter acesa uma lâmpada de 100 watts, por quatro horas, uma lata de alumínio, uma de 60 watts, por três horas. Um terço do lixo urbano é formado por embalagens [...] Uma árvore com quinze anos de idade é abatida para produzir apenas 700 sacos de papel reciclado. (DIAS 2004)

[79] Universidade Regional do Cariri / Departamento de Ciências Biológicas / Curso de Especialização em Educação Ambiental – Diana.bio@hotmail.com

[80] Universidade do Estado do Rio Grande do Norte / Mestrado em Desenvolvimento do Meio Ambiente / Graduação Departamento de Ciências Biológicas/ Universidade Regional do Cariri - vandatist@hotmail.com

É sabido que todo e qualquer projeto desenvolvimentista interfere no meio ambiente, e, sendo certo que é um imperativo, impõem-se discutir os instrumentos e mecanismos que os conciliem, justificativa essa que diminui ao máximo os impactos ecológicos negativos e, consequentemente, os custos econômicos sociais. Nessa perspectiva surgem projetos nos mais distintos níveis de organização social, como é o caso do projeto Reciclação que resultou na construção da Associação dos Agentes Recicladores da Cidade de Crato – CE (AARC), que pode ser inserido dentro do processo de Tecnologias Limpas, que buscam não só a redução da utilização dos recursos naturais, como também a remediação de sua destruição intensificada através da prática de reciclação.

É importante destacar que, tais projetos necessitam do incentivo e colaboração de todas as camadas da sociedade, para ser inserida dentro da categoria de sustentabilidade descrita por Ilya Prigogine (apud Silva 2008, p.13) como processo evolucionário, e na dinâmica da natureza, vigora interdependências, redes de relações inclusivas, mutualidades e lógicas de cooperação que permitam que todos os seres vivos convivam, co-evoluam e se ajudem mutuamente, para manterem-se vivos e garantir a biodiversidade.

Este estudo tem como objetivo ofertar resultados que comprovam a beneficie da atividade de reciclação dos resíduos sólidos, fazendo demonstrativos quantitativos dos resíduos retirados do meio ambiente, e como essa prática pode contribuir também para o exercício da cidadania.

MATERIAL E MÉTODO

O objeto de estudo desta pesquisa: Associação dos agentes Recicladores da cidade de Crato – AARC, cuja cidade fica localizada ao sul do Ceará na posição de 7° 14`03``S e 39° 24`34``O, tendo como limites: ao norte o município de Farias Brito, leste com os municípios de Cariri Açu, Juazeiro do Norte e Barbalha, ao Oeste os municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri e ao sul os municípios de Exu e Morelândia no estado de Pernambuco, encontra-se aproximadamente a 516 Km da capital Fortaleza. Mais precisamente à Avenida J.P.B. de Menezes N° 298 Bairro Vila Alta.

Desenvolvido pela Secretaria do Meio Ambiente e Controle Urbano, em parceria com Universidade Regional do Cariri – URCA, tendo como idealizadora a Professora Mestra Vanda Lúcia Roseno Batista. A referida associação consta de 13 associados, cujas funções são respectivamente: um presidente, uma secretária, dois separadores de material e nove agentes recicladores, que desempenham a atividade seletiva de coleta de materiais recicláveis, prática realizada em três bairros e também no centro da cidade de Crato – CE.

Dados de Coleta de Informação: foi feita a apresentação do projeto implantado, Associação dos Agentes Recicladores de Crato – AARC pela idealizadora Professora Mestra Vanda Lúcia Roseno Batista, que descreveu os objetivos e metodologia de implantação do mesmo, bem como atividades extras desenvolvidas pela associação.

Visando uma análise do objeto de estudo foram utilizados para aquisição de informações os seguintes métodos; entrevista com 8 (oito) agentes recicladores a qual corresponde a 61% do universo investigado, ou seja, 13 (treze) associados. Sendo elaborado antecipadamente um questionário investigativo, de perguntas avaliativas separadas por três seções intituladas: Análise ambiental; Análise econômica e Análise social. Os dados obtidos forneceram informações como descrição e quantidade dos materiais recicláveis coletados diariamente, mensalmente e anualmente.

Ainda através da entrevista podem-se obter informações como: ferramentas de trabalho utilizadas, como acontece à coleta, como se faz o transporte dos produtos recicláveis até a sede da associação, o salário mensal dos associados, quem são os colaboradores do projeto, como acontece o convívio social entre os componentes da associação e qual a contribuição ao meio-ambiente.

Com a obtenção dos dados descritos acima, foram realizadas pesquisas bibliográficas para a comparação quantitativa dos materiais recicláveis coletados no bairro da cidade de Crato com produtos recicláveis das cidades de Juazeiro do Norte, Barbalha, da região do cariri e também fazendo uma estimativa dos produtos coletados em todo o Brasil.

Através da pesquisa bibliográfica, foram obtidos dados referentes à população da cidade de Crato, como é feita a disposição dos resíduos sólidos e como ocorre a coleta de lixo por moradores do município. Todos estes dados estão dispostos em gráficos e tabelas, que foram analisados quantitativamente e qualitativamente visando melhor compreensão do objeto de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Histórico da referida associação: o projeto da referida associação foi apresentado no mês de novembro de 2007 e suas atividades foram iniciadas no mesmo mês, mais precisamente no dia 22 de novembro do mesmo ano, com um número de aproximadamente 25 integrantes os quais foram cadastrados e mobilizados quanto à importância da organização social e do trabalho cooperativo. Após a legalização da associação, realizou-se um concurso para seleção de agentes ambientais pelos alunos bolsistas, integrados ao projeto pela Universidade Regional do Cariri – URCA os quais participaram de uma capacitação e foram responsáveis pela mobilização da comunidade. Os referidos Agentes Recicladores juntos aos bolsistas, passaram a fazer um trabalho de conscientização porta-porta sobre a separação de materiais recicláveis do restante de resíduos sólidos, no centro e nos bairros onde seria realizada a coleta seletiva.

Localização espacial: A Associação dos Agentes Recicladores de Crato - AARC tem uma localização espacial desfavorável, segundo depoimentos durante a entrevista realizada, visto que fica situada em um bairro não central quando relacionado aos outros bairros onde é realizada coleta seletiva. Outro fator desfavorável em relação à localização espacial é a altitude, pois para os agentes recicladores, em um trajeto de subida é dispensada mais força do que em um trajeto de decida ou planificado visto que a coleta é realizada manualmente e sem a utilização de transporte motorizado.

Infra-estrutura: o espaço para a deposição do material é insuficiente, nos dados referentes à infra-estrutura não foi detectado a medição do espaço que ocupa o prédio da associação, esta informação é informal por parte dos entrevistados. O material fica sobreposto por falta de espaço, além de ser descoberto estando exposto ao sol e a chuva, motivo esse que ocasiona a perada de material a ser reciclado.

Foi relatado pelo presidente da associação (Sr. Barbosa) que o papelão é descartado, pois os gastos com o transporte tornam o custo maior que o lucro obtido com a venda. Segundo o mesmo o transporte é ferramenta que se faz indispensável para a associação.

Os fatores relacionados à infra-estrutura demonstram a necessidade de um espaço adequado para a deposição e armazenamento do material coletado, visto que a produtividade seria maior, se os agentes recicladores dispensassem menos força e tempo para a coleta do material. E a perda do material seria parcialmente resolvida se o espaço fosse maior e coberto, solução que aumentaria também a diversidade de materiais recicláveis.

A área de abrangência: a coleta seletiva é realizada em três bairros e no centro da cidade de Crato, sendo que no total a mesma é dividida 29 bairros segundo Mapa Urbano de Crato ano 2008, representando assim, aproximadamente 13% da área de abrangência do município. Segundo o presidente da associação Sr. Barbosa essa carência seria suprida com a aquisição de um transporte específico pala a coleta, sobrando assim tempo para a realização de outras atividades como: separação de material, organização e cuidados com a retirada de rótulos e tampas de alguns materiais, ações que ofertariam maior lucro para a associação.

Ferramentas de trabalho: a coleta seletiva é realizada manualmente, e as ferramentas de trabalho utilizadas são; carro de mão e fardamentos, recebidos na inauguração do projeto.

Foram referidos pelos integrantes da referida associação como itens indispensáveis à coleta: luvas e botas de borracha, para a proteção das mãos e dos pés impedindo contaminações; fardamento que deve ser renovado anualmente. Para a área administrativa, faz-se indispensável à aquisição de um computador para dispensar a utilização de papel, facilitar o armazenamento de dados da produtividade e também o acesso ás informações.

Avaliação socioeconômica: o salário mensal dos agentes recicladores gira em torno de R$200,00 (duzentos reais), sendo que o mesmo é definido pela produtividade individual dos associados. Neste salário é incluída uma quantia fixa de R$50,00 destinados pela Secretaria do Meio Ambiente como incentivo para complementação da renda.

Foi notada durante a entrevista a importância da renda mensal para esses profissionais como elo que os reintegram a sociedade, bem como a importância de passar de catador à agente reciclador. Segundo depoimentos dos agentes recicladores, antes de passarem a assumir essa função, já recolhiam os produtos recicláveis nos coletores de lixo das residências e por essa razão sofriam preconceito, mas, ao assumir o papel de agentes recicladores são respeitados como profissionais e mais ainda como defensores do meio

ambiente, pois suas práticas contribuíram consideravelmente para o melhoramento do aspecto físico dos bairros integrados ao projeto aqui referido. O lixo disposto indevidamente em terrenos baldios foi reduzido em quantidades significativas.

Segundo os entrevistados, o que melhorou também foi o convívio social entre os associados. Durante a entrevista eles definiam-se como família, explicando que precisavam trabalhar unidos para o bom andamento das atividades desenvolvidas na associação.

Colaboradores: A referida associação teve em sua implantação parceiros como: Supermercado São Luiz; Empresa de calçados Grendene, MEC, URCA, PMC, Colégio Objetivo, loja O Boticário, desses, muitos mantêm sua parceria, cedendo boa parte do material reciclável responsável pela produtividade da associação.

Demonstrativos Quantitativos:

Analisando qualitativamente a Tabela 1, pode-se identificar como mais lucrativos para os agentes recicladores em suas coletas, a aquisição de alumínio e bronze. É notável também a diferença de preço entre o papel branco e o papel misto (em outras cores).

Tabela 1: Demonstrativo dos materiais mais coletados e seus respectivos preços em R$/kg.

MATERIAIS	VALOR/Kg	MATERIAIS	VALOR/Kg
Alumínio (lata)	2,50 R$	Litro	0,18 R$
Alumínio (Panela)	l.70 R$	Papel Branco	0,20 R$
Antimônio	0.6 R$	Papel misto	0,06 R$
Band.ovos(100ud)	1,50 R$	Papelão	0,06 R$
Bronze	2,50 R$	Pet	0,27 R$
Cobre	6,50 R$	Plástico mole	0,25 R$
Ferro	0,15 R$	PVC	0,30 R$
Filme	0,20 R$	Tampa	0,40 R$
Latas	0,07 R$		

(Fonte: projeto coleta seletiva 2007)

Analisando a Tabela 2 verifica-se a grande quantidade de papelão coletado, apesar do preço de revenda ser baixo, como demonstra a Tabela 1, o descarte de boa parte desse material faz a diferença na produtividade e lucratividade para os agentes recicladores. Essa grande quantidade de papelão é explicada pelo fato de maioria dos parceiros da associação, ser grandes utilizadores do material referido, pois são supermercados, empresas de calçados, ou seja, utilizam muito papelão para transporte de seus itens de consumo. Depois do papelão, os materiais mais coletados são: filme, garrafa pet, papel branco, papel misto, ferro e recipiente para detergente (os quais denominam brilux).

A diversidade de material demonstra a grande importância da prática de reciclar, pois deve ser levado em consideração o tempo que esses materiais permanecem no meio ambiente. Para diminuir o acúmulo dos mesmos e minimizar seus efeitos, a reciclagem oferece a proposta de mantê-los usáveis por mais tempo, evitando assim o desgaste de novas matérias primas retiradas da natureza.

Tabela 2: Demonstrativo dos materiais coletados mensalmente no ano de 2008.

UNIDADE	MATERIAL	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	SOMATÓRIO
KG	PAPELÃO	7221,15	5867,00	2040,50	893,50	2320,00	1119,50	2326,50	21788,15
KG	FILME	572,50	1153,80	267,50	183,50	623,00	612,50	894,50	4307,30
UM	PET	560,50	820,00	672,00	331,00	524,00	812,00	678,00	4397,50
KG	PAPEL BCO	773,00	753,00	765,00	232,50	560,50	720,00	682,50	4486,50
KG	PAPEL MIST	801,00	990,20	1149,00	361,50	275,00	180,50	327,50	4084,70
KG	FERRO	1207,20	1632,50	332,50	426,50	361,50	210,50	292,00	4462,70
UM	BACIA	174,50	185,50	11,00	118,50	270,00	112,00	242,00	1113,50
UM	CADEIRA	12,50	8,00	88,00	5,00	4,00	9,50	8,00	135,00
KG	P.V.C.	17,50	24,00	56,50	15,50	17,50	11,50	20,00	162,50
UM	AL. LATINHA	17,20	16,50	3,00	21,50	10,00	16,00	26,50	110,70
KG	AL.PANELA	5,80	2,00	2,50	3,00	0,10	2,00		15,40
KG	AL.DURO		5,50	1,00					6,50
KG	ANTIMÔNIO	0,40				6,00			6,40
KG	COBRE	14,50							14,50
KG	BRONZE	235,00	2,50						237,50
KG	MELICIA	74,00	15,00	3,50		3,50		14,50	110,50
UM	LATAS G.	243,00	206,00	297,00	148,00	121,00	98,00	232,00	1345,00
UM	CÔQUINHA	650,50	103,00	141,00	48,00	92,00	102,00	66,00	1202,50
UM	PLÁST. MOLE	16,00	351,10	500,00	184,50	392,50	432,50	271,00	2147,60
UM	BRILUX	11,00	862,00	926,00	559,00	832,00	495,00	211,00	3896,00

(Fonte: fichas de produção da AARC - 2008)

Os dados pertinentes as figuras 1 e 2 correspondentes a coleta de 1998/1999 referem-se a coleta como um todo na cidade de Crato; CE, IBGE (1991). Os dados referentes a coleta de 2008 referem-se a coleta realizada pela AARC. Por esta razão a grande diferença quantitativa nos referidos anos (figuras 1 e 2).

Mesmo em épocas distintas o comparativo demonstra uma quantidade significativa de material coletado, visto que a mesma é realizada apenas no centro e em mais três bairros da cidade de Crato.

Para demonstrar a importância da coleta seletiva segue dados dos resíduos sólidos coletados em áreas urbana no Brasil, ceará e cariri e a porcentagem para comparação desses resíduos com a cidade de Crato CE.

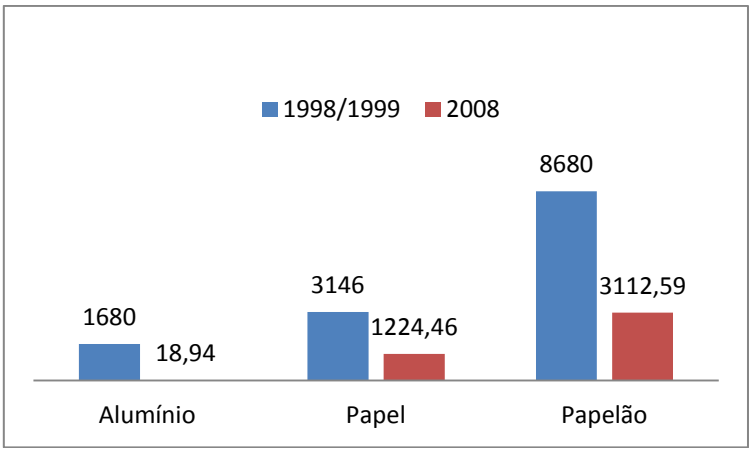


Figura 1: comparativo de coleta mensal em kg de material reciclável Crato – ce.
(Fonte: fichas de produção da AARC- 2008)

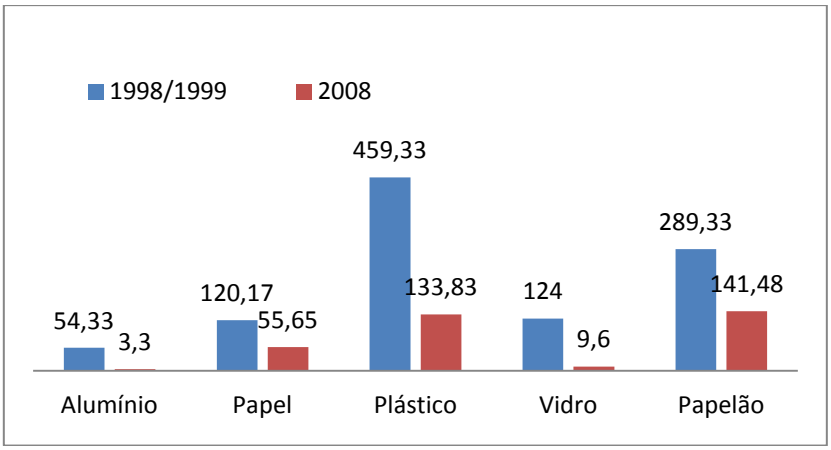


Figura 2: comparativo de coleta diária em kg de material reciclável Crato – ce.
(Fonte: fichas de produção da AARC – 2008)

Como resultado a porcentagem comparativa em relação às três localidades referidas na tabela 3:
Relação Crato – Brasil = 0,062%
Relação Crato – Ceará = 1,954%
Relação Crato – Reg. Cariri = 25,099%

Este demonstrativo é equivalente aos dados obtidos em áreas urbanas do Brasil, do Ceará, da Região do Cariri e do Crato. A tabela 3 refere-se à coleta praticada pelas secretarias responsáveis pela limpeza pública e, não por associações para fins recicláveis. Observa-se também que a quantidade de material nessas localidades é referente à coleta como um todo, considerando os diversos tipos de coletas.

Tabela 3: Comparativo de resíduos sólidos coletados por moradores urbanos no Brasil, moradores urbanos no ceará, moradores urbanos no cariri e moradores urbanos no Crato.

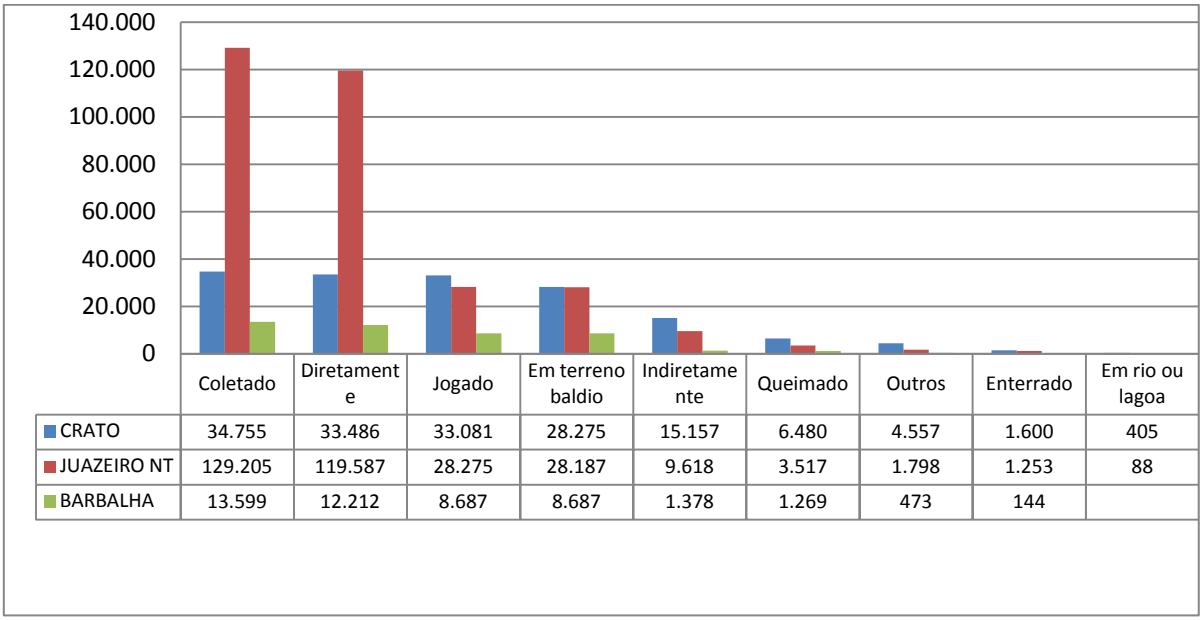
COLETA DE LIXO	Coletado	Diretamente	Indiretamente	Queimado	Enterrado	Em terreno baldio
POR MORADORES URBANOS (BRASIL)	85.894.684	79.832.506	6.062.178	9.274.246	938.947	11.822.474
POR MORADORES URBANOS (CEARÁ)	2.115.973	2.115.973	485.516	248.157	66.499	1.096.184
POR MORADORES URBANOS (REG. CARIRI)	194.613	174.618	19.995	9.309	1.957	76.624
POR MORADORES URBANOS (CRATO - CE)	34.755	33.486	15.157	6.480	1.600	28.275

(Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 1991).

È importante ressaltar que as três cidade referidas na Figura 3 estão localizadas na mesma região, Cariri, e que a diferença é bem notável como segue comparativo em porcentagem:

os resíduos de Crato correspondem a 49,077% dos resíduos de Juazeiro do Norte.
os resíduos de Barbalha correspondem a 29,44% dos resíduos de Crato.

Figura 3: Comparativo de resíduos sólidos coletados nas cidades de Juazeiro do Norte, Barbalha e Crato; Ce.



	Coletado	Diretamente	Jogado	Em terreno baldio	Indiretamente	Queimado	Outros	Enterrado	Em rio ou lagoa
CRATO	34.755	33.486	33.081	28.275	15.157	6.480	4.557	1.600	405
JUAZEIRO NT	129.205	119.587	28.275	28.187	9.618	3.517	1.798	1.253	88
BARBALHA	13.599	12.212	8.687	8.687	1.378	1.269	473	144	

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 1991.

CONCLUSÕES

A partir dos dados referidos nesta pesquisa conclui-se que, as relações de sustentabilidade estão sendo construídas a partir do trabalho da Associação dos Agentes Recicladores da Cidade de Crato - CE (AARC), visto que estão sendo formadas parcerias entre pessoas e empresas e também órgãos municipais, ou seja, relações inclusivas que propiciam a evolução desse tipo de atividade, além de garantir uma ocupação remunerada aos associados, oferecem-lhes a partir disso, alto-estima.

Os demonstrativos quantitativos dos materiais coletados demonstram a grande importância da atividade de coleta de matérias recicláveis para a manutenção do meio ambiente, visto que, diariamente são depositadas grandes quantidades de matérias que podem ser reutilizáveis, tendo assim um tempo útil aumentando tantas vezes o mesmo for reciclado.

O apelo é para que mais relações inclusivas sejam estabelecidas com esses projetos, para uma maior abrangência, e consequentemente criação de novas associações multiplicando os efeitos provocados pela mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: *Informações e documentação – referências*. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

BATISTA, Vanda. Lucia. Roseno. In: *Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. Crato, 1999, p. 111

CARVALHO,Anna. Christina. Farias. de. In: *A investigação Científica.* Crato, 2008, 48p.

DIAS, Genebaldo. Freire. *Educação Ambiental: Princípios e Práticas*. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004. 551 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - *Divisão Territorial do Brasil.* Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao>. Acesso em: 20 junho 2009.

SAMPAIO, Ricardo. Assessoria de Imprensa. *Mapa Urbano do Crato: Rs-Publicidades*. [Crateús], 2008. 1 mapa: 95x65 cm. Escala: não obedecem as normas de escalas.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO, *Agenda 21 Global*. Votorantin - São Paulo. Disponível em: < http://www.votorantim.sp.gov.br/sema/agenda21_global.htm>. Acesso em: 20 junho 2009.

_____ *Resíduo Sólido*. Votorantin - São Paulo. Disponível em: <http://www.votorantin.sp.gv.br/sema/residuos_solidos/residuos_solidos.htm>. Acesso em: 20 junho 2009.

_____*Carta da Terra na Perspectiva da Educação*. Votorantin - São Paulo. Disponível em: <http://www.votorantim.sp.gov.br/sema/carta_terra.html>. Acesso em: 20 junho 2009.

SILVA, Maria. Arlene Pessoa. In: *Educação Ambiental e Ética*. Crato, 2008, p.12-13.

SOUSA, José Barbosa de. *Avaliação Econômica, Social e Ambiental da Associação dos Agentes Recicladores da Cidade de Crato – CE.* Crato. Maio de 2009. Entrevista conceituada a Diana da Silva.

USO DE PLANTAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS NA PRODUÇÃO DE SUBSTRATOS, UMA ALTERNATIVA FITORREMEDIADORA

Walda Monteiro Farias
Mestranda do curso de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água, UFPB, Centro de Ciências Agrárias, Areia- PB, CEP: 58.397-000, waldamonfar@yahoo.com.br
Elane Domingos Pereira
Mestranda do curso de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água, UFPB, Centro de Ciências Agrárias, Areia- PB, CEP: 58.397-000, elanedomingos@yahoo.com.br

RESUMO

As macrófitas aquáticas são plantas herbáceas que se desenvolvem desde solos saturados a ambientes aquáticos, podendo causar sérios problemas em reservatórios de água, sobretudo em lagos rasos ou ambientes eutrofizados. Porém, algumas espécies macrófitas como *Eichhornia crassipes* Solms*.* e *Pistia stratiotes* L*.,* são bastante promissoras na produção de compostos orgânicos, devido a sua alta capacidade de crescimento, multiplicação, facilidade de obtenção, retenção e ciclagem de nutrientes. Portanto, o objetivo deste trabalho é produzir e avaliar a qualidade de substratos compostos a partir das plantas macrófitas aquáticas: *Eichhornia crassipe* e *Pistia stratiotes*, através de características físicas e químicas. O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, *Campus II,* Areia-PB. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado dispostos em esquema fatorial 2×4, (espécies e diferentes proporções dos substratos). Foram analisadas a composição e influência das plantas macrófitas aquáticas *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes* nos teores de cálcio, magnésio, fósforo e potássio dos substratos produzidos, bem como características dos leirões de compostagem. Durante o processo de compostagem houve uma redução de 50% do volume do leirão dos substratos compostos pela *Pistia stratiotes* e 40% dos composto com a *Eichornia crassipes*. A temperatura das leiras ficaram abaixo do considerado ideal para os processos de decomposição. As plantas macrófitas apresentaram elevados teores de nutrientes, principalmente P e K. Os teores dos nutrientes disponíveis dos substratos foram elevados, sendo necessários mais pesquisas que possam colaborar para sua produção.

Palavras-Chave: *Eichhorniacrassipes* Solms.,*Pistiastratiotes* L*.,* eutrofização, ciclagem de nutrientes, princípios ecológicos.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem crescido consideravelmente a conscientização da sociedade sobre a importância dos problemas ambientais causados pela ação antropogênica. O uso de princípios ecológicos em atividades antrópicas, torna-se extremamente importante para o desenvolvimento de tecnologias que viabilizem a utilização de recursos naturais inaproveitados ou subaproveitados, tornando-os úteis ao homem, seja na produção de bens e serviços ou conservação e recuperação dos ecossistemas alterados ou degradados.

As macrófitas aquáticas, plantas herbáceas que se desenvolvem desde solos saturados a ambientes aquáticos, podem causar sérios problemas em reservatórios de água, sobretudo em lagos rasos ou ambienteseutrofizados. Existem relatos da proliferação indesejada dessas plantas em diversas partes do mundo, restringindo os usos múltiplos dos ecossistemas aquáticos, dificultando a navegação, captação de água, comprometendo as atividades de lazer da população, diminuindo o oxigênio da água e consequentemente causando a redução da produção pesqueira e limitando a capacidade de descarga de rios (Pieterse& Murphy 1990, Petr 2000; Vereeckene*t al*., 2006).

Orientador: Leonaldo Alves de Andrade. Professor Adjunto, UFPB, Centro de Ciências Agrárias, Areia- PB, CEP: 5839-7000,Landrade@cca.ufpb.br

No entanto, quando a utilização dessas plantas aquáticas é feita de maneira correta, com um manejo adequado, elas podem trazer grandes benefícios (MANFRINATO, 1991).Nesta perspectiva, muitas espécies de plantas aquáticas têm sido utilizadas com várias finalidades:emfitorremediação, a fim de desintoxicar ambientes degradados ou poluídos, na indústria de papel e celulose, plásticos, obtenção de combustíveis (PERAZZA et al., 1985), carvão vegetal (KAWAI e GRIECO, 1983) e produção de substratos, considerando sua elevada capacidade na ciclagem de nutrientes os quais podem ser exportados e utilizados em viveiros florestais (BEZERRA, 2007; SILVA, 2002; OLIVEIRA, 2005; MEES, 2006), transformando problemas ambientais em soluções práticas e de baixo custo.

As espéciesmacrófita,*Eichhorniacrassipes*Solms.e*Pistiastratiotes*L.*,* são bastante promissoras na produção de compostos orgânicos, devido a alta capacidade de crescimento, multiplicação, facilidade de obtenção, retenção e ciclagem de nutrientes (PERAZZA et al., 1985), comcapacidade de produção de biomassa média de 1000 kg diários por hectaree taxa de crescimento de 5% ao dia em condições ótimas(POMPÊO et al., 2005), despertando um grande interesse nas propriedades fisiológicas dessas plantas e em seu uso potencial em benefício do homem (RUBIO et al., 2004).

Devido à heterogeneidade das propriedades nutricionais, físicas e químicas dos materiais orgânicos, mesmo entre os provenientes da mesma origem, faz-se necessário a sua caracterização para produção de substratos adequados ao crescimento das plantas.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é produzir e avaliar a qualidade de substratos das plantas macrófitas aquáticas:*Eichhorniacrassipee**Pistiastratiotes*, através de características físicas e químicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias, *Campus II* da Universidade Federal da Paraíba, localizado no município de Areia-PB.

Para produção dos substratos utilizou-se as espécies *Eichhornia crassipes*(aguapé) e *Pistia stratiotes* (alface d'água) coletadas em dois corpos d'água, esterco bovino e terra vegetal. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2×4, delineamento inteiramente casualizado, sendo duas plantas e quatro misturas, com três repetições:1- (M_1S_1: 100% alface d`água); 2- ($M_1S_2$:60% alface d`água + 30% esterco bovino + 10% terra vegetal); 3- (M_1S_3: 70% alface d`água + 20% esterco bovino + 10% terra vegetal); 4- ($M_1S_4$:70% alface d`água + 30% esterco bovino) 5-(M_2S_1: 100% aguapé); 6- (M_2S_2: 60% aguapé + 30% esterco bovino + 10% terra vegetal); 7- (M_2S_3: 70% aguapé + 20% esterco bovino + 10% terra vegetal); 8- (M_2S_4:70% aguapé + 30% esterco bovino). Foram montados medas de compostagem de 1x1x1m do material em camadas de 20 cm, intercaladas combambus, para facilitar a aeração, retirados 45 dias antes da coleta dos substratos do campo, que ocorreu após 150 dias da montagem do experimento.

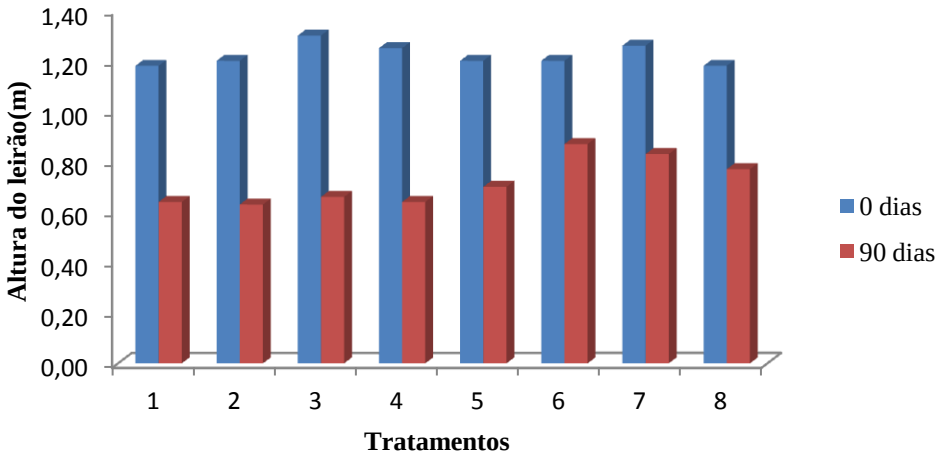
Para as análises foram coletadas amostras simples das 3 repetições (medas) de cada mistura para formar uma amostra composta. N total por digestão com a mistura de ácido sulfúrico e peróxido de hidrogênio (Thomas et al., 1967). Os teores de fósforo lábil foi determinado colorimetricamente (Murphy &Riley, 1962). O K por fotometria de chama, Ca e Mg extraído por KCl 1N. A densidade dos substratosfoi obtida pelo métododecompactação(Brasil, 2007).

Para as análises físicas e químicas os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições e submetidos à análise de variância e Teste de Scott knott (p = 0,05), utilizando o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

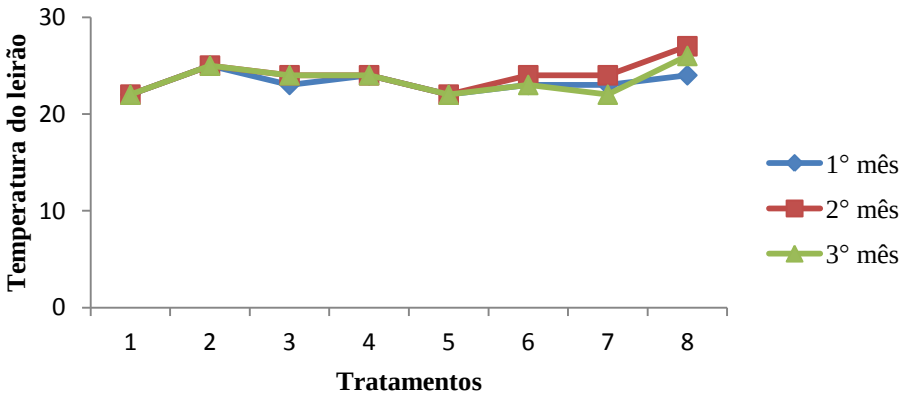
Os resultados da variação na altura e temperatura dos leirões são apresentados na figura 1 e 2 respectivamente.

Figura 1. Variação da altura média dos leirões de compostagem (m) aos 0 e 90 dias de implantação do experimento.



*1(M1S1-alface d`água substrato 1);2( M1S2-alface d`água substrato 2);3(M1S3-alface d`água substrato 3);4 (M1S4-alface d`água substrato 4);5(M2S1- aguapé substrato 1); 6 (M2S2- aguapé substrato2);7(M2S3- aguapé substrato 3); 8(M2S4- aguapé substrato 4).

Figura 2. Valores da temperatura média em graus Celsius no interior das leiras com plantas aquáticas em função dos tratamentos e temperatura ambiente.



*1(M1S1-alface d`água substrato 1); 2( M1S2-alface d`água substrato 2); 3(M1S3-alface d`água substrato 3); 4 (M1S4-alface d`água substrato 4); 5(M2S1- aguapé substrato 1); 6 (M2S2- aguapé substrato2); 7(M2S3- aguapé substrato 3); 8(M2S4- aguapé substrato 4).

Como se pode observar na figura 1, houve uma redução significativa no volume dos leirões de todos os tratamentos compostos pela espécie *Pistia stratiotes*, cerca de 50% do volume, isso se deve principalmente ao alto teor de água contida em sua biomassa. CEZAR et al. (2005), em uma pesquisa com plantas macrófita aquáticas em leiras de 2,5 m³ observaram uma redução de 80% do volume em um período de 90 dias. Os tratamentos 5, 6, 7 e 8 perderam cerca de 40% do volume ao término dos 90 dias, isso se deve provavelmente a composição das plantas da espécie *Eichhornia crassipes* e ao estágio de maturidade dos compostos que devido a aeração promovida pela presença dos bambus intercalado as camadas da mistura dificultou o aumento da temperatura no interior das leiras como apresentado na figura 2.

Os valores de temperatura ficaram abaixo do considerado ideal para os processos de decomposição. KIEHL (1998), afirma que a temperatura, principalmente na etapa inicial (0 a 30 dias), deve ser de até 55°. Provavelmente este fato tenha ocorrido devido a elevada aeração no interior das leiras combinada ao tamanho das partículas submetidas a decomposição, pois o substrato não passou por nenhum processo de trituração prévia. CEZAR et al. (2005), em ensaios de compostagem com diferentes resíduos orgânicos, observaram uma temperatura inicial de 28° a 30°C e após 14 dias, no tratamento com aguapé (jacinto d'água) pode observar temperaturas de até 46° que caiu gradativamente com o decorrer da pesquisa. Embora não se tenha observado valores de temperatura ideal para o processo de decomposição, nos tratamentos estudados o material foi compostado, como observado nas figuras 3 e 4 e

demonstrado pela relação C/N. De acordo com GOYAL et al. (2005) não há um parâmetro único usado para concluir sobre o grau de maturação de uma grande variedade de compostos preparados com diferentes materiais.

Figura 3. Substrato produzido com planta a macrófita aquática *Pistia stratiotes.*

Figura 4. Substrato produzido com a planta macrófita aquática *Eichhornia crassipes*

Tabela 1. Teores de Ca, Mg, P e K nas plantas macrófitas aquáticas *Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes.*

Macrófita	Ca + Mg	Ca	Mg	P	K
	$mg.kg^{-1}$	$mg.kg^{-1}$	$mg.kg^{-1}$	$\mu g.kg^{-1}$	$\mu g.kg^{-1}$
1	4,16 b	1,16a	5,08 b	1709,58 a	7973,33b
2	6,25 a	1,00b	5,66 a	869,83 b	10993,33a

* Macrófita: 1- *Pistiastratiotre; 2- Eichhorniacrassipes.*

Os dados apresentados na tabela 1, demonstram que a macrófita 1 apresentou maiores teores de Ca e P em relação a macrófita 2, o que sugere que essas plantas da espécie *Pistia stratiotes* podem ter uma maior capacidade de absorver e acumular em seus tecidos uma elevada quantidade de nutrientes. As plantas de espécie *Eichhornia crassipes,* no entanto apresentou teores superiores de Mg e K em relação aos demais. O que pode ser justificado pelos elevados teores de nutrientes presentes nesses

ambientes em que estas plantas se encontram (Martins et al., 2003) e cada espécie ter sua capacidade fisiológica de absorver tais nutrientes.

Tabela 2. Influência das plantas macrófitas aquáticas no teor de cálcio e magnésio dos substratos.

Substrato	Macrófita					
	Ca +Mg(mg.kg^{-1})		Ca(mg.kg^{-1})		Mg(mg.kg^{-1})	
	1	2	1	2	1	2
1	7,66 a	10,00 a	1,66 a	1,00 a	6,00 a	9,00 a
2	4,66 a	6,00 a	1,00 b	1,00 a	4,00 b	5,00 a
3	5,66 a	5,00 b	1,00 b	1,00 a	4,33 b	4,00 b
4	7,00 a	5,00 c	1,00 b	1,00 a	6,00 a	4,66 b

*Substrato: 1- ($M_1S_{1:}$ 100%planta); 2- ($M_1S_{2:}$ 60% planta + 30% esterco bovino + 10% terra vegetal); 3- ($M_1S_{3:}$ 70% planta + 20% esterco bovino + 10% terra vegetal); 4- ($M_1S_{4:}$ 70% planta + 30% esterco bovino), Macrófita: 1- *Pistiastratiotes; 2- Eichhornia crassipes.**médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott Knott a 5%.

Na tabela 2, pode-se observar que o teor de cálcio na *Pistia stratiotre* foi maior no substrato 1 composto por 100% da planta, nos demais substratos o teor de cálcio foi menor e igualmente significativo. A influência da *Eichhornia crassipes* no teor de cálcio dos substratos não foi significativa. Para o teor de magnésio os substratos 1 e 4 apresentaram maiores valores com a *Pistia stratiotes* e os substratos 1 e 2 se sobressaíram quando produzidos com a *Eichhornia crassipes.*

Tabela 3. Influência das plantas macrófitas aquáticas no teor de fósforo e potássio dos substratos.

Substratos	Macrófita			
	P (µg.kg^{-1})		K(µg.kg^{-1})	
	1	2	1	2
1	325,66 b	138,00 a	4133,33 b	12053,33 a
2	1300,66 b	1564,00 a	7653,33 b	13706,66 a
3	1147,33 b	920,00 a	6800,00 b	9680,00 a
4	4064,66 a	857,33 a	13306,66 a	8533,33 b

*Substrato: 1- ($M_1S_{1:}$ 100%planta); 2- ($M_1S_{2:}$ 60% planta + 30% esterco bovino + 10% terra vegetal); 3- ($M_1S_{3:}$ 70% planta + 20% esterco bovino + 10% terra vegetal); 4- ($M_1S_{4:}$ 70% planta + 30% esterco bovino), Macrófita: 1- *Pistiastratiotre; 2- Eichhornia crassipes.**médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott Knott a 5%.

Um maior teor de fósforo e potássio nos substratos compostos com a *Pistia stratiotes* pôde ser observado no substrato 4 (70% alface d'água+30% esterco bovino), nos compostos com as plantas *Eichhornia crassipes* não houve diferenças significativas nos teores de P. Para o teor de potássio dos tratamentos compostos com as plantas da espécie *Eichhornia crassipes* o substrato 4 apresentou a menor concentração. Esses dados são considerados altos, entretanto Martins et al. (2003) realizando análises químicas nestas plantas também encontrou valores elevados.Vários estudos comprovam que estas plantas tem a capacidade de reduzir a carga de nutrientes dissolvidos na água (Correa et al., 2002)

CONCLUSÕES

1-Durante o processo de compostagem houve uma redução de 50% do volume do leirão dos substratos compostos pela *Pistia stratiotes* e 40% dos composto com a *Eichornia crassipes*.

2- A temperatura das leiras ficaram abaixo do considerado ideal para os processos de decomposição.

3-As plantas macrófitas apresentaram elevados teores de nutrientes, principalmente P e K.

4-Os teores dos nutrientes disponíveis dos substratos foram elevados, sendo necessários mais pesquisas que possam colaborar para sua produção.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, T. P.; SILVA, C. P.; LOPES, J. P. Utilização da macrófita aquática *Egeria densa* PLANCHON, 1849 (Hydrocharitacea) na produção de tijolos para a construção civil. *Revista Brasileira de Engenharia Pesca,*Maranhão, v. 2, n. 1, p. 113-127, 2007.

CEZAR, V.R.S. et al. Avaliação da degradação de macrófitas aquáticas descartadas em ambiente protegido . Planta daninha, Viçosa, V.23, N.2, p.255-261, abr/jun 2005.

CORREIA. M.R.; VELINI, E.D.;ARRUDA, D.P. Teores de metais na biomassa Egeria densa, Egeria najas e Cerathophyllum demersum. Planta daninha, Viçosa, 20, 45-49, 2002.

FERREIRA, D.F. SISVAR software: versão 4.6. Lavras, DEX/ UFLA, 2003.

KAWAI, H.; GRIECO, V.M. Utilização de aguapé para tratamento de esgoto doméstico. Estabelecimento de critérios de dimensionamento de lagoa de aguapé e abordagem de alguns problemas operacionais. *Revista DAE*, n.75, p.79-90, 1983.

MANFRINATO, E.S. *O aguapé- fatos e fofocas. Problemas ambientais brasileiros.* São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf, 1991. p. 109-112.

MARTINS, D.; COSTA N.V. TERRA, M.A. MARCHI, S.R.; VELINI, E.D. Caracterização química das plantas aquáticas coletadas no reservatório de salto grande. Planta daninha, Viçosa, 21, 21-25, 2003.

MEES, J.B.R. Uso de aguapé (*Eichhorniacrassipes*) em sistema de tratamento de efluente de matadouro e frigorífico e avaliação de sua compostagem. 56. f.*(Dissertação em Engenharia Agrícola)* – Universidade Estadual do oeste do Paraná, Cascavel, 2006.

OLIVEIRA, N. M. B.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PEREIRA, S. M. B.; MOURA JUNIOR, A.M. Capacidade de regeneração de *Egeria densa* nos reservatórios de Paulo Afonso, BA.*Planta Daninha*, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 363-369, 2005.

PERAZZA, M.C.D.; PEREIRA D.N.; MARTINS M.T.; O aguapé: meios de controle e possibilidades de utilização. *Revista DAE.* São Paulo, n.125, p.18-24, 1985.

PETR, T. 2000. Interactions between fish and aquatic macrophytesun inland waters. A review. *FAO FishersTechnicalPaper.* 396, Rome. FAO, 185 p.

PIETERSE, A. H. & K. J. MURPHY, 1990. *Aquatic Weeds.* Oxford University Press, Oxford.

POMPÊO M.L.; SILVA, S.C & MOSCHINI-CARLOS, V.2005. A deterioração da qualidade das águas continentais brasileiras: o processo de eutrofização. Saneas, 21(2): 24-28.

THOMAS, R.L.; SHEARD, R.W. & MOYER, J.R. Comparison of conventional and automated procedures for nitrogen, phosphorus and potassium analysis of plant material using single digest. Agron. J. 59:240-243. 1967.

VEREECKEN, H., J. BAETENS, P. VIAENE, F. MOSTAERT & P. MEIRE, 2006.*Ecological management of aquatic plants: Effects in lowland streams.* Hydrobiologia 570(1):205–210.

ANÁLISE PARCIAL DA TIPOLOGIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ARAÇAGI / PB: UMA PERCEPÇÃO GEOGRÁFICA*

Wellington Miguel DANTAS
Graduando em Geografia pela UEPB/CH/DGH
wellingtonmiguel05@gmail.com
Ramon Santos Souza
Graduando em Geografia pela UEPB/CH/DGH
ramongeography@gmail.com

RESUMO

Uma das preocupações ambientais está na problemática responsável pelo destino correto dos resíduos sólidos produzidos no setor industrial, hospitalar e doméstico, que retornam ao meio ambiente contaminando solos, água e a atmosfera, como consequências desses fatores ocasionam a degradação dos bens naturais comprometendo a qualidade da vida no planeta, fato que é expressivo na maioria das cidades brasileiras. O objetivo desta pesquisa é de investigar a distribuição dos resíduos sólidos, depositados na área rural da cidade de Araçagi-PB que está inserido na mesorregião do agreste paraibano, microrregião de Guarabira, pertencente à Unidade Geoambiental dos Serrotes, Inselbergues e Maciços Residuais. Esta pesquisa utilizou-se de tais procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico, o trabalho de campo com registro fotográfico, aplicação de questionários e depoimentos de catadores e profissionais da limpeza urbana. Como a nossa pesquisa está em processo percebe-se inicialmente que a área apresenta: aglomerados de resíduos sólidos, sendo uma possível causadora da contaminação do solo e das águas superficiais (lagos) de tal importância para moradores que a utiliza na agricultura de subsistência; e o provável efeito dos gases nocivos para saúde humana através da queima dos resíduos, além da vulnerabilidade envolvendo os garis e catadores com o uso precário de equipamentos de proteção individuais, tornando-se um grupo de risco propício à contaminação de doenças. Com base feita pelo levantamento na visita in loco, entende-se a necessidade de investimentos dos órgãos públicos responsáveis para a utilização ideal do resíduo por meio de reciclagem, aperfeiçoar a educação ambiental e conscientização numa perspectiva de amenizar a ações degradacionais.

Palavras – chave: Resíduos Sólidos, Meio Ambiente e Reciclagem.

ABSTRACT

One of the concerns on environmental issues is responsible for the correct destination of solid waste produced in the industrial, hospital and home, returning to the environment contaminating soil, water and atmosphere, as consequences of these factors cause the degradation of natural resources affecting the quality of life on the planet, a fact that is significant in most cities. The objective of this research is to investigate the distribution of solid waste deposited in the rural town of Araçagi-PB which is inserted in the Agrestemeso, micro-Guarabira, belonging to the unit of Geoenvironmental saws, Inselbergue sand Solid Waste. This research made use of such instruments: literature review, field work with photographic records, questionnaires and statements from professional collectors and street cleaning. As our research is in the process initially realize that the area presents: clusters of solid waste, being a possible cause of contamination of soil and surface water (lakes) of such importance to residents who use it in subsistence agriculture, and the likely effect of gases harmful to human health through the burning of waste, and the vulnerability involving the street sweepers and scavengers with the use of poor personal protective equipment, making it a risk group of diseases conducive to contamination. Based on the survey made by the on-site visit is defined as the need for investments of public agencies responsible for the optimal use of the waste through recycling, improve environmental education and awareness with a view to mitigate the degradation actions.

Key-words: Solid Waste, Recycling and the Environment.

Orientador: Carlos Antônio BELARMINO ALVES. Professor Ms. da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB (c_belarminoalves@hotmail.com)

1. INTRODUÇÃO

As transformações mundiais em volta dos impactos ambientais que permearam as últimas décadas tem sido marcantes, a crescente preocupação dos geógrafos em desenvolverem pesquisas relacionadas às análises dos resíduos sólidos urbanos, particularmente no que se refere às intervenções humanas na natureza. De acordo com Guerra; Marçal (2006) as transformações no meio natural provocadas pela a ação humana sempre aconteceram, porém, atualmente às taxas adquiridas por essas mudanças são cada vez maiores, e a capacidade dos humanos em modificar as paisagens também tem aumentado frequentemente. A combinação do crescimento populacional com a ocupação de novas áreas, bem como a exploração de novos recursos naturais, tem causado uma pressão intensa sobre o meio ambiente.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004): Os resíduos no estado sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição de ruas. Referente ao destino dos resíduos sólidos urbanos no município de Araçagi/PB é realizada uma coleta inadequada sem preocupação de selecionar o material reciclável da matéria orgânica, sendo coletado juntamente o lixo doméstico, hospitalar e resquícios de materiais de construção entre outros.

Os resíduos sólidos podem alterar o meio ambiente de diversas maneiras interferindo na qualidade do solo, ar e água elevam os níveis de degradação ambiental, para Guerra; Cunha (2006) mencionam que as alterações ambientais são oriundas do desequilíbrio ecológico pode significar, por exemplo, uma modificação nas propriedades físicas e químicas dos elementos naturais de tal ordem, que estes percam parcial ou totalmente sua propriedade ao uso tornando-se impróprio para o cultivo de atividades agrícolas, a água inadequada para o consumo humano e animal, e o ar nos riscos a saúde.

O objetivo desta pesquisa propõe investigar a distribuição dos resíduos sólidos, depositados no sítio Mondé na zona rural da cidade de Araçagi/PB. Apresentar possíveis medidas que possam amenizar os impactos ambientais provenientes dos resíduos, de modo que se adéquem dentro das normas legais de reciclagem, na perspectiva da coleta seletiva que proporcione fonte de renda para os catadores.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - METODOLÓGICA

Os resíduos sólidos são definidos segundo Braga (2005) como aquilo que vulgarmente se denomina “lixo” (mistura de resíduos produzido nas residências, comércios e serviços e na varrição de logradouro) até resíduos especiais, e quase sempre mais problemáticos e perigosos, provenientes de processo industriais e de atividades médico-hospitalares.

As classificações dos resíduos sólidos envolvem a realização do processo ou atividade que os originou, e os danos potenciais de sua contaminação sobre o meio ambiente. ABNT NBR 10004: 2004 classificam em:

Classe I - Perigosos são aqueles que apresentam riscos a saúde publica e ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada;

Classe II - Não Perigosos: Resíduos classe IIA (Não inertes) apresentam propriedades do tipo biodegradáveis, combustibilidade ou solúvel em água e tem a possibilidade de oferecer riscos a saúde ou ao meio ambiente, porém não se adéquam nos critérios classificatórios dos resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe IIB – Inertes. Resíduos classe IIB (Inertes) são aqueles não solúveis ou que não tem nenhum de seus componentes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de portabilidade de água, quando submetidos a um teste padrão de solubilização.

Segundo Jardim (1995), a classificação do lixo pode ser: Domiciliar gerado pelas atividades diárias das residências, constituído por resto de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revista, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis, resíduos tóxicos e uma diversidades de outros itens.

Comercial originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc. Público oriundo de limpeza pública urbana, incluindo todos os resíduos de variação das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores; e limpeza de áreas de feiras livres, constituídos por restos vegetais diversos, embalagens dentre outros.

Serviços de saúdes e hospitalar são materiais que podem conter germes patogênicos. São produzidos em hospitais, clínicas, laboratórios e posto de saúde entre outros. Que são agulhas, seringas, gazes, remédios com prazo de validade vencido, luvas descartáveis, e matérias.

Industrial aquele se origina nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como, metalúrgica, química, papelaria, alimentícias etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmicas etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria do lixo considerado tóxico. Agrícola originado das atividades como embalagens, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita etc. Entulho são resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações etc. o entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento.

Scalarto; Pontin (1992) enfatiza algumas alternativas para tratamento do lixo urbano. A escolha por uma ou pela combinação de duas ou mais delas vai depender da composição do lixo e da política ambiental desenvolvida pelas autoridades sanitárias da região.

Coleta seletiva é uma das etapas onerosas dos tratamentos do lixo que visa a reutilização e a separação adequada dos descartes. Primeiramente devem-se separar os materiais orgânicos dos inorgânicos, essa classificação pode perfeitamente ser realizada pela população, dependendo da vontade política e conscientização despertando a participação dos colaboradores.

A técnica da reciclagem é considerada a mais recomendada por razões ecológicas e econômicas, pois, diminui os acúmulos de detritos da natureza e contribuem para a reutilização dos materiais. Adotar este método significa assumir um novo comportamento diante do meio natural, ainda ensina a população a não desperdiçar e a ver o lixo como algo útil e não como ameaça.

Na utilização da compostagem: reduz o volume do lixo, o produto final (composto) pode ser usado como adubo e como cobertura de aterros sanitários, obrigatoriamente há uma classificação do lixo, podendo esta se constituir uma fonte de renda.

Para Monteiro (2001) o Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil como o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade.

Segundo a lei de resíduos sólidos n°12.305,02 de agosto, 2010 capitulo I, art.9°, a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos, e disposição final ambientalmente adequada dos aos preceitos que os municípios sejam contemplados com a politica nacional de resíduos sólidos estes deveram adequasse à seção IV da referida lei eu preceitua os planos municipais de gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos além das responsabilidades geradoras e do poder publico. De acordo com o art. 18 do plano municipal de gestão integrada os municípios teriam acesso aos recursos da união optando por controle destinado a empreendimento e serviços relacionado à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Onde para acesso aos recursos às prefeituras deveram optar por consócios intermunicipais, gestão de resíduos sólidos, coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

3. METODOLOGIA ADOTADA

Os direcionamentos metodológicos adotados nesta pesquisa foram: reconhecimento com visita in loco com aplicação de 30 questionários contendo 10 perguntas abertas e semi-estruturadas, complementados com leituras e fichamentos bibliográficos, observação, além de conversas informais com moradores próximos ao lixão. Mantemos contatos ainda com garis, catadores, e responsáveis pela coleta e destino final dos resíduos sólidos para um melhor cruzamento dos dados preliminares numa abordagem teórica e prática.

Na pesquisa de campo utilizando-se do Sistema de Posicionamento Global (GPS), obteu-se os devidos posicionamentos geográficos da localização exata da área de estudo com as coordenadas UTM[81] latitude 023.8319 e longitude 92.42773, altimetria 90m, posição oeste (W).

De acordo com a companhia de recursos minerais (CPRM, 2005) Área de estudo encontra-se no sítio Mondé que está inserido nos limites territorial do município de Araçagi/PB, localiza-se na Mesorregião

[81] Universal Transversa de Mercator.

do Agreste paraibano e Microrregião de Guarabira. Área da pesquisa, em foco é localizada a 2 km do centro da cidade onde são depositados os resíduos sólidos precisamente no sitio Mondé. Dados importantes da Companhia de Recursos Minerais (CPRM, 2005) do município de Araçagi/PB apontam uma área de 230 km². Com registros 146 domicílios particulares permanentes com banheiros ligados à rede de esgotos e 1.345 domicílios têm lixo coletado.

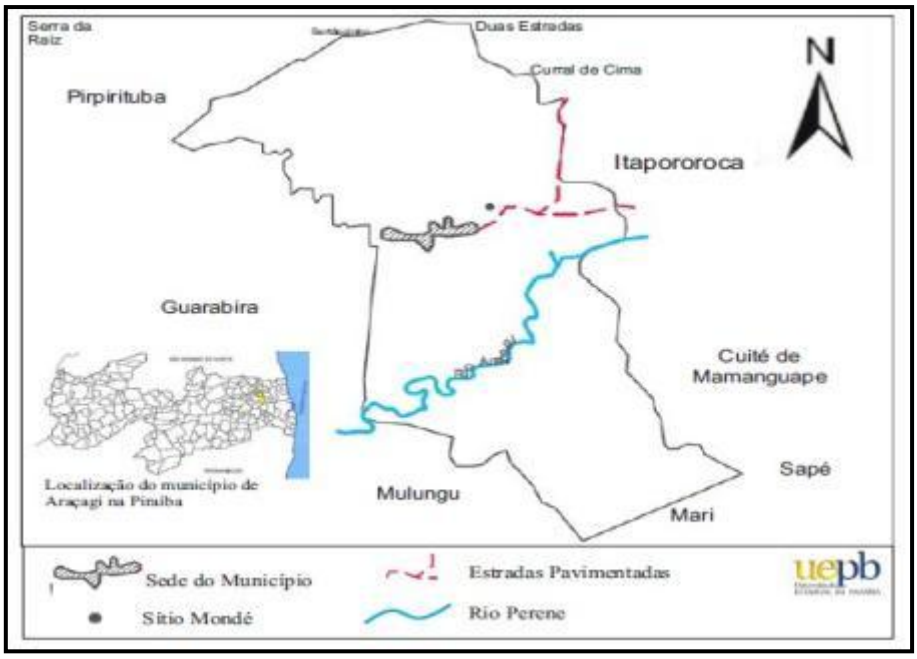


Figura 1 – Representação geográfica do município de Araçagi/PB
Fonte: CPRM (2005) adaptado por SOUZA, Ramon Santos, 2011.

4. RESULTADOS E DISCUSSSÃO

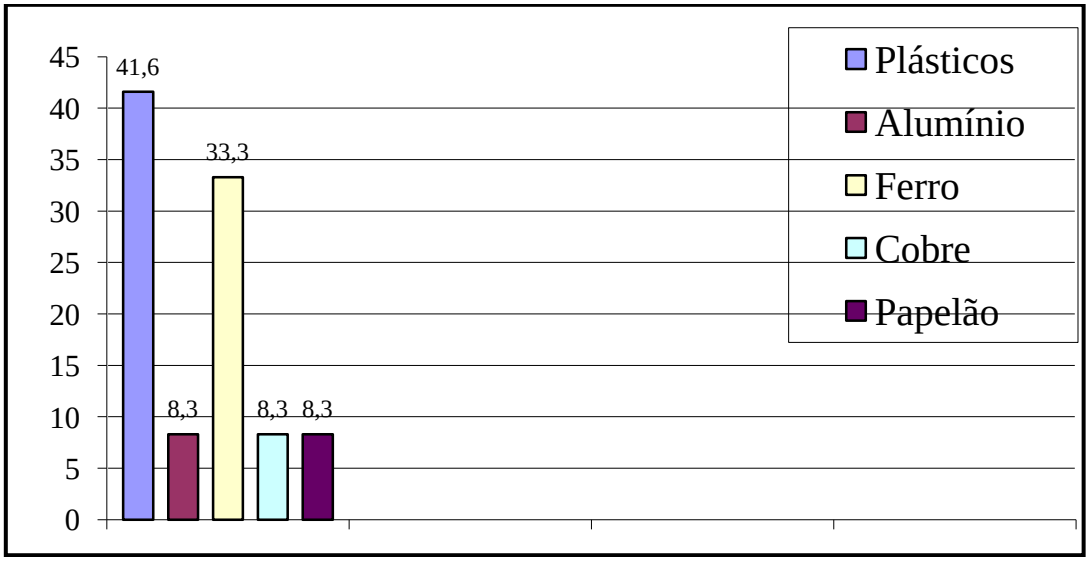
A pesquisa de campo demonstra parcialmente a precariedade do gerenciamento destes resíduos sobre o acondicionamento, visto que os lixos provenientes da área da saúde de alta perigosidade são depositados juntamente com os dejetos doméstico e industrial, sem nenhuma precaução proveniente dos órgãos responsáveis para gerenciar de maneira adequada dentro dos padrões articulados pela lei dos resíduos sólidos no que diz respeito à função dos municípios perante a problemática para a reutilização desses resíduos. Na perspectiva para o desenvolvimento da coleta seletiva sendo uma forma de sensibilizar a população na questão do tratamento dos resíduos produzidos diariamente.

A pesquisa parcial constatou que a disposição de resíduos sólidos nesta localidade e de 50% através dos entrevistados mencionaram que há mais de 30 anos, 25% afirmaram que estava entre 20 a 22 anos e 25% comentou que há muito tempo, mas que não tem conhecimento. Scalarto; Pontin (1992) afirmam que á medida que a sociedade urbano-industrial se consolidou, é com ela o consumismo como ideologia de vida, houve um avanço do volume dos dejetos domésticos e industriais, dentro desse contexto aumentaram as preocupações socioambientais.

Figura 2 - Visão parcial da deposição de resíduos sólidos do Sítio Mondé, Araçagi/PB.
Fonte: pesquisa de campo, 2011.

O desafio enfrentado pela gestão pública local está relacionado com a disposição final do lixo. E no desenvolvimento de ações de saneamento ambiental no que diz respeito à habitação e saúde fatores indispensável para o desenvolvimento social do município.

Gráfico 1- tipologia dos resíduos sólidos na área de estudo



Fonte: pesquisa de campo, 2011

Quando investigados sobre os tipos de resíduos sólidos encontrados na área 33% especificaram o plástico e ferro, 8,33% afirmaram respectivamente ser o alumínio, cobre, e papelão. Dos materiais selecionados pelos catadores encontram-se o plástico, em maior quantidade, que por sua natureza química caracteriza-se por apresentarem uma grande resistência á biodegradação. “Uma das soluções, que vem ganhando apoio de grande número de entidades envolvidas com a questão ambiental, refere-se ao reaproveitamento de plástico descartado no lixo urbano residencial e comercial.” (JARDIM, 1995, p. 181).

Os tipos de material mais valiosos selecionados no lixão do município de Araçagi/PB, segundo os catadores representam 40% dos resíduos de maior valor comercial são o alumínio; sendo 26,66% as garrafas pet e 16,66% mencionaram o cobre e ferro respectivamente.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011) informa que ao segregarmos os resíduos, da-se o primeiro passo para promover a destinação adequada. Sendo permitidas as oportunidades como a reutilização; a reciclagem; o melhor a se agregadar ao material a ser reciclado; a melhores condições de trabalho dos catadores ou classificadores dos materiais recicláveis; a compostagem; menor demanda da natureza.

Figura 3- deposição e seleção dos resíduos L: área de concentração do lixão;
M: material selecionado pelos catadores para reciclagem; A: resíduo hospitalar.
Fonte: pesquisa de campo, 2011.

No entorno do lixão encontram-se moradias precárias sem a menor condição de higiene. Os catadores disputam território dentro da área, mantendo contato com resíduos domésticos, industrial e hospitalar (alta perigosidade), dejetos humanos e de animais (suínos) além de serem desprovidos de qualquer material de proteção individual (EPI) e de assistência dos órgãos responsáveis para a prevenção dos catadores.

De acordo com Jardim (1995) a responsabilidade do resíduo hospitalar por sua coleta e transporte é do gerador (Resolução Conama nº05/94), porém, na prática, a prefeitura acaba tendo o que fazer ou orientar e fiscalizar. Cerca de 30% em peso dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde são sépticos e devem ter um tratamento especial quanto ao sistema de coleta e destinação final. Deve-se ressaltar que os restantes 70% são potencialmente contaminantes, em função das deficiências e dificuldades de grande parte do sistema de saúde.

CONSIDERAÇOES FINAIS

Em Araçagi/PB a tipologia dos resíduos sólidos de ampla variedade que há 50 anos não se tem uma política definida para a coleta e destino final do lixo. A forma de tratamento para o destino o lixo é realizada de maneira inadequada, visto que está localizada próxima ao perímetro urbano da cidade, pois os materiais recicláveis são fontes de renda para diversos catadores do município, implantar medidas como cooperativas, que possam beneficiar os catadores gerando lucro, pois os mesmos dependem de atravessadores para obterem a venda dos materiais.

Portanto, a implantação da reciclagem juntamente com a coleta seletiva, com medidas legais vinculadas na lei dos resíduos sólidos, monitoramento e capacitação dos profissionais de limpeza urbana, e disponibilização dos equipamentos de proteção individual (EPI). Mantendo assistência continua aos catadores.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011) enfatiza que com a promulgação da constituição federal, (1988) o município passou a ser um ente federativo autônomo, dotado de competência administrativa, legislativa e financeira e, em particular, com a faculdade de legislar sobre assuntos de interesse local; suplementar a legislação federal e estadual e, ainda, organizar prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local de caráter essencial (Artigo 30 incisos I, II e V), a interpretação de que o município é, portanto, o detentor da titularidade dos serviços de limpeza urbana e toda a gestão e manejo dos resíduos sólidos, desde a coleta até a destinação final.

Propor ao município disponibilizar normas socioeducativas de manejo adequado aos respectivos aglomerados de resíduos sólidos, para suprir as necessidades socioeconômicas dos moradores e catadores próximos ao lixão. Desenvolver propostas de revitalização do sistema ecológico da área de estudo, diante dos padrões ambientais vinculando-se a educação ambiental dos sujeitos a não desprezar, a ver o lixo, pois são geração e fonte de renda.

REFERÊNCIAS

ABNT, *Associação Brasileira de Normas Técnicas.* Impresso no Brasil: versão, 2004.

BOSCOV, Gimenez; UEGENIA, Maria*. Geotecnia Ambiental.* São Paulo: Oficina de textos, 2008.

BRAGA, Benedito et. al. *Introdução a engenharia ambiental:* o desafio do desenvolvimento sustentável. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2005.

BRASIL, Presidência da República Casa Civil. *Lei nº12. 305, 2 de agosto de 2010*. Institui a política nacional de resíduos sólidos.

CPRM- Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. *Diagnóstico do Município de Araçagi Estado da Paraíba/* organizado por João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Morais, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, S. Baptista. *Impactos Ambientais Urbanos no Brasil*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006

GUERRA, Antonio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. *Geomorfologia Ambiental*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Vocabulário Básico de recursos Naturais e Meio Ambiente.* 2º ed. Rio de Janeiro, 2004.

JARDIM, Niza Silva. Et. al. *Manual de Gerenciamento Integrado*. São Paulo: Instituto de Pesquisa tecnológica: CEMPRE, 1995.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. 2011. Disponível em: <http://www,mma.gov.br> Acesso 07/04/2011.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Reciclagem e *Reaproveitamento.* 2011. Disponível em: <http://www,mma.gov.br> Acesso 07/04/2011.

MONTEIRO, José H. Penido. Et. al. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.* Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

SCALARTO, Francisco Capuano; PONTIM, Joel Arnaldo. Do Nicho ao Lixo: ambiente, sociedade e educação. São Paulo: Atual, 1992.

ENSINO PARA A SUSTENTABILIDADE: O TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO AÇÃO EDUCATIVA

Wilson Vicente de LIMA
Instituto Federal de Pernambuco – Campus Barreiros
wilson.lima@barreiros.ifpe.edu.br
Estudante de Pós-Graduação
Rosa Cristina MONTEIRO
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
rosacris@ufrrj.br
Profissional

RESUMO

Descrição e análise do processo de implantação de um sistema de gestão ambiental de resíduos sólidos em uma instituição educacional – O Instituto Federal de Pernambuco - Campus Barreiros – como parte de uma estratégia de educação ambiental pautada no princípio da participação. Admite-se que a destinação inadequada do lixo é fator fortemente poluente, atingindo o solo, as águas e o ar, prejudicando as condições de saúde da população. Este fator tem crescido de forma assustadora e uma das soluções imediatas seria reduzir ao máximo a geração de lixo, por meio da redução no consumo, da reutilização e da reciclagem. A pesquisa aqui apresentada se fundamenta nos trabalhos teóricos de Enrique Leff, a respeito do saber ambiental, e de Pedro Jacobi, na relação que estabelece entre meio ambiente, educação e cidadania. A metodologia de pesquisa-ação é adotada como forma de garantir simultaneamente a participação e a produção de conhecimento, e uma forte ênfase é colocada na elucidação e desenvolvimento dos aspectos comunicativos na prática institucional. O trabalho relatado encontra-se em andamento e faz parte de um programa de pesquisas iniciado em anos anteriores e cujos resultados parciais embasam a fase presente.

Palavras-chave: resíduos sólidos; pesquisa-ação; participação; educação ; comunicação .

ABSTRACT

Description and analysis of the process of implementing an environmental management system of solid waste in an educational institution - Instituto Federal de Pernambuco - Campus Barreiros - as part of an environmental education strategy guided by the principle of participation. It is admitted that the improper disposal of waste is a highly polluting factor, reaching the soil, the water and the air, harming the health of the population. This factor has grown of a frightening form and one of the immediate solutions would be to reduce the maximum generation of waste, by reducing consumption, reusing and recycling. The research presented here is based on the theoretical work of Enrique Leff, about the environmental knowledge, and Peter Jacobi, establishing the relationship between environment, education and citizenship. The action research methodology is adopted in order to ensure both the participation and knowledge production, and a strong emphasis is placed on the elucidation and development of the communicative aspects in institutional practice. The reported work is ongoing and is part of a research program initiated in previous years and whose partial results based the present phase.

Keywords: solid waste; action research; participation; education; communication

1. Introdução

O presente trabalho refere-se ao desenvolvimento e implementação de uma proposta educativa, de caráter institucional, visando favorecer a apropriação do espaço-escola como modelo de gestão ambiental, tendo como referência primeira o tratamento dos resíduos sólidos produzidos no próprio fazer institucional.

A instituição que abriga o trabalho em curso é o Instituto Federal de Pernambuco - Campus Barreiros.

Os antecedentes técnicos e tecnológicos da referida proposta encontram-se na constatação da necessidade urgente de encontrar alternativas para reduzir ao mínimo os impactos ambientais gerados pelo descarte inadequado do lixo.

Com o crescimento acelerado das cidades, do consumo de produtos industrializados, e mais recentemente com o surgimento de produtos descartáveis, o aumento excessivo do lixo tornou-se um dos maiores problemas da sociedade moderna. Isso é agravado pela escassez de áreas para o destino final do lixo (SANTOS, 2006).

A quantidade de lixo depositada no ambiente agravou a poluição do solo, das águas e do ar, prejudicando as condições de saúde da população. O volume de resíduos sólidos, dispostos inadequadamente, tem crescido de forma assustadora e uma das soluções imediatas seria reduzir ao máximo a sua geração, por meio da redução no consumo, da reutilização e da reciclagem de produtos (LOPES, 2003).

Na maioria dos municípios brasileiros, o lixo gerado nas residências é coletado pelas próprias prefeituras ou por empresas contratadas e dispostos em lixões a céu aberto. Lá pode haver uma certa seleção - sobras de metal, por exemplo, são separadas e reaproveitadas. Corretamente o lixo deve ser enterrado em aterros apropriados. Além destes, existem outros processos na destinação do lixo, como, por exemplo, as usinas de compostagem, os incineradores e a reciclagem (ALMANAQUE BRASIL SOCIOAMBIENTAL, 2008).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Barreiros, antiga Escola Agrotécnica Federal de Barreiros, cenário da presente pesquisa, é uma instituição pública de ensino com 87 anos de existência, estando vinculada à Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação (MEC) e desenvolve atividades pedagógicas dos cursos de formação profissional e tecnológica, que variam desde a produção de bens, até a prestação de serviços, necessárias ao processo administrativo que dá suporte ao funcionamento da instituição.

Em trabalho realizado anteriormente, foi realizado um levantamento sistemático a propósito do lixo, chegando à conclusão que a geração de resíduos sólidos no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) – Campus Barreiros, é tão diversificada quanto as suas inúmeras atividades pedagógicas, produtivas e administrativas. A destinação ou disposição final destes resíduos, por sua vez, se dá de forma inadequada, muito embora o Campus disponha de experiência de reaproveitamento interno de parte destes materiais, destinando o restante à coleta pública municipal (LIMA, 2099).

O IFPE – Campus Barreiros, necessita promover uma redução na geração dos resíduos sólidos, oriundos de suas atividades; adotar tecnologias, como a coleta segregada ou coletiva, triagem e/ou reciclagem, que favoreçam a destinação adequada, ampliar e melhorar o reaproveitamento já praticado entre os setores. É importante reduzir a quantidade de resíduos sólidos do Campus à disposição da coleta pública municipal, uma vez que todo esse material do município de Barreiros tem sido disposto em lixão a céu aberto, ferindo as legislações ambientais e sanitárias.

Ficou evidente que, no que diz respeito à legislação ambiental, a forma como o IFPE – Campus Barreiros procede em relação aos resíduos sólidos, certamente o levará a ser alvo, num futuro próximo, de penalidades e sanções, caso não venha a gerenciar estes resíduos de forma adequada. Além das questões legais, os entes públicos, assim como qualquer outra organização, necessitam estar atentos a forma como utilizam os recursos naturais, sobretudo quando este ente se trata de uma instituição de ensino, responsável por formar cidadãos conscientes.

Ainda como consequência de estudos anteriores, chegou-se ao planejamento de um sistema de gestão ambiental que tem como eixo organizador o tratamento dos resíduos sólidos das atividades desenvolvidas no Instituto.

O trabalho ora relatado consiste na adequação do sistema desenhado aos propósitos da educação ambiental, com ênfase na dimensão participativa, valorizada em todas as discussões do campo educacional.

O objetivo geral nesta fase do trabalho consiste em criar condições institucionais de educação e comunicação ambiental, na implantação do sistema de gestão ambiental de resíduos sólidos do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) – Campus Barreiros.

2. Desenvolvimento teórico

A dimensão socioambiental dos processos educativos encontra grande expressão no trabalho recente de pesquisadores e pensadores das ciências sociais, entre estes, o intelectual mexicano Enrique Leff. Leff publicou várias obras que criticam ostensivamente a teoria desenvolvimentista e seus malefícios

para o meio ambiente, entre elas: *Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. Sobre esta obra, Rocha (2010, p. 6) diz que,

> A complexidade que envolve a problemática ambiental questiona a fragmentação e a compartimentalização do conhecimento disciplinar, que se tornou incapaz de explicá-la e resolvê-la. A tentativa de retotalização do saber proposta pela própria problemática ambiental terá que estar além da soma e da articulação dos paradigmas existentes. Implica a transformação de seus conhecimentos para internalizar o saber ambiental emergente. As ciências sociais que formaram o cerco mais resistente à incorporação do saber ambiental, se viram, diante da emergência do saber ambiental, com novas frentes para o desenvolvimento de suas disciplinas, como a relação entre cultura e natureza; a complementariedade entre geografia e ecologia; as bases ecológicas de uma economia sustentável e a análise da dinâmica de sistemas socioambientais complexos.

Leff evoca as teorias e práticas acadêmicas, as políticas educacionais, os métodos pedagógicos, a produção de conhecimentos para a formação de competências e capacidades que construam um saber ambiental orientado para novos processos de apropriação dos recursos naturais e a práticas de desenvolvimento sustentável, ultrapassando, desta forma, a perspectiva academicista, disciplinar e auto-referente da ciência moderna, que elege a si própria como forma única, superior e absoluta do conhecimento, negando outras expressões culturais do saber, dotadas de lógicas distintas.

Para Rocha (2010, p. 7), ainda sobre a obra de Leff,

> A reorientação da pesquisa, e a re-elaboração dos conteúdos curriculares e dos métodos pedagógicos, na perspectiva do desenvolvimento sustentável, implicam a construção de um saber ambiental e sua internalização nos paradigmas científicos e nas práticas docentes que prevalecem.

Leff considera um equívoco conceber o saber ambiental como homogêneo, já que apesar da sua construção se dar por meio de um constante intercâmbio interdisciplinar, procurando integrar processos naturais e sociais diferenciados, matérias e racionalidades distintas, ele só pode ser forjado por meio de um diálogo de saberes entre as mais diversas identidades culturais, práticas tradicionais e processos produtivos.

Sobre o saber ambiental discutido por Leff, Rodrigues (2004, p. 200) diz que,

> O autor destaca desde o início que considera o ambiente não apenas como uma realidade visível, mas sim uma convergência de processos físicos, biológicos e simbólicos, que por meio das ações econômicas, científicas e técnicas do homem são reorganizados e reconduzidos.

Desta forma, vale ressaltar que o saber ambiental, para Leff, envolve paradigmas de conhecimentos de vários tipos, que abrangem, também, sistemas de valores, crenças, técnicas e práticas produtivas próprios da sociedade, orientados por princípios de sustentabilidade que permitem a este saber não apenas gerar um conhecimento científico mais objetivo, abrangente, mas também vem desenvolver novas significações sociais.

> A pedagogia ambiental, proposta por Leff, deve se orientar no pensamento da complexidade que seja crítico, participativo e propositivo. O saber interdisciplinar implica não só na fusão e integração dos conhecimentos provenientes de diferentes ciências, mas a reformulação de seus paradigmas de conhecimento a partir dos problemas socioambientais concretos que se apresentam à competência dos novos profissionais. (ROCHA, 2010, p. 8).

Para Leff, a educação ambiental, assim como acontece com o desenvolvimento sustentável, sofre várias interpretações de como se chegar a sustentabilidade. Ele destaca que da mesma forma da educação popular, a educação ambiental popular inscreve-se na tradição da educação crítica do modelo de desenvolvimento dominante, orientando a construção de uma nova racionalidade social, evitando-se reduzir a educação ambiental, segundo seu pensamento, a um simples processo de conscientização cidadã e/ou de capacitação profissional para uma gestão ambiental orientada para a maximização econômica.

Outro autor cujas argumentações dão sustentação ao problema apresentado é Pedro Jacobi. Ao discutir a relação entre meio ambiente, educação e cidadania, ele afirma que,

> No contexto metropolitano brasileiro, os problemas ambientais cresceram a passos gigantescos e suas soluções lentas ficaram publicamente conhecidas pela virulência do seu impacto: um aumento incomensurável das enchentes, dificuldades da administração do lixo sólido e interferência crescente do seu

> descarte inadequado em áreas potencialmente degradáveis, e mesmo um impacto ainda maior da poluição atmosférica sobre a saúde da população. (JACOBI, 2004, p.1).

Entende-se que não é apenas nos contextos metropolitanos que os problemas mencionados pelo autor ganham significado e relevo. Suas propostas relativas à sustentabilidade e ao exercício da cidadania alicerçam o presente trabalho.

> Nestes tempos onde a informação assume um papel cada vez mais relevante, cibersepaço, multimídia, Internet, a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na defesa da qualidade de vida. (JACOBI, 2004, p. 3).

Nas instituições educativas, existe um forte hiato entre alguns discursos pró-ambiente e as práticas que deveriam corresponder aos discursos. Os espaços escolares são muitas vezes lugares precarizados do ponto de vista da qualidade de vida. As análises feitas por Jacobi (2004) com respeito à vida na cidade também se aplica às escolas.

Os impactos negativos do conjunto de problemas ambientais resultam principalmente da precariedade dos serviços e da omissão do poder público na prevenção das condições de vida da população, porém, é também reflexo do descuido e da omissão dos próprios moradores, inclusive nos bairros mais carentes de infra-estrutura, colocando em xeque aspectos de interesse coletivo. (JACOBI, 2004, p. 3).

Na pesquisa proposta, procura-se valorizar sobretudo a participação como estratégia para a formação da consciência ambiental, apontando para formas de sociabilidade compatíveis com o desenvolvimento sustentável. E mais uma vez, neste percurso teórico, encontra-se nas palavras de Jacobi (2004, p. 12) os fundamentos para o que é apresentado,

> […] a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação em potenciais fatores de dinamização da sociedade e de ampliação do controle social da coisa pública, inclusive pelos setores menos mobilizados. Trata-se de criar as condições para a ruptura com a cultura política dominante e para uma nova proposta de sociabilidade baseada na educação para a participação. Esta se concretizará principalmente pela presença crescente de uma pluralidade de atores que, através da ativação do seu potencial de participação terão cada vez mais condições de intervir consistentemente e sem tutela nos processos decisórios de interesse público, legitimando e consolidando propostas de gestão baseadas na garantia do acesso à informação, e na consolidação de canais abertos para a participação que, por sua vez, são pré-condições básicas para a institucionalização do controle social.

O sistema de gestão ambiental de resíduos sólidos, proposto para o IFPE – Campus Barreiros, faz uma abordagem com base na Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 que dispõe, entre outras providências, sobre educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, como forma de justificar a sua implantação e operação a partir dos instrumentos de educação e comunicação ambiental.

A Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 ampara a proposta deste trabalho, principalmente quando considerado a necessidade de educação, comunicação e divulgação interna e externa prevista para a implantação e operação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), através de processos de construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

3. Metodologia

O presente projeto de pesquisa adota a metodologia da pesquisa-ação que, segundo Thiollent (2009, p. 16),

> É uma pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

A pesquisa-ação é uma opção metodológica que estimula a participação das pessoas envolvidas na pesquisa e abre o seu universo de explicações, argumentações e deliberações, passando pelas condições sociais da vida da comunidade de interesse. Buscam-se respostas dos próprios participantes que se situam, assim, numa condição de pesquisador.

Para este trabalho, a pesquisa-ação permitirá que mudanças necessárias tornem-se possíveis, mas não só ao nível do discurso, como também na prática diária dos interessados, de forma que estes, enquanto pesquisadores, venham desempenhar um papel ativo na mitigação dos problemas encontrados.

Com base nos aspectos descritos por Thiollent, e na metodologia da pesquisa-ação, como estratégia norteadora deste trabalho, analisou-se, inicialmente, o currículo ou matriz curricular do Curso Técnico em Agropecuária, visando identificar e selecionar os componentes curriculares que pudessem desenvolver, de forma interdisciplinar, competências relacionadas à temática ambiental, como forma de criar as condições para o preparo dos alunos que formam o grupo de facilitadores.

Na fase atual, reúne-se periodicamente, o grupo de facilitadores que desenvolve o processo de educação e comunicação ambiental, composto por alunos das turmas do Curso Técnico em Agropecuária, professores, servidores técnico administrativos e outras pessoas da comunidade implicada no problema sob observação deste trabalho.

A seleção dos alunos levou em consideração o seu perfil, o grau de interesse pelo tema, considerando ainda, suas experiências anteriores e a indicação de professores e técnicos. Os alunos, com base no método da pesquisa-ação, são os pesquisadores que juntamente com outras pessoas interessadas na pesquisa, formam o seminário central e os grupos de observação responsáveis por conduzir a investigação e o conjunto do processo.

O grupo de facilitadores recebem informações relativas ao sistema de gestão ambiental de resíduos sólidos, da sua política ambiental e dos mecanismos e documentos a serem utilizados durante as atividades de educação e comunicação ambiental. Os alunos envolvidos diretamente na pesquisa, estão sendo preparados de forma mais específica, onde além dos conhecimentos inerentes ao sistema de gestão ambiental, recebem outras informações necessárias ao desenvolvimento das atividades de educação e comunicação ambiental, sob o método da pesquisa-ação.

Para Thiollent (2009, p. 71-72),

> Os atores sempre têm de gerar, utilizar informações e também orientar a ação, tomar decisões. […] as ações investigadas envolvem produção e circulação de informação, elucidação e tomada de decisões, e outros aspectos supondo uma capacidade de aprendizagem dos participantes.

Sobre essa observação de Thiollent, cabe ao seminário central, a partir do conjunto de informações processadas pelos pesquisadores, produzir material de divulgação, sendo parte dele de natureza teórica, que servirá aos grupos de observação, outra parte de natureza empírica, que são os levantamentos, análises de situações etc e uma terceira parte, elaborada com a auxílio dos colaboradores, inclusive externos, de natureza didática, informativa e de sensibilização quanto à problemática relacionada aos resíduos sólidos, destinado ao conjunto da comunidade do IFPE – Campus Barreiros, implicada nos problemas abordados.

Para satisfazer as exigências de divulgação junto à comunidade do campus, que deverá conhecer a política ambiental proposta pelo sistema de gestão ambiental de resíduos sólidos, sua importância para o meio ambiente e para as estratégias do próprio Campus, os pesquisadores estão sendo preparados a utilizarem técnicas de apresentação, de comunicação por canais formais e informais, técnicas de organização de debates públicos e de reuniões e suportes audiovisuais.

4. Considerações finais

Promover e sustentar um processo participativo é o grande desafio na etapa atual do trabalho, e todo o esforço investigativo está sendo absorvido nas etapas descritas até aqui. Uma avaliação ainda sistemática, aponta o início do ano de 2012 como o momento em que o trabalho ganhará definitivamente um estatuto institucional.

A atividade de comunicação ambiental, assim como as demais atividades do sistema de gestão ambiental, deverá contribuir para a melhoria contínua do desempenho ambiental do Campus, além de estimular a participação e aprovação da política ambiental pelos diversos grupos de interesse.

O seminário central fará a sugestão, junto à gestão, para que cópias da Política Ambiental do Sistema de Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos do IFPE – Campus Barreiros, sejam publicadas em todos os espaços físicos da instituição.

Todos os procedimentos e programas de educação e comunicação ambiental, devem ser documentados e disponibilizados ao público, a ponto de se criar um histórico de participação da comunidade, como também do tipo de oferta para, sempre que necessário, realimentar o processo.

Nos últimos meses do ano de 2011, deverá ocorrer a análise dos resultados a fim de se obter uma interpretação quanto a eficácia do trabalho desenvolvido, como também, da implantação e operação do próprio sistema de gestão ambiental, que é expressa no desempenho ambiental, na conformidade legal e no alcance de seus objetivos e metas ambientais, sendo a sua verificação periódica de extrema importância, pois se necessário, o seminário central intervirá com ações corretivas para aperfeiçoá-lo e melhorar o seu desempenho ambiental. Busca-se com isso, desenvolver a análise crítica das informações coletadas, encarando a realidade numa perspectiva de mudança, de forma a incentivar os atores à reflexão e à ação, desenvolvendo sua capacidade de organização e de intervenção na realidade, a ponto de reelaborar, quando necessário, seus procedimentos de ação.

Referências

ALMANAQUE BRASIL SOCIOAMBIENTAL. *Uma nova perspectiva para entender a situação do Brasil e a nossa contribuição para a crise planetária*. São Paulo: ISA, 2007. 542 p.

BRASIL. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Brasília: DOU, 1999.

JACOBI, Pedro. *Meio Ambiente, Educação e Cidadania: desafios da mudança*. São Paulo: SENAC, 2004. 14p. Disponível em: http://www.ufmt.br/gpea/pub/jacobi_meio%20amb,%20edc.,%20cidadania-%202005-senac.pdf . Acesso em: 10 Out. 2010.

LIMA, Wilson. *Sistema de gestão ambiental de resíduos sólidos do Instituto Federal de Pernambuco – Campus Barreiros. Barreiros*, 2009. 63f. Especialização em Gestão Ambiental pela Universidade de Pernambuco, 2009.

LOPES, Adriana Antunes. *Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP)*. São Carlos, 2003. Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo.

ROCHA, Jefferson. *Resenha do Livro: LEFF, Enrique. Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. Petrópolis, RJ, Vozes/PNUMA, 2001. 343p. UCS, 2010, 10p. Disponível em: http://hermes.ucs.br/ccea/dece/jmrocha/Resenhas/RESENHA%20leff.pdf . Acesso em: 10 Out. 2010.

RODRIGUES, Gelze. *Resenha do Livro: LEFF, Enrique. Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. Petrópolis, RJ, Vozes/PNUMA, 2001. 343p. Caminhos da Geografia. revista online, p. 199-200, fev./2004. Disponível em: http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html Acesso em: 10 Out. 2010.

SANTOS, R. C. et al. *Usinas de Compostagem de Lixo como alternativa viável à problemática dos lixões no meio urbano*. Enciclopédia Biosfera, São Paulo, nº 02, p 35-40, 2006.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 2009. 132p.

RESÍDUOS QUÍMICOS GERADOS NOS LABORATORIOS DIDÁTICOS: PROPOSTA DE GERENCIAMENTO

Yasmim Mendes SOUTO
Graduanda em Licenciatura em Química – UEPB
yasmimsouto@hotmail.com
Hellen Regina Guimarães da SILVA
Graduanda em Licenciatura em Química – UEPB
hellenquimica@hotmail.com
Verônica Evangelista de LIMA
Profª Drª Dep. Química – UEPB
veronica.el@hotmail.com

RESUMO

Acompanhando o crescimento populacional e os avanços tecnológicos, cresce progressivamente a geração de resíduos, bem como os riscos ambientais associados aos mesmos. A preocupação com o desenvolvimento sustentável e preservação ambiental tem sido colocada como exigência norteadora para todos os setores da sociedade moderna. Nas Instituições de Ensino Superior (IES), não pode ser diferente. As universidades têm um papel fundamental na formação do cidadão. São centros de produção de ciência, de tecnologia e de conhecimento que afetam toda a sociedade. Entretanto, as universidades, através das suas atividades de pesquisa, ensino e extensão, acabam gerando resíduos potencialmente perigosos, como os de laboratórios químicos, os quais necessitam ser adequadamente gerenciados. A geração em grande freqüência, a necessidade de acondicionamento específico e descarte especial torna a produção de resíduos químicos um grave problema para as Instituições de Ensino Superior. A implantação de um sistema de Gestão de Resíduos deve iniciar com o reconhecimento do problema. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo identificar, quantificar e organizar informações sobre os produtos químicos armazenados e utilizados nos diversos laboratórios do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba, sendo esta a etapa inicial do Sistema de Gestão de Resíduos a ser implantado. A geração de resíduos químicos em laboratórios de ensino precisa ser equacionada de maneira a diminuir a quantidade de resíduo gerado, além de propiciar o seu correto descarte e disposição final.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de resíduos, Resíduos de laboratórios, Resíduos químicos, Meio Ambiente e Organização.

INTRODUÇÃO

O controle da poluição tem sido um dos maiores desafios ambientais do mundo atual. O reconhecimento de que a ação do homem contribui para deterioração do meio ambiente natural e dos recursos naturais tem sido comum, fazendo com que os países, tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento, busquem alternativas em relação à restauração do meio ambiente natural. (NASCIMENTO, 2002)

A adoção das estratégias relacionadas à preservação ambiental, observadas atualmente nas mais elementares atividades humanas, é resultante de uma evolução da conscientização dos cidadãos e empresas sobre os danos causados por diversas atividades domésticas. Esse avanço se fez notório, sobretudo, nas últimas duas décadas, sendo uma das preocupações principais a questão da geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos que, de uma maneira ou de outra, têm seu destino final na atmosfera, nos solos e nos corpos d'água (MOZETO; JARDIM, 2002).

Em relação aos resíduos químicos de um modo geral, as indústrias são as maiores em termos de volume e periculosidade. Entretanto, é inegável que a geração de resíduos não é exclusivamente das indústrias, uma vez que em laboratórios de universidades, escolas e institutos de pesquisa também são gerados resíduos de elevada diversidade e volume reduzido, mas que podem representar 1% do total de resíduos perigosos (TAVARES; BENDASSOLLI, 2005).

As Universidades, como instituições responsáveis pela formação de seus estudantes e, consequentemente, pelo seu comportamento como cidadãos do mundo, devem também estar conscientes e preocupadas com este problema. As atividades de laboratório realizadas, seja em aulas experimentais ou atividades de pesquisa, geram resíduos que podem oferecer riscos ao meio ambiente ou à saúde,

principalmente quando lançados indiscriminadamente na rede de esgoto causando danos nas tubulação, estação de tramento e poluição de águas superficiais e subterrâneas com acúmulo de substância tóxicas.

A falta de fiscalização, os elevados custos com o tratamento e disposição adequada desses resíduos, aliados a uma ausência de responsabilidade social de grande parte dos geradores contribuíram com a grande quantidade de resíduos lançados na natureza.

Recentemente crescente o interesse pela Química Limpa, através da qual as indústrias estão gradualmente trocando processos tradicionais por tecnologias ambientalmente corretas, e as instituições de ensino e pesquisa estão montando programas de gerenciamento de resíduos (AFONSO, 2003; ALBERGUINI, 2003; AMARAL, 2001; 2003; BENDASSOLLI, 2003; CUNHA, 2001; DEMAMAN, 2004; GERBASE, 2006). Essas atitudes são essenciais para minimização do danos ambientais e os riscos à saúde. A implementação destes programas possibilita que os resíduos recuperados possam ser reutilizados no mesmo processo em que foram gerados, como também serem transformados em matéria prima.

Os laboratórios de química são locais onde a possibilidade da ocorrência de acidentes, devido à presença de produtos químicos armazenados e manuseados. Muitas vezes, as pessoas que utilizam os laboratórios não são informadas dos riscos que esse ambiente pode acarretar em consequência de uma má utilização dos equipamentos e produtos. Uma dessas questões que trazem riscos aos indivíduos e ao meio ambiente é o descarte incorreto dos resíduos gerados nos laboratórios de Instituições de Ensino Superior.

Segundo Schmitz (1999), a inexistência de programas de gerenciamento de resíduos em instituições de ensino e consequente desconhecimento do volume, tipos de resíduos gerados e das exigências legais para a disposição dos mesmos, evidenciados pela ausência de procedimentos simples, como a neutralização de ácidos e bases antes de seu descarte na rede de esgoto.

Diversas instituições federais, estaduais e particulares no Brasil vêm buscando gerenciar e tratar seus resíduos de forma a diminuir o impacto causado ao meio ambiente. Segundo Afonso (2003), alguns aspectos devem ser levados em consideração, os quais facilitam e ajudam no gerenciamento dos resíduos:

1- Prevenir a geração dos mesmos, modificando ou substituindo o experimento por outro menos impactante. 2-Minimizar a proporção de resíduos perigosos que são inevitavelmente gerados, através da utilização de pequenos volumes; o trabalho em microescala, além de gerar pouco resíduo, pode ainda diminuir os custos com reagentes a curto e longo prazo, embora algum investimento com vidraria de tamanho pequeno deva ser realizado. 3-Segregar e concentrar correntes de resíduos de modo a tornar viável e economicamente possível a atividade gerenciadora. 4-A segregação dos resíduos facilita muito o trabalho, independentemente se o destino final é a incineração, o reuso ou a reciclagem. 5-Tratar o resíduo da forma mais adequada possível, estocando pelo menor tempo possível. 6- Dispor o resíduo de maneira segura.

A implementação de um programa de gestão de resíduos é algo que exige, mudança de atitudes, e por isto, é uma atividade que traz resultados a médio e a longo prazo, além de requerer realimentação contínua. Deste modo, as condições básicas para sustentar e operacionalizar um programa desta natureza são: o apoio institucional irrestrito ao programa; a priorização do lado humano do programa frente ao tecnológico; a divulgação das metas estipuladas dentro das várias fases do programa; a reavaliação contínua dos resultados obtidos e das metas estipuladas; a realização do inventário do passivo e ativo ambiental existente na unidade geradora.

O inventário do passivo tem como objetivo identificar qualitativamente e quantitativamente a maior quantidade possível dos resíduos químicos já estocados na unidade, independente do seu estado físico, a fim de propor o tratamento adequado e sua destinação final. Nesse tipo de inventário a identificação e caracterização exige muita paciência, cuidado e investigação criteriosa, pois as chances de sucesso são geralmente pequenas e assim sendo, as metas devem ser bastante realistas nessa etapa do programa de gestão. Quase sempre essa caracterização é prejudicada pelos seguintes fatores: ausência total de rótulos, rótulos deteriorados pelo tempo e ilegíveis e misturas complexas envolvendo mais de uma fase.

O inventário do ativo é aquele resíduo gerado nas atividades de ensino e pesquisa, ou seja, o principal alvo de qualquer programa de gerenciamento, neste caso, a experiência têm mostrado que o mais produtivo é se dividir a implementação do programa em duas partes: começar enfocando, primeiramente, os resíduos gerados nas atividades de ensino, pois estes podem ser facilmente caracterizados,

inventariados e gerenciados. A segunda etapa de implementação se expande para os laboratórios de pesquisa, onde a natureza e a quantidade de resíduos variam muito.

Obedecendo a ordem de metodologia para o gerenciamento de resíduos, pós a realização de um inventário de ativo realiza-se a caracterização dos resíduos gerados através da identificação da fonte. (PENATTI; GUIMARÃES; SILVA, 2008).

Na etapa de classificação, identificação e segregação dos resíduos, cada laboratório faz um padrão de procedimento, de acordo com a modalidade de análise ou estudo realizado envolvendo a característica de cada resíduo gerado, do mais perigoso para o menos, ou não perigoso, para assim ser seguido em suas atividades diárias e modificado sempre que necessário.

Na sequência, deve-se estimular o reaproveitamento do resíduo inevitavelmente gerado, o que pode se dar por meio da reciclagem, recuperação ou reutilização.

O tratamento é a penúltima prática a ser realizada, definido na escala de prioridades, podendo ser químico, físico, biológico ou térmico. Enquanto o tratamento biológico é mais recomendado para grandes volumes de resíduos, principalmente orgânicos, o que não é o caso dos resíduos laboratoriais, e os tratamentos térmicos (frequentemente a incineração) são considerados dispendiosos, os métodos físicos e químicos são os mais promissores.

Para que haja a realização do tratamento e disposição final dos resíduos gerados externamente ao estabelecimento, é necessário o armazenamento, manuseio e transporte do mesmo de forma segura, acompanhado do uso de Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva. No armazenamento utilizam-se recipientes que vão desde garrafas PET até recipientes especiais, podendo utilizar também bombonas, frascos de reagentes, caso a instituição não possua recurso financeiro suficiente (NOLASCO; TAVARES; BENDASSOLLI, 2006).

Anteriormente ao tratamento e disposição final dos resíduos, que seguem normas internas de descarte conforme suas características toxicológicas fazem-se a estocagem de coletores que conservam diversos tipos de resíduos por um período de tempo determinado, sendo chamado armazenamento temporário. Em laboratórios de pesquisa e analises, normalmente, existem dois tipos de armazenamento dos resíduos químicos gerados, o interno e o externo. Tanto no armazenamento interno quanto no externo, há diferenciações dos recipientes para líquidos e sólidos, em áreas individualizadas.

Para o armazenamento interno de resíduos sólidos tóxicos utilizam-se sacos plásticos de grande resistência e para resíduos líquidos contaminados, coletores de 50 litros, a fim de apassivar. Os resíduos, em seus devidos recipientes de acondicionamento, não devem ter contato diretamente com o chão, podendo ser suspensos através de paletes; devem ser mantidos em locais arejados e deve existir faixa de segurança e demarcação destes locais. Os locais de armazenamento externo são grandes e permitem a estocagem dos resíduos por um tempo mais longo (PENATTI; GUIMARÃES; SILVA, 2008).

Os frascos destinados a armazenagem de resíduos no laboratório não devem ficar próximos a água ou fontes de calor, e se conter solventes, manter em local que possua ventilação e protegido do sol. Ainda no armazenamento não é recomendado o acumulo de grandes quantidades de resíduos (o volume do resíduo não pode ultrapassar ¾ da capacidade do frasco); os frascos devem estar tampados e os resíduos contendo metais devem ser armazenados no laboratório para recuperação e também os resíduos que podem ser tratados ou destruídos.

As soluções básicas, ácidas e aquosas que contenham metais pesados; solventes orgânicos ou inorgânicos contendo pesticidas; piridina; anilina, resíduos de banhos eletrólitos; materiais que contenham mercúrio; compostos organoclorados devem ser armazenados separadamente evitando a ocorrência de reações entre as substâncias (ALBERGUINI; SILVA; REZENDE, 2005).

Observa-se ainda que os resíduos químicos separados devam ser armazenados em recipientes adequados, resistentes a choques físicos, feito de polietileno de baixa densidade, sendo ainda identificados por meio de rótulos. O armazenamento e estocagem dos resíduos não devem ultrapassar 90 dias, e devem ainda ser manuseados por pessoal treinado. (TAVARES; BENDASSOLLI, 2005).

A rotulagem de resíduos funciona como uma espécie de legenda, auxiliando no armazenamento de forma mais organizada e correta.

Anteriormente a etapa de armazenamento, averiguando a quantidade de resíduo gerado, faz-se um sistema de rotulagem, com características dos resíduos como: data, vencimento, rubrica, código da fonte geradora e grupo de descarte, para identificar frascos que contenham capacidade de 5 litros. Estes frascos

devem possuir como identificação: “Descarte usual”, onde terminada sua capacidade, os resíduos são transferidos para bombonas de 50 litros identificadas por “Descarte Temporário”, rotuladas com códigos sequenciais estabelecidos pela Divisão de Química Bioagri Laboratorios. A transferência do resíduo contido no “Descarte usual” para os recipientes de “Descarte temporário” são registrado em um livro definido como “Registro de identificação do resíduo gerado na fonte para armazenamento temporário no laboratório” a partir de dados como horário, volume descartado, dentre outras informações. Ressalta-se que, quando terminada a capacidade do recipiente de “Descarte Temporário” acontece o descarte onde esta atividade também é registrada no livro de registros, permitindo saber mensalmente a quantidade de resíduo gerado em um determinado espaço de tempo.

A rotulagem de resíduos pode conter danos como reatividade, inflamabilidade, riscos à saúde e riscos específicos. Alguns cuidados devem, ser tomados na rotulagem de resíduos como: não utilizar abreviações e fórmulas; o frasco contendo resíduo perigoso deve ter prioridade em sua classificação; deve-se colocar a etiqueta anteriormente a deposição do resíduo químico; preencher todos os dados de identificação contidos no rotulo; não omitir qualquer informação; todas as bombonas e frascos contidos de resíduos devem apresentar uma ficha de caracterização de resíduos; substituir rótulos adequadamente evitando confusão; no caso de dúvida deve-se consultar o responsável e os frascos para resíduos inorgânicos devem ser mantidos em locais diferentes evitando acidentes no momento de descarte.

Em relação ao transporte externo, deve-se possuir licença para transporte dos resíduos junto aos órgãos fiscalizadores ambientais. Já para transporte interno em instalações horizontais, o transporte é efetuado com auxílio de carrinhos de carregamento individual ou carrinho automotor; e para instalações verticais utilizam-se elevadores (NOLASCO; TAVARES; BENDASSOLLI, 2006).

Em vista disso, este apresenta uma proposta de um Programa de Gerenciamento de Resíduos gerados nos laboratórios do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba, visando reduzir o descaso em relação a este problema, de maneira a discutir a situação desses resíduos.

3. DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

As atividades foram desenvolvidas no campus I da Universidade Estadual da Paraíba, em particular no Departamento de Química. Como instrumento de pesquisa foram realizadas visitas planejadas a cada laboratório químico didático, focalizando pontos específicos, referentes à geração, armazenamento e descarte de resíduos químicos. Para compor o inventário final de cada ambiente foram também considerados os depoimentos feitos pelos usuários e funcionários.

Realizou-se em cada unidade laboratorial um levantamento sobre a rotina de geração de resíduos. Nesta etapa verificaram-se quais eram as fontes geradoras e quais as atividades que as mesmas desenvolvem, no intuito de obter informações que auxiliassem no trabalho de análise na destinação dada aos resíduos laboratoriais. O levantamento quantitativo e qualitativo dos produtos químicos utilizados nos laboratórios foi realizado mediante contagem manual no período de três meses. As informações coletadas foram organizadas em planilha específica para cada laboratório, contendo identificação, quantidade, aspecto geral do produto e condições de armazenamento dos resíduos ou compostos químicos estocados na unidade. Em seguida, foi feito o levantamento das atividades de ensino que geram resíduos, listando os tipos de resíduos gerados em cada laboratório.

Após o levantamento dessas informações, avaliaram-se qualitativamente os resíduos produzidos pelos laboratórios com finalidade de elaborar uma proposta de gerenciamento dos resíduos laboratoriais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Centro de Tecnologia/UEPB possui 7 laboratórios direcionados ao ensino experimental de química. Os laboratórios utilizam produtos de natureza diversa, alguns muito tóxicos e carcinogênicos. Via de regra, a natureza das atividades desenvolvidas nas aulas experimentais conduz a geração de resíduos tão ou mais perigosos que os produtos que lhes deram origem. Logo, a mais breve observação já conduz a conclusão imediata de que é imprescindível a implantação de um programa de controle e gerenciamento de resíduos.

Nas visitas planejadas, pôde-se verificar a presença de diversos tipos de reagentes e soluções estocadas no ambiente de ensino em prateleiras abertas, como também em armários fechados. Foi constatado que a alta freqüência de utilização dos laboratórios, a diversidade de atividades e grande

quantidade de usuários, bem como a falta de clareza quanto aos critérios de organização representam as principais dificuldades para manutenção da ordem e controle dos produtos químicos e resíduos dispostos em cada laboratório. Outro fator importante citado foi que os laboratórios de ensino atendem também à pesquisa, gerando maior dificuldade de controle devido à alteração frequente de rotinas.

Por meio das informações colhidas junto aos técnicos e usuários dos laboratórios, notou-se uma preocupação da instituição com o descarte, armazenagem e manuseio adequado dos compostos químicos e seus resíduos. Essa foi uma observação muito importante, visto que a adesão de todos os envolvidos é imprescindível para a implantação e manutenção de um Plano de Gestão. Entretanto, somente alguns usuários acondicionam corretamente os resíduos químicos para posterior descarte, ou seja, em bombonas plásticas vedadas, separados em descarte inorgânico e orgânico. Mesmo nesses casos, a estocagem de recipientes coletores não é realizada em local afastado das dependências dos laboratórios, seguro, muito bem ventilado e devidamente identificado por simbologia de periculosidade, conforme se recomenda. Os recipientes precisam estar fechados de forma estanque, atentando também para as questões relacionadas à incompatibilidade das substâncias.

O levantamento realizado evidenciou os principais reagentes utilizados mais frequentemente nos laboratórios do CCT/UEPB, apontando para a natureza e periculosidade dos resíduos gerados em maior quantidade. As informações foram resumidas na Figura 1.

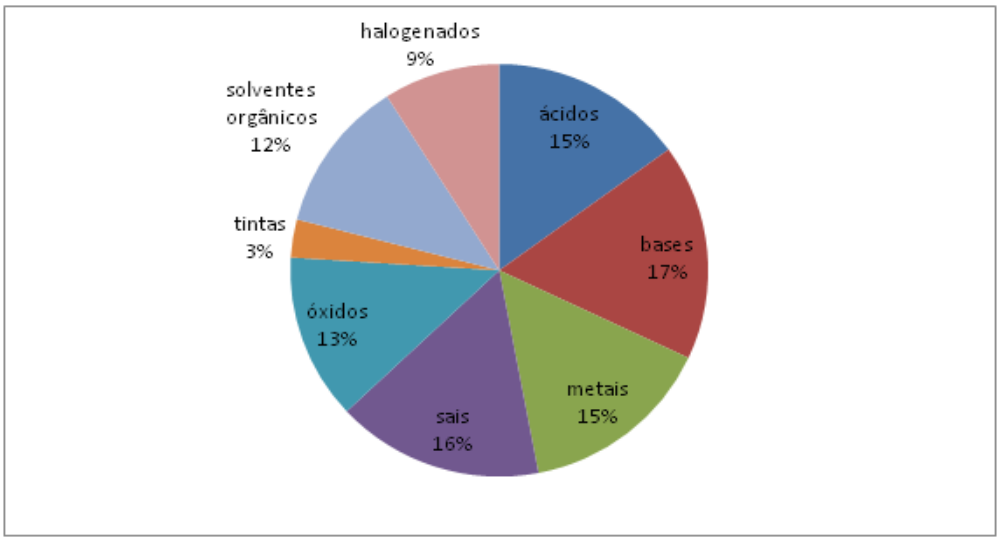


Figura 1- Reagentes de uso comum nos laboratórios de ensino experimental de química.

Partindo do diagnóstico inicial feito, reconhecendo as limitações físico-estruturais, algumas medidas iniciais foram tomadas no sentido da implantação progressiva de um sistema de gestão dos laboratórios químicos. O primeiro passo se deu com o envolvimento dos técnicos e sensibilização dos usuários através do diálogo e colocação de cartazes informativos, incentivando o cuidado pela manutenção da ordem nos laboratórios.

Verificou-se também que há um local considerado um almoxarifado onde os reagentes e materiais diversos são armazenados. Grandes quantidades de substâncias químicas não devem ser armazenadas no interior do laboratório. Este se deve resumir somente a quantidade aproximada para uso. Para grandes estoques de substâncias e outros materiais que fazem parte do conjunto de itens necessários para produção de atividades para laboratório, o ideal é que sejam armazenados em almoxarifados devidamente estocados, a fim de que todas as questões relativas à segurança e a qualidade dos mesmos sejam asseguradas. Uma solução apontada para redução da periculosidade dos produtos que precisam ficar armazenados nos laboratórios foi a descentralização, distribuindo em armários as substâncias de acordo com suas características químicas, observando-se as incompatibilidades. Nesse caso corre-se o risco de se desprezar os cuidados necessários devido ao pequeno acúmulo de produtos em cada local, mas a seleção do material armazenado em cada ponto poderá reduzir em muito a periculosidade geral do ambiente. É importante que todo produto armazenado esteja em condições de uso, em embalagem íntegra e adequada, mantendo legíveis as informações indispensáveis à identificação do produto.

Na rotina das aulas, observou-se extremamente necessária uma reavaliação dos roteiros experimentais com o intuito de minimizar o uso de reagentes, substituindo, se possível as substâncias mais tóxicas, com conseqüente redução da quantidade e periculosidade dos resíduos gerados. Neste aspecto, professores e alunos precisam estar motivados às mudanças. De fato, é necessário que os alunos sejam previamente conscientizados sobre a quais riscos são submetidos durante as aulas práticas no laboratório, assim como das medidas a serem adotadas para a manutenção desses riscos aos níveis mínimos. Também devem ser treinados como proceder em casos de acidentes e especialmente orientados sobre o descarte de materiais, químicos ou não. Esse treinamento já é oferecido no início do curso de química, abordando aspectos gerais de segurança em laboratório e de forma complementar, é reforçado nos laboratórios de disciplinas especificas. Tal abordagem é necessária uma vez que cada laboratório didático oferece tipos diferenciados de risco e gravidade variável.

Além da minimização da quantidade de reagentes, foi incentivada a adoção de outras práticas como o reaproveitamento de produtos, a preparação de soluções em quantidade adequada para uso em curto período de tempo e sensibilização para que não haja qualquer lançamento de resíduos químicos no sistema de esgoto doméstico.

Embora em fase inicial de implantação, as principais ações preventivas na gestão de resíduos já se mostram economicamente vantajosas uma vez que oferecem a possibilidade da redução de custos devido à economia de reagentes, evitando desperdícios e diminuindo o passivo ambiental.

O projeto de gerenciamento deve buscar também um sistema eficiente de controle de resíduos produzidos, buscando o, deve-se estabelecer um programa contínuo de tratamento dos resíduos, visando manter a qualidade das águas e solos da região

5. CONCLUSÃO

Se somadas as práticas laboratoriais de várias disciplinas que são oferecidas nas instituições de ensino e pesquisa, a quantidade e diversidade dos resíduos gerados podem chegar a resultados preocupantes. E o fato da não existência de uma legislação específica que trate do destino final dos resíduos químicos oriundos das atividades de ensino e de pesquisa, não deve ser usado como um pretexto para a falta de gerenciamento destes, já que tais instituições são geradoras do conhecimento e formadoras de profissionais das diversas áreas relacionadas à questão ambiental

A elaboração de um eficiente sistema de gestão de resíduos está correlacionada ao conjunto de fatores técnicos, financeiros, de recursos humanos e de gerência. O êxito da gestão e do gerenciamento de resíduos em instituições de ensino superior depende da sensibilização, do envolvimento e da participação da comunidade universitária.

Um programa de gerenciamento de resíduos deve ser adotado de modo integrado, com a participação da comunidade acadêmica. Existem vários exemplos que mostram a viabilidade da aplicação de uma norma para gestão de resíduos químicos na Universidade. No CCT/UEPB o programa de Gestão dos laboratórios químicos tem despontado como um fator de conscientização e motivação, sendo de um modo geral bem aceito pela comunidade acadêmica.

Os primeiros resultados, obtidos a partir da adoção de medidas simples de cunho organizacional têm demonstrado os benefícios econômicos, ambientais e sociais do programa de gestão, cujo principal desafio é o de estabelecer-se como um programa contínuo, contemplando também o tratamento dos resíduos.

REFERÊNCIAS

AFONSO, J.C.; NORONHA, L.A.; FELIPE, R.P.; FREIDINGER, N.; *Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elementos e preparo para descarte final*. Química Nova, v.26, n.4, p.1- 16, 2003.

ALBERGUINI, Leny B. A; SILVA, Luís Carlos da; REZENDE, Maria Olímpia O. *Tratamento de Resíduos Químicos: guia prático para a solução dos resíduos químicos*. São Carlos: RiMa, 2005. 104p.

NASCIMENTO, L.F.; MELLO, M.C.A. DE; LEMOS, A. DA C.; *Produção mais Limpa*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2002, 200p.

NOLASCO, Felipe Rufine; TAVARES, Glauco Arnold; BENDASSOLLI, José Albertino. *Implantação de Programas de Gerenciamento de Resíduos químicos laboratoriais em universidades: análise crítica e*

recomendações. Rio de Janeiro: ABES, Engenharia Sanitária Ambiental. [online]. 2006, vol.11, n.2, abr/jun 2006, p. 118 – 124. ISSN 1413 – 4152. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n2/30471.pdf Acessado em 19 jul 2011

PENATTI, Fabio Eduardo; GUIMARÃES, Solange T. L.; SILVA, Paulo Marcos da. *Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de análise e pesquisa*.

SCHIMTZ, A. C. *Gerenciamento de Laboratórios de uma Instituição de Ensino Superior*. Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de Caxias do Sul (RS): Universidade de Caxias do Sul, 1999.

TAVARES, G. A. and BENDASSOLLI, J. A., 2005, "*A Implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos e Águas Servidas nos Laboratórios de Ensino e Pesquisa no Cena/Usp*", Quim. Nova Vol 28, pp 732-738.

10. Paisagismo, Florestas Urbanas e Reflorestamento

PERCEPÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DOS MORADORES DO BAIRRO MUTIRÃO EM SERRA TALHADA - PE

Adao Pereira de LIMA[1]
Ailton Alves de CARVALHO[2]
Graduando em Agronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST, Fazenda Saco, S/N, Serra Talhada - PE, CEP: 56900-000. (adaoagro@gmail.com)
Graduando em Agronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST, Fazenda Saco, S/N, Serra Talhada - PE, CEP: 56900-000. (ailtonamigo2009@gmail.com)

RESUMO

A arborização urbana representa fundamental importância na promoção e conservação da qualidade de vida das pessoas, por meio dos diversos benefícios como: melhoria do microclima urbano, redução da poluição do ar e sonora, produção de sombra, embelezamento das cidades, proteção contra ventos e raios solares; além de permitir maior infiltração das águas das chuvas. A percepção ambiental da população nos ambientes urbanos permite adquirir informações que deverão ser usadas como forma de planejamento e conservação da arborização urbana. O presente trabalho teve como objetivo investigar a percepção ambiental dos moradores do bairro Mutirão de Serra Talhada – PE, a respeito de arborização urbana. Um questionário de oito questões objetivas foi aplicado às pessoas que apresentaram suas residências com possíveis locais de plantio de espécies arbóreas. Realizou-se análise dos dados através de planilhas de campo e os resultados obtidos indicaram que 97% dos moradores gostam de árvores, 95% consideram importante tê-las em casa e 40% atribuem essa importância à sombra que elas proporcionam e, mais da metade da população entrevistada, 83% afirmou o desejo de plantar uma árvore na sua calçada. Portanto, em qualquer projeto de arborização urbana é essencial analisar a percepção dos moradores para que seu objetivo possa, verdadeiramente, garantir melhoria da qualidade de vida das pessoas que residem nos ambientes urbanos.

Palavras - chave: Ambiente urbano, Conscientização ambiental, Árvores.

ABSTRACT

The urban forestry is crucial in promoting and preserving the quality of life through the various benefits such as improving the urban microclimate, reduction of air pollution and noise, produce shade, beautification of cities, winds and lightning protection solar, as well as allowing greater infiltration of rainwater. The environmental perception of the population in urban environments allows to acquire information to be used as a planning and preservation of urban trees. This study aimed to investigate the environmental perception of neighborhood residents Mutirão of Serra Talhada – PE, about urban trees. A survey of eight objective questions was applied to people who had their residences with possible locations for planting trees and shrubs. We conducted data analysis using spreadsheets and field results indicated that 97% of residents like trees, 95% consider it important to have them at home and 40% attribute this importance to the shade they provide, and more than half the people interviewed, 83% said the desire to plant a tree in your driveway. So in any project of urban trees is essential to analyze the perception of residents that their goal can truly ensure better quality of life of people living in urban environments.

Keywords: Urban Environment, Environmental Awareness, Trees.

INTRODUÇÃO

A arborização urbana é responsável pela melhoria da qualidade de vida da população nos centros urbanos. Assim, além da função paisagística, a arborização proporciona sombra para pedestres e veículos, redução da poluição sonora, melhoria na qualidade do ar, redução da amplitude térmica, abrigo para pássaros e equilíbrio estético. Esses fatores podem amenizar o impacto ambiental das construções e projetos arquitetônicos que utilizam, de maneira geral, cimento, asfalto e estruturas metálicas (MOTA; ALMEIDA, 2011).

[1] Orientadora: Luzia Ferreira da Silva, Engenheira Agrônoma, Professora Doutora em Fitotecnia, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UFRPE - Fazenda Saco, S/N, Cx. P. 63 – 56900 - 000 – Serra Talhada – PE.

Segundo Lima Neto et al. (2010), a arborização urbana confere inúmeras funções, entre elas, a melhoria no equilíbrio edáfico e microclimático através do sombreamento e da transpiração vegetal, a redução da velocidade do vento e da poluição sonora, a conservação e manutenção da avifauna e ecossistemas naturais, e, sobretudo, a qualidade de vida da população. Desse modo, é necessária a implantação e conservação dos elementos arbóreos nas cidades. Meneses et al. (2003) acrescentam que a arborização das cidades constitui-se elemento de grande importância para a elevação da qualidade de vida da população, seja em grandes centros urbanos quanto em pequenas cidades. Com suas características, são capazes de controlar muitos efeitos adversos do ambiente urbano, contribuindo para uma significativa melhoria na qualidade de vida, pois melhoram o ambiente urbano tanto no aspecto ecológico quanto na sua estética.

A temperatura do planeta aumenta gradativamente e as conseqüências já são observadas. Os grandes centros urbanos estão mais vulneráveis ao aquecimento global, pois, é nas cidades que concentra grandes indústrias e veículos que emitem gases tóxicos para a atmosfera. Diante desses problemas, aliados ao aumento desordenado da população urbana, bem como a falta de políticas públicas que assegurem melhoria da qualidade de vida da população por meio de projetos de arborização, o comprometimento da saúde física e mental da população urbana torna-se algo preocupante. Segundo Lombardo (1985) o processo de urbanização é uma das principais interferências da mudança na natureza da superfície do solo e nas propriedades atmosféricas presentes na Camada Limite Urbanos (UCL). Essa transformação resulta em mudanças dos ventos regionais, na geometria da radiação solar e da insolação e emissão de poluentes, que propicia as temperaturas mais elevadas nas zonas urbanas em comparação com as zonas periféricas ou rurais.

O conhecimento e a análise das estruturas das cidades e suas funções, por meio das óticas econômica, social e ambiental, são pré-requisitos básicos para o planejamento e administração das áreas urbanas na busca de melhores condições de vida para seus habitantes. Nesse contexto, e pelos seus próprios objetivos, a arborização urbana assume importância particular (ROCHA et al., 2004).

O desenvolvimento de nossa capacidade de percepção constitui-se hoje motivo para avaliação de muitos estudos, até mesmo em arborização urbana (ROPPA et al., 2007).

Existem diversas formas de se estudar a percepção ambiental, como questionários, representação fotográfica, etc. Ainda, existem trabalhos em percepção ambiental que promovem a sensibilização das pessoas, bem como o desenvolvimento do sistema de percepção e compreensão do ambiente (FAGGIONATO, 2005).

O conceito de percepção ambiental sintetiza o processo de reunir e integrar informações que tem seqüência na cognição ambiental dos seres humanos, ocorrendo à avaliação pessoal que varia conforme o observador e as características do próprio ambiente. A qualidade ambiental urbana é um conjunto de condições materiais, sociais e psicológicas que maximizam o bem-estar humano nas cidades. Para melhor planejamento e compreensão do ambiente urbano, são necessários estudos que enfoquem a percepção da população em relação ao meio ambiente, os quais podem ser utilizados como instrumento de planejamento e gestão de áreas verdes (QUADROS; FREI, 2009).

Segundo Pacheco e Silva (2006) a percepção ambiental pode significar a representação que uma determinada população tem sobre o seu ambiente, a esse conceito é agregado termos como valores, identidade, interpretações sobre as relações e conhecimentos acumulados dos processos vitais.

O trabalho teve como objetivo investigar a percepção ambiental dos moradores do bairro Mutirão de Serra Talhada – PE, na perspectiva de firmar parceria entre a universidade e o poder público municipal para viabilizar a arborização.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na cidade de Serra Talhada - PE, localizada na Mesorregião do Sertão Pernambucano, na região do Vale do Pajeú, com altitude de 429 metros, entre as coordenadas geográficas: latitude 7º 58’ S e longitude 38º 8’ O (SUDENE, 1990). De acordo com o IBGE (2010), Serra Talhada possui 80.294 habitantes. A cidade apresenta clima tropical semiárido quente, com chuvas de verão. O clima é do tipo Bwh, segundo a classificação de Koppen, tropical semiárido, quente e seco com período chuvoso de verão - outono ocasionada por chuvas advectivas, com índices pluviométricos médios anuais em torno de 647 mm e apresenta temperatura média anual superior a 25º C (MELO et al., 2008).

O bairro Mutirão de Serra Talhada, onde foi desenvolvido o trabalho, é composto por 16 quadras.

A metodologia empregada para a realização do presente estudo baseou-se na aplicação de um questionário (Quadro 1), previamente elaborado, com questões objetivas, as quais foram apresentadas aos moradores com intuito de verificar a percepção da arborização urbana do bairro. A aplicação dos questionários foi realizada conforme as possibilidades de plantio, previstas anteriormente. Foi aplicado os questionários aos moradores das dezesseis quadras.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA

Identificação

Adulto ( ) jovem ( ) criança – 10 anos ( )
Homem ( ) mulher ( )
Rua:_____
N°da casa:_____
O senhor (a) gosta de árvores?
( ) sim ( )não
O senhor (a) acha importante ter árvores em sua casa?
( )sim ( )não
Qual o motivo?
( ) sombra? ( )frutos ( )verde ( )frescor ( )beleza ( )sujeira
O senhor (a) já plantou alguma árvore em sua calçada?
( ) sim ( ) não
O senhor (a) gostaria de plantar árvores em sua calçada?
( ) sim ( ) não
Se o senhor (a) ganhasse mudas de árvores plantaria?
( ) sim ( )não
Qual o tipo de plantas que o senhor (a) prefere?
( ) da caatinga ( ) outros lugares
O senhor (a) gosta de árvores podadas em formas (ou redondas ou quadradas)?
( ) sim ( ) não

Quadro 1 – Questionário aplicado aos moradores do bairro Mutirão de Serra Talhada- PE

Depois de efetuadas as entrevistas, procederam-se a compilação e análise dos dados obtidos, através de planilhas informatizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação dos questionários totalizou 154 moradores do bairro; do total de entrevistados 62% são do sexo feminino e 38% do sexo masculino, com 62% adultos, 23% jovens e 15% crianças a partir de dez anos de idade (Figura 1). Todas as entrevistas foram realizadas no mês de junho de 2011.

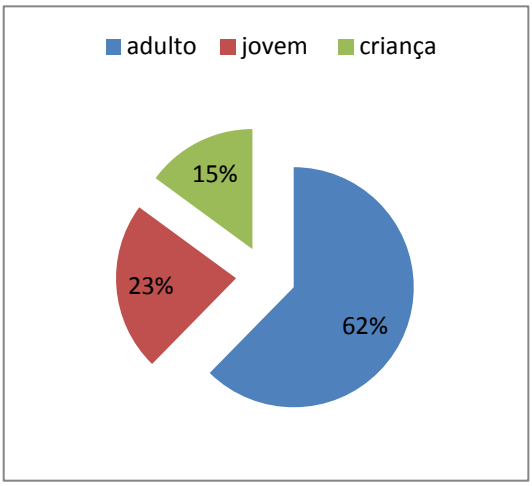


Figura 1 – Faixa etária dos moradores entrevistados do bairro Mutirão de Serra Talhada - PE

De acordo com a opinião dos moradores entrevistados 97% afirmaram que gostam de árvores e 95% consideraram importante tê-las em casa (Figuras 2 e 3). Os resultados demonstram que a população tem interesse em contribuir com a arborização do bairro e tem consciência do importante papel que as árvores desempenham nas nossas vidas.

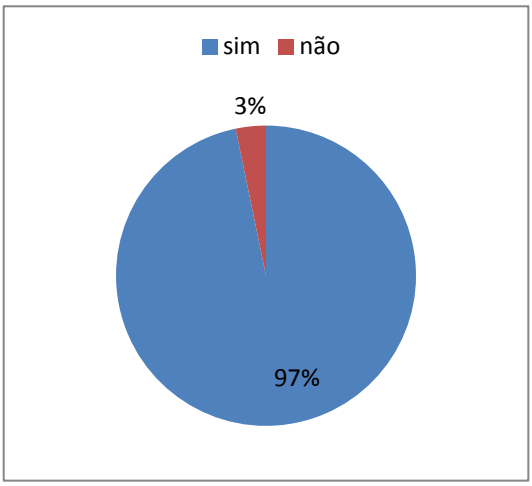


Figura 2 – Moradores entrevistados do bairro Mutirão de Serra Talhada – PE que afirmam gostar de árvores.

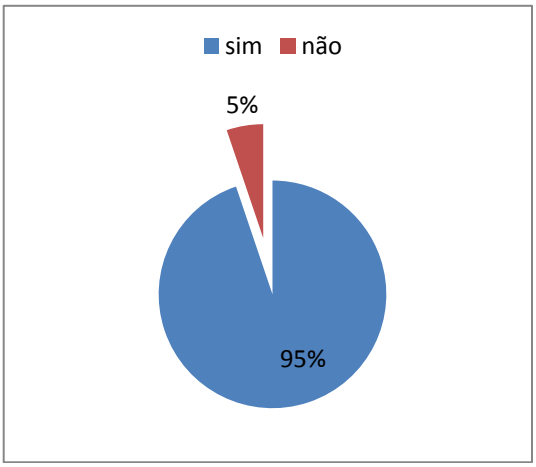


Figura 3 – Entrevistados do bairro Mutirão de Serra Talhada – PE, que consideram importante ter árvores em casa.

Entre os motivos colocados pela população quanto à importância de se ter árvores em casa, 40% apontaram como vantagem a produção de sombra. O motivo justifica-se devido à ocorrência de altas temperaturas na região durante o verão, que obriga os moradores a buscarem melhor conforto térmico nos mais diversos meios.

Outro motivo enfocado pela população do bairro foi à beleza, na qual 21% dos entrevistados disseram que as árvores deixam a cidade mais bonita e proporciona ambiente mais aconchegante. Ainda, em relação à importância das árvores 17% dos moradores afirmaram que o motivo é devido aos frutos que as elas oferecem.

De acordo com a pesquisa 11% dos moradores entrevistados afirmaram que o motivo da importância de ter árvores em casa se deve ao frescor e 8% ao verde (Figura 4).

Sobre a queda das folhas das árvores, apenas 3% dos entrevistados (Figura 4) alegam que a sujeira é o motivo de não plantar árvores em suas residências. Esse fato não constitui fator limitante em projetos de arborização urbana, tendo em vista a pequena porcentagem de moradores que colocaram essa objeção.

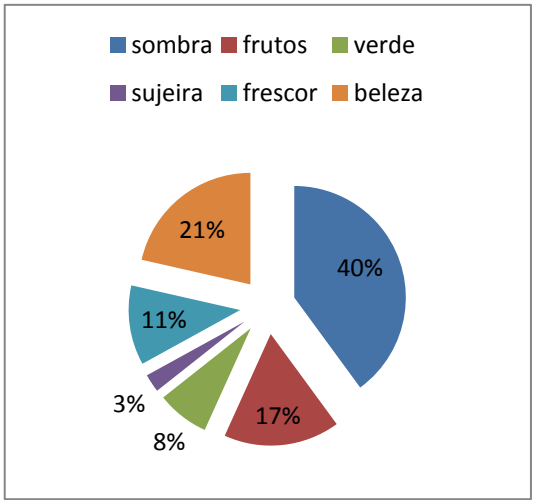


Figura 4 - Motivos sugeridos pelos moradores do bairro Mutirão de Serra Talhada – PE quanto à importância de ter árvores em casa.

A pesquisa revelou que 68% dos moradores entrevistados já plantaram alguma árvore em sua residência ou calçada e 83% gostariam de plantar (Figuras 5 e 6).

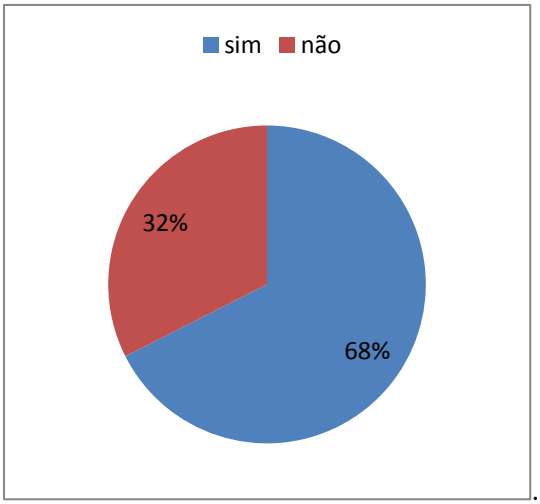


Figura 5 - Moradores entrevistados do bairro Mutirão de Serra Talhada – PE que afirmam já ter plantado árvores na sua calçada

Dessa forma, percebe-se a proximidade que os moradores têm com as árvores e a disponibilidade dos mesmos em contribuir com projetos de arborização do bairro, sendo que a maioria 83% dos entrevistados anseia plantar uma árvore em sua calçada.

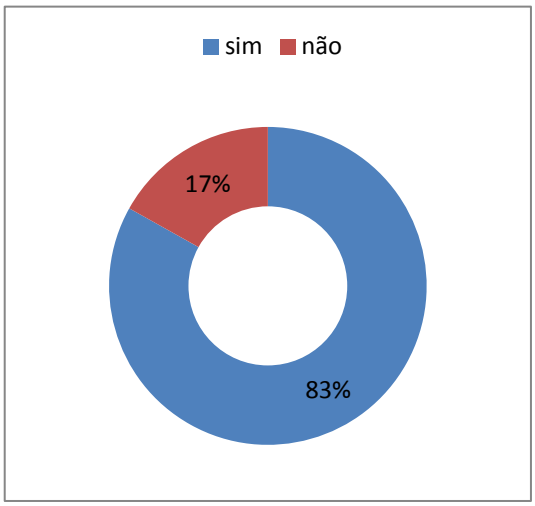


Figura 6 – Moradores do bairro Mutirão de Serra Talhada – PE que revelam o desejo de plantar árvores em sua calçada.

A incipiência da arborização urbana se deve em grande parte pela falta de suporte e apoio do Poder Público municipal, responsável por disponibilizar as mudas e arborizar o bairro. Nesse sentido, 91% dos entrevistados afirmaram que se ganhassem mudas de árvores plantariam. Portanto, é necessário que governo municipal ofereça mudas de árvores para a população, na perspectiva de garantir melhor qualidade de vida dos moradores por meio do projeto de arborização do bairro.

Em relação ao tipo de plantas, observou-se que os moradores preferiram plantas da caatinga (Figura 7).

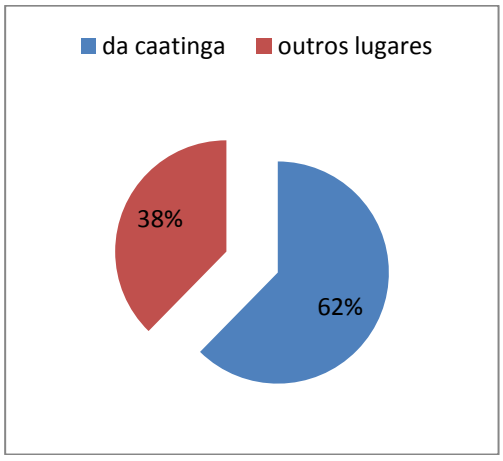


Figura 7 – Preferência dos moradores do bairro Mutirão de Serra Talhada – PE por plantas da caatinga

Segundo Lorenzi (2008), a maioria das plantas arbóreas cultivadas em ruas, avenidas, praças e jardins de nossas cidades são de espécies trazidas de outros países (espécies exóticas). O mesmo autor relata que apesar da nossa flora contar com centenas de espécies de grande beleza e qualidade paisagística, ainda não foram descobertas por nossos jardineiros e paisagistas.

No que diz respeito às podas nas árvores, 79% dos moradores entrevistados preferem árvores podadas em formas (ou redondas ou quadradas) e 21% responderam que não gostam de árvores podadas.

Nesse sentido, observa-se que os moradores, apesar da consciência demonstrada sobre a importância das árvores nas cidades, em relação aos seus benefícios constatou-se a preocupação com a

estética da planta. Portanto, a prática das podas é algo preocupante, pois a maioria é feita de maneira errônea, o que pode comprometer o desenvolvimento do vegetal e, conseqüentemente, a redução dos benefícios proporcionados pela arborização urbana. Vale salientar que as podas são realizadas não apenas pela questão estética, mas também pelo fato das árvores entrarem em contato com as fiações elétricas. Segundo Rossetti et al. (2010), um dos maiores entraves da arborização de acompanhamento viário é a convivência entre as redes de distribuição de energia elétrica e as árvores plantadas sobre fiação.

Em podas de rebaixamento da copa ou drásticas, a árvore sofre processo de rebrota intensivo que esgota suas reservas de energia e conduz a morte do exemplar (ROSSETTI, et al., 2010).

CONCLUSÕES

Os moradores do bairro Mutirão de Serra Talhada - PE tem consciência da importância da arborização urbana, tendo em vista que a 90% da população entrevistada demonstrou conhecimento a respeito das questões que abordavam o assunto.

Considerando a existência de ruas desprovidas de espécies vegetais arbóreas, é necessário que o Poder Público municipal promova o plano de arborização, com vistas a contribuir com o bem-estar da população do bairro. Para viabilizar essa questão seria primordial a realização de parcerias entre a prefeitura e a universidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAGGIONATO, S. *Percepção ambiental. Disponível* em:

<http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html>. Acesso em: 20 de Julho de 2011. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Disponível em http://www.ibge.hpg.gov.br, Acesso: 23 fev. 2010.

LIMA NETO, E. M.; SILVA, M. Y. B.; SILVA, A. R.; BIONDI, D. *Arborização de ruas e acessibilidade no bairro centro de Curitiba-PR.* Revista Brasileira de Arborização Urbana, v.5, n.4, p.40-56, 2010.

LOMBARDO, M.A. *Ilhas de Calor nas Metrópoles: o exemplo de São Paulo.* São Paulo: HUCITEC, 1985. 244 p.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil.* vol.1, 5. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarun, 2008.

MELO R. O.; CANTALICE, J. R. B.; ARAÚJO, A. M.; CUNHA FILHO, M. *Produção de sedimento suspenso de uma típica bacia hidrográfica semiárido.* In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEDIMENTOS, 13., 2008. Campo Grande: Anfiteatro do Crea. Anais... CDROM

MENESES, C. H. S. G.; SOUSA, E. B. M.; MEDEIROS, F. P. M.; MENEZES, I. R.; ALBUQUERQUE, H. N.; SANTOS, L. *Análise da arborização dos bairros do Mirante e Vila Cabral na cidade de Campina Grande – PB.* Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.3, n.2, p. 1-6, 2003.

MOTA, M. P.; ALMEIDA, L. F. R. *Características da arborização na região central do município de Coxim, MS.* Revista Brasileira de Arborização Urbana, v.6, n.1, p.01-24, 2011.

PACHECO, E.; SILVA, H. P. Compromissos *epistemológicos do conceito de percepção ambiental.* 2006. Disponível em: http://www.ivt-rj.net/sapis/2006/pdf/EserPacheco.pdf. Consultado em: 27 de Julho de 2011.

QUADROS, L. S.; FREI, F. *Percepção ambiental dos residentes da cidade de Assis – SP com relação à arborização viária da Avenida Rui Barbosa.* Revista Brasileira de Arborização Urbana, v.4, n.2, p.16-34, 2009.

ROCHA, R. T.; LELES, P. S. S.; NETO, S. N. O. *Arborização de vias públicas em Nova Iguaçú, RJ: O caso dos bairros rancho novo e centro.* Revista Árvore, v.28, n.4, p. 599-607, 2004.

ROPPA, C.; FALKENBERG, J. R.; STANGERLIN, D. M. BRUN, F. G. K., BRUN, E. J.; LONGHI, S. J. *Diagnóstico da percepção dos moradores sobre a arborização urbana na Vila Estação Colônia – Bairro Camobi, Santa Maria – RS.* Revista Brasileira de Arborização Urbana, v.2, n.2, p.11-30, 2007.

ROSSETTI. A. I. N.; PELLEGRINO, P. R. M.; TAVARES, A. M. *As árvores e suas interfaces no ambiente urbano.* Revista Brasileira de Arborização Urbana, v.5, n.1, p.1-24, 2010.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. *Dados pluviométricos mensais do Nordeste – Estado de Pernambuco.* Recife, 1990. 363p

PARQUES URBANOS: ATRATIVOS TURÍSTICOS OU ÁREAS DE LAZER? REFLEXÕES A PARTIR DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA, NITERÓI-RJ

Aguinaldo Cesar FRATUCCI
Departamento de Turismo
Universidade Federal Fluminense
acfratucci@turismo.uff.br

RESUMO

O objetivo desse artigo é iniciar a discussão sobre os possíveis conflitos existentes entre o uso das unidades de conservação, localizadas nos limites ou arredores das grandes regiões metropolitanas brasileiras, pelos turistas e pelo visitante local. Os resultados aqui apresentados são resultados das pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Trabalho de Turismo em Áreas Protegidas – GTTAP/UFF, no Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói-RJ. A definição do perfil do visitante do PESET, iniciada pela coleta de dados de julho de 2009, vem indicando para um perfil distinto daquele perfil clássico atribuído aos ecoturistas, principalmente no tocante ao tempo de permanência, às atividades desenvolvidas e às relações de pertencimento que se observa neles. Essa diferenciação no perfil parece indicar a necessidade de um olhar diferenciado das equipes gestoras desse tipo de UCs, especialmente no controle dos impactos do uso público sobre as mesmas. Trata-se de uma pesquisa exploratória descritiva que pretende se estender por um horizonte temporal longo, como forma de apoio aos trabalhos do Conselho Consultivo do PESET e da sua equipe gestora.

Palavras chave: Parques urbanos; gestão do uso público; PESET-RJ; GTTP-UFF

Introdução

A gestão do uso público de unidades de conservação (UCs), em especial de parques (nacionais, estaduais e municipais), localizados no perímetro urbano das regiões metropolitanas das grandes cidades brasileiras, é o foco desse nosso artigo. A partir da observação e da pesquisa em desenvolvimento pelo Grupo de Trabalho de Turismo em Áreas Protegidas (GTTAP—UFF) da Universidade Federal Fluminense, no Parque Estadual da Serra da Tiririca, localizado no limite leste da região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, nos municípios de Niterói e Marica, algumas indagações e preocupações foram se revelando para os participantes daquele grupo as quais, trazemos para reflexão e aprofundamento.

As características específicas desse tipo de unidade de conservação que, aqui estamos denominando de parques urbanos, indicam a necessidade de um olhar diferenciado para a sua gestão, uma vez que, do ponto de vista do seu uso, as mesmas tanto podem ser utilizadas por turistas como pelos residentes dessas grandes áreas urbanas. Assim como as pressões antrópicas ocorrentes nesse tipo de UC são distintas daquelas ocorrentes em UCs localizadas em áreas do interior do país, também o perfil do seu visitante mostra-se diferenciado, tanto nas suas características socioculturais, quanto nos seus fatores motivacionais e no tipo de atividade que desenvolvem nas visitas a esses parques urbanos.

Segundo a Lei 9.985 de 2000, que define a terminologia e conceituação legal para as unidades de conservação brasileiras e suas diferentes unidades de manejo, o principal objetivo dessas UCs vincula-se à proteção de recursos renováveis existentes nos espaços delimitados por elas. Dessa forma, tais UCs se constituem em

> uma terceira via de percepção e apropriação do espaço pela sociedade. A partir dessa lógica, juntamente à dinâmica do 'espaço urbano' e do 'espaço rural/agrícola',soma-se ou acomoda-se o espaço natural especialmente protegido pelo Estado. (MEDEIROS; IRVING; GARAY, 2006, p. 23).

Em outras palavras, no caso dos trechos do espaço delimitados como UCs, a gestão das atividades antrópicas, sejam elas ligadas à urbanização ou à agricultura e/ou pecuária, devem se submeter às normas de manejo daquelas unidades. Na literatura científica e mesmo técnica, encontramos muitos estudos sobre esse tema abordando, ou as UCs de modo geral, sem distinção, ou de modo específico, cuidando das UCs localizadas em áreas menos urbanizadas ou rurais, talvez por essas últimas representarem a grande maioria do universo de UCs existentes no país.

Esse artigo objetiva investigar o perfil encontrado nas recentes pesquisas realizadas no Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET), comparando-o com as indicações dos diversos conceitos de ecoturismo e com o perfil do ecoturista proposto pelo Ministério do Turismo, buscando indícios que possam sugerir novas posturas e orientações para os processos de gestão do uso público dos parques urbanos brasileiros. Trata-se de um estudo de iniciado em 2009, que já conta com três etapas de coleta de dados (julho de 2009, maio de 2010 e maio de 2011), incluído em um projeto de pesquisa e extensão de maior fôlego em desenvolvimento no âmbito do Grupo de Trabalho de Turismo em Áreas Protegidas (GTTAP/UFF/UFF), do Departamento de Turismo da Universidade Federal Fluminense (UFF).

O Parque Estadual da Serra da Tiririca – PESET

O Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET) está situado na parte oriental da região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, abrangendo parte dos territórios dos municípios de Niterói e Maricá, mas com sua área de amortecimento compreendendo também o município de São Gonçalo. O PESET foi criado pela Lei Estadual nº 1.901, de 29 de novembro de 1991 a partir de vontade popular, coordenada pelo movimento ambientalista e comunitário dos municípios de Maricá e Niterói, iniciado no inicio da década de 1980 (GUIULIANI *et al*, 2008), sendo o único parque fluminense com essa característica.

Seus limites provisórios foram estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 18.598, de 19 de abril de 1993 e, sua delimitação atual data de 05 de Setembro de 2007, compreendendo uma área aproximada de 2.260 hectares (Figura 1). Em seus limites territoriais, constituído por um conjunto de elevações, sistemas lagunares e vales, destacam-se remanescentes de fauna e flora originais de Mata Atlântica; ali, estima-se existir 350 espécies de plantas, diversas espécies animais, algumas ameaçadas de extinção como são os casos do jacaré do papo amarelo, do tamanduá bandeira, da preguiça, da jaguatirica e do jabuti de cabeça vermelha. (BRASIL, 2009).

Figura 1 - Mapa do PESET - trilhas e pontos de interesse
Fonte: Adaptado de INEA, 2009

Em 1832, o naturalista Charles Darwin, autor da Teoria da Evolução das Espécies, em sua viagem pelo estado do Rio de Janeiro, esteve na área do Parque, o que agrega valor histórico e cultural às suas características naturais e ambientais. O trecho percorrido à cavalo por Darwin, hoje é uma das trilhas oficiais do PESET, com 2 km de extensão em leve aclive que cortam o parque entre o Engenho do Mato (Niterói) e Itaoca (Maricá). Charles (*ibidem*).

Por todo esse conjunto de características, área do PESET foi classificada pela UNESCO, em 1992, como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, o que é um reconhecimento à sua relevância ecológica. Atualmente, o PESET recebe cerca de 50.000 visitantes por ano, de acordo com dados da sua equipe gestora, despertando muito interesse e curiosidade.

O Perfil dos Visitantes do PESET

A partir de uma solicitação do gestor do Parque, em maio de 2009, um grupo de alunos e professores do curso de turismo da UFF, organizados no âmbito do GTTAP-UFF, deu início a um projeto de extensão com o objetivo de coletar e sistematizar informações técnicas essenciais para o processo de tomada de decisão da equipe gestora e do Conselho Consultivo do PESET. O Conselho, composto por representantes das entidades públicas, sociedade civil organizada, universidade, terceiro setor e trade turístico, vem desenvolvendo diversas ações emergenciais para a gestão do uso do Parque, enquanto o seu plano de manejo, em processo de elaboração e desenvolvimento, não esteja aprovado e implantado. Para tanto, o Conselho conta com três câmaras técnicas , sendo o GTTAP-UFF membro consultor técnico da Câmara Técnica de Turismo.

A primeira pesquisa realizada atendeu a uma solicitação específica da equipe gestora, que necessitava de informações atualizadas sobre o perfil do atual frequentador do Parque. Essa solicitação estava diretamente relacionada com o incremento expressivo no número de visitantes diários que o Parque vem recebendo nos últimos anos. Tanto o Conselho Consultivo como a equipe gestora do PESET vem demonstrando preocupação com esse crescimento no volume de visitantes, especialmente de grupos, tendo em vista os impactos que isso pode representar para a preservação dos ecossistemas ali existentes.

Além disso, essas informações foram indicadas como essenciais para a proposição de um plano estratégico para o manejo do uso público do PESET, incluindo a sinalização das trilhas, a definição de limites de capacidade de carga, a delimitação das áreas de uso público e daquelas que necessitavam ser fechadas por questões ambientais e de conservação de elementos dos seus ecossistemas.

Durante o processo de planejamento da pesquisa, a definição das variáveis de estudos a serem contempladas pela pesquisa foi discutida pelo grupo e, após apresentação para o gestor do PESET, foi estabelecido um instrumento de entrevistas estruturadas com 39 perguntas, na sua grande maioria, fechadas. O formulário contempla desde as clássicas variáveis sobre o perfil sociocultural e econômico do visitante, motivos da visita, nível de conhecimento das características do parque, pontos fortes e problemas que a visitação ao PESET oferecia.

A primeira etapa de coleta de dados ocorreu entre os dias 18 e 26 de julho de 2009 (período das férias escolares de inverno), das 9 às 18 horas, em três pontos específicos do PESET: subsede (Itacoatiara), Mirante de Itaipuaçú e Morro das Andorinhas (Itaipu). O horário foi definido a partir do horário de funcionamento do PESET para o período de inverno. Os pontos de coletas foram escolhidos por serem os locais de maior concentração de visitantes e ponto de partida de praticamente todas as trilhas do Parque. (ROSA, 2009).

Para a realização da coleta dos dados, foram selecionados e treinados 14 alunos do curso de Turismo da UFF, totalizando 16 pesquisadores, incluindo os dois coordenadores que também realizaram entrevistas com os visitantes. Os pesquisadores foram divididos em dois turnos de trabalho: manhã (das 9 às 14h) e tarde (das 13 às 18h), sempre contando com, pelo menos, dois pesquisadores em cada ponto de pesquisa (GTTAP-UFF, 2009).

O público alvo da pesquisa foram os visitantes do PESET, entrevistados no momento em que deixavam o Parque. Foi entrevistado um em cada 10 visitantes, com idade superior a 14 anos, independente de sexo e origem. No total, foram realizadas 231 entrevistas. O tempo médio de execução das entrevistas foi de 8 minutos (*ibidem*).

Na segunda etapa de coleta de dados, realizada entre os dias 14 e 23 de maio de 2010 (período de outono), foram utilizados 23 estudantes do curso de turismo, a maioria membros do GTTAP/UFF, sob a

coordenação de dois bacharéis de turismo (formados pela UFF), um bolsista do projeto de extensão e dois monitores da disciplina de Gestão de Destinos Turísticos. Os locais de coleta de dados foram ampliados, a pedido da gestão do PESET e compreenderam: Mirante de Itaipuaçu, Subsede de Itacoatiara, Morro das Andorinhas e Caminho Darwin/Engenho do Mato. Nos dois primeiros locais foram realizadas entrevistadas durante todo o período e, nos dois últimos, apenas nos sábados e domingos, dado as características de visitação nos mesmos. A amostra total foi de 350 (trezentos e cinquenta) entrevistas. O instrumento de pesquisa foi o mesmo, com algumas adaptações e correções geradas pela avaliação da primeira etapa da pesquisa (GTTAP-UFF, 2010).

A terceira etapa de coleta de dados ocorreu durante o mês de maio de 2011, em nove dias alternados, de modo a contemplar dois finais de semana e cinco dias úteis. Esses dados ainda encontram-se em fase de tratamento e tabulação.

As perguntas fechadas do formulário foram tabuladas no *software* Microsoft Excel® e os resultados expressos em valores relativos. As perguntas abertas foram analisadas através do estabelecimento de categorias por similaridade das respostas. Deste modo, as respostas mais comuns são expressas nas tabelas e nos gráficos como categorias e as pouco repetidas aparecem, normalmente, como “outras respostas”. Com os resultados encontrados foram gerados tabelas e gráficos que mostram a realidade por local de entrevista e a situação global do PESET. Os resultados foram apresentados ao Grupo de Turismo e ao Conselho Gestor do PESET, em reuniões ordinárias e, já serviram de base para dois trabalhos de conclusão do curso de Turismo da UFF e para alguns artigos científicos apresentados em eventos acadêmicos nacionais e internacionais.

O perfil dos visitantes do PESET, obtido a partir das duas coletas de dados já tabuladas, nos indicaram algumas características que consideramos peculiares para visitantes de unidades de conservação localizadas dentro ou na periferia das áreas urbanas de regiões metropolitanas. Tais parques metropolitanos tanto podem funcionar como atrativos turísticos para aqueles visitantes oriundos de outros municípios, estados ou mesmo do exterior, assim como áreas de lazer para os residentes das suas áreas de entorno. Esse uso diferenciado aponta para que as entidades gestoras dessas UCs, trabalhem com normas de uso e controle dos impactos gerados pela visitação, mais específicas. Apesar dos dados da pesquisa recém-realizada em 2011, ainda não terem sido totalmente tabulados, alguns resultados preliminares indicam para uma confirmação dos resultados das pesquisas anteriores, a seguir detalhados.

De acordo com os resultados das duas etapas de pesquisa, a grande maioria dos visitantes do PESET é do sexo masculino (69,74% em 2009 e 69,43% em 2010), oriunda dos municípios circunvizinhos ao Parque (Niterói, Maricá, São Gonçalo e Rio de Janeiro) que, juntos representam cerca de 90% dos visitantes. Esses índices indicam claramente, que o PESET é utilizado, principalmente, como área de lazer pela população residente na parte oriental da região metropolitana do Rio de Janeiro.

Vale destacar que na pesquisa realizada durante as férias escolares de inverno (julho/2009), o percentual de visitantes de outras áreas foi mais significativo (22,94%) que aquele encontrado na pesquisa de outono (maio/2010), quando representaram apenas 7,14% dos entrevistados. Essa diferença parece ir de encontro com a nossa hipótese de que, nos períodos de férias escolares (janeiro, fevereiro julho e dezembro,), o PESET recebe mais visitantes de fora da região metropolitana do Rio de Janeiro, provavelmente, turistas em viagens de férias/turismo nas cidades do Rio de Janeiro e Niterói. Podemos confirmar isto, ainda que preliminarmente, dado que na pesquisa de inverno, 23,4% dos entrevistados declararam ter utilizado algum tipo de meio de hospedagem (hotel, pousada, albergue ou casa de amigos/parentes), contra apenas 7,5% dos entrevistados na pesquisa de outono (Figura 2) (GTTAP-UFF, 2009; 2010).

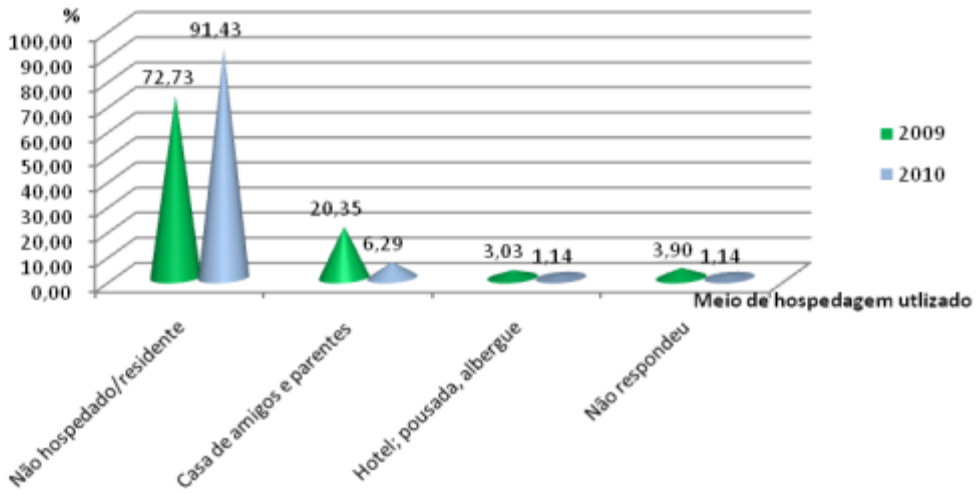


Figura 2 – Meios de hospedagem utilizados pelos visitantes
Fonte: Pesquisas GTTAP-UFF, 2009; 2010

Com relação o nível de escolaridade, os dados encontrados nas duas etapas da pesquisa indicam uma predominância bastante significativa de visitantes com nível superior (completo ou incompleto): 67,1% em julho de 2009 e, 62,3% em maio de 2010. Vale destacar que o município de Niterói, responsável por praticamente metade dos visitantes do PESET, apresenta um dos maiores índices de escolaridades do país, conforme dados da Fundação CIDE e do IBGE (*ibidem*).

Entretanto, esse alto índice de escolaridade não se reflete no grau de conhecimento que os visitantes têm sobre o tipo de vegetação predominante na área do PESET. Os resultados das pesquisas nos indicaram que 64,9% (julho/2009) e 52,6% (maio/2010) dos entrevistados declararam não conhecer qual era o tipo de vegetação predominante no Parque. Dentre aqueles que declararam ter conhecimento daquela variável, apenas 87,6% (julho/2009) e 76,5% (maio/2010), informaram corretamente que a vegetação do PESET era de Mata Atlântica. Parece-nos incoerente que, sendo a maioria dos frequentadores do PESET formada por pessoas com nível superior, as mesmas desconheçam um tema – a Mata Atlântica – tão divulgado na mídia nos últimos tempos. Isto pode nos indicar um ponto de incoerência entre aquele perfil mais clássico (ou teórico) de ecoturista e de ecoturismo e os atuais frequentadores do PESET, como iremos discutir na sequencia (BRASIL, 2009).

Outro ponto que também revela um descompasso entre o grau de escolaridade e o perfil do visitante do PESET esta relacionado com o grau de desconhecimento sobre a presença do cientista Charles Darwin na área do Parque quando de sua parada no Rio de Janeiro, durante a viagem que resultou na sua teoria da evolução das espécies. Na pesquisa de 2009, 75,76% dos entrevistados declararam desconhecer aquele fato e, na coleta de 2010, 62% também declararam desconhecer o mesmo fato. O descompasso fica mais evidente se recordarmos que aquele fato histórico vem sendo o foco de diversos programas de mídia e do projeto “Caminhos de Darwin”, coordenado pelo Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ).

Quanto ao tempo de permanência no PESET, os dados encontrados são bastante equilibrados, com a maioria dos entrevistados indicando permanecer no Parque por períodos de até duas horas (Figura 3)

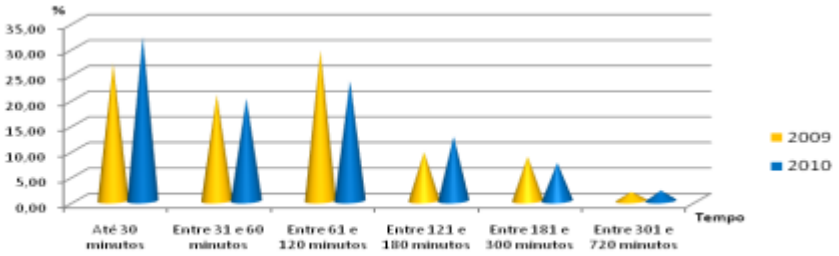


Figura 3 - Tempo de permanência dos visitantes no PESET
Fonte: Pesquisas GTTAP/UFF, 2009; 2010

Por outro lado, identificou-se que a grande maioria dos entrevistados declarou estar visitando o Parque pela primeira vez (35,9% em 2009 e, 27,1% em 2010) ou então, visitá-lo esporadicamente, sem regularidade (24,7% em 2009 e, 25,4% em 2010). Já dentre aqueles que visitam o PESET com mais regularidade, encontramos um percentual expressivo de visitantes que o fazem semanalmente (uma ou mais vezes): 11,3% pelas pesquisas de 2009 e 20,0% pelos resultados encontrados em 2010 (Tabela 1).

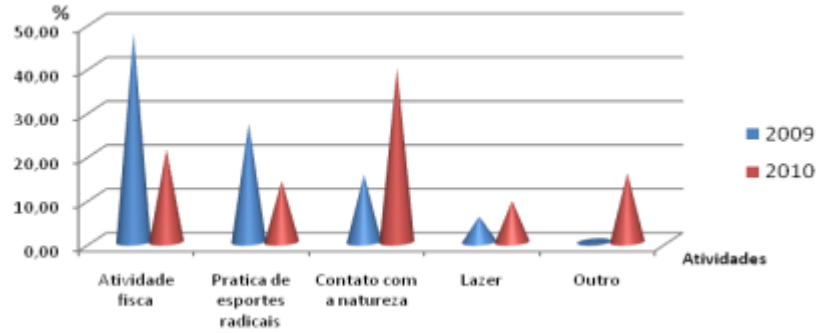


Figura 4 – Tipo de atividades desenvolvidas pelos visitantes no PESET
Fonte: Pesquisas GTTAP-UFF, 2009; 2010

Tabela 1 – Frequência de visitação no PESET

FREQUÊNCIA	2009		2010	
	Valor Absoluto	Valor Relativo	Valor Absoluto	Valor Relativo
1ª Vez	83	35,93	95	27,14
Esporadicamente	57	24,68	89	25,43
Mensal	22	9,52	50	14,29
Semanal	10	4,33	42	12,00
Mais de uma vez por semana	16	6,93	28	8,00
Anual	16	6,93	24	6,86
Quinzenal	15	6,49	11	3,14
Semestral	9	3,90	10	2,86
Sem resposta	3	1,30	1	0,29
TOTAL	**231**	**100,00**	**350**	**100,00**

Fonte: Pesquisas GTTAP-UFF, 2009; 2010

Mais uma vez, percebe-se uma tendência de nos períodos escolares haver uma predominância de visitantes oriundos das áreas de entorno do PESET, que utilizam o Parque mais como uma área de lazer. No período de férias escolares há um aumento no número de visitantes vindos de outros municípios, estados e países, que utilizam o Parque como um atrativo turístico que merece ser visitado durante a sua viagem ao Rio de Janeiro e/ou Niterói.

Outro ponto a se destacar no perfil do visitante do PESET é aquele relacionado com o hábito de frequentar o Parque preferencialmente em grupos (67,53% em 2009 e 63,71% em 2010) ou com a família (20,35% em 2009 e 18,29% em 2010). O percentual de entrevistados que indicaram visitar o Parque sozinho é bastante reduzido: 12,12% segundos a pesquisa de 2009 e, 17,71% pelos dados obtidos na pesquisa de 2010.

Vale destacar que essas tendências relacionadas com o perfil do visitante do PESET ainda precisam ser confirmadas nas próximas etapas de pesquisas. Entretanto, a nossa experiência como pesquisador e residente na área do entorno do PESET nos estimula a encará-la como uma hipótese bastante provável de confirmação.

O perfil do visitante atual e a gestão do PESET

Considerando que o

> Ecoturismo é um segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações. (BRASIL, 2008, p. 16),

devemos subentender que as UCs brasileiras devem ter a gestão do seu uso norteada por um perfil de visitantes bastante diferenciado e específico.

Segundo orientações do Ministério do Turismo, a prática do ecoturismo "pressupõe atividades que promovam a reflexão e a integração homem e ambiente, em uma inter-relação vivencial com o ecossistema, com os costumes e a história local" (*ibidem*, p.17). Ou seja, esse tipo de atividade caracteriza-se pelo contato do visitante com ambientes naturais, onde possa experenciar uma vivência direta com ecossistemas protegidos. Por isso, deve ser uma atividade que se norteie por produtos que contemplem a interpretação, a conservação e a sustentabilidade do local visitado.

Apesar da falta de pesquisas sistemáticas e padronizadas nas UCs, o Ministério do Turismo nos indica alguns pontos básicos que caracterizam o perfil do praticante de ecoturismo no Brasil atualmente:

> Entre 25 e 50 anos.
> Poder aquisitivo médio e alto.
> Escolaridade de nível superior.
> Profissão de caráter liberal.
> Viaja sozinho ou em pequenos grupos.
> Permanência média no destino:
> Nacional: 4 dias.
> Internacional: 10 dias.
> Procedência de grandes centros urbanos.
> Desejo de contribuir para a conservação do meio ambiente. (BRASIL, 2008, p. 29-30).

Podemos ainda afirmar que esse tipo de consumidor tende a ter um comportamento mais responsável perante os locais visitados, buscando ter um contato mais direto com as comunidades locais, que lhes possibilitem ter experiências mais singulares e autênticas.

Quando comparamos as características acima, indicadas pelo MTur, com os resultados das duas pesquisas realizadas pelo GTTAP-UFF no PESET, identificamos diversos pontos conflitantes ou, pelo menos, não coincidentes. O frequentador do PESET apresenta um perfil mais próximo de um visitante que utiliza a área do Parque para desenvolver atividades de lazer e recreação de modo rotineiro.

A localização do PESET dentro de uma das áreas de maior intensidade de urbanização da região metropolitana do Rio de Janeiro, conhecida como Região Oceânica de Niterói, trás para a sua gestão variáveis bastantes diferenciadas em relação à maioria das UCs brasileiras. A pressão antrópica existente na zona de amortecimento do Parque está diretamente relacionada com a explosão imobiliária das cidades de Niterói, São Gonçalo e Maricá, iniciada com a inauguração da ponte Rio-Niterói e, atualmente, ampliada pela implantação do Polo Petroquímico COMPERJ, no município de Itaboraí, vizinho à área de estudo. A abertura daquela ligação rodoviária trouxe para essa parte da região metropolitana do Rio de Janeiro, um crescimento urbano desordenado quase incessante, em sua grande maioria, constituído de condomínios de classe média e média alta, construídos e comercializados pelo forte setor imobiliário local, o que está sendo

potencializado por aquele novo empreendimento do governo federal na região metropolitana do Rio de Janeiro.

Paralelo ao processo de institucionalização do PESET, iniciado e apoiado até os dias atuais pelos movimentos ambientalistas regionais, vem ocorrendo o processo de densificação da malha urbana, provocado pelo setor imobiliário que tem fortes ligações com os grupos políticos que administram os governos dos municípios da região. O conflito de interesses é bastante grande e, a gestão do uso público do PESET precisa incorporar e administrar essas variáveis endógenas.

O crescimento acelerado da população do entorno vem gerando o aumento do número de visitantes diários do Parque, exigido ações imediatas da sua gestão. Como o plano de manejo do PESET ainda não foi iniciado, os atuais gestores vêm atuando de forma focalizada e emergencial, com apoio do Conselho Consultivo do Parque. Medidas até certo ponto drásticas têm sido tomadas para tentar diminuir os impactos desse crescimento no numero de visitantes.

Uma delas, recentemente tomada, foi a proibição da visitação de grupos de estudantes de escolas de ensino fundamental e médio nos finais de semana e feriados. Esse tipo de grupo, oriundos de escolas da região metropolitana do Rio de Janeiro, é bastante recorrente no e, normalmente, são grandes de acordo com os parâmetros de grupos para a prática de ecoturismo, chegando a atingir 40 pessoas. Além de estarem restritos aos dias úteis, esses grupos também devem fazer uma comunicação antecipada das suas visitas, para que a administração do Parque indique um funcionário ou guarda parque para acompanhar o grupo durante todo o tempo em que estiverem nos limites do Parque.

Considerações finais

Os resultados das primeiras pesquisas realizadas pelo GTTAP-UFF no PESET parecem apontar para a necessidade de uma visão diferenciada para a gestão do uso público nos parques urbanos, localizados dentro ou nos arredores das grandes regiões metropolitanas brasileiras.

Neles convivem tanto os visitantes com perfil tipicamente de ecoturistas e visitantes que tem no parque a sua área de lazer cotidiana e regular. Esses últimos costumam indicar inclusive, que percebem as áreas dos parques como “extensões” de suas casas e quintais, sobre as quais entendem ter direitos plenos. Isto se confirma indiretamente quando, nas pesquisas, são questionados sobre a implantação de uma taxa de visitação para o PESET. A grande maioria (47, 83% em 2009 e 52,29% em 2010) dos entrevistados no PESET se declarou contra qualquer tipo de cobrança de ingresso para o acesso ao interior do Parque.

A maioria dos trabalhos desenvolvidos sobre a questão do manejo do uso público de UCs brasileiras tem colocado as comunidades das áreas de entorno quase sempre, apenas como aqueles agentes sociais que precisam ser inseridos dos processos de gestão participativa, como parceiros ou como mão de obra para as operações das atividades turísticas previstas. No entanto, quase nunca, essas comunidades são vistas e contempladas como potenciais usuários da UCs.

No caso dos parques urbanos esse aspecto precisa ser observado com mais cuidado pelas equipes gestoras. As populações das grandes áreas urbanas carecem de áreas de lazer e, as UCs localizadas nos seus limites ou arredores, tornam-se os pontos de atração óbvios para elas. Compete às equipes gestoras dessas unidades de conservação conciliar as necessidades dos ecoturistas e dos visitantes locais. Ambos têm perfis diferenciados, principalmente no tocante ao tempo de permanência e ao tipo de atividade de desejam desenvolver no interior dos parques urbanos.

Para atendê-los, torna-se necessário um novo olhar sobre a gestão do uso público e dos seus impactos nos parques urbanos. Esse novo olhar pode ser estabelecido pelo profissional de turismo que, para tanto, precisa se habilitar e se preparar para ocupar esse novo nicho que vem se revelando bastante instigante e ampliado no contexto contemporâneo das grandes regiões metropolitanas brasileiras.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Breno Platais Teixeira. (2009). *O Uso Público do Parque Estadual da Serra da Tiririca: o perfil do visitante e um desafio de gestão*. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Turismo, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 2009. 181p.

BRASIL, Ministério do Turismo. *Ecoturismo: orientações básicas.* Brasília: Ministério do Turismo, 2008.

GIULIANI, Gian Mario et al. (2008). O Parque Estadual da Serra da Tiririca: o movimento ambientalista de Niterói cria sua área protegida. IN: Irving, Marta de Azevedo, et al (org) *Parques Estaduais do Rio de Janeiro – construindo novas práticas para a gestão.* São Carlos, RiMA. p. 55-68

GTTAP-UFF, Grupo de Trabalho de Turismo em Áreas Protegidas – Universidade Federal Fluminense. *Relatório da Pesquisa do Perfil do Visitante do Parque Estadual da Serra da Tiririca – PESET – Julho/2009.* Niterói: 2009. CD-ROM

____. *Relatório da Pesquisa do Perfil do Visitante do Parque Estadual da Serra da Tiririca – PESET – Maio/2010.* Niterói: 2010. CD-ROM.

MEDEIROS, Rodrigo; IRVING, Marta de Azevedo; GARAY, Irene. Áreas protegidas no Brasil: interpretando o contexto histórico para pensar a inclusão social. IN: IRVING, Marta de Azevedo (org.) *Áreas Protegidas e Inclusão Social: construindo novos significados.* Rio de Janeiro: Fundação Bio-Rio, Núcleo de Produção Editorial Aquarius, 2006. p. 15-40

ROSA, Leandro Almeida de Barros (2009). *Parque Estadual da Serra da Tiririca:A Comunicação Como Instrumento De Preservação E Sustentabilidade.* Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Turismo, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 144p.

INTENSIDADE DAS PODAS E SEUS EFEITOS NAS ÁRVORES DO CENTRO DA CIDADE DE SERRA TALHADA-PE

Ailton Alves de CARVALHO[1]
Adao Pereira de LIMA[2]
Luzia Ferreira da SILVA[3]
1. Graduando do Curso do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE), e-mail: ailton.uast.carvalho@hotmail.com
Fazenda Saco S/N – Serra Talhada – PE – CEP 56900-000
2. Graduando do Curso do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE), e-mail: adaoagro@gmail.com
Fazenda Saco S/N – Serra Talhada – PE – CEP 56900-000
3. Professora Orientadora Doutora em Fitotecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE)
Fazenda Saco S/N – Serra Talhada – PE – CEP 56900-000.

RESUMO

A arborização urbana constitui um dos elementos primordiais no bem estar das pessoas das pequenas e grandes cidades, principalmente por meio da melhoria do microclima local com redução da temperatura, aumento da umidade e sombra. No entanto, de maneira geral, as cidades não possuem espaço adequado para o cultivo de árvores e a falta de planejamento pode acarretar diversos problemas por falta de compatibilidade de local para a espécie, principalmente aquelas consideradas inadequadas pelo seu porte ou por ser exótica. Ainda, dificulta a prática de manejo das podas, que proporciona maior redução da copa. Este trabalho objetivou analisar a frequência das podas e os efeitos gerados por falta de técnicas e material adequado para manejo da copa. Nas ruas analisadas encontrou-se uma população de 864 indivíduos reunidos em 23 espécies, na qual uma não foi identificada, pois não apresentava sistema reprodutivo. Dos indivíduos analisados 61,92% corresponde ao *Ficus benjamina* L, 17,25% *Azadirachta indica* A. Juss. e 9,38% *Senna siamea (*Lam) H.S Irwin & R. C. Barneby. A espécie mais afetada com a poda de rebaixamento foi o *Ficus benjamina,* é também a espécie de maior predominância na população. Considerando a grande quantidade de poda aplicada por pessoas terceirizadas, sem preparo adequado e sem equipamentos de segurança, recomendam-se cursos profissionalizantes para aperfeiçoar e conscientizar o uso da técnica de podar seguidos de incentivo ao uso de equipamentos de segurança.

Palavras-chave: Arborização urbana, ecologia urbana, conforto térmico.

PRUNING INTENSITY AND ITS EFFECTS ON TREES OF THE CENTER OF THE CITY OF SERRA TALHADA-PE

ABSTRACT

The urban forestry is one of the key elements in the welfare of people in towns and cities, mainly by improving the local microclimate with decreased temperature, increased humidity and shade. However, in general, cities do not have adequate space for growing trees and lack of planning may lead to several problems due to lack of compatibility for the local species, especially those deemed unsuitable because of their size or because it is exotic. Still, difficult management of the practice of pruning, which provides enhanced reduction of the crown. This study aimed to analyze the frequency of pruning and the effects generated by lack of appropriate materials and techniques for handling the crown. Analyzed in the streets we found a population of 864 individuals gathered in 23 species, in which one was not identified, because it had the reproductive system. We evaluated 61.92% corresponds to *Ficus benjamina* L, 17.25% *Azadirachta indica* A. Juss. and 9.38% *Senna siamea* (Lam) H.S Irwin& R. C. Barneby. The most affected species with the pruning of relegation was the *Ficus benjamina* is also the species most predominant in the population. Considering the large amount of pruning applied by people without adequate preparation and outsourced without safety equipment, training courses are recommended to improve the awareness and use of the technique of pruning followed by encouraging the use of safety equipment.

Keywords: Urban forestry, urban ecology, thermal comfort.

INTRODUÇÃO

A arborização urbana representa um importante papel na qualidade de vida da população das grandes e pequenas cidades, que através da redução da temperatura com impedimento do contato direto dos raios solares no calçamento, absorção de gás carbônico, liberação de oxigênio e aumento da umidade, promovem a melhoria do microclima local.

A arborização urbana atua sobre o conforto humano no ambiente por meio das características naturais das árvores, que proporcionam sombra para pedestres e veículos, redução da poluição sonora, melhoria da qualidade do ar, redução da temperatura, abrigo para pássaros e equilíbrio estético (SILVA FILHO et al. 2002).

No entanto, apesar de todas as qualidades que as árvores podem nos proporcionar, elas são deixadas em segundo plano, com a desculpa de que irão destruir calçadas, calhas, muros, encanamentos, fiações elétricas ou então provocarão sujeira nas ruas e até mesmo acidentes com a queda dos frutos e galhos (SILVA; BOTELHO, 2010).

Segundo os autores, árvores na zona urbana e a poda constituem uma relação constante e cometem-se grandes erros por acreditar que a prática adotada é a mais acertada. A poda de árvores se refere a agressão ao organismo vivo, que pode gerar consequências danosas, exceto a tentativa de recuperar sua estrutura original.

O conflito entre a rede de distribuição de energia elétrica e as árvores nas ruas é notório e constitui um dos principais problemas da arborização urbana. A poda é o método mais utilizado para o controle da copa que entra em contato com a fiação, embora se eliminem os galhos em contato com as redes em primeiro instante, acarreta o estímulo para as novas brotações, que em curto espaço de tempo atingirão os fios (VELASCO, 2003).

O uso de espécies exóticas é um problema na arborização urbana, que pode promover o aparecimento de diversas pragas para o meio urbano, como também o manejo destas, através das podas aplicadas com frequência e de qualquer forma, que favorecem a incidência de pragas. Segundo Martins et al. (2010), os elevados ataques de pragas e doenças podem estar vinculados à alta incidência de podas drásticas e às elevadas proporções de indivíduos de mesma espécie, fatores que favorecem a proliferação de organismos indesejáveis, como cupim e broca.

Em virtude da escassez do trabalho sobre arborização urbana na região e em geral no Estado de Pernambuco, o presente trabalho visa analisar a intensidade das podas por meio da interferência com equipamentos urbanos e os efeitos gerados a partir da má utilização destas na arborização urbana.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na cidade de Serra Talhada-PE, localizada na região do Pajeú, entre as coordenadas geográficas 7º58’ S e 38º18’ W (SUDENE, 1990), com população de 80.294 habitantes (IBGE, 2010). A cidade possui clima tropical semiárido quente, com chuvas de verão. O clima é do tipo Bwh, segundo a classificação de Köppen, tropical Semiárido, quente e seco com período chuvoso de verão – outono, ocasionada por chuvas advectivas, com pluviosidade média anual de 647 mm e temperatura média anual superior a 25º C (MELO et al. 2008).

Para coleta de dados foi utilizada uma planilha de campo que relaciona a localização da árvore (número da casa e rua), identificação da espécie com nome popular e científico, largura da copa, tipos de interferência da copa com equipamentos urbanos (fiação, poste, iluminação e construção), e se o contato está atual, potencial ou ausente e a caracterização das podas (rebaixamento, levantamento, limpeza, drástica e inadequada).

Os contatos foram considerados: ausente (não existe possibilidade de contato), atual (alguma parte do vegetal está em contato direto com algum equipamento urbano) ou potencial (o vegetal, pelo seu crescimento normal, poderá entrar em contato com algum equipamento urbano ou edificação).

Segundo Faria et al. (2007), o levantamento da copa melhora o aspecto da árvore, beneficia o desenvolvimento e facilita o trânsito de pessoas e carros. O rebaixamento da copa é indicado para árvores de grande porte, com o objetivo de evitar o contato com a rede elétrica (ROSSETTI et al., 2010). A poda de limpeza retira os galhos mortos, doentes e promove o controle de parasitas.

Considerou-se poda inadequada aquela que descaracteriza a arquitetura da árvore e prejudica sua beleza e formação. Dessa forma, a poda de rebaixamento foi considerada inadequada e é bem comum não somente em Serra Talhada, como em todas as cidades do nordeste, o que parece imitação tanto na escolha da espécie (*Ficus benjamina*) como no tipo de poda.

RESULTADOS

O número total de árvores cadastradas no centro da cidade de Serra Talhada foi de 864 indivíduos, reunidos em 22 espécies identificadas e 1 não identificada NI (Tabela 1). Ressalta-se que o indivíduo não identificado não apresentava material reprodutivo e por esse motivo não foi possível definir o gênero ou espécie.

Nome Científico	Quantidade	%	Origem
Terminalia catappa L.	34	3,94	Exótica
Ficus benjamina L.	535	61,92	Exótica
*Senna siamea (*Lam) H.S Irwin & R. C. Barneby	81	9,38	Exótica
Tamarindus indica L.	10	1,16	Exótica
Azadirachta indica A. Juss	148	17,25	Exótica
*Pachiraaquatica*Aubl	1	0,12	Nativa
Prosopisjuliflora(Sw)DC	1	0,12	Exótica
Albizialebbeck (L.) Fosberg	12	1,39	Exótica
Erythrina indica Lam.*v*ar.*picta*Hort.	3	0,35	Exótica
Hibiscuspernambusensis Arruda	5	0,58	Nativa
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	2	0,23	Nativa
Licania tomentosa (Benth.) Fritsch	7	0,81	Nativa
Ficus benjamina L. var.variegata	1	0,12	Exótica
Schinus terebinthifolius Raddi	1	0,12	Nativa
Cassia javanica L.	9	1,04	Exótica
Adenanthera pavonina L.	2	0,23	Exótica
Caesalpinia echinata Lam.	4	0,46	Nativa
Acacia farnesiana Wild.	1	0,12	Nativa
Genipa americana L.	2	0,23	Nativa
Eugenia uniflora L.	1	0,12	Nativa
N. I	1	0,23	
Clitoria Fairchildiana R.A. Howard	2	0,12	Nativa
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth	1	0,23	Nativa
Total	864	100	

Tabela 1 – Relação de espécies, números de indivíduos e sua frequência no centro de Serra Talhada/PE

O número de espécies exóticas foi 11 (Tabela 1) e correspondeu a mesma quantidade de espécies nativas no local de estudo, mas em relação a quantidade de indivíduos, as exóticas superaram as nativas, com 93%, e somente o *Ficus benjamina* L. representou 61,92% da comunidade arbórea da cidade.

A utilização de espécies exóticas na maioria das vezes com crescimento rápido proporciona uma maior frequência de podas, pois as copas entram em contato muito rápido com a rede de distribuição de energia. De acordo com Pires, et al. (2007), a escolha adequada da espécie em função do espaço aéreo disponível para o seu desenvolvimento pleno pode eliminar necessidades de poda.

A negligência na utilização de podas por embelezamento ou por outros fatores desnecessários pode ocasionar diversos problemas à árvore, principalmente a drástica e às vezes tão grave que pode provocar risco de morte da planta. Quando se utiliza poda drástica em árvores ocorre a diminuição de suas

funções, como sombra; o aumento da poluição sonora e aumento no fornecimento de oxigênio para atmosfera; a preservação e a conservação da fauna e o embelezamento são prejudicados. O que se verifica é o descaso da população com as árvores em relação a escolha da espécie e a prática de podas, com 97% de árvores podadas, muitas vezes sem considerar sua arquitetura e seu estágio fisiológico.

As podas mais frequentes foram rebaixamento e levantamento da copa, realizadas por pessoas desqualificadas para esse trabalho, por não possuir formação adequada para tal. Nota-se que as pessoas fazem podas inadequadas de maneira natural e ignoram os prejuízos que podem causar ao desenvolvimento das árvores. Dessa forma, o vegetal sofre mais de uma poda, que prejudica seu estado fisiológico (Figura 1).

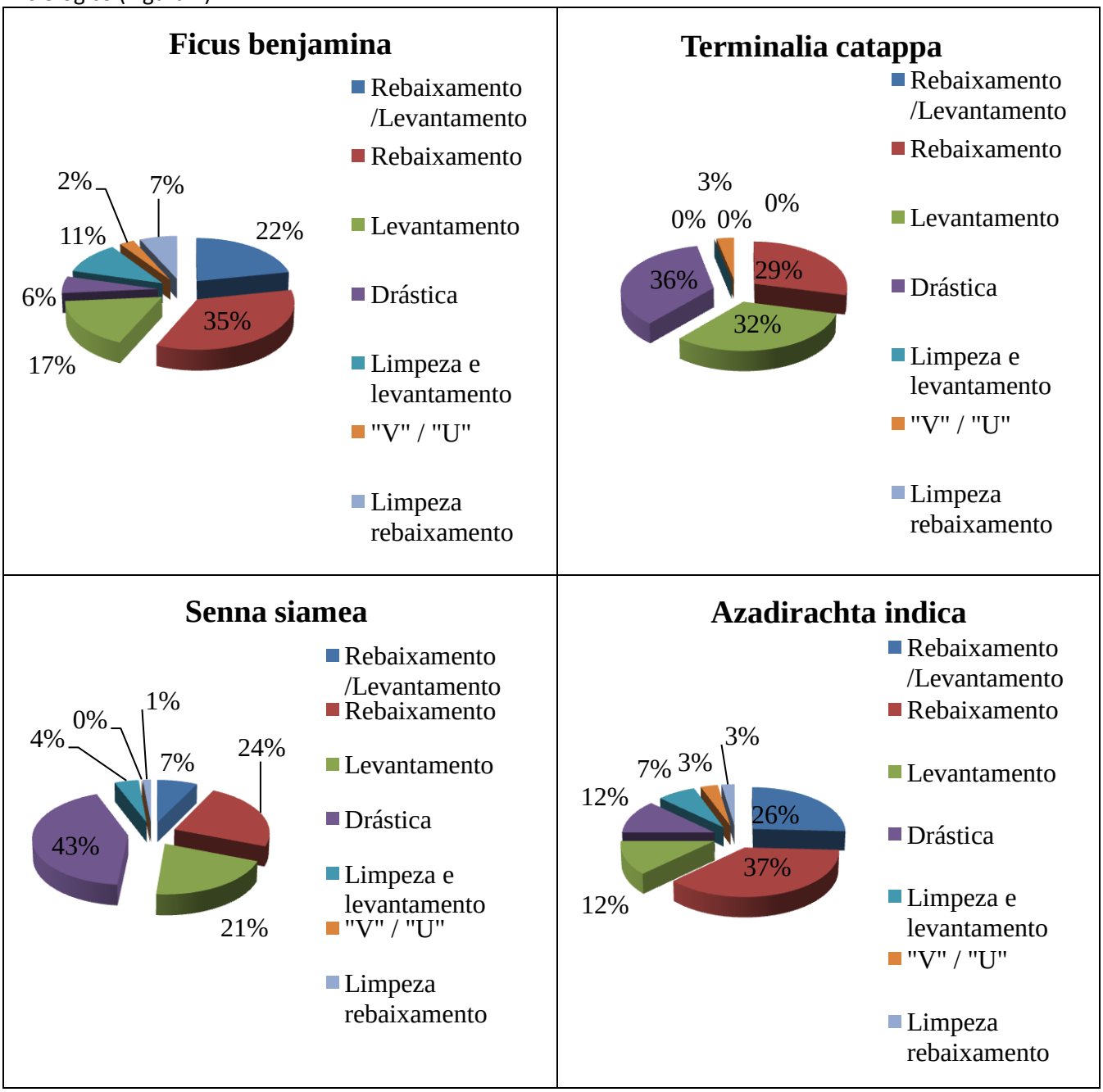


Figura 1–Porcentagem das podas aplicadas nas espécies que apresentaram maior frequência no centro da cidade de Serra Talhada/PE

A poda mais frequente foi a de rebaixamento na *Azadirachta indica* e no *Ficus benjamina*, as duas espécies com maior número de indivíduos (Figura 1), porque possuem crescimento rápido e porte alto. Esta poda ocorre, principalmente, por contato com a fiação e serem implantadas em locais que não suportam

porte alto de espécies. Na *Terminalia catappa* e *Senna siamea*, a poda que mais predominou foi a drástica, com redução quase total da copa.

As podas são conduzidas de qualquer forma, prioriza os equipamentos urbanos e não é considerada a estrutura da árvore, o que prejudica sua fisiologia e sua estética. As podas mais frequentes foram de rebaixamento e de levantamento da copa (Figura 1), realizadas por pessoas desqualificadas para esse trabalho, por não possuírem formação técnica e equipamentos adequados.

Quando a árvore sofre poda drástica ou de rebaixamento, ela entra em processo de rebrota intensiva, que esgota suas reservas de energia, atrofia o sistema radicular e, consequentemente, ocorre o tombamento do indivíduo. Posteriormente, ela se recompõe, sua copa é distorcida e compromete a sua estética (ROSSETTI el al., 2010).

As podas aplicadas nas árvores do centro da cidade foram irregulares, sem necessidade e aplicadas mais de um tipo por árvore (Figura 1). A poda drástica é péssima para sua estrutura, pois agrava mais sua estabilidade, com ramos mais finos e pouco estruturados, sujeitos ao tombamento pelo vento forte. Verifica-se que os moradores preferem a espécie *Ficus benjamina*, pelo seu crescimento rápido e pela poda retangular ou arredondada.

Geralmente as podas aplicadas nas árvores é a realizada a pedido do proprietário da residência, que contratam serviços terceirizados sem preparo adequado, sem uso de EPIs e com ferramentas insuficientes para o manejo das podas. Os motivos por tais práticas foram o embelezamento e o contato com a fiação (Figura 2). Os funcionários contratados pela Companhia energética do Estado do Pernambuco - Celpe praticavam podas emergenciais em “U” ou “V” para evitar interferência com fiação, que é uma prática comum para as Concessionárias de Energia Elétrica no Brasil.

Figura 2 – A (poda por embelezamento) e B (poda drástica em função do contato com a fiação) no centro da cidade de Serra Talhada/PE

A falta de preparo dos funcionários terceirizados na aplicação de podas, junto com a escassez de equipamentos de proteção individual (EPIs), pode prejudicar a planta, com galhos mal cortados e copa irregular e, consequentemente, favorecer o surgimento de pragas. Segundo Fiedleret al. (2006), a utilização de equipamentos e ferramentas (botas antiderrapante, capacete, luvas, protetor auricular, óculos de proteção, cinto de segurança, calça especial, cordas de ficção, motosserra, motopoda, carrinho e escada) complementadas com treinamento adequado dos funcionários permite redução de risco de acidentes no manejo das podas nas árvores urbanas.

O contato de interferência é um dos grandes motivos para aplicação de podas tanto pelo proprietário da casa como por funcionários da Celpe. A interferência das árvores em relação aos objetos urbanos foi caracterizada como: ausente, atual e potencial (Figura 3). A maior interferência ocorreu com a

fiação, que constatou 32% de árvores em contato atual com as copas; 53% de indivíduos com potencial, e somente 15% não tem possibilidade de entrar em contato de interferência.

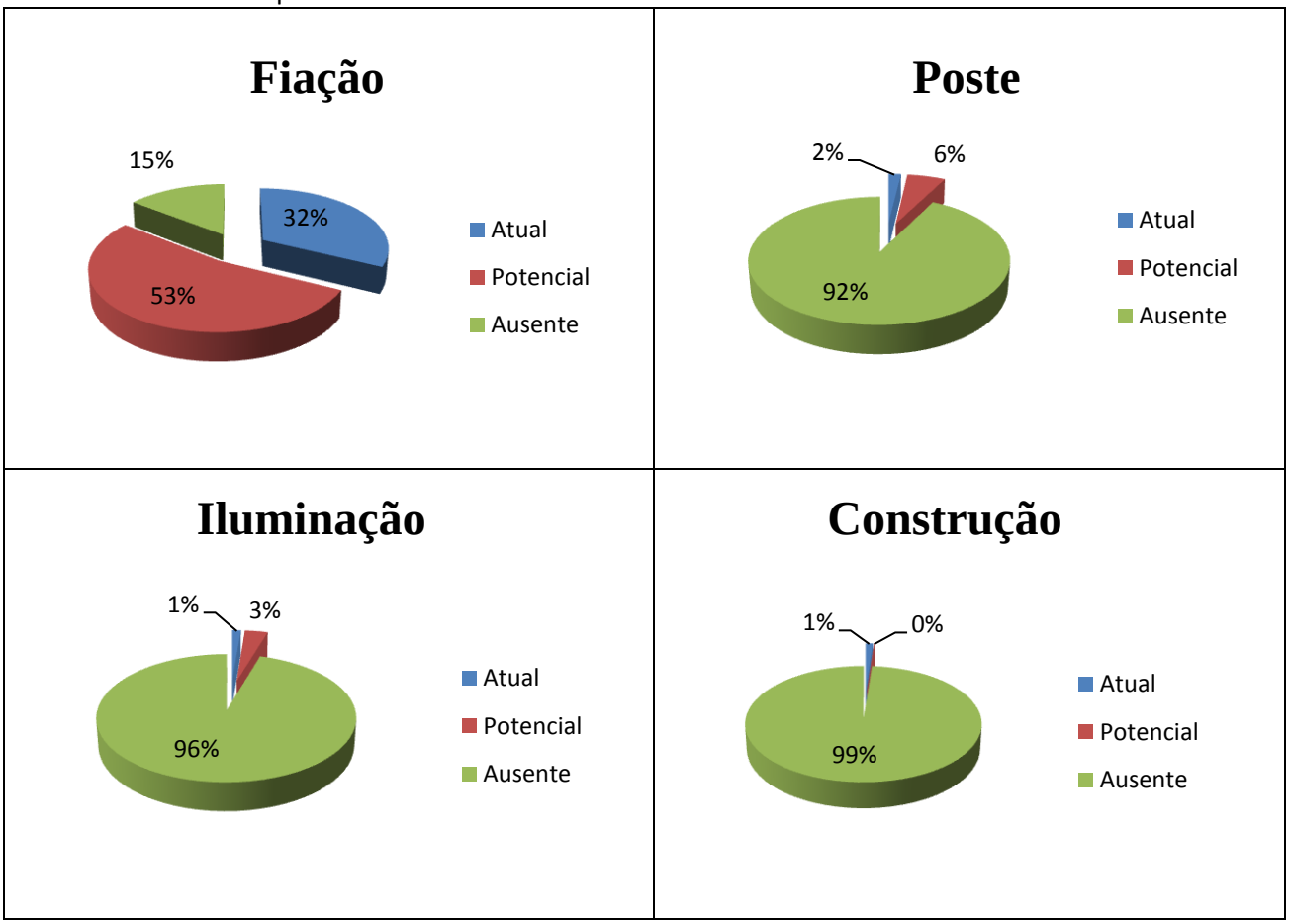


Figura 3 – A porcentagem de contato de interferência em relação à fiação, ao poste, à iluminação e à construçãono centro da cidade de Serra Talhada/PE.

A interferência com as sinalizações de trânsito foi praticamente ausente, com apenas 0,2 % de contato atual e 0,2 % de potencial. Os contatos com iluminação, construção e poste foram baixos (Figura 3) e constata que a principal interferência na qual gera motivo para a poda é a fiação.

A arborização não deve atrapalhar a visibilidade da sinalização viária, portanto, deve-se evitar a fixação de placas próximas às árvores. Ressalta-se a importância do planejamento urbano para evitar transtornos como a poda drástica ou a retirada de uma árvore por conflitos com a sinalização. Quando houver problema deve-se proceder a poda de segurança, que elimina os galhos que encobrem a sinalização (SILVA; BOTELHO, 2010).

As podas por embelezamento, em formato retangular ou arredondado (Figura 4), favorecem a redução da capacidade de sombreamento e com isso há diminuição do bem estar local, como também redução na melhoria do microclima.

Figura 4 – A (Poda inadequada em formato arredondado) e B (poda retangular inadequada) no centro da cidade de Serra Talhada/PE

Sempre que as árvores começam a reestruturar a copa, com estabilidade no seu crescimento normal e uniforme, é aplicada novamente a poda por embelezamento, que reduz novamente sua capacidade de projeção de sombra.

Tendo em vista a quantificação de carbono armazenado nas árvores é importante priorizar a preservação e a integridade delas, com o objetivo de redução de carbono. No plano de arborização são inúmeros os benefícios conseguidos com a implantação de árvores em áreas vazias, que disponham de condições adequadas e aumento da disponibilidade de benefícios ambientais locais (LAERA, 2006).

Em relação ao diâmetro da copa, dos 864 indivíduos cadastrados, 571 apresentaram copa de 2 a 4 metros de diâmetro, que é considerado pequeno, visto que o potencial deles é muito superior a esse valor, que é de 30 m de altura e com copa próximo a esse valor, segundo revista eletrônica Jardineiro.net (2011), no mesmo estágio de desenvolvimento (Figura 5). A redução do tamanho da copa é devido ao grande número de podas aplicadas (Figura 1), principalmente, no *Ficus benjamina*, a principal espécie utilizada na arborização do centro da cidade.

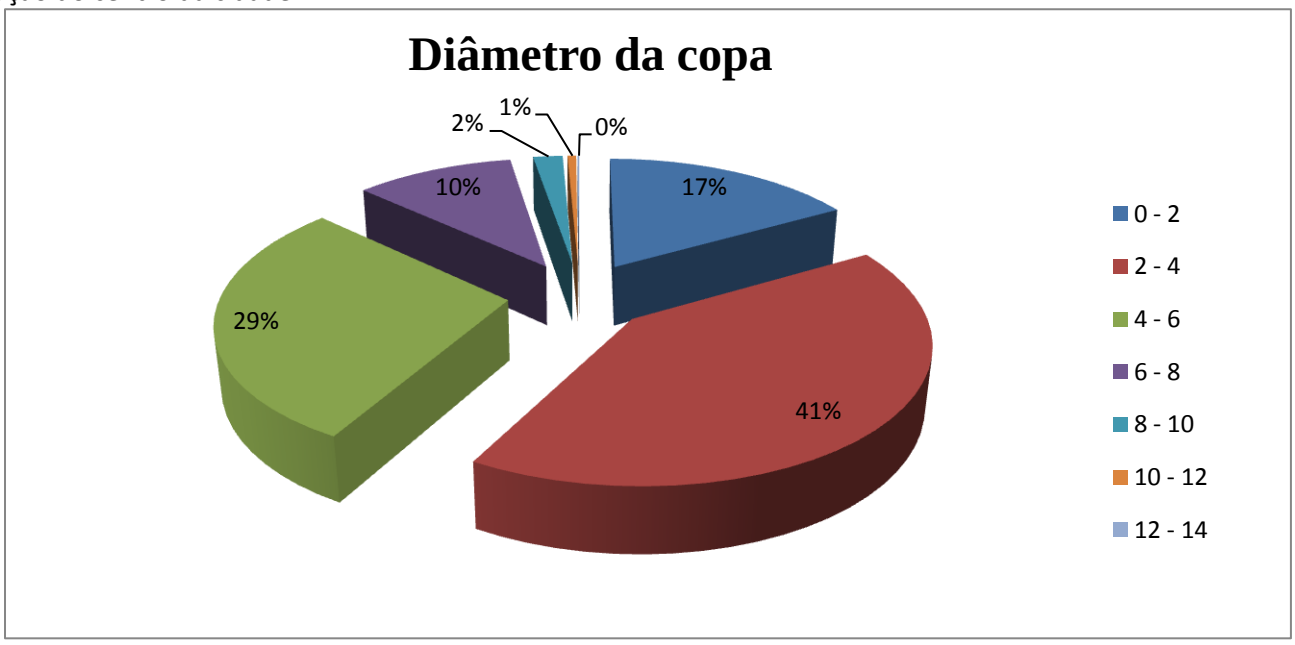


Figura 5 – Porcentagem de indivíduos classificados de acordo com o diâmetro da copa no centro da cidade de Serra Talhada/PE

Os resultados demonstram que ocorre a redução da eficiência da árvore e da copa, principalmente por dois motivos, primeiro pela falta de disponibilidade do local ao porte da árvore e segundo por podas de embelezamento.

CONCLUSÔES

A quantidade de espécies inadequadas foi de 97% tanto por ser exóticas como pelo porte alto com crescimento rápido, que proporciona maior índice de podas geradas por meio da rapidez de contato que ocorre da copa com a fiação.

O *Ficus benjamina* foi a principal espécie a sofrer poda e o rebaixamento foi a mais frequente delas com 35% de indivíduos podados.

A *Senna siamea* apresentou a poda drástica como principal, com 43% dos indivíduos podados.

Na *Azadirachta indica* o rebaixamento representou 37% das podas aplicadas nesse indivíduo.

Os diferentes tipos de podas aplicados nas árvores proporcionam a redução drástica da copa, que ocasiona a diminuição de sua eficiência, principalmente na proporção de sombra requisitada diariamente por diversas pessoas que trafegam nas ruas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FARIAS, J. L. G.: MONTEIRO, E. A.: FISCH, S. T. V. *Arborização de vias públicas do município de Jacareí – SP. Rev. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,* Piracicaba, v.2, n.4, p. 20-33, dez. 2007.

FIEDLER, N. C.: SONE, E. H.: VALE, A. T. do.: JUVÊNCIO, J. F.: MINETTE, L. J. *Avaliação dos riscos de acidentes em atividades de poda de árvores na arborização urbana do distrito federal*. *Revista Árvore,* Viçosa-MG, v.30, n.2, p.223-233, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Disponível em http://www.ibge.hpg.gov.br, Acesso: 23 fev. 2010.

JARDINEIRO. NET. Disponível em http://www.jardineiro.net/br/banco/ficus_benjamina.php,Acesso: 29 Jul. 2011.

LAERA, L. H. N. *Valoração econômica da arborização - a valoração dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano*. 2006. 131p Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro/RJ.

MARTINS, L. F. V.: ANDRADE, H. H. B.: ANGELIS, B. L. D.: *Relação entre podas e aspectos fitossanitários em árvores urbanas na cidade de Luiziana, Paraná*. *Rev. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,* Piracicaba – SP, v.5, n.4, p.141-155, 2010.

MELO, R. O.; CANTALICE, J. R. B.; ARAÚJO, A. M.; CUNHA FILHO, M. Produção de sedimento suspenso de uma típica bacia hidrográfica semi-árida. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEDIMENTOS, 13., 2008. Campo Grande: Anfiteatro do CREA. *Anais...* CDROM.

PIRES, R. K.; DIAS, M. B.; BRITO, J. O conflito: arborização x energia elétrica, no bairro vermelha, em Teresina – PI. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, *Anais...*João Pessoa - PB – 2007.

ROSSETTI, A. I. N.: PELLEGRINO, P. R. M.: TAVARES, A. R. *As árvores e suas interfaces no ambiente urbano*. *Rev. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,* Piracicaba – SP, v.5, n.1, p.1-24, 2010.

SILVA FILHO, D. F.: PIZETTA, P. U. C.: ALMEIDA, J. B. S. A.: PIVETTA, K. F. L.: FERRAUDO, A. S. *Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas*. *Revista Árvore,* Viçosa-MG, v.26, n.5, p.629-642, 2002.

SILVA, E. A.: BOTELHO, A. V. F. *Avaliação da intensidade de podas realizadas pela empresa de manutenção e limpeza urbana (EMLURB-PE)*. X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010 – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. Dados pluviométricos mensais do Nordeste - Estado de Pernambuco. Recife, 1990. 363p.

VELASCO, G. D. N. Arborização viária x sistema de distribuição de energia elétrica: Avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos. Dissertação de Mestrado, Universidade Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba/SP, Maio 2003.

SITUAÇÃO ÁRBOREA DA PRAÇA JOSÉ SÉRGIO MAIA NO MUNICÍPIO DE CATOLÉ DO ROCHA-PB

Állisson Rafael Ferreira da SILVA
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. Graduando do Curso de Agronomia
engallisson.rafael@hotmail.com
Igor Julyetson Silva PROCOPIO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. Graduando do Curso de Agronomia
igor.procopio@yahoo.com.br
Neyton de Oliveira Miranda
Professor Associado III da Universidade Federal Rural do Semi Árido

RESUMO

As árvores não servem apenas como foco paisagístico, elas desempenham outras funções como: reduzir a poluição e amenizar os extremos de temperatura. Por isso é muito importante ter uma cidade bem arborizada, o que não acontece na maioria das cidades brasileiras. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a situação arbórea da Praça José Sérgio Maia localizada no centro do município de Catolé do Rocha na Paraíba. O levantamento foi realizado através do inventário quantitativo onde foram registradas 353 plantas na praça. Foram identificadas 17 espécies e distribuídas em 10 famílias botânicas. As famílias de maior representatividade foram: Arecaceae e Fabaceae com quatro espécies cada. A maior freqüência foi observada na espécie *Roystonea oleracea* (Palmeira) com 12,75%, seguida da *Bougainvillea glabra* (Bougainville) e *Ceiba pentandra* (Barriguda de espinhos), ambas com uma freqüência de 12,18%. No levantamento foram identificadas 7 espécies nativas e 10 exóticas. Diante deste panorama, faz-se necessário uma maior divulgação das espécies nativas, principalmente as de potencial, para uso nas várias modalidades de arborização da Praça José Sérgio Maia.

PALAVRAS-CHAVE: Arborização, paisagismo, espécies nativas, levantamento.

INTRODUÇÃO

A arborização urbana caracteriza-se como um dos mais importantes elementos que compõem o ecossistema das cidades e que, pelos benefícios que produz, deveria ser uma preocupação permanente de todo e qualquer planejamento (VERAS, 1986 citado por HARDER et al., 2006).

Arborização urbana pode ser definida como o conjunto da vegetação arbórea natural ou cultivada, podendo ser uma espécie nativa ou exótica, que uma cidade apresenta. A árvore é elemento fundamental no planejamento urbano, pois tem influência decisiva na qualidade de vida nas cidades (SOUTO et al., 2009).

A arborização exerce papel de vital importância para a qualidade de vida nos centros urbanos. Por suas múltiplas funções, a árvore urbana atua diretamente sobre o clima, a qualidade do ar, o nível de ruídos e sobre a paisagem, além de constituir refúgio indispensável à fauna remanescente nas cidades (ALENCAR et al., 2009).

As árvores em vias públicas e demais áreas livres de edificação são constituintes da floresta urbana. A vegetação arbórea, por meio de suas características naturais, atua sobre o conforto humano no ambiente, pois proporciona sombra para pedestres e veículos, reduz a poluição sonora, melhora a qualidade do ar, diminui a amplitude térmica, serve de abrigo para pássaros e produz harmonia estética, amenizando a diferença entre a escala humana e outros componentes arquitetônicos como prédios, muros e grandes avenidas (SILVA & PINTO NETO, 2009).

As praças e parques são lugares ideais para o cultivo de espécies de grande porte, pois a amplidão do espaço permite o pleno desenvolvimento de sua copa e a apreciação da árvore em sua beleza plena (BACKES & IRGANG, 2004). As praças são espaços livres urbanos utilizados como local público. São pontos de encontro cuja principal função é de incentivar a socialização e o lazer (LIMA, 1993; DEMATTÊ, 1997).

Arborizar e ornamentar uma cidade não significa apenas plantar vegetais em suas ruas, jardins, praças e parques, criar áreas verdes de recreação pública e proteger áreas verdes particulares. A implantação de vegetais deve atingir objetivos de ornamentação, de melhoria microclimática e diminuição de poluição sendo esta fundamentada em critérios técnico-científicos que viabilizam tais funções (CAVALCANTI et al., 2003).

Para se conhecer a arborização urbana, é necessária a sua avaliação, que depende da realização de inventário. O inventário da arborização tem como objetivo geral conhecer o patrimônio arbustivo e arbóreo de uma localidade. Tal levantamento é fundamental para o planejamento e manejo da arborização, fornecendo informações sobre a necessidade de poda, tratamentos fitossanitários ou remoção e plantios, bem como para definir prioridades de intervenções. O tipo de inventário utilizado deverá ser em função dos objetivos especificamente definidos, fundamentados em diferentes metodologias e graus de precisão (TAKAHASHI, 1994; MOTTA, 1998; COSTA & HIGUCHI, 1999; MILANO e DALCIN, 2000 citados por MELO et al., 2007)

Segundo Milano (1994), os inventários podem ser por amostragem ou inventário total. Este último é mais direcionado para locais onde a freqüência da arborização é muito heterogênea entre praças, parques, vias públicas e bairros, ou em cidades de pequeno porte, conforme utilizado por Robayo (1993), Teixeira et al. (1994), Costa et al. (1996) e Silva (2000). Segundo Milano (1994), são as características da cidade e os objetivos da avaliação e, por conseqüência, dos dados a coletar, que definirão o sistema a ser adotado. Os levantamentos da arborização urbana no Brasil vêm crescendo, sendo pioneiros os realizados em Curitiba (MILANO, 1984), Recife (BIONDI, 1985) e Maringá (MILANO, 1988).

Devido a grande importância da arborização urbana para o desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida nas cidades, este trabalho objetivou caracterizar, de maneira quantitativa, a situação arbórea da Praça José Sérgio Maia no município de Catolé do Rocha-PB por meio do inventário total.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de 18 à 25 de julho de 2011, na Praça José Sérgio Maia, alocada no centro do município de Catolé do Rocha, localizado na região geográfica do Alto Sertão Paraibano, situado nas coordenadas geográficas 06º20'03'' S e 37º44'48'' W, com altitude de 272 m. Limitando-se com os municípios de Belém do Brejo do Cruz, Brejo do Cruz, Brejo dos Santos, Riacho dos cavalos, Jericó e João Dias (RN), (Figura 1), (VIANA et al., 2009). Apresenta relevo suave ondulado sobre o embasamento cristalino e unidade geomorfológica do Pediplano Sertanejo. A vegetação que recobre a região estudada é a Caatinga hiperxerófila (vegetação caducifólia espinhosa) (VIANA et al., 2009). A população é representada por aproximadamente 28.700 habitantes, ocupando uma área de 466,2 Km^2, perfazendo uma densidade de 56,34hab/km^2 (IBGE, 2010).

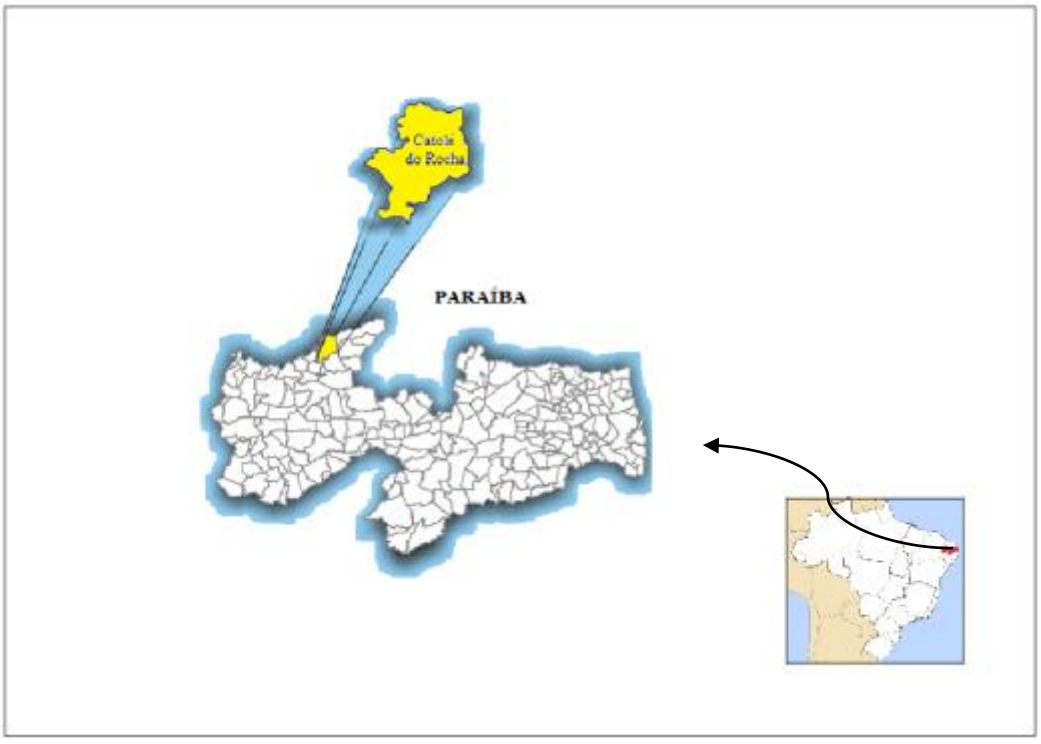


Figura 1. Localização Geográfica do município de Catolé do Rocha-PB (IBGE 2010).

Para realizar o diagnóstico da arborização da praça foi utilizado o método de inventário de caráter quantitativo, do tipo censo, também denominado inventário total, baseado em Filho et al., (2002). As informações foram coletadas no mês de julho de 2011 em formulário específico contendo as seguintes informações: espécie, família botânica, nativa ou exótica. O censo consta da identificação e número de ocorrências das espécies e suas respectivas famílias botânicas.

A freqüência das espécies foi calculada dividindo-se o número de ocorrência da espécie pelo valor total de plantas registradas e depois multiplicando por 100. A mesma fórmula foi empregada para calcular a freqüência das famílias botânicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o levantamento, foram encontradas 353 plantas na praça, pertencentes a 17 espécies (Tabela 1), divididas em 10 famílias botânicas (tabela 2). Cinco espécies não foram identificadas durante o inventário.

No inventário foi observada uma concentração maior de indivíduos distribuídos em um pequeno número de espécies, das quais se destacaram a Palmeira (12,75%), Bougainville (12,18%) e Barriguda de espinhos (12,18%) (tabela 1). De acordo com as recomendações de Grey e Deneke (1978), citados por Milano e Dalcin (2000), cada espécie não deve ultrapassar 15% do total de indivíduos da população arbórea, para um bom planejamento da arborização urbana. Caracterizando a população arbórea da Praça José Sérgio Maia como um bom planejamento de arborização urbana.

Os resultados demonstram que a distribuição de árvores na Praça José Sérgio Maia é regular, principalmente quando se observa a abundância das espécies (tabela 1) em todo o perímetro da praça.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	OCORRÊNCIA	FREQUÊNCIA (%)
Pau-brasil	*Caesalpinia echinata* Lam.	1	0,28
Nim	*Azadirachta indica* A. Juss.	28	7,93
Condesa	*Annona reticulata* L.	6	1,70
Azeitona-roxa	*Syzygium jambolanum* (Lam.) DC.	12	3,40
Bougainville	*Bougainvillea glabra* Choisy	43	12,18
Carolinda	Gelsemium sempervirens (L.) J. St.-Hil.	3	0,85
Cabeça de pomba	*NI	2	0,57
Pata de vaca	*Bauhinia forficata* Link	1	0,28
Açai	*Euterpe oleracea* Mart.	1	0,28
Coco Catolé	*Attalea humilis* Mart.	3	0,85
Figo	*Ficus carica* L.	15	4,25
Palmeira	*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F. Cook	45	12,75
Algaroba	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	28	7,93
Tamarindo	*Tamarindus indica* L.	3	0,85
Macaiba	*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.	1	0,28
Barriguda de espinhos	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.	43	12,18
Espinheira	*NI	15	4,25
Pitanga	*Eugenia uniflora* L.	1	0,28
Ipe roxo	*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.	1	0,28
*NI	*NI	101	28,61
TOTAL		353	100,00

Tabela1. Espécies da arborização da Praça José Sérgio Maia (Catolé do Rocha-PB), com seu respectivo número total de ocorrências e suas freqüências.

*NI = espécie não identificada

As famílias botânicas que apresentaram destaque em riqueza de espécies foram a arecaceae e fabaceae, representadas por quatro espécies cada (Figura 2), e as famílias com maior freqüência de

indivíduos por espécie foram respectivamente Arecaceae (palmeira) com 45 ocorrências e Nyctaginaceae (bougainville) e Bombacacea (barriguda de espinhos) ambas com 43 ocorrências (Tabela 2). É Notória a utilização de espécies das leguminosas (fabaceae) em arborização urbana. Corroborando com estes dados, Kurihara et al. (2005), também descreveram este padrão em levantamento arbóreo realizado no campus da Universidade de Brasília, onde espécies da família das leguminosas (fabaceae) perfaziam 32% das espécies presentes e 44% do número total de indivíduos arbóreos existentes. Resultados diferentes foram encontrados por Alencar et al., (2009) na praça Juarez Távora (Crato-CE) em que a família de maior representatividade foi a Myrtaceae com sete espécies registradas.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	OCORRÊNCIA
Pau-brasil	*Caesalpinia echinata* Lam.	Fabaceae	1
Nim	*Azadirachta indica* A. Juss.	Meliaceae	28
Condesa	*Annona reticulata* L.	Annonaceae	6
Azeitona-roxa	*Syzygium jambolanum* (Lam.) DC.	Myrtaceae	12
Bougainville	*Bougainvillea glabra* Choisy	Nyctaginaceae	43
Carolinda	Gelsemium sempervirens (L.) J. St.-Hil.	Gelsemiaceae	3
Cabeça de pomba	*NI	*NI	2
Pata de vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	1
Açai	*Euterpe oleracea* Mart.	Arecaceae	1
Coco Catolé	*Attalea humilis* Mart.	Arecaceae	3
Figo	*Ficus carica* L.	Moraceae	15
Palmeira	*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F. Cook	Arecaceae	45
Algaroba	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	Fabaceae	28
Tamarindo	*Tamarindus indica* L.	Fabaceae	3
Macaiba	*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arecaceae	1
Barriguda de espinhos	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.	Bombacaceae	43
Espinheira	*NI	*NI	15
Pitanga	*Eugenia uniflora* L.	Myrtaceae	1
Ipe roxo	*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.	Bignoniaceae	1
*NI	*NI	*NI	101
TOTAL			353

Tabela 2. Número de ocorrências de espécies por família, das plantas amostradas no levantamento da arborização da Praça José Sérgio Maia (Catolé do Rocha-PB).

*****NI = espécie não identificada

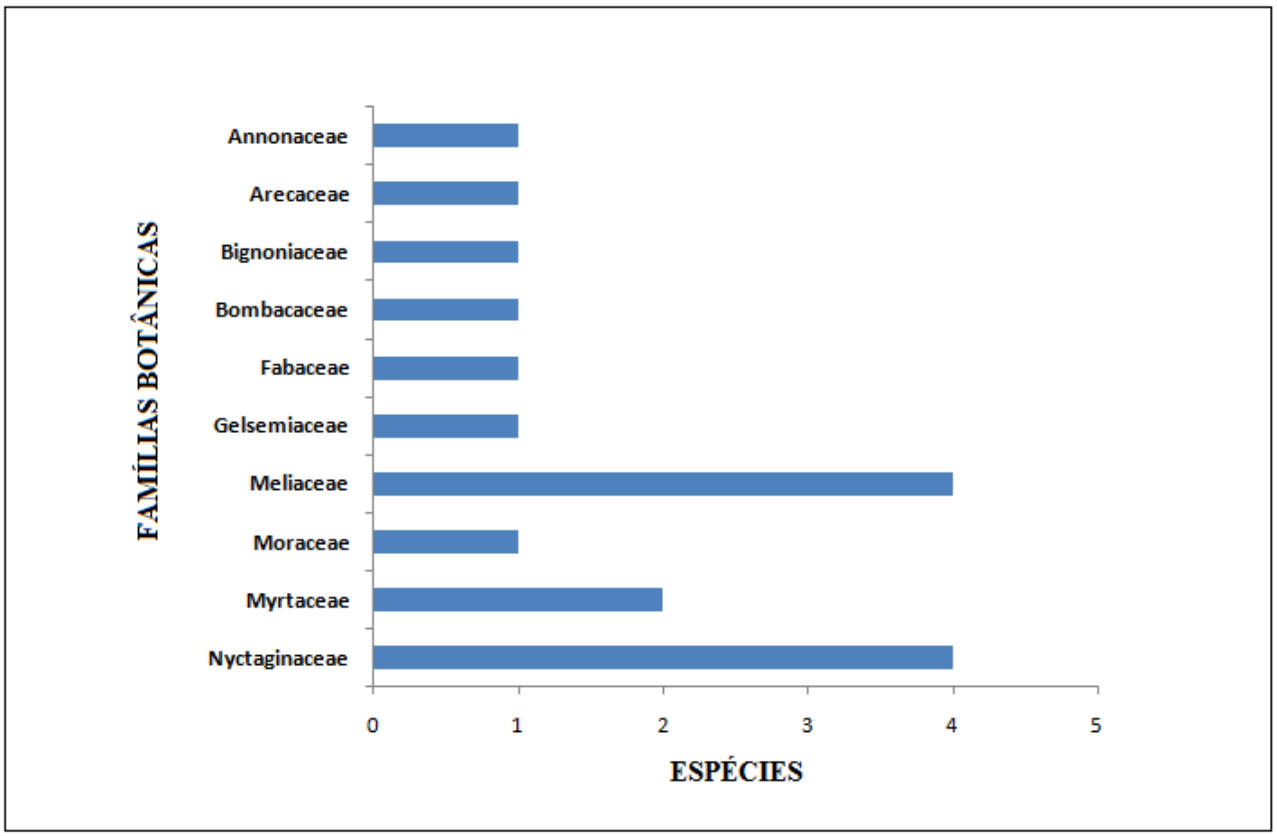


Figura 2. Número de espécies por família, identificadas no levantamento arbóreo da Praça José Sérgio Maia no município de Catolé do Rocha-PB.

Em número de espécies, as plantas exóticas foram relativamente predominantes na arborização da praça com 10 espécies em consideração as espécies nativas representadas por 7 espécies (Figura 3). Resultados ainda mais preocupantes foram observados por Souto et al., (2009) no Inventário da Arborização urbana de Pombal – PB, em que apenas 5,99% das plantas eram nativas enquanto 94,01% eram espécies exóticas.

Segundo Almeida et al., (2010), o baixo número de espécies arbóreas nativas utilizadas, assim como a distribuição irregular das espécies, pode ser atribuído a ausência de elaboração de legislação específica para atender ao planejamento urbano, nessas cidades. Dessa forma, a escolha das espécies para arborização viária fica sob a responsabilidade dos moradores, refletindo no plantio desordenado de espécies, sem a observância de critérios técnicos.

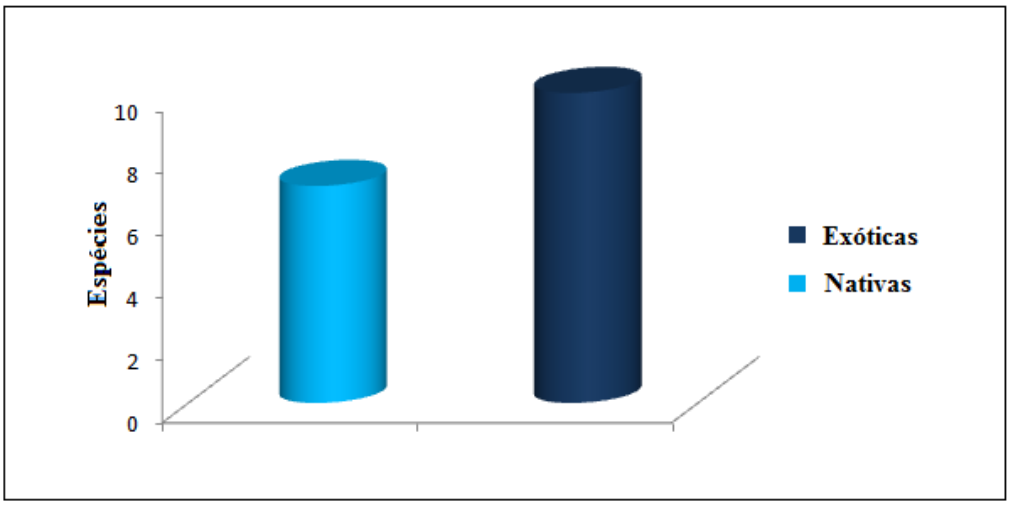


Figura 3. Número de espécies das espécies nativas e exóticas identificadas no levantamento arbóreo da Praça José Sérgio Maia no município de Catolé do Rocha-PB.

Porém se observa uma maior disparidade entre o número de ocorrências de plantas nativas e exóticas, em que as plantas exóticas apresentam 186 ocorrências contra 49 das plantas nativas (Figura 4). Isso porque existe um grande número de espécies representados por poucos indivíduos como é o caso das espécies nativas *Bauhinia forticata, Euterpe oleracea, Acrocomia aculeta, eugenia uniflora e Tabebuia impertiginosa* que cada espécie apresentam apenas uma ocorrência. Esse fato também foi observado por Bortotelo (2004) na cidade de Águas de São Pedro (SP), em que o número de plantas exóticas superou o de nativas.

Recomenda-se o uso de espécies nativas quando for selecionar espécies para arborização urbana, porém, nem sempre elas apresentam um bom desenvolvimento quando comparado as espécies exóticas (HARRIS, 1992 citado por SOUTO et al., 2009). A utilização de espécies nativas na arborização urbana deve ser considerada, principalmente pelo seu valor sociocultural e conservação genética de espécies da nossa flora (SANTOS, 2000). Outra vantagem seria de que espécies nativas dão menos manutenção do que as espécies exóticas no meio urbano e, além disso, é de fundamental importância no planejamento da arborização urbana obter a diversidade com o plantio de espécies nativas da região (PORTO ALEGRE, 2000).

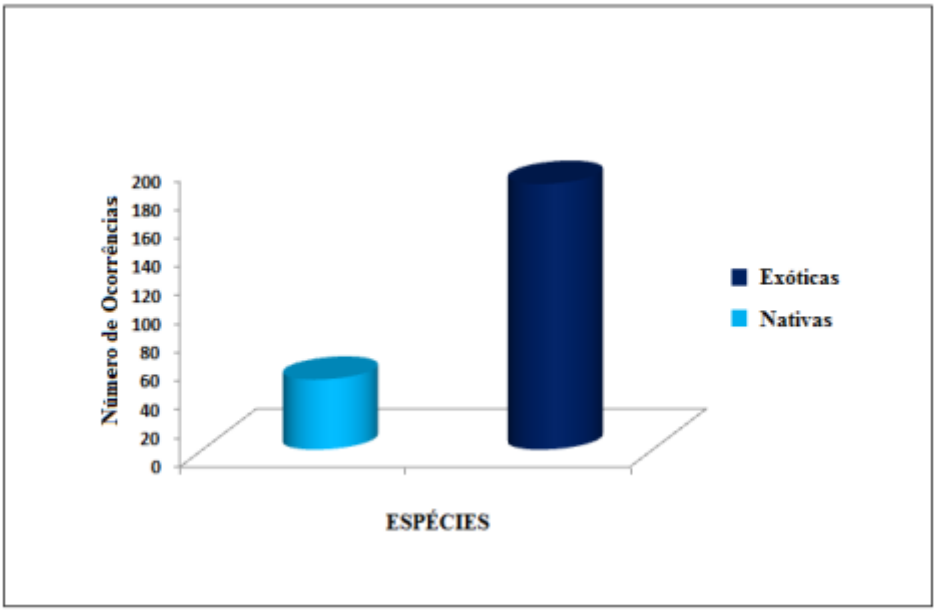


Figura 4. Número de ocorrência por espécies nativas e exóticas identificadas no levantamento arbóreo da Praça José Sérgio Maia no município de Catolé do Rocha-PB.

CONCLUSÃO

O levantamento da arborização da Praça José Sérgio Maia no município de Catolé do Rocha-PB apresentou 22 espécies, das quais, 17 foram identificadas e classificadas em 10 famílias.

As espécies identificadas foram divididas em 10 espécies exóticas e 7 nativas representando um percentual equivalente entre espécies nativas e exóticas, porém com relação ao número de plantas, as nativas foram muito inferior (49 plantas) em relação as exóticas (186).

Diante do exposto, fica notória a necessidade de aumentar o número de plantas nativas na arborização da praça para contribuir com a riqueza de diversidade local e com a conservação genética da flora nativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, M.A.S.; SIQUEIRA, M.G.J. e SILVA, M.G.M. *Análise da arborização na praça Juarez Távora na cidade do Crato-CE.* Editora Universitária da Universidade Federal da Paraíba, Livro CNEA, v. IV., 2ªed., p. 106-111. João Pessoa, PB, 2009.

ALMEIDA, D. N.; NETO, R. M. R. *Análise da Arborização Urbana de Duas Cidades da Região Norte do Estado de Mato Grosso*. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.899-906, 2010.

BACKES, P. & IRGANG, B. *Árvores cultivadas no Sul do Brasil: Guia de identificação e interesse paisagístico das principais espécies exóticas.* 1ª ed. Porto Alegre. Ed. Paisagem do Sul. 204p. 2004.

BORTOLETO, S. *Inventário quali-quantitativo da arborização viária da Estância de Águas de São Pedro – SP.* Dissertação (mestrado em fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 85p. 2004.

CAVALCANTI, M. L. F.; DANTAS, C. D.; LIRA, R. S.; OLIVEIRA, J. M. C. de; ALBUQUERQUE, H. N. de & ALBUQUERQUE, I. C. S. de. *Identificação dos vegetais tóxicos da cidade de Campina Grande-PB*. Revista de Biologia e Ciências da Terra. v. 3, n. 1. 2003.

COSTA, L. M. S. A.; et al. *Arborização das ruas do Bairro de Copacabana*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1996, Salvador. Anais... Salvador: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, p.79-88. 1996.

COSTA, L. A.; HIGUCHI, N. *Arborização de ruas de Manaus:* avaliação qualitativa e quantitativa. Revista Árvore, v. 23, n. 2, p. 223-232, 1999.

DEMATTÊ, M. E. S. P. *Princípio de paisagismo.* Jaboticabal: Funep, 104p. 1997.

FILHO, D.F.S.; PIZETTA, P.U.C.; ALMEIDA, J.B.S.A.; PIZETTA, K.F.L.; FERRAUDO, A.S. *Banco de dados nacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas.* Revista Árvore, Viçosa, MG, v.26, n.5, p.629-642, 2002.

HARDER, I. C. F.; RIBEIRO, R. de CASSIA SALVADOR & TAVARES, A. R. *Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP*. R. Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.2:277-282. 2006.

HARRIS, V.M. *Arboriculture: integrated mangement of landscape trees, shrubs, and vines in the landscape.* 3. Ed. Englewood Cliffs: prentice Hall, 687p. 1992.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=25 Acesso em 26/07/2011.

KURIHARA, D. L. et al; *Levantamento da arborização do campus da universidade de Brasília*; Cerne, Lavras, v. 11, n. 2, p. 127-136, abr./jun. 2005.

LIMA, A.M.L.P. *Análise da arborização viária na área central e em seu entorno*. 1993. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 238 p. 1993.

MELO, R.R.; LIRA FILHO, J.A. e RODOLFO JÚNIOR, F. *Diagnóstico Qualitativo e Quantitativo da Arborização Urbana no Bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba.* REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA, Volume 2, Número 1, 2007.

MILANO, M.S. *Métodos de amostragem para avaliação de ruas. In: Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana*, 2, São Luiz, Anais... São Luiz: SBAU, 1994. p.163-168. 1994.

MILANO, M.; DALCIN, E. *Arborização de vias públicas*. Rio de Janeiro: LIGHT, 226p. 2000.

MOTTA, G. L. O. *Inventário da arborização de áreas, utilizando um sistema hierárquico para endereço impreciso*. 1998. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

PORTO ALEGRE. *Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Plano Diretor da Arborização de Vias Públicas.* Porto Alegre: Prefeitura, 204p. 2000.

ROBAYO, J. A. M. *Inventário da arborização de ruas. In: CURSO de arborização urbana Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente*, p. 82-92. 1993.

SANTOS, E. *Avaliação quali-quantitativa da arborização e comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica da região administrativa de Belo Horizonte – MG.I* Tese (Doutorado em Ciência Florestal) –Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 219p. 2000.

SILVA, A. G. *Arborização urbana em cidades de pequeno porte: avaliação quantitativa e qualitativa.* 2000. 150f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SILVA, J.R. & PINTO NETO, M.L. *Arborização em ruas e avenidas do bairro Franciscanos em Juazeiro do Norte – CE.* Editora Universitária da Universidade Federal da Paraíba, Livro CNEA, v. IV., 2ªed., p. 112-118. João Pessoa, PB, 2009.

SOUTO, P.C.; SILVA, E.M. e CARNEIRO, T.C. *Inventário da arborização Urbana de Pombal – PB.* Editora Universitária da Universidade Federal da Paraíba, Livro CNEA, v. IV., 2ªed., p. 189-194. João Pessoa, PB, 2009.

TAKAHASHI, L. Y. *Arborização urbana: inventário*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., São Luís. Anais... São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p.193-200. 1994,

TEIXEIRA, I. F.; SANTOS, N. R. Z. S.; HURTADO, R. R. *Avaliação da vegetação das ruas e áreas verdes dos loteamentos da Cidade de Santa Maria-RS*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., São Luís. Anais... São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, p.389-401. 1994.

VERAS, L.M.S.C. *Plano de arborização de cidades – metodologia.* In: Congresso Nordestino de Ecologia, Recife, 1986. Anais. Recife. UFRPE, Departamento de Biologia, p. 8-14. 1986.

VIANA, E.P.T.; GALDINO, P.O.; FERREIRA, R.C.; DANTAS, R.T. e ARAUJO, K.D. *Poluição do Riacho Agon em Catolé do Rocha – PB.* Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil), v.4, n.3, p. 77 – 84. 2009.

PROJETO CASTELO VERDE: PROPOSTA DE SUBSTITUIÇÃO DE MATA EXÓTICA POR MATA NATIVA EM JOÃO PESSOA - PB.

Angelo Miguel Fernandes LEAL
Graduando em Engenharia Ambiental pela UFPB, angelomfl6@hotmail.com
Maria do Perpetuo Socorro Campos FERNANDES
Graduanda em Ciências Biológicas pela UFPB, sosfernandes2009@hotmail.com
Maria Onilma Moura FERNANDES (Orientadora)
Mestre e Doutoranda pela UFPB, mariaonilma@gmail.com

RESUMO

Os danos ambientais causados pela ação do homem se dão de variadas formas, desde o derramamento de petróleo ou substituição de mata por pastagens até o desperdício doméstico de água ou descarte de pilhas e baterias. Pode-se até admitir que, por vezes, esta prática seja oriunda da falta de conhecimento sobre as consequências destas ações. É comum nas comunidades de um modo geral, ocorrer a substituição de árvores frutíferas e outras espécies da mata atlântica por plantas exóticas. O potencial das espécies exóticas de modificar o ambiente natural é enorme, sendo considerada a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, perdendo apenas para a degradação e destruição de habitats. Partindo dessa problemática, foi criado pela Associação Paraibana dos Amigos da Natureza - APAN o Projeto Castelo Verde, atendendo a um dos seus objetivos: mitigar o impacto causado pela ação das plantas exóticas invasoras nos Bairros Castelo Branco I, II e III, localizados na cidade de João Pessoa, na Paraíba. O presente artigo apresenta o projeto, seus resultados iniciais e, de forma concisa, a importância de uma nova ética ambiental na questão das plantas exóticas invasoras.

PALAVRAS-CHAVE: plantas exóticas invasoras, mobilização social, paisagem urbana, educação ambiental, projeto castelo verde.

ABSTRACT

The environmental damages caused by human action occur in many ways, from oil spill and replacement of forest by pasture to waste of water and battery disposal. We may say that, at times, such a practice arises from unawareness of the consequences of these actions. It is usual in communities, in a general way, to replace fruit trees and other species of the Atlantic forest by exotic plants. The potential of exotic species to modify the natural environment is vast, being considered one of the biggest global threats to biodiversity, second only to habitat destruction. Starting from this problem, the project Castelo Verde was created by APAN, attending to one of its objectives: mitigate the impact caused by the action of invasive exotic plants in neighborhoods Castelo Branco I, II and III, located in the city of João Pessoa, Paraíba. This paper presents the project, the initial results and, in a concise way, the importance of a new environmental ethic in the invasive plants issue.

KEYWORDS: invasive exotic plants, social mobilization, urban landscape, environmental education, project castelo verde.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica melhora o ambiente urbano através da capacidade de produzir sombra, filtrar ruídos, amenizar a poluição sonora, melhorar a qualidade do ar (absorvendo o gás carbônico), regular a temperatura, trazendo o bem estar aqueles que podem usufruir de sua presença ou mesmo de sua proximidade. Além de contribuir com a estética ambiental através das qualidades plásticas (cor, forma e textura) de cada parte visível de seus componentes.

Os bairros Castelo Branco I, II e III localizados na zona Sul da cidade de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, são considerados privilegiados por possuírem uma das maiores reservas de Mata Atlântica em área urbana do Brasil, denominada de “Mata do Buraquinho” com 515 hectares, além de contar com um percentual considerável de remanescentes inseridos no Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Apesar destas características privilegiadas, talvez a falta de informação da população residente no bairro Castelo Branco, fez com que paulatinamente a composição arbórea nativa fosse substituída por árvores exóticas (plantas que não são historicamente originárias de um determinado

habitat) a exemplo da castanhola (*Terminalia catappa* L.) e do Fícus (*Fícus benjamina* L.), constituindo atualmente grande parte da vegetação existente nos quintais, jardins e logradouros do referido bairro.

Inicialmente, as plantas exóticas foram introduzidas no Castelo Branco para melhorar a arborização urbana, porém essas plantas acabaram se tornando um perigo para o Bioma Mata atlântica e para os moradores, pois as mesmas não apresentam características propícias para a arborização do local, já que crescem muito, invadem o espaço das plantas nativas da região e afetam sistemas de abastecimento de água e de energia elétrica.

Em consequência da introdução de espécies exóticas invasoras e as alterações deletérias destas nos ecossistemas, o Jardim Botânico (mata do Buraquinho) está ameaçado de perder sua riqueza e diversidade biológica. Atualmente estas espécies são consideradas como a segunda maior causa da perda da diversidade biológica cujo processo de introdução e expansão nos diferentes biomas brasileiros tem preocupado cientistas, pesquisadores e ambientalistas. Coube ao próprio Ministério do Meio Ambiente através da Secretaria de biodiversidade e florestas a publicação de uma resolução a respeito da estratégia nacional sobre espécies exóticas invasoras. A preocupação com o desequilíbrio e as mudanças que as espécies invasoras têm ocasionado na flora e fauna, inclusive com extinção de espécies e modificações de paisagens naturais, levou as idealizadoras[82] do projeto a agir inicialmente nesta área da cidade de João Pessoa, haja vista ser o Castelo Branco uma comunidade de localização circunvizinha a Mata do Buraquinho e possuir uma grande área composta por árvores exóticas invasoras.

Um dos objetivos do Projeto denominado de Castelo Verde é produzir um inventário arbóreo através do mapeamento de todas as árvores dos logradouros públicos consideradas exóticas e invasoras, catalogando-as, a fim de subsidiar políticas públicas de substituição gradativa até a erradicação dessas espécies na área em estudo. O referido projeto constitui-se uma experiência piloto, podendo ser posteriormente expandido aos demais bairros da cidade de João Pessoa e municípios adjacentes. Seguindo as orientações previstas na resolução da CONABIO (Comissão Nacional de Biodiversidade), em seu processo de implantação firmou parcerias com escolas estaduais presentes no bairro, com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de João Pessoa e moradores dessa comunidade, cuja inserção, é prioritária para o sucesso dessa ação de recuperação do quadro ambiental.

A PROBLEMÁTICA DAS PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS

Segundo Elizabeth Marchante et al. (2008), plantas transportadas de seu habitat natural para outros locais são denominadas plantas exóticas (do grego *exotikós*, "de fora"). Algumas espécies exóticas não demonstram perigo às espécies nativas e conseguem conviver com as mesmas de forma equilibrada, mas outras se desenvolvem numa velocidade que foge ao controle do homem e da natureza, apresentando riscos à biodiversidade local, estas são designadas espécies exóticas invasoras.

As plantas exóticas têm um potencial de adaptação muito grande, são mais resistentes às novas condições ambientais do que as plantas que já viviam no ecossistema, de acordo com Sílvia Ziller (2001, p.3) "*As espécies exóticas estão livres de competidores, predadores e parasitas, apresentando vantagens competitivas com relação a espécies nativas*". Os problemas causados pelas espécies exóticas invasoras são muitos, dentre eles a extinção de plantas endêmicas, interferência negativa em áreas florestais e agrícolas, possibilidade de introdução de organismos patogênicos no ambiente, minimização da água retida no solo para as plantas nativas, alteração nas cadeias tróficas e na ciclagem de nutrientes, entre outros.

No caso dos Bairros Castelo Branco I, II e III, os problemas estão relacionados principalmente com a capacidade de proliferação da Castanhola (*Terminalia catappa* L.) e do Fícus (*Fícus benjamina* L.), suas sementes são disseminadas através de vários vetores, a exemplo da água da chuva, aumentando sua participação na cobertura vegetal, consequentemente, minimizando o espaço para plantas nativas.

O potencial de multiplicação e expansão da Castanhola é ainda maximizado pelas características de suas sementes, conforme Silva (2008, p.39) destacou:

> [...] A semente da Castanhola tem muita facilidade de germinação, pode ficar longo período em dormência e germina em qualquer tipo de solo. Por isso, quando plantadas em solos mais férteis seu desenvolvimento é muito rápido e vigoroso, estabelecendo uma desigualdade com as espécies nativas que precisam de mais tempo e mais água para seu crescimento.

[82] Maria Onilma Fernandes e Socorro Fernandes

Essa reprodução é preocupante, pois indica uma possível homogeneização da flora local, o que causaria diversos problemas. As conseqüências da introdução das plantas citadas no ambiente urbano de João Pessoa afetam negativamente a população, num processo de crescimento que está intimamente ligado à expansão e dominância destas em relação às espécies nativas. As raízes do Fícus, por exemplo, estão sempre em busca de água e nutrientes, quanto mais crescem mais suas raízes se estendem no solo, podendo atingir a tubulação subterrânea e destruir calçadas, afetando economicamente os moradores cujas casas estão muito próximas da árvore. O crescimento da copa de árvores invasoras, como o Fícus e a Castanhola, localizadas abaixo de postes da rede de distribuição elétrica ou de telecomunicações pode ocasionar rompimento dos cabos transmissores, além disso, a copa produz uma sombra eficaz, sendo esse um dos principais motivos para o plantio do Fícus, porém plantas que recebem essa sombra incidente sofrem com dificuldades na realização de fotossíntese e, como a competição é impraticável, essas plantas acabam morrendo.

No Brasil, ao que tudo indica parece ser incipiente ou inexistente a criação e/ou implantação de políticas públicas focadas na prevenção e controle desse problema. Outro agravante é a falta de eficácia no registro de plantas exóticas introduzidas no país, impossibilitando o controle de espécies potencialmente invasoras.

UMA NOVA ÉTICA AMBIENTAL NA QUESTÃO DAS PLANTAS EXÓTICAS

A ética se baseia num conjunto de normas e regras que regem o comportamento humano, uma idéia de não fazer com o outro o que você não faria para si. A ética ambiental é diferente dos outros segmentos da ética, pois os agentes envolvidos são o homem e a natureza. A importância da preservação parte da visão do homem, pois a natureza não é um agente ativo nessa interação.

Plantas exóticas invasoras e os possíveis problemas causados por elas são fatores de responsabilidade antrópica, já que a locomoção dessas espécies parte da ação e iniciativa humana. Uma das propostas do Projeto Castelo Verde é difundir os conhecimentos necessários para o despertar da consciência ecológica, além de incentivar a prática e o contato com o meio ambiente, que são fundamentais para o desenvolvimento da ética ambiental num indivíduo.

METODOLOGIA

O projeto compreende inicialmente os bairros Castelo Branco I, II e III, situados na zona sul da cidade de João Pessoa, capital da Paraíba. A comunidade está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento do Projeto, em face disto são realizadas ações de sensibilização e informação focadas na mudança da percepção desta comunidade em relação à preservação do ambiente natural, através de palestras e oficinas de plantio.

Para o desenvolvimento do projeto no que concerne ao mapeamento das espécies, conta-se com técnicos capacitados na área de Agronomia e Biologia que, a partir de uma contagem in loco das espécies exóticas e nativas, possibilitarão a identificação e quantificação dessas espécies e o seu estado fitossanitário classificando-as em boa, regular, ruim e morta; se há ou não problema com o sistema radicular, se não há inclinados, introdução de objetos, ocorrência de parasita e se há necessidade ou não de poda. Todas as atividades serão registradas e documentadas através de fotografias e relatórios.

Para a realização das palestras, o projeto conta com apoio pedagógico de profissionais devidamente qualificados e habilitados.

RESULTADOS INICIAIS

O Projeto Castelo Verde foi iniciado no dia 02 de junho de 2010, com palestra proferida pelo Engenheiro Agrônomo Anderson Fontes, do setor de botânica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMAM, direcionada aos alunos do ensino fundamental I da Escola Braz Baracuhy, culminando com o plantio de árvores nativas (figura 01). O Evento ocorreu na Praça Nossa Senhora da Paz, local em que foram plantadas 12 mudas de plantas nativas como ipês, aroeiras, paus-brasil e sibipirunas. Na oportunidade alunos da Escola Fenelon Câmara foram contemplados com uma palestra realizada na sede da Associação Paraibana dos Amigos da Natureza e em seguida procederam ao plantio de dez árvores na principal avenida do bairro.

Visitas foram feitas a várias residências do conjunto Castelo Branco II com o intuito de informar aos moradores sobre a implantação do projeto bem como convite para participar do café da manhã, evento que daria inicio ao projeto.

Para a implantação do Projeto Castelo Verde nos bairros Castelo Branco I, II e III, foi estabelecido contato com a direção das escolas citadas acima: Escola Estadual de Ensino Fundamental Desembargador Braz Baracuhy e Escola Estadual de Ensino Fundamental Fenelon Câmara, ambas localizadas, respectivamente, nos bairros Castelo Branco II e III. Nesta primeira etapa foram realizadas duas palestras com as turmas de 4º e 5º anos dos dois turnos da Escola Fenelon Câmara e duas palestras com os alunos do ensino fundamental I e II da Braz Baracuhy. A primeira escola que recebeu a palestra foi a escola Braz Baracuhy contando com a presença de 25 alunos do turno da manhã. Neste mesmo turno foi dada a palestra na escola Fenelon Câmara para alunos do 4º ano e posteriormente no turno da tarde. Foi realizada na sede da APAN a terceira palestra com os alunos, além da oficina de reciclagem de material pet (garrafas plásticas), momento em que as crianças plantaram no quintal da sede quatro mudas de plantas nativas (aroeiras).

Foram recebidos trabalhos elaborados pelos alunos da escola Braz Baracuhy sobre a importância do plantio de plantas adequadas no bairro e suas impressões sobre o projeto.

Em 08 de julho de 2010 houve uma visita ao professor Leonaldo Alves, do Laboratório de Ecologia Vegetal Campus II da UFPB, na cidade de Areia, para um maior conhecimento sobre a problemática das plantas exóticas invasoras, haja vista o mesmo desenvolver pesquisas sobre o assunto.

No final dessa primeira etapa do projeto foram plantadas 22 árvores nativas. Após a semana do meio ambiente, 08 moradores do bairro solicitaram à SEMAM substituição de árvores que estavam plantadas em suas calçadas, o que foi prontamente atendido pela mesma, totalizando 30 árvores nativas substituídas, dentre elas 06 ipês roxos (*T. avellanedae)*, 08 ipês amarelos (*Tabebuia vellosoi)*, 04 sibipirunas (*Caesalpinia peltophoroide)*, 06 aroeiras da praia (*Schinus terebinthifolius*) e 06 paus-brasil (*Caesalpinia echinata*).

Figura 01: Plantio de mudas por crianças da escola Braz Baracuhy

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plantas exóticas constituem uma das maiores ameaças à biodiversidade e está mais presente do que se pode imaginar. O Brasil, sendo um país com um dos maiores patrimônios naturais do mundo, precisa investir em políticas públicas para conservação da biodiversidade, que é vital à existência humana. Se a introdução de plantas exóticas for realmente necessária deve seguir rigorosos processos de catalogação e controle para que se possa conhecer a causa de possíveis problemas de invasão.

Um dos pontos tratados no artigo se refere à arborização urbana, que tende a nos proporcionar um pouco mais de contato com a natureza e melhorar os espaços públicos e privados, portanto, deve ser planejada para cumprir sua real intenção e ao mesmo tempo não interferir na qualidade do meio ambiente.

A perspectiva do projeto Castelo Verde incide diretamente na qualidade de vida da população da cidade de João Pessoa e do Bioma Mata Atlântica. A substituição de plantas exóticas por plantas nativas, além de conservar o patrimônio natural que a natureza proporciona aos moradores e visitante da cidade, impede a degradação do ambiente urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ZILLER, S. R. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. Revista Ciência Hoje, São Paulo, n° 178, dezembro de 2001.

CAMPANILI, Maura; PROCHNOW, Miriam (organizadoras). Mata Atlântica - uma rede pela floresta. Brasília: RMA, 2006.

COMISSÃO NACIONAL DE BIODIVERSIDADE - CONABIO. Dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras. Resolução nº 5 de 21 de outubro de 2009.

MARCHANTE, E; FREITAS, H; MARCHANTE, H. Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras de Portugal Continental. Coimbra: Imprensa da universidade de Coimbra, 2008.

SILVA, M. B. da. Distribuição espacial das Castanholas no Campus I da UFPB. Monografia de Graduação. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2008.

VEGETAÇÃO URBANA E IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ ALTAMIRA – ALTAMIRA – PA

Antonio Clébio de ARAUJO
Graduando, Licenciatura em Geografia (UFPA): clgeo-200902@hotmail.com
Alexandra de Oliveira FARINA
Graduanda, Licenciatura em Geografia (UFPA): alexandra.farina@hotmail.com
Yarnel de Oliveira CAMPOS
Professor Dr. Faculdade de Geografia (UFPA): yarnel@ufpa.br

RESUMO

A água potável é um recurso finito e ameaçado, a qual se encontra ligada a aspectos fundamentais do uso e ocupação dos centros urbanos e, coloca a questão dos recursos hídricos no centro das preocupações atuais sobre a qualidade de vida. O desenvolvimento urbano sobre a paisagem natural, de maneira desordenada, degrada progressivamente as áreas de igarapés nas cidades. Com a implantação de loteamentos irregulares e a instalação de inúmeras palafitas na zona urbana de Altamira – PA, tais fatos tornam-se incompatíveis com a capacidade de carga do sistema ambiental e se constitui alguns dos principais problemas ambientais local. Partindo do pressuposto que a vegetação compõe um conjunto de elementos de grande importância para a aquisição de coeficientes favoráveis e essenciais para a qualidade de vida, propõem-se o objetivo deste trabalho, que se constitui em diagnosticar e relacioná-la a arborização da bacia hidrográfica do Igarapé Altamira localizada na área urbana da cidade de Altamira-PA com os impactos ambientais produzidos nesse local. Este trabalho se constituiu a partir de várias visitas e do reconhecimento do local, relatos de moradores, inventário de arborização da cidade de Altamira e de referências teóricos sobre o tema. As visitas foram realizadas no período de fevereiro a julho de 2011, quando se verificou os impactos na vegetação, os quais refletem com clareza a ocupação e o uso da terra e a carência de planejamento e de organização espacial nesse ambiente.

PALAVRAS-CHAVE**:** Vegetação urbana. Qualidade de vida. Impactos Ambientais.

INTRODUÇÃO

A relação entre cidade e a vegetação emergem elementos de extrema importância na construção da paisagem urbana. As árvores são essenciais, pois atuam na qualidade do ar, dos recursos hídricos, pedológico e do clima e, além de beneficiar a fauna, proporciona a estabilização do ambiente por meio da redução do calor, ou seja, aumenta a umidade do ar por meio do processo de fotossíntese (PAIVA & GONÇALVES, 2002 apud MOURA & SANTOS, 2009).

Nas cidades, a arborização estabelece funções relevantes, necessitando de projetos de educação ambiental e de organização no espaço urbano. Consequentemente, a implantação, a classificação e o manejo vegetal carecem de compatibilidade e consistência com os inúmeros fatores presentes nas cidades. Sendo assim, a heterogeneidade das espécies vegetais na paisagem das cidades, garante a redução de doenças e o melhoramento da vida urbana (FARIA et al.2007).

Diante destes fatores, este trabalho objetivou diagnosticar a vegetação e os impactos ambientais urbanos constituídos na bacia hidrográfica do Igarapé Altamira na cidade de Altamira-PA localizada nas seguintes coordenadas geográficas 03º 45’ 12” de Latitude Sul e 52º 12’ 23” de Longitude Oeste, propondo evidenciar as diferentes qualidades da vegetação e as modificações sociais e ecológicas produzidas pelas alterações ambientais em constante movimentação no ambiente urbano.

PROCEDIMENTOS METOLÓGICOS

A pesquisa apoiou-se em referenciais teóricos que permitiram compreender e ampliar os conhecimentos e as considerações perante o contato direto com o local da pesquisa, correlacionou-se o uso e ocupação da Bacia Hidrográfica do Igarapé Altamira com a vegetação local e com os impactos produzidos para melhor diagnosticar a área de estudo.

A pesquisa se estabeleceu a partir de várias visitas ao local, observação dos fatores e variação da paisagem, análise de fotografias, imagens de satélites e, para uma melhor abordagem, relatos e vivencia dos moradores da localidade, propôs-se assim, uma familiaridade com o objeto e com o tema em questão.

RESULTADOS E DISCURSÕES

O paisagismo, além de proporcionar o bem-estar social, é fundamental para o desenvolvimento sustentável do sistema urbano.

O ambiente urbano caracteriza-se por um conjunto de transformações ambientais e estruturais, formando os lugares e modelando o espaço das pessoas. Por sua vez, quando compostos com ambientes verdes, promove à estética e a melhoria da qualidade de vida.

As áreas verdes formadas pela arborização, além de exercerem influência sobre o desenho das cidades, são compreendidas como elementos modeladores e embelezadores dos espaços urbanos, essenciais para o conforto e o bem-estar da sociedade. “A arborização urbana contribui para obter um ambiente agradável e tem influência decisiva na qualidade de vida nas cidades e, portanto, na saúde da população”. (COLETTO, MÜLLER & WOLSKI, 2008), pois a vegetação cumpre um papel fundamental nas aglomerações habitacionais.

No entanto, a vegetação além dos vários benefícios que pode proporcionar à vida, tem uma função muito importante no desenvolvimento da relação entre o homem e o ambiente natural, pois produz uma função ecológica essencial no sentido de melhoria do ambiente urbano, da estética e do conforto social. Os ambientes verdes refletem um movimento de harmonização, embelezamento, valorização e melhoria da qualidade de vida. A vegetação, como um todo, tem sido de grande importância no melhoramento das condições de vida no espaço urbano (MELO, FILHO & JUNIOR, 2007).

As plantas desenvolvem funções decisivas na sanidade ambiental, produz influência direta sobre o bem estar social e, em virtude de inúmeros benefícios que proporciona ao ambiente, além de colaborar para a estabilização climática, embeleza pelas variações de cores que ostenta, promove abrigo e alimento à fauna e produz sombra e entretenimento nas praças, parques e jardins, ruas e avenidas das cidades (MELO, FILHO & JUNIOR, 2007).

> A paisagem urbana, quando bem estruturada, com a presença ordenada de elementos naturais como a vegetação, proporciona inúmeros benefícios à comunidade, os quais vão muito além dos seus custos de implantação e manutenção. Os parques, praças e outros tipos de áreas verdes, juntamente com uma adequada arborização de ruas colaboram com a melhoria da qualidade do ar, redução da poluição sonora, redução do consumo de energia e aumento do conforto térmico nos centros urbanos, sem considerar os benefícios estéticos e psicológicos que a paisagem natural promove nas pessoas. (PEDRON, 2002).

A vegetação nas cidades executa um trabalho fundamental no arranjo dos espaços urbanos, nas praças, canteiros, bosques e outros como também produzem conforto térmico, reduz a circulação de partículas de gases e poluentes, abafa ruídos, proporciona um conforto emocional, físico e psicológico, além do lazer, desporto, áreas de práticas esportivas, entretenimento e estudo. Conforme (TUDINI, 2006, apud, SEVERINO, 2009), "Não só a saúde física dos frequentadores das áreas verdes pode ser melhorada com a prática de atividades físicas ao ar livre, como a saúde mental recebe benefícios já comprovados por pesquisas científicas”, ressalta ainda com mais vigor e precisão que, “As áreas verdes urbanos são espaços privilegiados para a educação ambiental. Mesmo reduzidas e geralmente isoladas guardam uma riqueza considerável de espécies e processos ecológicos, em plena aridez das grandes cidades”.

De acordo com GRAZIANO (1994) citado por MELO, FILHO & JUNIOR, (2007), a vegetação exerce papéis essenciais no espaço urbano. Do ponto de vista fisiológico, valoriza o ambiente urbano, com a produção de sombra, filtra ruídos e suaviza a poluição sonora; enriquece a qualidade do ar, melhora a produção de oxigênio e umidade, aspira ao gás carbônico, modera a temperatura, proporcionando um ambiente agradável e de muita valia para o bem estar do homem e da própria natureza.

Com o crescimento das cidades e o avanço industrial, a arborização passou a ter não somente função de lazer, mas também a ser uma necessidade urbanística, de higiene, de harmonia, de recreação, de entretenimento, de meditação e estabilização do ambiente urbano. Conforme a Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas – ABAP, a introdução dos espaços verdes nas grandes indústrias interfere positivamente para o aumento da produtividade, logo garante uma redução significativa no número de acidentes. Porém, uma vegetação mais aprazível no setor fabril ameniza a artificialidade metálica das máquinas, harmoniza e reduz o stress dos operários.

> A simples contemplação nas áreas verdes possibilita uma experiência estética única, permitindo que se vivencie a harmonia dos elementos naturais, muitas vezes, mais belas do que os artificialismos do

> ambiente construído. E ainda servem como experiência de vida para uma sociedade consumista que pode se surpreender ao gozar de saúde e bem-estar generosamente ofertados pela natureza; (SEVERINO, 2009).

Neste sentido, certifica-se de que, a arborização urbana promove inúmeros benefícios para o ambiente e o bem-estar da sociedade. Porém, a vegetação é um elemento fundamental para a natureza, para saúde, enfim, para a vida, e é responsável pelo controle e redução dos impactos negativos das cidades, produzindo assim, um ambiente saudável e harmônico para a sociedade.

O crescimento das áreas urbanas envolve todo um conjunto de elementos construídos com funções variadas. As edificações e o preto do asfalto espalhado pela cidade contribuem para a maior concentração de calor no ambiente por meio do albedo que interfere negativamente no conforto social, fazendo-se necessário a implantação de vegetais nas praças, canteiros e avenidas, melhorando assim, a sensação térmica e o ecossistema, que por sua vez, colabora, suavizando os impactos deste ambiente.

Para existir um ecossistema, implica-se a existência de um ambiente em perfeita inter-relação, formado pela afinidade entre vegetação, animais, clima e solo. Onde, a essência de um ecossistema constitui também auto-suficiência e, portanto, a presença de organismos produtores de matéria e energia e a de consumidores e decompositores. Sendo assim, pode-se falar na existência de um sistema urbano, em que a cidade forma um sistema especial, constituindo exclusivamente uma etapa consumidora, interferindo vorazmente em vários ecossistemas e impactando este ambiente. (JUNIOR, 2006).

Vale relatar que em grande parte das cidades brasileira o avanço urbano resulta na ocupação de Áreas de Preservação Permanentes – APPs e outras áreas inadequadas à habitação e ao convívio social. Por sua vez, em relação com as alterações próprias dos processos ecológicos, culminam na intervenção da biosfera, em especial, os elementos naturais, os quais são essenciais para uma boa qualidade de vida. Este cenário de deterioração e alteração ambiental, atinge as propriedades físicas, químicas e biológicas, comprometendo a saúde, a segurança, o bem-estar da população e ainda provoca distúrbios na natureza que consequentemente, produz ações agressivas neste ambiente (SPADOTTO, 2002).

No entanto, é notório que os impactos ambientais resultam da ação conjunto do homem com a natureza. Conforme (Coelho 2001, p. 25), “Impacto ambiental é indivisível. No estágio do avanço de ocupação do mundo, torna-se cada vez mais difícil separar impacto biofísico de impacto social”, e afirma ainda que “O impacto ambiental não é, obviamente, só resultado (de uma determinada ação realizada sobre o ambiente): é relação (de mudanças sociais e ecológicas em movimento)”. Esta movimentação constante no espaço urbano ocasiona modificações da paisagem, logo causando perturbação para a estrutura física e social neste ambiente. O crescimento urbano Conforme (PEDROSA, 2001, p. 14, apud BUENO),

> [...] traduz em “regularizar” as formas, alterar os cursos d’água, remover a vegetação natural, impermeabilizar o solo, drenar os terrenos alagados, sugar o lençol freático, cortar os morros e aterrar os vales para construir os edifícios, abrir ruas e avenidas, enfim, edificar a cidade e, para isto, alterar o meio natural, físico e biológico.

O movimento conjunto da sociedade e Natureza no espaço urbano é claramente identificado também nas bacias hidrográficas de muitas cidades, fato que, origina o aniquilamento de sua vegetação ciliar e que, automaticamente, produz mudanças e perdas do curso da água acarretado pelo assoreamento e avanço de processos erosivos, pois o solo fica desprotegido da cobertura vegetal, o que é fundamental para amortecer as precipitações pluviais, elevação da temperatura, inundação, poluição e aparecimento de doenças, constituindo-se um campo de insustentabilidade ambiental constituído pelos menos favorecidos, pois, “Enquanto a classe alta dispõe de grandes áreas que lhes permite manter a vegetação e a preservação do solo, a classe pobre se aglomera e, ao aumentar a densidade populacional, altera a capacidade de suporte do solo”. (COELHO, 2001, p. 28)

Na área urbana da Bacia do Igarapé Altamira, percebe-se em algumas porções a vegetação totalmente suprimida, dando lugar às palafitas, apresentando uma nítida atuação humana, que contribui para uma diferença de paisagens em áreas muito próximas, caracterizadas pelo desmatamento e a introdução de plantas nativas de outras regiões como a mangueira, o buriti, a mamona e a bananeira e também a presença de invasoras como o mata-pasto. Como pode ser observado na figura I e II.

Figura I e II. Na figura I a vegetação encontra-se escassa devido à ação humana contrastando com a figura II que possui uma vegetação nativa espessa e concentrada. Fonte: Pesquisa exploratória 23/05/2011 na bacia hidrográfica do igarapé Altamira.

A *Mangifera indical,* conhecida como mangueira é uma árvore frutífera da família *Anacardiaceae,* nativa do sul e do sudeste asiáticos, desde o leste da Índia até as Filipinas, e é introduzida com sucesso no Brasil e em outros países tropicais. A manga é uma vegetação de área com boa drenagem e de solos ligeiramente ácido, no entanto, esta vegetação por ser introduzida na Bacia Hidrográfica do Igarapé Altamira, sofre alterações com o aumento do volume de água no período do inverno, apresentando amarelamento e queda da folhagem e ressecamento dos galhos, tornando visível sua fragilidade a este ambiente no período chuvoso, no entanto, no verão, o ambiente oferece à planta condições favoráveis que melhoram suas características tornando-a viçosa, melhorando o aspecto da paisagem pelo verde escuro das folhas, o afloramento e produção de frutos. As III e IV ilustram o que foi supracitado.

Figura III e IV. Na figura III a mangueira encontra-se em uma área inundada, onde sofre por não ser uma planta nativa deste local. A figura IV por sua vez mostra como uma mangueira, por estar mais afastada da área inundada, encontra-se viçosa e robusta, apesar de ser ainda uma planta jovem. Fonte Figura III: Pesquisa exploratória 15/03/2011 na bacia hidrográfica do igarapé Altamira. Fonte Figura IV: Pesquisa exploratória 02/06/2011 na bacia hidrográfica do igarapé Altamira.

A *Chromolaena maximilianii* conhecido como mata-pasto de flor amarela, típico da região nordeste brasileira, apresenta-se em grande escala na bacia hidrográfica do Igarapé Altamira, em destaque, nas áreas mais modificadas pelo homem, lembrando que ela é uma vegetação invasora de alto poder de abafamento para a vegetação primária.

Figura V. Na figura 5 o mata-pasto destaca-se diante da vegetação nativa inibindo o crescimento da vegetação primária e demonstrando seu poder invasão e supressão. Fonte: Pesquisa exploratória 23/05/2011 na bacia hidrográfica do igarapé Altamira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de urbanização e os impactos ambientais decorrentes do uso e ocupação da terra, com a retirada da vegetação que protege o Igarapé Altamira, diminuem a evapotranspiração e a infiltração da água, os quais causam um dos impactos mais significativos no ciclo hidrológico local, principalmente sobre os processos de infiltração, armazenagem, fluxo de matéria e energia na bacia hidrográfica e, consequentemente o aumento da intensidade do fluxo fluvial e a diminuição da saída por evapotranspiração. Os resultados desse desequilíbrio na drenagem são as enchentes, o que acontece na Bacia do Igarapé Altamira. Isso demonstra a relativa fragilidade do sistema hidrológico, no qual pequenas mudanças desencadeiam grandes alterações em seu funcionamento, com grandes impactos na qualidade de vida da população local.

Enfrentam-se constantes dificuldades para a aplicação da legislação que regulam as Áreas de Preservação Permanente (APP), principalmente em áreas urbanas. Mas, esse problema não justifica as inúmeras transgressões das regras de proteção da vegetação ao longo do Igarapé Altamira.

Como a legislação mostra-se insuficiente, é preciso que haja uma articulação entre o poder público e os moradores, para que os valores e saberes locais atuem no processo de construção da paisagem para um ambiente saudável.

REFERENCIAS:

ABAP- Associação Brasileira dos Arquitetos Paisagistas- Disponível em <http:/www.abap.org.br>. Acesso em13 de Março de 2011.

BUENO, E. de P. Características Ambientais e Qualidade de Vida na Cidade de Catalão (GO), no Início do Século XXI. Disponível em <http://www.revistas.ufg.br>. Acesso em 27 de Março de 20011.

COELHO, M. C. N. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas-----Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In: GUERRA, A. J. T, CUNHA, S. B. *Impactos Ambientais no Brasil*, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

COLETTO, E. P.; MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. *Diagnóstico* da Arborização das Vias Públicas do Município da Sete de Setembro - RS: Rev. SBAU, Piracicaba, v.3, n.2, jun. 2008, p. 110-122.

FARIA, J. L. G.; MONTEIRO, E. A.; FISCH, S. T. V. A Arborização de vias públicas do município de Jacareí – SP. *Revsbau,* Piracicaba, v. 2, n. 4, dez. 2007, p. 20-33.

JUNIOR, A. M. de A. Impactos Ambientais (2ª parte), In: BATTISTI, J. *Tutoriais de Geografia*. Disponível em <http:/www.juliobattisti.com.br/tutoriais/arlindojunior>. Acesso em 27 de Março de 20011.

MANGA (fruta) Disponível: <http://pt.wikipédia.org/wiki/manga_(fruta). Acesso em 26 de Julho de 2011.

MELO, R. R.; FILHO, J. A. de L.; JUNIOR, F. R. Diagnóstico Qualitativo e Quantitativo da Arborização Urbana no Bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba: *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, vol. 2, Número 1, 2007.

MOURA, T. A.; SANTOS, V. L. V. Levantamento quali-quantitativo de espécies arbóreas e arbustivas na arborização viária urbana dos bairros Centro e Centro Norte, Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil. *Revsbau*, v. 1, p. 97-117. Piracicaba, 2009.

PEDRON, F. de A. Paisagismo Urbano: Solos X Vegetação. Disponível em <http:/www.agronline.com.br> . Acesso em 21 de Março de 20011.

SEVERINO, W. Função histórica e sua importância para os centros urbanos**:** In *Arborização urbana*. Disponível em <http:/www.webartigos.com**>.** Acesso em 13 de fevereiro de 2011.

SPADOTTO, C. A. Classificação de Impacto Ambiental. *Comitê de Meio Ambiente, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas*. 2002. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/herbicidas/>. Acessado em 22 de Março de 2011.

HISTÓRICO VERDE DA CIDADE DE BELÉM[1]

Cássio Rogério Graças dos SANTOS
Universidade federal do Pará- cassiogero@hotmail.com – graduando em Geografia
Silvio Corrêa da SILVA
Universidade Federal do Pará- silviocs2@gmail.com - graduando em Geografia

RESUMO

Este artigo tem por objetivo analisar a perda da cobertura vegetal na cidade de Belém, a partir de interpretações de fotografias áreas dos anos 1977 e 1998 concedidos pela CODEM-PA. Onde se busca nas dinâmicas espaciais urbanas respostas para a perda da cobertura vegeta e também caracterizar os tipos de vegetação de acordo com a classificação de JIM (1989).

PALAVRAS-CHAVES: Cobertura vegetal**,** importância da vegetação, Belém, Expansão Urbana**.**

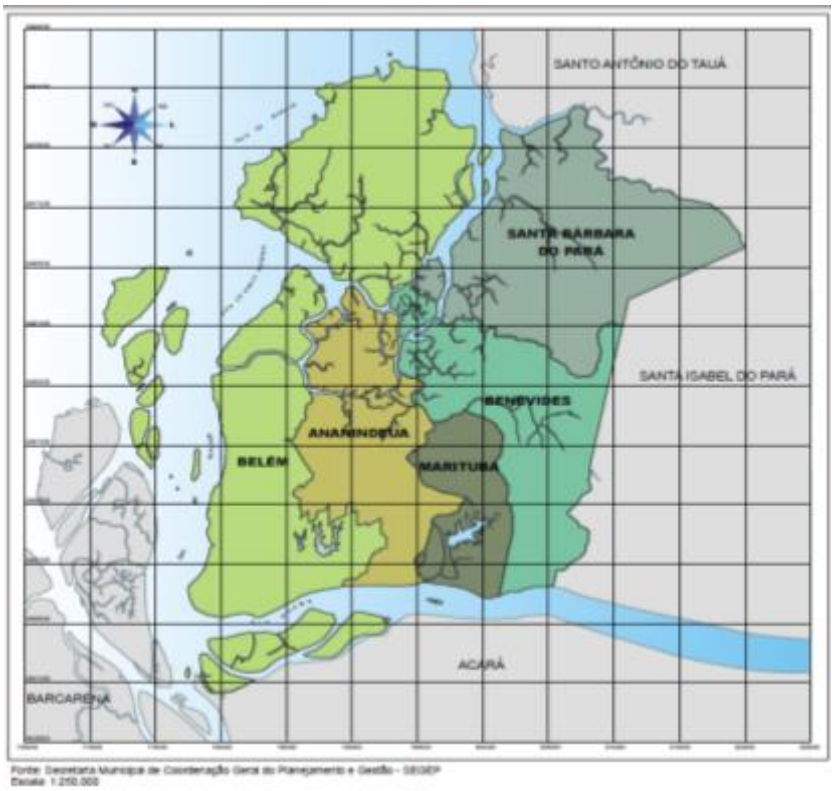
1. INTRODUÇÃO

As cidades brasileiras vêm sofrendo um processo de urbanização muito intenso, devido à expansão urbana ocasionada pela busca de novos espaços para atividades comerciais e para moradia. Assim percebe-se que as cidades e regiões metropolitanas sofrem com fenômenos como “ilhas de calor” e inundações devido à perda da cobertura vegetal, pois esta contribui para melhorar a sensação térmica, balanço hídrico, ajuda na proteção das bacias hidrográficas, exerce funções estéticas, simbólicas e o melhora o microclima. Uma das soluções para diminuir o desmatamento é o planejamento urbano, pois o mesmo pode criar leis que beneficiem a criação e manutenção das florestas urbanas e parques

A cidade de Belém nos últimos 30 anos perdeu parte de suas áreas verdes e em alguns lugares podem-se classificar como verdadeiros desertos florísticos, ocasionado pela perda total da vegetação, onde se encontra poucas árvores isoladas ou nos quintais de determinadas residências (Oke apud LOMBARDO, 1985). Belém localiza-se entre as coordenadas geográficas 1° 22’ e 1° 28’’ de latitude SUL e 48° 26’ e 48° 30’ de longitude Oeste, cuja altitude média é de 4m em relação ao nível do mar e está, portanto, no domínio da floresta amazônica, sendo que nos anos de 2001 e 2006 houve a perda anual de quatro quilômetros quadrados

Trabalho de desenvolvido no Grupo de Pesquisa e Extensão Sobre Áreas Verdes em Belém. Coordenado pela professora Msc. Luziane luz da Universidade Federal do Pará. Com o apoio do Laboratório de Cartografia - LAIG

Fig. 1 Mapa de localização de Belém.



O objetivo desse estudo é de caracterizar e classificar a cobertura vegetal da cidade de Belém, através de fotografia áreas e imagens de satélites em grande escala concedidas pela CODEM-PA. Assim também verificar e os fatores que contribuíram para a perda da vegetação em diversos pontos da cidade, onde é na área de expansão que irão apresentar os maiores índices de perda de cobertura vegetal.

2. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, primeiramente buscou-se referencias bibliográficas de base sobre áreas verdes e parques, que possibilitou na construção das analises, em livros e artigos sobre vegetação e sistemas de classificação, assim também como em trabalhos de natureza geográfica sobre a estruturação urbana da cidade de Belém nas décadas em estudo, para fazer também um analise espaço temporal dos processos que contribuíram para a perda significativa da cobertura vegetal. Visita a CODEM (Companhia de Desenvolvimento Metropolitano) para o levantamento cartográfico de fotografias áreas dos anos de 1977 e 1998, também foi realizado trabalho de campo no centro de Belém, com o povoamento mais antigo, e na área de expansão, com o povoamento mais recente principalmente estimulado pelo Estado. E o produto final desse estudo é a elaboração de um mapa síntese de cobertura vegetal da cidade de Belém e os índices de cobertura vegetal por habitante.

3. IMPORTÂNCIA DA VEGETAÇÃO E HISTÓRICO DA VEGETAÇÃO EM BELÉM

3.1- Importâncias da Vegetação

A vegetação além de ser um recurso estético usada nas vias publica, em praças e até em áreas privadas, como em clubes, jardins e entre outros lugares, tem função ecológica e é capaz de influenciar nos fatores naturais e atmosféricos como nos microclima. Há a necessidade de criação e preservação de áreas verdes, pois melhora o conforto térmico, minimização dos ruídos e na purificação do ar (LOMBARDO, 1985).

Uma área verde pode ser considerada como um lugar onde o principal elemento é a vegetação que tem objetivos específicos e atende uma determinada demanda e possui escalas variadas e pode ser tanto da esfera publica, gerido por órgãos do governo e instituições, como praças, bosques, etc.; quanto da esfera privada, nessa categoria está os clubes e os jardins que estão localizados em grandes propriedades ou em condomínios de luxo, onde o *marketing* anuncia que morar em determinado condomínio é estar próximo da natureza. Porém é encontrado discordâncias no conceito, por exemplo, Cavalheiro (prelo) não

considera como área verde, pequenos jardins e rotatórias e enquanto Guzzo (1991) considera esses elementos integrantes do conceito de área verde, pois exerce sua função estética e ecológica, com relação à rotatória e trevos não exerce apenas a função de lazer, contudo em Belém, área do nosso estudo, a rotatória do elevado Daniel Berg, serve como espaço lazer, já que é utilizado por crianças e jovens como campo de futebol.

CAVALHEIRO et AL (prelo) define que uma áreas verde é:

> Áreas verdes: é um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável (sem lajes) devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir a população, propiciando um uso e condições para recreação. Canteiros, pequenos jardins e ornamentação, rotatória e arborização não podem ser considerada áreas verdes, mas sim "vede de acompanhamento viário, que com as calçadas (sem separação total entre os veículos) pertencem à categoria de espaços construídos ou espaços de integração urbana.

Ainda há a definição de GUZZO (1991):

> Área Verde: onde há o predomínio de vegetação arbórea, englobando as praças e jardins públicos e os parques urbanos. Os canteiros centrais de avenidas e trevos e rotatórias de vias públicas, que exercem apenas funções estáticas e ecológicas, devem também conceituar-se como área verde. Entretanto, as arvores que acompanham o leito das vias publicas, não devem ser consideradas como tal, pois as calçadas são impermeabilizadas.

Um dos indicadores de qualidade ambiental que pode ser considerado é a vegetação, pela função que exerce na composição paisagística, visto que esta confere para a cidade um efeito estético positivo, principalmente pela consciência ecológica que é propagandeado pela mídia e pelos os demais meios de comunicação. Problemas encontrados no ambiente urbano são amenizados, devido às diversas características naturais da vegetação, dentre eles os desmoronamentos de encosta de morro, visto com bastante freqüência nas cidades do sul e sudeste brasileiro, onde as copas e as raízes das arvores servem para fixar o solo impedindo o escoamento superficial (CORRÊA; COSTA, 2009).

As principais funções da vegetação que beneficia o ambiente urbano são: a capacidade de reter a luminosidade criando sombra que protege da insolação indesejada, influencia no balanço hídrico e diminui o impacto das chuvas no solo fixando a terra através das raízes, que por sua vez faz com que a água infiltre no solo abastecendo os aqüíferos, promove ações educativas e auxilia no desenvolvimento de atividades humanas tais como esporte, lazer e atividades cultuais.

Para a ONU (Organizações das Nações Unidas) em áreas urbanas o índice de cobertura vegetal deve corresponder a 30%, o que é recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas. Porém onde o índice de arborização é menos a 5% é considerado como um verdadeiro deserto (OKE apud LOMBARDO, 1985). Assim taxa inferiores aos padrões da ONU demonstram o descaso de instituições publicas e privadas com relação às áreas verdes, pois não há o planejamento eficaz para a conservação e a recuperação de áreas degradadas.

De acordo com Jim (1989), que classificam em três classes as formas de configuração da cobertura vegetal:

> Isolada - é dominante em locais edificados, como ruas e superfícies impermeáveis que forma uma matriz contínua, circundando as pequenas e discretas unidades de cobertura vegetal; as árvores que estão localizadas principalmente em nichos espalhados e apertados entre as calçadas e ocasionalmente em pequenos jardins e lotes residenciais.
>
> Linear - apresenta uma justaposição de árvores em uma direção dominante em resposta à regimentação em alongados habitats.
>
> Conectada - apresenta ampla cobertura vegetal e o mais alto grau de conectividade e contigüidade; as florestas remanescentes antes da urbanização. Estas parcelas estão localizadas em terrenos de alta declividade ou na periferia da cidade (CORREA; COSTA, 2009).

O crescimento acelerado das cidades tem ocasionado perdas de grandes parcelas da cobertura vegetal, pela procura de locais para a moradia, tanto para suprir necessidade das classes baixas, que procuram lugares baratos para fixar moradia e em muitos casos só encontrado em locais distantes do centro da cidade, como também para as classes com alto poder aquisitivo que preferem morar em

residenciais fechados onde o *marketing* de morar longe do agitado centro, do conforto e a segurança são os maiores atrativos. Em Belém devido à expansão urbana, as áreas verdes, estão ficando cada vez mais restrita a pequenos espaços e em locais de difícil acesso e onde a população não tem nenhuma interação com tais espaços.

3.2- Histórico Das Praças e Parques De Belém

Os parques urbanos e áreas verdes que há em Belém são frutos de políticas estatais para o embelezamento da cidade, como forma de complementar o cenário das elites emergentes que aqui se instalaram com o advento da borracha, entre os anos 1850 e 1915, período conhecido como *Belle Époque,* onde as construções de casas, prédios públicos e praças e o modo de vida eram inspirados e ditados pela França. Mas tais ações não se restringiram apenas em Belém, outras cidades do Brasil, como Rio de janeiro, São Paulo, Salvador, Recife e Porto Alegre também sofreram esses processos de modernização, principalmente nas áreas centrais ou onde se concentravam as elites.

As antigas áreas do centro antigo de Belém foram totalmente reformadas e também transformadas em Praças, como a Praça da Republica, a Praça D. Pedro II. Assim também outros logradouros como o Parque Museu Emilio Goeldi, onde são desenvolvidas diversas atividades de pesquisa envolvendo a flora e a fauna amazônica, visitação a biblioteca e a jaulas de espécies de animais da região amazônica. O Parque Zoobotânico Bosque Rodrigues Alves, que no final do século XX, ficava distante do centro de Belém, sendo reformado e ganhando traçados atuais no inicio de 1900, na administração do intendente Antonio Lemos, na época prefeito de Belém. O termo parque urbano é definido como "é uma área verde, com função ecológica, estética e de lazer, entretanto com uma extensão maior que as praças e jardins públicos". (GUZZO, 1991, p. 2)

A arborização da vias publica em Belém por espécies exóticas, foi realizada principalmente por mangueiras (*Mangífera indica*), está sempre relacionada à gestão de Antonio Lemos, entre 1897 e 1911, como forma de criar um ambiente confortável para os moradores da cidade. Porém não se sabe ao certo como a planta chegou a Belém, mas acredita-se que tenha sido importado pelas Guianas. Pelas condições climáticas e latitudinais as mangueiras conseguiram se adaptar a região e se desenvolver de forma rápida.

Sabe-se que desde o século XVIII, já havia na capital paraense a presença dos vegetais, AIOROZA (2008), acredita-se que a escolha da mangueira deve-se pelo grande porte de suas copas, onde propicia uma grande quantidade de sombra e ameniza o calor dos trópicos. Devido à baixa latitude os raios solares incidem perpendicularmente nessas localidades, daí a preocupação com a arborização de praças e ruas de Belém, ou seja, a arborização em Belém foi pensada para as elites que desejavam ter hábitos e costumes europeus, o que o calor dificultava.

A mangueira tornou-se o símbolo da cidade de Belém, principalmente pelo *marketing* turístico que a cidade carrega como "A Cidade das Mangueiras", tanto que a pratica de plantar tais espécies continuou na gestão de outros prefeitos para enfatizar e afirmar tal título que já foi perdido há muito tempo. Não se procurou saber quais seriam as melhores espécies para a arborização de vias publicas e das praças, pois a mangueira apresenta certos prejuízos principalmente nos períodos chuvosos, onde os ventos e chuvas fortes provocam a queda das mesmas. O recomendado seria plantares espécies nativas da região, prezando assim pela biodiversidade e não apenas por um único tipo, já que pode haver proliferação de fungos e bactérias.

As mangueiras entraram para o imaginário da população de Belém, principalmente da comunidade evangélica, pois no dia 19 de Novembro de 1910, depois de quinze dias de viagem dentro do navio Clemente vindos dos Estados Unidos, dois missionários suecos, Daniel Berg e Gunnar Vingren, chegaram a Belém. Eles percorreram a Avenida 15 de Agosto, hoje chamada de Avenida Presidente Vargas, chegando a Praça da Republica. Sem dinheiro para se alimentar e para pagar uma hospedagem se sentaram em um dos bancos da praça e ali se alimentaram de mangas, visto que tal praça é repleta de mangueiras e o mês de novembro é o mês da safra. E depois de cem anos em 2010, na mesma data, esse fato foi encenado, dando inicio as festividades do Centenário das Assembléias de Deus que terminam no ano de 2011.

4. COBERTURA VEGETAL NO FINAL DA DÉCADA 1970 E FINAL DA DÉCADA 1990

4.1- Imagens de 1977

As imagens que encontradas da cidade de Belém nessa época são fotografia áreas e em preto e branco o que pode dificultar as analises, porém sabe-se que na referida década a maioria da população viviam nos bairros próximos ao centro da cidade como os bairros da Pedreira, Umarizal, Telegrafo e entre outros. Assim os bairros afastados do centro, como a Marambaia, que é considerada como zona de transição, apresentava uma vasta cobertura vegetal advinda da floresta ainda intocada. Muitos moradores se lembram com saudade da época em que podiam adentrar na floresta e dali retirar alimentação, pois ali se podiam encontrar animais de médio e grande porte que serviam de caça, madeira para as construções entre outros elementos que mata podia fornecer água dos lagos que podem ser encontrados ainda no local, mas hoje o acesso é restrito por muros de proteção, pois é terreno institucional da Marinha Brasileira.

A partir do final da década 1970 e inicio de 1980, devido o intenso processo de urbanização da cidade, inicia o espraia mento horizontal para áreas distante do centro de Belém, principalmente no eixo norte, pela Avenida Augusto Montenegro, que liga Belém a Icoaraci (até então Bairro distante de Belém, que servia como ponto de veraneio para as famílias abastadas). Com a expansão da cidade, áreas florestadas que antes predominavam, perderam espaço para as construções, como os conjuntos habitacionais produzido pelo estado, como forma de suprir as necessidades das camadas de baixa renda, que se instalaram ao longo dos pólos industriais, já presente as margens da avenida.

Fig. 2 Fotografia área de Belém 1977

Fonte: CODEM, 2000.

Nesse período, na área de expansão, a vegetação se caracterizava de acordo com Jim (1989) como conectada, pela ambulância da cobertura vegetal, apresentada pela contigüidade e continuidade da

vegetação com a floresta remanescente, localizada principalmente na periferia da cidade. Mas na área central a perda da vegetação é pela construção civil, principalmente pela verticalização, a vegetação é considerada isolada, pois está em locais edificados e apertados nas calçadas, entretanto há os parques urbanos como o Museu Paraense Emilio Goeldi, o Bosque Rodrigues Alves e a APA de Belém.

4.2- Imagens de 1998

No final da década 1990, na área de expansão, houve a perda gradativa das florestas remanescente. Causada pela proliferação de áreas de ocupação espontânea contribuindo o adensamento populacional e pela instalação de condomínios horizontais de alto padrão, ou de status, com o objetivo de atender as elites que precisavam de lugar para a moradia, visto que o centro já estava saturado, também as atividades comerciais se instalaram próximo aos condomínios para suprir as necessidades dos atuais moradores.

Não houve planejamento para a criação de áreas verdes e nem conservação das florestas remanescentes. Nesses espaços não há praças e nem parques para a população desenvolver atividades de esporte e laser, culturais e até de educação ambiental. Os parques encontrados nessa área são privados e o acesso não é de forma democrática é apenas para aqueles que estão dispostos a pagar como o BIOPARQUE, no Bairro do Tenoné e o Parque dos Igarapés no bairro do Coqueiro. Na zona de transição em 1991 foi criado o Parque Ecológico. Localizado no Bairro da Marambaia, porém devido à falta de infra-estruturas adequada e segurança compromete a sua função social, apenas a sua função climática e biológica é cumprida.

A cobertura vegetal nos conjuntos habitacionais e residenciais é considerada isolada, pois são encontradas de forma dispersa e até mesmo de forma solitária, assim também na área de ocupação espontânea. Verifica-se a cobertura vegetal conectada em terrenos de propriedade privada principalmente em terrenos industriais, porém partes desses terrenos já foram parcelados para a venda para a construção civil. Ao longo da Avenida Augusto Montenegro apresenta vegetação linear no canteiro central, onde também há o projeto de criação de uma ciclovia pela Prefeitura Municipal de Belém.

Fig.3 Fotografia área de Belém 1998

Fonte: CODEM, 2000.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vegetação é um dos principais indicadores de qualidade ambiental, pois a sua ausência acarreta vários problemas ambientais, como a perda do solo pela erosão devido às chuvas intensas, principalmente na cidade de Belém onde tem uma das maiores taxas pluviométricas do Brasil. A poluição do ar já que a vegetação é a principal forma de purificação do mesmo, ajuda no balanço hídrico e no microclima local, pois ameniza também na sensação térmica com a sombra produzida pela copa das árvores.

Nos recorte feito nesse artigo, à perda da vegetação está associada com os processos de urbanização, onde não há nenhum planejamento para as áreas verdes, já que essas são cada vez menos presentes na área de expansão. Os parques encontrados em tais locais são do poder privado, impossibilitando o uso social dos parques como instrumento de lazer e recriação ou as infra-estruturas não são suficientes para garantir segurança no uso coletivo.

A perda da cobertura vegetal é mais perceptível na área periférica, devido o adensamento populacional, ocasionado pela construção de conjuntos habitacionais e conjuntos residenciais de status, por estabelecimentos comerciais e principalmente pela ocupação espontânea. Já na área central por ser ocupação mais antiga as perdas são imperceptível, mas com características de vegetação linear ao longo das grandes avenidas, porem arborização exótica realizada no final do século XIX e inicio do XX para atender as elites daquela época. A cobertura vegetal isolada é encontrada nos parques como no Museu Emilio Goeldi e no Bosque Rodrigues Alves.

Ao longo desse trabalho percebeu-se que mesmo sabendo da importância da vegetação as instituições públicas tratam com descaso as áreas verdes, pela falta de iniciativa de políticas publicas e ações de preservação de floresta remanescente. Assim há a necessidade da implantação de praças e parques não só como um mero aspecto paisagístico, mas também como área de lazer e recreação para a população. Não concentrada nas áreas centrais, mas também em áreas periféricas para atender habitantes de baixa renda.

6. REFERÊNCIAS

AIROZA, L. O. V. *Cidade das Mangueiras: aclimatação da mangueira e arborização dos logradouros belenenses (1616-1911*). Programa de Pós-Graduação em Historia Social da Amazônia. Belém: UFPA, 2008.

BORGES, C. A. R. F; MARIM, G. C. *Analise da Cobertura vegetal Como Indicadores de Qualidade Ambiental Em Áreas Urbanas: um trabalho comparativo entre os bairros da Pedreira e Marambaia* – Belém/PA. Belém/IFPA, 2010.

COELHO, M. C. N.. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). *Impactos Ambientais Urbanos no Brasil***.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, v. 1, p. 19-45.

CORREA, N. B. S; COSTA, S. C. V. *Qualidade Ambiental (?). Em Áreas de Expansão Urbana: um estudo de caso sobre a perda da cobertura vegetal do Bairro Parque Verde - Belém/PA*. Belém/IFPA, 2009.

JIM, C. Y. *Tree Canopy Characteristics and Urban Development in Hong Kong*. In: The Geographical Review. 1989. V. 79.

LOMBARDO, M. A. *Ilhas de Calor nas Metrópoles: o exemplo de São Paulo.* São Paulo: Hucitec, 1985.

MACEDO, S. S.; SAKATA, F. M. G.. *Parques Urbanos no Brasil.* I. Ed. São Paulo: EDUSP, 2002.

RODRIGUES, J. E. C.; LUZ, L. M. Mapeamento *e quantificação da cobertura vegetal da área central do município de Belém, através de sensores remotos de base orbital (sensor TM Landsat 5 e sensor CCD Cbers 2).* In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis, 2007.

TRINDADE JÚNIOR, S. C. C. *Produção do Espaço e Uso do Solo Urbano em Belém.* Belém: NAEA/UFPA, 1997

BAOBAS NO RECIFE: UM ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO DA *Adansonia digitata* COM A FLORA NATIVA RECIFENSE

Fernando Batista dos SANTOS
End. Com.: Faculdade de Direito do Recife. Praça Adolpho Cirne, s/n, Boa Vista, CEP 50050-060, Recife, PE. E-mail: fbatistape@gmail.com
Especialista em Turismo e Patrimônio pela Faculdade Frassinetti do Recife.

RESUMO

O presente trabalho objetiva identificar como se dá a relação da *Adansonia digitata* com a flora nativa recifense no meio urbano e no meio florestal nativo, mais precisamente na mata atlântica. Reconhecida como um dos mais ricos e diversos biomas terrestres, a mata atlântica é igualmente apontada como um dos mais degradados em decorrência, sobretudo, do processo de urbanização brasileira. Às ameaças seculares, soma-se a invasão de espécies exóticas, considerada pelo Programa Global de Espécies Invasoras, 2005 (apud CENTRO DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO NORDESTE – CEPAN, 2009), como a segunda maior causa de perda de biodiversidade na Terra. Oriunda das savanas africanas, popularmente conhecida como baobá, a *Adansonia digitata* encontra-se restrita a alguns parques, pátios e praças recifenses, não dominando o arboreto urbano do Recife como outras exóticas. No entanto, superando nativas e exóticas, o baobá é a árvore com mais exemplares tombados como patrimônio no Recife, onde, também, figura como atração turística. Além disso, assume importância cultural entre os recifenses, graças aos simbolismos que lhe são intrínsecos. Não obstante a *Adansonia digitata* apresentar, na capital pernambucana, exemplares centenários a evidenciar uma longa convivência com a nossa flora, conclui-se se tratar de uma exótica introduzida em vias de estabelecimento, a qual carece de luminosidade solar e rejeita excesso de umidade, cujo desenvolvimento é prejudicado quando em competição com espécimes de crescimento mais acelerado.

Palavras-chaves: *Adansonia digitata.* Flora exótica. Mata Atlântica.

INTRODUÇÃO

Em Pernambuco, onde os mais importantes rios recebem nomes de origem tupi-guarani, "Jaqueira" (*Artorcapus heterophyllus*) é topônimo atribuído a um município e a um bairro da capital pernambucana, onde também encontramos os bairros da "Tamarineira" (*Tamarindus indica*) e "Mangueira" (*Mangifera indica*). Todos em alusão a espécies da flora exótica introduzidas no nosso país, a testemunhar a importância cultural assumida pelas mesmas junto a nós. Mas em termos de topônimos locais, as espécies nativas se sobressaem, pois, de acordo com a lei municipal n° 16.293, de 22 de janeiro de 1997[83], o Recife abriga os bairros de "Cajueiro" (*Anacardium occidentale* L.), da "Mangabeira" (*Harconia speciosa* Gomes), da "Guabiraba" (*Campomanesia* sp.); do Córrego do "Jenipapo" (*Genipa americana*); e do "Pau-ferro" (*Caesalpinia ferrea*).

No entanto, o mesmo não ocorre em relação ao arboreto urbano municipal, onde é visível a predominância das exóticas, embora a Lei Municipal n° 16.348, de 17 de dezembro de 1997, determine que a flora nativa deva ser priorizada na arborização do Recife, indo ao encontro, portanto, do que dispõe o Decreto n° 2, de 3 de fevereiro de 1994, mediante o qual o Brasil se comprometeu a adotar e aplicar no território nacional as ações e princípios da Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB, 1992), da qual figura como um dos signatários.[84] De fato, os prejuízos legados aos ecosssistemas locais e, consequentemente, às atividades produtivas humanas, são agravados por casos mal-sucedidos de introdução de espécies exóticas (ARAÚJO, 2008), sobretudo se considerarmos que a invasão dessas espécies – fauna e/ou flora – é considerada a segunda maior causa de perda de biodiversidade na Terra (PROGRAMA GLOBAL DE ESPÉCIES INVASORAS apud CEPAN, 2009).

[83] Dispõe sobre as Regiões Político-Adminstrativas do Município do Recife.

[84] Em conformidade com o artigo 8° da CDB, o país deve "impedir que sejam introduzidas, controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, habitats ou espécies", recomendação abrigada pelo artigo 61 da Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais), que passou a tipificar como crime ambiental a disseminação de doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas (CEPAN, 2009, p. 4-5).

Dos dados disponibilizados pelo CEPAN (2009), depreende-se que, dentre os biomas brasileiros, um dos afetados pela introdução de espécies exóticas é a mata atlântica, cuja secular dilapidação se atribui prioritariamente aos interesses econômicos e à forma como se deu a formação territorial brasileira, com alto índice de concentração urbana na faixa litorânea do país, área de domínio desse bioma (MANTOVANI, 2003; MORAES, 2003). Trata-se de fatores que não se encerraram no passado. Pelo contrário. Perpetuam-se até os dias atuais, representando ameaça permanente ao pouco que restou da formação original dessa floresta. Nesse cenário, os espécimes exóticos introduzidos nos raros (e ralos) fragmentos da mata atlântica se somam a esse histórico de agressões, ao sobrepujarem as espécies nativas, acentuando a perda da biodiversidade do bioma.

Dentre as exóticas incorporadas ao arboreto urbano recifense, identificamos a *Adansonia digitata,* oriunda da savana africana. Pertencente à família das bombacáceas, a árvore, conhecida entre nós como baobá, distingue-se por um tronco excessivamente espesso. Daí se encontrar restrita a alguns parques, pátios e praças recifenses[85], não dominando a paisagem da capital pernambucana como, por exemplo, a *Terminalia catappa,* a qual, além dos citados espaços, ocupa predominantemente os canteiros da cidade. No entanto, no âmbito da Região Metropolitana do Recife – RMR, o baobá se sobressai em relação à essa e outras exóticas – e até mesmo em relação às nativas – sob os seguintes aspectos: (1) segundo o Diretor de Meio Ambiente da Prefeitura do Recife, é a árvore com mais exemplares tombados como patrimônio pela Prefeitura do Recife: atualmente são 13[86]; (2) identificamos, ao menos, 12 exemplares de grande porte[87], a sugerir que já romperam a barreira dos cem anos em convivência com o ambiente local; (3) em decorrência dos simbolismos que lhe são intrínsecos, o baobá assume importância entre vários segmentos culturais recifenses – do teatro à literatura; (4) embora pertençam a uma mesma espécie (*Adansonia digitata*), os exemplares apresentam caules em distintos formatos, o que peculiariza cada exemplar. Pelo exposto, objetivamos identificar como se dá a relação do baobá com a flora nativa recifense no meio urbano e no meio florestal nativo.

DA ÁFRICA AO RECIFE: USOS E SIGNIFICADOS DO BAOBÁ

Adansonia é a nomenclatura científica comum às oito espécies adansônicas existentes no mundo, das quais seis são endêmicas da Ilha de Madagascar e uma da Austrália[88]. Conforme Rashford (1994), a *Adansonia digitata*[89] é típica do restante do continente africano, sendo "o mais proeminente membro do pequeno, bem definido *genus* tropical Adansonia"[90], de tronco "protuberante, o qual parece estranhamente desproporcional ao tamanho e espessura moderados da árvore"[91] (RASHFORD, 1994, p.

[85] À exceção destes três exemplares, em locais inadequados: **(1)** o mais jovem, mas já com tronco avantajado, em um dos canteiros do estacionamento da Casa de Cultura de Pernambuco; **(2)** o segundo, plantado nos anos 1980 ao lado de um bloco de salas de aula da Escola Estadual Olindina Alves Semente, no bairro do Barro. Prejudicando visivelmente a estrutura física de um bloco de salas de aula, a direção da escola, visando a preservar a edificação, promoveu o corte das raízes da árvore a fim de erradicá-la, sendo impedida, no entanto, por ato do Ministério Público, motivando a Prefeitura do Recife a deliberar pelo tombamento da árvore (v. quadro 1); **(3)** o terceiro, centenário, em terras do antigo Engenho Casa Forte, no bairro homônimo, provavelmente remonta à época que antecede o loteamento da área. No entanto, atualmente o tronco da árvore se encontra em meio a muro que separa duas residências, sendo o melhor acesso pelo imóvel localizado na rua Eng. Bandeira de Melo, 143. Também vítima de tentativa de derrubada no início dos anos 1980, encontra-se protegido de corte pelo Decreto Municipal nº 12.557, de 20/01/1983.

[86] In: BRAINER, Larissa. Baobás: os Gigantes esquecidos. *Jornal do Commercio*, Recife, 24/5/2009.

[87] Cf. nossa catalogação: 8 exemplares no Recife; 4 em Ipojuca, litoral sul de Pernambuco. Em todo o Estado, são 19.

[88] Wickens (1982); Sidibe e Williams (2002) citam-nas.

[89] Assim classificado por *Carl von Linné* (1707-1778), em homenagem a *Michel Adanson* (1727-1806), que classificou pioneiramente o vegetal em 1771, quando em visita ao Senegal (SIDIBE E WILLIAMS, 2002); e "à alternância das folhas compostas da árvore, com suas hastes longas e com cinco folhinhas ovais que saem da parte superior da folha como dedos da mão", conforme John Rashford (BARRETO, BATISTA e RASHFORD, 2006). .

[90] "*The African baobab is the most prominent member of the small, well defined tropical genus Adansonia,…".* Tradução nossa.

[91] "*...huge bulging trunk, which seems strangely disproportionate to the tree's moderate height and thick,...*". Tradução nossa.

174). Muitos dos nomes atribuídos cientificamente[92] à espécie fazem menção direta ao fruto da árvore, o que o evidencia, conforme Rashford (1994), como uma das mais valiosas partes da árvore, de alto poder antioxidante[93]. Mas Wickens (1982, p. 189-190) afirma que "praticamente todas as partes da árvore podem ser utilizadas", a qual "fornece alimentos tanto para os humanos como para os seus animais, abrigo para vivos e mortos, roupas, medicamentos, além de suprir as necessidades por caça, pesca e até divertimento", sendo útil desde a tenra idade, pois "os brotos e raízes das sementes e mudas germinadas também são comestíveis"[94], registra Wickens (1982, p. 193) que se exaure em descrever as propriedades econômicas e farmacológicas do baobá, também apontadas por Sidibe e Williams (2002), os quais destacam, também, o potencial cosmético da árvore.

Pakenham (2003, p. 19) nos diz que "nada parece certo sobre a árvore, exceto que a mitologia chega-lhe naturalmente"[95]. Daí a crença de ser o baobá, para os indianos, conforme Vaid (1978, p. 35), a *Kalpa-vriksha*, que "todas as "literaturas antigas descrevem como uma árvore imortal de dimensão colossal", a mitológica "árvore dos desejos"[96], sobre a qual decorrem muitas lendas e folclore. Wickens (1982) diz que naquele país da Ásia meridional, embora largamente distribuída, o baobá é frequentemente associado a templos e santuários, servindo como palco para cerimônias religiosas, o que também ocorre na África, onde em Dassa Zumê, no Benin, os iorubanos associam-no ao Orixá Nanã, mais antiga divindade das águas. (VERGER, 1997).

Assim, no continente africano, além dos usos econômicos[97], uma das mais antigas do planeta Terra (Wickens, 1982), é considerada morada de espíritos dos ancestrais (PAKENHAM, 2003), servindo de sarcófago para os chamados *griots*, prática que Sidibe e Williams (2002, p. 23) confirmam que não só era comum no Senegal como no Zimbabwe, afirmando que o "baobá é uma das poucas árvores na África preservadas como repositórios para os ancestrais, tendo, por isso, um poder espiritual sobre o bem-estar das comunidades" e que "por isso, na Nigéria certos baobás são centros de adoração de espíritos da fertilidade"[98].

A importância assumida em vários países da África faz o baobá ser considerado, em Pernambuco, um legado dos povos africanos que aqui desembarcaram durante o regime escravocata, o que para alguns[99] é reforçado pelos exemplares centenários identificados por nós em áreas de antigos engenhos de cana-de-açúcar, do litoral ao sertão. Entendimento desmitificado, em relação a alguns desses exemplares, por Braga (1984; 1986) que aponta prática ainda comum nos dias atuais: as sementes são trazidas da África e aqui distribuídas por figuras ligadas à elite social ou acadêmica[100], embora a partir dos anos 1980, mudas começam a ser produzidas localmente a partir de um exemplar localizado na Praia de Porto de Galinhas. (BARRETO, BATISTA e RASHFORD, 2006). Desde então, a exótica africana vem se propagando por todo o Estado de Pernambuco, por ação antrópica, levando a superar significativamente o quantitativo catalogado por Braga (1984; 1986), a quem atribuímos as primeiras pesquisas sobre a

[92] *Ethiopian sour gourd; Cream of tartar tree; Senegal calabash; Pain de singe; Calebassier du Senégal; Buhibab; Gangoleis.* (SIDIBE E WILLIAMS, 2002, p. 11).

[93] Pesquisas da Universidade de Ferrara (Itália) atestam o poder antioxidante do fruto. V. <http://www.baobabfruitco.com/ENG/ResearchBaobab.html> e <http://www.baobabfruitco.com/Pdf/ITA/RassegnaStampa/2008_07_20_LaRepubblicaBaobabNOVELFOOD.pdf.>.

[94] "*Practically all parts of the tree can be utilized. It provides food for both man and his livestock, shelter for the living and the dead, clothing, medicine, as well as sundry necessities for hunting, fishing and entertainment."* […] "*The shoot and roots of germinating seeds and seedlings are also eaten*". Tradução nossa.

[95] "*Nothing seems certain about the tree except that mythology comes to it naturally."* Tradução nossa.

[96] *"(...) all ancient literatures describe it as na immortal tree of colossal dimensions (...)"*. […] "*Wishing tree*". Tradução nossa.

[97] V. <http://www.baobabfruitco.com>.

[98] "*(...) baobab is one of the only trees in Africa preserved as repositories for the ancestors and hence has spiritual power over the community`s welfare. For instance, in Nigeria certain baobabs are centres of worship involving fertility spirits*". Tradução nossa.

[99] Assim reforça a imprensa: **(1)** <http://pe360graus.globo.com/videos/cidades/meio-ambiente/2010/05/15/VID,16567,4,77,VIDEOS,879-OS-BAOBAS-EXEMPLOS-LIGACAO-CULTURAL-POVOS-AFRICANOS.aspx>; **(2)** Jornal O Globo, Rio, 13.11.2005 ("Revista", ano 2, n.68).

[100] O Prof. José Pereira Leite trouxe sementes de Guiné-Bissau, onde esteve a cargo da FAO/ONU, a partir das quais produziu muitas mudas. In: BARRETO, BATISTA e RASHFORD (2006).

presença do baobá no Estado. Entre nós a disseminação se justifica pelo fascínio que a árvore exerce sobre as pessoas em decorrência dos simbolismos que congrega, dos "sentidos antropológicos" da mesma. De fato, a importância dispensada ao baobá pela cultura local contribui para que afirmemos que a árvore mobiliza o mundo afetivo do recifense como nenhuma outra, sendo evidenciada: (1) na literatura, pela produção literária de João Cabral de Melo Neto, Inaldete Pinheiro de Andrade, Ernando Carvalho e Elisângela Cabral[101]; (2) no teatro, pela peça "A Árvore de Júlia", estreada em 2008 e concebida como ferramenta educacional. Daí o antropólogo John Rashford[102] afirmar ser Recife "a cidade dos baobás"[103], onde à árvore foi reservada uma data (19 de junho) no calendário oficial do município (Lei nº 17.099, de 22/6/2005). Desde 2005, a árvore integra, também, o calendário de festividades do Instituto Capibaribe, educandário particular recifense que instituiu a Semana do baobá (última semana de setembro), por ocasião do seu 50º aniversário, comemorado mediante o plantio de um exemplar em praça adotada pelo estabelecimento escolar[104]. Reforçando o vínculo com a cultura local, o baobá passou a ser plantado no Recife, nos últimos anos, em homenagem a ícones culturais pernambucanos, embora associado pioneiramente, em 1988, ao poeta Francisco Solano Trindade. Reconhecido como patrimônio, apresenta 13 exemplares tombados pelo Executivo recifense (quadro 1)[105], dos quais o mais famoso é o localizado na Praça da República (figura 1), atração turística no centro da capital:

Decreto de tombamento*		Logradouros
nº 11.575, 23/05/1980	1	● Praça da República, Santo Antônio (em frente ao Palácio do Governador)
nº 14.288, 16/06/1988	1	● Rua Coronel Urbano Sena, Fundão (em frente ao nº 517)
	1	● Rua Madre Loyola, Graças (margem do rio Capibaribe, altura do Colégio Damas)
	1	● Rua Mq. De Tamandaré, Casa Forte (em frente ao nº 162, ed. sítio águas claras)
	3	● Pátio interno Faculdade Nova Roma, Estrada Velha do Bongi, 425
nº 18.862, 03/07/2001	1	● Pça. D. Miguel Valverde, Encruzilhada
	1	● Parque da Jaqueira, Jaqueira
	1	● Campus UFPE (entrada do Centro de Ciências Sociais Aplicadas)
nº 20.041, 01/10/2003	1	● Praça Adolpho Cirne, Boa Vista (ao lado da Faculdade de Direito)
nº 24.612, 22/07/2009	1	● Praça Arnaldo Assunção, Engenho do Meio
nº 24.758, 25/09/2009	1	● Escola Olindina Alves Semente, rua Paulo Afonso, s/n, Barro

Quadro 1 – Baobás tombados pela Prefeitura do Recife. Fonte: o autor

* À exceção do Dec. nº 14.288/1988, todos disponíveis em: <http://www.legiscidade.com.br/pesquisar/?keyword=baob%C3%A1&ano=>.

Figura 16

[101] De Melo Neto, destacamos os poemas "O Baobá no Senegal", "O Baobá como cemitério" e "Um Baobá no Recife". In: *A Educação pela Pedra e Depois*: Agrestes*.* Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997; De Andrade: **(1)** O Bê-a-bá do Baobá. In: *Revista Palmares*, ano I, n. 1. Brasília: Fundação Palmares, (200-), p. 29-31 (conto); **(2)** *Baobás de Ipojuca*. Recife: Bagaço, 2008; (3) *A Barriguda que é um Baobá.* Recife: Edição do Autor, 2010; De Carvalho: *Bê-a-bá do Baobá*. Recife: Coqueiro, 2008. (Cordel); De Cabral: Baobá – Árvore da minha vida. Recife: Edições Edificantes, 2006.

[102] Membro, ex-Presidente, da Sociedade de Economia Botânica, cf. <http://www.econbot.org/_organization_/index.php?sm=02>.

[103] Em carta à então vereadora Luciana Azevedo, autora do Projeto de Lei propondo o "dia do baobá" no Recife.

[104] Praça Domingos Giovanetti, Torre (S 8º 2.8663' W 34º 54.2649').

[105] No Recife, o Decreto Municipal nº 24.510, de 22/05/2009, regula o tombamento (e o destombamento) de árvores.

Baobá da praça da República (04/7/2011). Autor: SANTOS, F. B. dos

MATA ATLÂNTICA: DO AUGE À AGONIA

Segundo MANTOVANI (2003), a mata atlântica é um dos mais ricos e diversos biomas terrestres, os quais apresentam complexidade estrutural que facilita a existência de muitos nichos ou funções ecológicas para as espécies, cuja maior parte da população é estenoica, o que significa dizer que se situa numa região de alta produtividade, sem estresses climáticos, que favorece interações biológicas complexas, apresentando, consequentemente, uma amplitude ecológica muito estreita, as quais se especializam na obtenção de certos recursos e compõem nichos muito estreitos.

No entanto, os especialistas são unânimes em afirmar que a mata atlântica é hoje um dos mais (se não o mais) degradados biomas brasileiros, vítima de cinco séculos de agressões e do processo de urbanização no Brasil, que como se sabe, concentrou-se na faixa litorânea (MORAES, 2003; RIBEIRO, 2003;). As agressões foram inauguradas com a chegada dos primeiros europeus no século XVI, e as espécies – humanas e vegetais – feneciam na mesma proporção em que os lusitanos, que se autodenominaram "descobridores" das novas terras, dessas iam se apoderando. Trata-se de uma época que deve ser lembrada como o marco inaugural das primeiras agressões ecológicas no Brasil e do etnocídio imposto aos primitivos povos brasileiros, respaldados pelos interesses econômicos da Corte, legitimados pelo Catolicismo. Dava-se início à expansão territorial, a qual, na dicção de Moraes (2003, p. 80), "despovoadora na perspectiva dos índios, povoadora na óptica do colonizador", que marcou o desenvolvimento histórico do Brasil, cuja natureza sempre foi vista como "pura riqueza a ser apropriada, e o espaço e os recursos naturais são tomados como inesgotáveis." Assim, "vê-se o patrimônio natural do país sendo exaurido sem que seja gerada uma riqueza que minimamente corresponda ao dano causado", sobretudo porque "num país construído na apropriação de espaços, onde 'governar é construir estradas', a idéia da natureza como valor em si tem dificuldade em se enraizar nas práticas sociais." (MORAES, 2003, p. 86).

Mas se no início (do fim para as novas terras!) os europeus dedicaram-se a extirpar da mata atlântica a nossa madeira de lei – *Caesalpinia echinata* – levando-a ao quase total extermínio, condenaram-na a abrigar, até os dias atuais, uma monocultura que legitimou, por mais de 300 anos, o regime escravocrata aqui implantado. Daí Tabarelli, Melo e Lira (2006) reconhecerem que foi o Nordeste brasileiro – local de desembarque dos primeiros portugueses, seguido da exploração do pau-brasil e da implantação da monocultura canavieira –, a primeira região a testemunhar as primeiras agressões contra a mata atlântica. Assim, 14.520 km² de mata atlântica encontram-se hoje divididos entre os demais oito estados da região. Pernambuco detém apenas 1,54%, o equivalente a uma área de 1.524 km², conforme os dados da Sociedade Nordestina de Ecologia – SNE, de 1991 (apud TABARELLI, MELO E LIRA, 2006). Segundo esses autores, do ponto de vista fitofisionômico, a mata atlântica do Nordeste apresenta "formações pioneiras, porções de floresta ombrófila densa e aberta, floresta estacional semidecidual e decidual", abrigando, do ponto de vista biogeográfico, quatro dos cinco centros de endemismo que ocorrem no bioma, dentre os quais o Centro de Endemismo Pernambuco. Grande parte do que restou desse Centro – que abriga a floresta costeira de Alagoas ao Rio Grande do Norte – encontra-se representada pela mata

atlântica nos Estados de Alagoas e Pernambuco. No entanto, a interrupção do processo de dispersão de sementes é apontado por Tabarelli, Melo e Lira (2006) como um dos fatores que tem ameaçado à extinção regional pelo menos um terço das árvores do Centro Pernambuco. Número que os próprios autores reconhecem estar subestimado uma vez que modelos de extinção de árvores sugerem que a floresta ao norte do rio São Francisco é "a unidade biogeográfica da floresta atlântica de maior probabilidade de perder espécies em escala regional e global", onde em um dos locais (Murici, Alagoas) já figura com a maior quantidade de espécies de aves ameaçadas de extinção em todo o continente americano.

EXÓTICAS *VERSUS* NATIVAS: QUANDO A PRESENÇA AMEAÇA A BIODIVERSIDADE

Somadas à ameaça apontada por Tabarelli, Melo e Lira (2006), o Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (2009) lista como principal variável de ameaça à diversidade biológica, além da "conversão de habitatas naturais causada principalmente por atividades antrópicas como, por exemplo, o avanço da fronteira agrícola, construções de rodovias e incêndios" (WRIGHT[106], apud Cepan, 2009, p. 4), a invasão por espécies invasoras (GISP[107], apud CEPAN, 2009, p. 4). De acordo com a CDB (1992), a espécie é considerada exótica (ou introduzida)

> quando situada em um local diferente ao de sua distribuição natural por causa de introdução mediada, voluntária ou involuntariamente, por ações humanas. Se a espécie exótica consegue se reproduzir e gerar descendentes férteis, com alta probabilidade de sobreviver no novo habitat, ela é considerada estabelecida. Caso a espécie estabelecida expanda sua distribuição no novo hábitat, ameaçando a diversidade biológica nativa, ela passa a ser considerada uma espécie exótica invasora. (CDB, 1992, apud CEPAN, 2009, p. 4).

O CEPAN afirma que a introdução de espécies exóticas pode ser motivada por razões sociais, econômicas ou ambientais, reconhecendo que

> espécies foram e são introduzidas para embelezar praças e jardins, para uso na agropecuária, para amenizar a pressão sobre recursos naturais, como alternativa de renda e subsistência para populações de baixa renda, para controle biológico de outras pragas e por muitas outras razões. (CEPAN, 2009, p. 5).

Mas a aparente solução de problemas pode resultar no aparecimento de tantos outros, podendo os benefícios porventura obtidos superados por perdas que se instalarão a longo prazo, como nos parece ser o caso da algaroba (*Prosopis juliflora*), onde na caatinga da Paraíba estudos demonstram que houve perda da biodiversidade causada por essa exótica. (ANDRADE et al.[108], apud CEPAN, 2009).

Desse modo, danos econômicos significativos têm sido registrados em decorrência da disseminação de espécies exóticas invasoras, as quais têm imposto à agricultura brasileira perdas em torno de 42,6 bilhões de dólares anualmente (PIMENTEL et. al.[109], apud CEPAN, 2009). Cifra que, no entanto, subestima o real custo do problema legado por essas espécies, uma vez que nela não se encontram "computados impactos ambientais, extinção de espécies, perda de serviços ambientais e custos derivados de problemas de saúde humana." (CEPAN, 2009, p. 7-8).

Nos centros urbanos do Brasil, onde árvores e arbustos exóticos têm sido amplamente utilizados no paisagismo (SANTOS et. al.[110], apud CEPAN, 2009), a frequente presença de espécies exóticas ornamentais resulta num importante centro irradiador de invasões biológicas (DEHNEN-SCHMUTZ et. al.[111], apud CEPAN, 2009). O CEPAN (2009) afirma que a tradição de usar espécies exóticas na arborização de ruas, praças e parques geram uma descaracterização e simplificação ambiental dos municípios, contribuindo para a perda cultural e desvalorização das espécies nativas locais, o que segundo o Centro de

[106] In: Tropical forestas in a changing environment. *Trends in Ecology and Evolution,* 2005, 20(10).

[107] In: *América do Sul invadida.* A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras, 2005 80 p.

[108] In: Algaroba (Prosopis juliflora (Sw) DC.): impactos sobre a fitodiversidade e estratégias de colonização em área invadida na Paraíba. *Natureza & Conservação*: 2008, 6 (1).

[109] In: Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2001, 84, p. 1-20.

[110] In: Paisagem urbana alienígena. *Ciência Hoje*, 2008, 41: 68-73.

[111] In: A century of the ornamental plant trade and its impact on invasion success. *Diversity and Distribution*, 2007, 13, 527-534.

Pesquisas, é facilmente verificado em Pernambuco, onde diferentes municípios mesmo localizados em distintos ecossistemas – do litoral ao sertão do Estado – apresentam, em geral, um idêntico conjunto de exóticas.[112]

Diante da gravidade dos problemas legados pelas espécies exóticas, conforme elencados pelo CEPAN (2009), contamos hoje com ampla legislação, nas três órbitas federativas[113], a regulamentar o tema, não obstante o início de coletas visando a identificar as espécies exóticas invasoras no Brasil ter ocorrido em 2003. (CEPAN, 2009). Até 21/12/2008 foram identificadas em Pernambuco 23 espécies exóticas de plantas, representando cerca de 20% das exóticas detectadas em todo o país, com base nos critérios apontados pelo CEPAN, 2009.

Segundo o Instituto Hórus (2009), o processo de invasão das espécies exóticas se dá mediante etapas que se sucedem, levando a espécie exótica a ser classificada como introduzida, estabelecida ou invasora. Assim, para alcançar cada uma das etapas, a espécie deve ultrapassar as barreiras geográfica, ambiental e de dispersão, respectivamente. Esta última barreira é assegurada pela presença de predadores naturais, falta de agentes dispersores etc., os quais inibem a dispersão de espécies estabelecidas. Assim, vencendo essa última barreira natural, a espécie será considerada invasora, pois passará a avançar extensivamente sobre o novo ambiente, o que exige ações preventivas, pois "a inação facilita a invasão e leva à destruição da biodiversidade, eleva custos, torna o controle mais difícil e a erradicação menos viável." (INSTITUTO HÓRUS, 2009). No entanto, não se pode afirmar com certeza quando uma introdução efetivamente ameaça a diversidade biológica, "dada a complexidade das relações ecológicas e a dificuldade em prever os impactos das espécies exóticas invasoras", o que geralmente torna "difícil ou quase impossível provar que a introdução implicará em conseqüências negativas para a conservação da biodiversidade." (INSTITUTO HÓRUS, 2009). Mas "a falta de certeza científica não pode ser usada como justificativa para adiar a ação ou evitar o controle, a erradicação ou medidas de contenção de espécies exóticas invasoras", pois a CDB "deve ser implementada com base no princípio da precaução". (INSTITUTO HÓRUS, 2009).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa de campo, realizada nos meses de março a maio de 2009, coincidindo com o início de precipitação pluviométrica na RMR, destinou-se: (1) a comparar o processo de germinação e desenvolvimento da *Adansonia digitata*, num fragmento de mata atlântica e numa minissementeira residencial, sendo as sementes, recolhidas de dois frutos coletados de um mesmo baobá (Praça do Fortim do Queijo, Olinda: S 8º 0.9546' W 34º 50.7989'), submetidas a ambientes diversos quanto à umidade e temperatura; (2) a observar o desenvolvimento de exemplar da *Adansonia digitata* transplantado no meio urbano recifense nos anos 1980, considerando a proximidade com outra exótica, sendo escolhido o da Lagoa do Araçá (S 8º 5.7429' W 34º 54.9254'). O fragmento de mata atlântica escolhido encontra-se na Unidade de Conservação Mata da Várzea, que apresenta uma área total de 713,17 ha, zona oeste do Recife, onde registramos vários exemplares da nativa *Parkia pendula (Willd.)* e, também, da exótica *Elaeis guineensis.* Do primeiro fruto foram coletadas 67 sementes, sendo submetidas ao processo de quebra de dormência por repouso em água por 24 horas, sugerido por Wickens (1982), o que resultou no descarte de

[112] Vale exemplificar citando a ação da Prefeitura de Olinda, na Região Metropolitana do Recife – RMR, que utilizou muitos espécimes da *Terminalia catappa* (castanhola), na recente reurbanização da área no entorno do Fortim do Queijo. O poder invasor dessa árvore (CEPAN, 2009) é facilmente constatado quando observamos que a mesma se propaga descontroladamente em áreas litorâneas e terrenos baldios da RMR. Daí observarmos que a presença de exóticas como a citada, em praças, parques e canteiros, deve-se aos gestores locais, os quais mesmo optando por uma exótica já alicamatada às condições locais, como recomenda a ELETROPAULO (apud DANTAS E SOUZA, 2004), ignoram os prejuízos lançados aos bueiros da cidade especificamente pelas folhas – no período outonal – e frutos da castanhola.

[113] No âmbito da União, contamos com os seguintes diplomas legais: Decreto nº 2.519/1998 (Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica); Decreto nº 4.339/2002 (Política Nacional de Biodiversidade); Lei nº 4.771/1965 (Código Florestal); Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais); Lei nº 9.985/2000 (Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação); Resoluções CONAMA nº 369/2006 (Intervenções em APP); Lei nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica); Instruções Normativas do IBAMA (nº 141/2006 e nº 179/2008).

10 dessas sementes que emergiram, pois em reiterados testes já constatamos que essas não produzem mudas ou estas brotam apresentando folhas embranquiçadas, sem lograr êxito no desenvolvimento. Do total restante (57), 28 foram reservadas à minissementeira; 29 fincadas em área delimitada no fragamento florestal, livre de detritos vegetais. Do segundo fruto, as 50 sementes dele retiradas não foram submetidas ao processo de quebra de dormência, retirando-se apenas o excesso da polpa que as envolvia. Transportadas à mata, todas foram lançadas em outra área delimitada, sobre os detritos vegetais e sem que houvesse qualquer intervenção visando a facilitar-lhes o contato com o solo.

.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na minissementeira, observamos a germinação de 100% das sementes entre 7 a 51 dias. Desse total apenas 7,14% feneceram após germinadas. No fragmento florestal escolhido, na área em que intervirmos e fincamos as sementes submetidas previamente ao processo de dormência, houve a germinação de 65,5% delas em menos de 21 dias; enquanto que na área em que as sementes foram lançadas sobre os detritos vegetais, apenas 10% germinaram. Em ambas as áreas, observamos, em 12/4/2009, o fenecimento gradual do conjunto germinado: 11,76% e 20%, respectivamente, em decorrência, supostamente, do excesso de umidade dados os índices pluviométricos registrados no período, embora tenham favorecido a eclosão das sementes ali lançadas, corroborando Wickens (1982). Sobre o desenvolvimento das mudas de *Adansonia digitata* em meio à mata atlântica, Rashford afirma que ali "o baobá poderá crescer se não houver outras árvores o sombreando e se houver drenagem do solo, porque o baobá sobrevive em lugares secos e abertos, sem sombra"[114], o que nos leva a concluir que "em meio à mata atlântica", a rigor, a exótica africana não encontra condições favoráveis ao seu desenvolvimento como, de fato, apontaram os nossos experimentos. Em meio ao arboreto urbano, observamos que o baobá no entorno da Lagoa do Araçá não apresenta desenvolvimento de galhos em um dos lados do tronco, onde viceja uma *Terminalia catappa*[115]. Wickens (1982) relata que mesmo no seu *habitat* natural as mudas dos baobás parecem enfrentar tantas dificuldades – embora a árvore figure quase que onipresentemente no cenário de vários países africanos – quanto as que detectamos por aqui, levando-nos a deduzir que a ação humana se faz imprescindível para que a árvore alcance a idade adulta. Segundo o autor, a dura casca desses frutos racha quando caem, possibilitando a entrada de uma espécie de cupins (*termites*) que devoram a polpa que envolve as sementes, pondo-as, assim, em contato com o solo, muitas das quais embora germinem na estação chuvosa, acabam "sufocadas pela vegetação do entorno, mortas pela sombra das outras ou destruída pelo fogo ou cultivação" [116] (WICKENS, 1983, p. 187). Embora esse autor atribua a dispersão de muitas sementes a animais como os babuínos, Rashford (1994, p. 174) assegura que é graças à "dispersão por ação antrópica, que a árvore cresce por todo o mundo agora[117]", sendo "especialmente comum nas áreas mais intensivamente administradas pelo meio ambiente humano incluindo beira de estrada, áreas públicas, lugares religiosos, viveiros de plantas, parques, jardins domésticos e jardins botânicos."[118]

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as etapas aplicáveis às espécies invasoras atribuídas pelo Instituto Hórus (2009a), verifica-se que o baobá, em meio à flora nativa recifense, ainda não ultrapassou totalmente a barreira ambiental, pois embora se reproduza, não forma populações autossustentáveis, devendo ser classificado, portanto, como uma exótica introduzida em vias de estabelecimento, não obstante a presença de exemplares centenários em nosso ambiente. Carecendo de luminosidade solar e rechaçando o excesso de umidade, o espécime oriundo das savanas africanas não encontra condições favoráveis em meio à mata atlântica como ocorre com exóticas como *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), *Mangifera indica*

[114] John Rashford, por e-mail, em 25 mai. 2009.

[115] Atualmente a castanhola não mais existe, tendo sido cortada pela Prefeitura do Recife em data posterior à observação.

[116] *"(...)smothered by the surrounding ground vegetation, killed by the shade of the parent tree or destroyed by fire or cultivation."* Tradução nossa.

[117] "*Because human dispersal, the tree now grows worldwide*." Tradução nossa.

[118] *"(...)especially common in the more intensively managede areas of the human environment including roadsides, public grounds, religious places, nurseries, parks, home gardens, and botanic gardens*." Tradução nossa.

(mangueira) e *Elaeis guineensis* (dendezeiro). Em meio urbano, o desenvolvimento da *Adansonia digitata* é prejudicado pela proximidade de espécimes que apresentam crescimento mais acelerado.

REFERÊNCIAS

<http://www.baobabfruitco.com/Pdf/2008/Baobab_MonographySotonWithPhoto.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2009.

ARAÚJO, Sérgio M. S. de. *Meio Ambiente, Ecologia e Controle de Espécies Exóticas*, 2008. Disponível em: <http://www.escrita.com.br/escrita/leitura.asp?Texto_ID=9098>. Acesso em: 28 jun.2011.

BARRETO, Cláudia; BATISTA, Fernando; RASHFORD, John. *Baobás no Brasil*: Um Tributo. Prod. Cláudia Barreto, Fernando Batista e John Rashford; Dir. de John Rashford. Salvador: TVUFBA, 2006. 1 DVD, son., color. (Exibido durante o 50º aniversário da Sociedade de Economia Botânica, College of Charleston, EUA, 2009).

_____. Baobás de Pernambuco. In: *Revista do Conselho Estadual de Cultura*, nº 52, ano IV. Recife, outubro, 1986.

BRAGA, Napoleão Barroso. Notas sobre os baobás de Pernambuco. In: *Revista do Instituto Arqueológico, Histórico e Geográfico Pernambucano*, volume LVII. Recife, 1984, p. 283-290.

CENTRO DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO NORDESTE – CEPAN. *Contextualização sobre Espécies Exóticas Invasoras* – Dossiê Pernambuco. Recife: março, 2009. Disponível em: <http://www.amane.org.br/media/dossiê%20pernambuco.pdf>. Acesso em: 28. jul.2009.

DANTAS, Ivan C.; SOUZA, Cinthia M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande – PB: Inventário e suas espécies. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, volume 4, número 2, 2º semestre 2004. Disponível em: <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/arborizaurbana.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2009.

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL. Seminário sobre espécies exóticas invasoras. Aula 1. Recife: *campus* UFPE, maio, 2009. Disponível em: <http://www.amane.org.br/transferencia/Aula1Conceitos.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2009.

MANTOVANI, Waldir. A degradação dos biomas brasileiros. In: RIBEIRO, W. C. (org.). *Patrimônio Ambiental Brasileiro*. São Paulo: EdUsp, 2003, p. 367-439.

MORAES, Antônio C. R. Formação Territorial e Políticas Ambientais no Brasil. In: In: RIBEIRO, W. C. (org.). *Patrimônio Ambiental Brasileiro*. São Paulo: EdUsp, 2003, p. 79-87.

PAKENHAM, Thomas. *Remarkable Trees of the World*. New York: W. W. Norton & Company, Inc., 2003. 192 p. il. color.

RASHFORD, John. Africa's baobab tree: why monkey names? *Journal of Ethnobiology* 14(2)173-183. Charleston, South Carolina, EUA, 1994.

RIBEIRO, Wagner C. Apresentação: O Patrimônio Ambiental Brasileiro. In: RIBEIRO, W. C. (org.). *Patrimônio Ambiental Brasileiro*. São Paulo: EdUsp, 2003, p.13-15.

SIDIBE, M.; WILLIAMS, J. T. *Baobab – Adansonia digitata* L. England: International University of Southampton, 2002. (Fruits for the future, 4). Disponível em:

TABARELLI, Marcelo; MELO, Maria das Dores de V. C.; LIRA, Osvaldo C. de. *A mata atlântica do Nordeste*. In: REDE DE ONGS DA MATA ATLÂNTICA. *Mata Atlântica* – Uma rede pela Floresta, 2006. Disponível em: <http://www.amane.org.br/download/mata_atlantica_nordeste.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2009.

VAID, K. M. Where is the mythical "wishing tree"? *Science Today*: april, 1978: p. 35-44.

VERGER, Pierre Fatumbi (1902-1996). *Orixás, deuses iorubás na África e no Novo Mundo.* 5 ed. Tradução: Maria Aparecida da Nóbrega. Salvador: Corrupio, 1997, 295 p. il.

WICKENS, Gerald E. The Baobab: Africa's Upside-Down Tree. *Kew Bulletin*, vol. 37, nº 2. Springer on behalf of Royal Botanic Gardens, Kew, 1982, p. 173-209. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/4109961>. Acesso em: 15 jun. 2009.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO URBANA – UMA ANÁLISE DO USO AMBIENTAL DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL VICTÓRIO SIQUIEROLLI EM UBERLÂNDIA/MG

Flaviane Fernandes BERNARDES
Graduanda em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia
flavi_bernardes@hotmail.com

RESUMO

Os parques urbanos são formados com objetivo amenizar os efeitos causados pelo processo de urbanização nas cidades, através do desenvolvimento de projetos na melhoria da qualidade ambiental dos centros urbanos, possui também a função ambiental através da preservação e conservação de áreas verdes e função social por meio do acesso de todas as classes sociais promovendo interações homem-meio, são ambientes voltados para atividades de lazer e contemplação da natureza. Este trabalho tem como objetivo, identificar a importância sócio-ambiental do Parque Natural Municipal Victório Siquierolli para população da cidade de Uberlândia-MG, apresentando seus aspectos históricos, físicos, compreendendo a dinâmica de seu funcionamento e finalidade de uso. Para tanto foram realizadas pesquisas utilizando os conceitos teóricos metodológicos sobre parques urbanos e unidades de conservação, bem como levantamento de dados e o conhecimento da legislação pertinente ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei 9.985 de 18/07/2000), além de trabalho de campo e observação empírica na unidade. O Parque Natural Municipal Victório Siquierolli é uma unidade de conservação em espaços urbanos, com a finalidade de promover a educação ambiental através do acesso da população na área protegida beneficiando a sociedade como um todo. A partir da análise dos dados foi possível verificar que no ano de 2010 ocorreram 39.703 visitas espontâneas, quanto às visitas agendadas totalizam 155 instituições visitaram a unidade com 9.905 alunos entre o ensino fundamental e ensino superior; Quanto aos problemas ambientais mais evidentes destacamos à poluição dos córregos, degradação do solo como compactação e voçoroca; entulho e lixo doméstico em torno da unidade. O parque possui projetos de educação ambiental, através do lazer e recreação garantindo o contato com a natureza e sociabilização da comunidade.

Palavras-chave: Parques urbanos, Unidade de conservação, Uberlândia-MG

INTRODUÇÃO

Com a intensificação das atividades capitalistas e a dinâmica acelerada da vida moderna, os homens passaram a se estabelecer em ambientes propícios para o desenvolvimento de suas forças produtivas o que nomeamos hoje de cidades. É o lugar onde reproduzimos nossas vidas e no mundo contemporâneo nos integramos ao processo produtivo do capitalismo, que se torna cada vez mais complexo.

As cidades passam a ser a consolidação da sociedade humana, que são geradas através das relações e das forças sociais, econômicas e políticas, configurando um espaço a partir das interdependências entre as sociedades, o que reflete diretamente na qualidade ambiental do lugar. Com isso, o desencadeamento das forças produtivas determina um desequilíbrio ambiental nas cidades, caracterizando o ambiente urbano em paisagens de degradação constantes; através da destruição de áreas verdes; poluição hídrica; deposição de resíduos e dejetos em lugares impróprios; contaminação do lençol freático; além da poluição sonora e visual.

Moro (1976, p. 15) afirma que,

“A constante urbanização nos permite assistir, em nossos grandes centros urbanos, a problemas cruciais do desenvolvimento nada harmonioso entre a cidade e a natureza. Assim, podemos observar a substituição de valores naturais por ruídos, concreto, máquinas, edificações, poluição etc..., e que ocasiona entre a obra do homem e a natureza crises ambientais cujos reflexos negativos contribuem para degeneração do meio ambiente urbano, proporcionando condições nada ideais para a sobrevivência humana.”

Uma parcela significativa das cidades brasileiras passaram por um rápido processo de urbanização, no século passado, evento este que refletiu de maneira negativa na qualidade de vida de grande parte seus habitantes, a falta de planejamento dos recursos naturais é um agravante para tal situação e os diversos problemas que ocorrem em virtude da interdependência de diferentes categorias que coexistem um em mesmo espaço.

Dessa maneira, fica evidente a necessidade da criação e manutenção de parques urbanos, as áreas verdes possuem funções ecológicas e educacionais, ocorrem na medida em que os aspectos naturais são preservados, minimizando os impactos ambientais decorrentes do processo desordenado de urbanização e ocupação das cidades, possui também contribuições estéticas conectando espaços construídos e aos destinados a circulação.

Assim, a presença de parques no ambiente urbano possui, dentre outros, a finalidade de aumentar a qualidade de vida e minimizar os processos de degradação ambiental mantendo as condições naturais e favoráveis ao conforto térmico, à saúde e ao bem estar da comunidade. Espaço destinado à prática do lazer e contemplação da natureza.

Neste contexto, o Parque Natural Municipal Victório Siquierolli foi criado em Uberlândia como exemplo de parque urbano com o intuito de preservar áreas do cerrado com a vegetação nativa, atividades voltadas para educação ambiental da unidade e da sociedade como um todo.

O Parque Natural Municipal Victório Siquierolli é uma unidade de conservação (UCs) está sob gestão municipal, as UCs em áreas urbanas, correspondem a manchas na paisagem urbana e precisam ser integradas e conectadas a áreas urbanas bem como áreas rurais, a partir de suas particularidades.

Para que as áreas de proteção e de conservação sejam legalizadas necessitam ser respaldadas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (Lei 9.985 de 18/07/2000), definida como:

"Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção."

Parques urbanos se enquadram na categoria de proteção integral com diretrizes voltadas para preservação da natureza, sendo admitido o uso indireto de seus recursos naturais, está sujeita as condições e restrições previstas em seu Plano de Manejo.

O Plano de Manejo é um documento fundamentado nos principais objetivos da unidade de conservação, estabelecendo o seu zoneamento, normas e diretrizes do uso da área e o manejo correto dos recursos naturais e as estruturas físicas existentes na unidade.

No que se refere às Unidades de Conservação em áreas urbanas, os Parques Naturais Municipais surgem como áreas verdes que "... devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer." (FILHO; NUCCI, 2006, p. 50).

As UCs em áreas urbanas são uma das alternativas para o turismo ecológico, representam locais para a visitação, o lazer e a atividades recreativas para a comunidades adjacentes. Mas essas atividades devem ocorrer de forma planejada para que não interfira na preservação da unidade, conforme estabelecida em seu plano de manejo.

Assim, fica evidente a importância do Parque Natural Municipal Victorio Siquierolli na cidade de Uberlândia, sendo uns dos principais parques urbanos consolidados na cidade, espaço de lazer gratuito para toda a comunidade.

O Parque Municipal Victorio Siquierolli é um exemplo de parque urbano na cidade de Uberlândia, que busca através da educação ambiental empregada junto às crianças das escolas públicas e particulares e aos visitantes livres, incentivar a divulgação de uma idéia ambiental para a sociedade como um todo, além de conservar uma área de cerrado com vegetação nativa, dentro perímetro urbano, assegurando assim a qualidade ambiental de cidade e de vida da população. (SILVA; FERREIRA, 2003, p. 02)

Torna-se importante identificarmos as principais atividades desenvolvidas no Parque Natural Victório Siquierolli, espaço de lazer e percepção ambiental em áreas urbanas, numa área onde as

edificações caracterizam a paisagem contribuindo ao desconforto térmico, presentes nas novas perspectivas dos espaços construídos.

Este trabalho tem como objetivo, identificar a importância sócio-ambiental do Parque Natural Municipal Victório Siquierolli para população da cidade de Uberlândia-MG, apresentando seus aspectos históricos, físicos, compreendendo a dinâmica de seu funcionamento e finalidade de uso.

MATERIAIS E METODOS

A metodologia empregada para a realização deste trabalho foi fundamentada em um referencial teórico-metodológico coerente com o tema e assuntos abordados, além da leitura do plano de manejo da unidade. Após a fundamentação teórica foi realizado Trabalho de Campo na unidade, no qual obtivemos as principais informações necessárias para a construção deste trabalho, momento em que entendemos a finalidade e funcionalidade da unidade, funcionários existentes e políticas para gestão do parque.

O Parque Natural Municipal Victório Siquierolli está localizado no município de Uberlândia na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba no Estado de Minas Gerais entre as coordenadas 18° 55′ 08″ S e 48° 16′ 37″ W, segundo o Censo do IBGE (Instituto Brasileiro Geografia e Estatística) de 2010 estima-se uma população de 604.013 habitantes, sendo que a população urbana é de 587.266 e a população residente na área rural é de 16.747.

A economia do município tem participação de 5,2% no PIB do Estado com destaque o setor de serviços principalmente no que se refere ao setor atacadista e varejista, armazenagem e distribuição de produtos para as demais regiões do país. Além de atividade industrial diversificada, empresas de desenvolvimento agrícola e de biotecnologia, indústrias de cigarros e agroindustriais.

Após o Decreto Municipal nº 8166 de 05 de maio de 2000, cria-se o Parque Natural Municipal Victório Siquierolli possuindo uma área 23,2 ha (237.152,75m²), entre as coordenadas geográficas 18º52’ 34”S e 48º15’21”W, localizado no Setor Norte da zona urbana do município de Uberlândia, entre os bairros Residencial Gramado, Nossa Senhora das Graças, Cruzeiro do Sul e Jardim América. É constituído por uma vegetação de cerrados cuja paisagem é caracterizada por árvores de folhas coreáceas, troncos retorcidos e cascudos, flores coloridas e frutos rústicos.

Figura 01: Parque Natural Municipal Victorio Siquierolli. Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia. Disponível em: http://www.uberlandia.mg.gov.br/?pagina=secretariasOrgaos&s=51&pg=138. Acesso em: 20/07/2011.

O Parque Natural Municipal Victório Siquierolli sua criação tem a finalidade de proteção integral da flora, da fauna e recursos naturais para objetivos educacionais, científicos e recreativos; assegurar as condições de bem-estar público; proteção dos atributos excepcionais da natureza na região;

O nome do Parque deve-se em homenagem ao antigo proprietário da área Sr. Victório Siquierolli, dono de fazendas e de uma indústria de foices e facas, localizada na antiga Chácara Metálica, cuja uma parcela área foi doada à Prefeitura Municipal de Uberlândia para o estabelecimento do Parque.

Para Sr. Victório Siquierolli a criação da unidade tinha o objetivo de proteger áreas de Cerradão presentes em sua antiga fazenda e instituir o parque em parceira com Prefeitura Municipal.

A ocupação do Setor Norte da cidade de Uberlândia teve inicio na década de 1940, mas apenas em 1960 teve o inicio ao processo de loteamento do Setor. Em 1970 são fixadas empresas no Distrito Industrial, incentiva ainda mais a ocupação dessa área.

Nesse processo de urbanização e a consolidação do Distrito Industrial de Uberlândia no Setor Norte, cria-se a necessidade de áreas verdes do bairro Jardim América e do bairro Residencial Gramado juntamente com equipamentos sociais e comunitários, e a preservação de áreas de proteção permanente margeadas ao curso d'água do Córrego Liso e do Carvão.

Assim, em 31 de agosto de 2002 foi inaugurado o Parque Natural Municipal Victório Siquierolli, pela Prefeitura Municipal de Uberlândia com objetivo de desenvolver atividades voltadas para o lazer e bem estar da população, contemplação da natureza e atividades de educação ambiental. Com grande importância ambiental no município, sendo referência na conservação do cerrado presente na região e consolidação de Parques Municipais na cidade de Uberlândia em áreas urbanas.

O Parque abriga também o Museu da Biodiversidade do Cerrado, juntamente com o Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, os visitantes encontram um acervo da flora e da fauna típicas do cerrado, como lobo-guará, jaguatirica, tatu, entre outros, possui também um núcleo de Educação Ambiental acessível para toda a população. Na unidade também funciona o Conselho Municipal de Meio Ambiente (CODEMA), órgão responsável pelas questões ambientais da cidade.

Além disso, o parque possui a sala verde Dr. Kerr, local em que os visitantes e estudantes podem utilizar a biblioteca e acervos de livros e vídeos realizando atividades de pesquisas ligadas às questões ambientais; anfiteatro ao ar livre; parque infantil com brinquedos construídos de madeira reflorestada, contribuindo para ampliar a percepção ambiental das crianças; e trilhas interpretativas onde os visitantes contemplam a natureza e identificam as espécies nativas e observam alguns problemas ambientais existentes na unidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo dados administrativos do Parque no ano de 2010 ocorreram 39.703 visitantes espontâneos na unidade, sendo que no mês de julho houve a maior demanda de visitantes totalizando 4.449 visitantes e o mês de dezembro apenas 1.951 pessoas estiveram na unidade.

Quanto há as visitas agendadas no ano de 2010, foram 155 instituições visitaram o parque, entre escolas da rede municipal, estadual, particular, ensino superior, grupos religiosos e outras instituições. Totalizando 9.909 alunos, sendo que 2.617 alunos cursavam o ensino infantil; 5.428 cursavam o ensino fundamental; 534 alunos freqüentavam as aulas do ensino médio; 694 alunos do ensino superior; e 636 cursavam demais modalidades de educação (GRÁFICO 1).

Gráfico 01: Números de alunos visitantes no Parque Natural Municipal Victorio Siquierolli. Elaborado por: BERNARDES, F. F. 2011

O gráfico 2, representa o percentual de tipos de instituições com visitas agendadas na unidade. No ano de 2010 o maior número de visitas foram das escolas particulares totalizando 38% seguidos pelas escolas municipais com 26%, enquanto que o menor percentual foi representado por outras instituições com apenas 6% das visitas no parque.

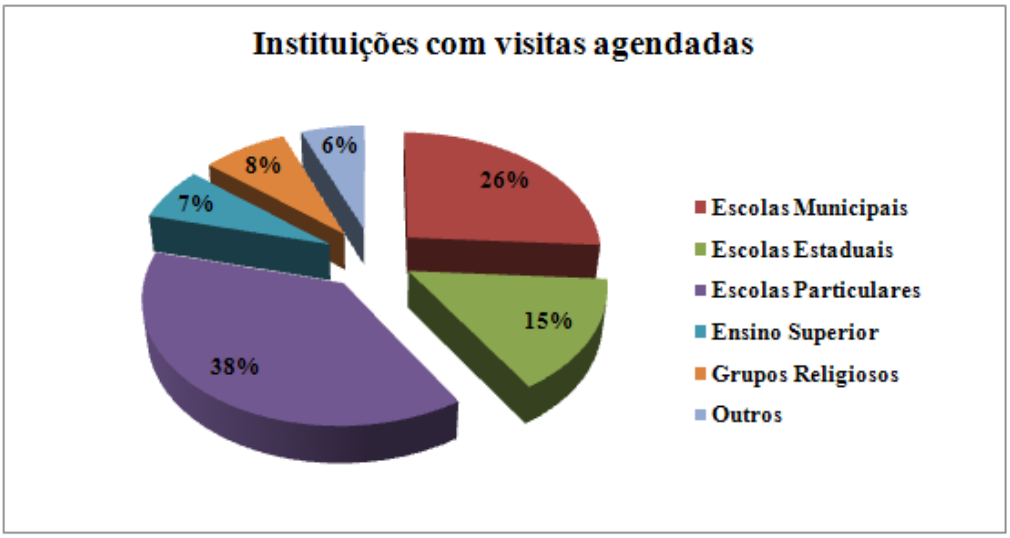


Gráfico 02: Representação percentual das instituições com visitas agendadas no Parque Natural Municipal Victorio Siquierolli. Elaborado por: BERNARDES, F. F. 2011

Em relação às condições ambientais a área do parque está situada dentro da Bacia do Córrego Liso e do Lobo (também chamado de Carvão). Em seu entorno, identifica-se além das áreas urbanas residenciais, o Distrito Industrial e o Terminal Rodoviário intra-urbano do Distrito Industrial.

Esta área da unidade, é caracterizada por diversas ações antrópicas, percebe-se além da poluição dos córregos que abastecem a região, degradações no solo, como compactação e voçoroca em uma área no seu entorno. O curso d'água do córrego Liso é notório a presença de resíduos sólidos e efluentes que são lançados ao longo de seu curso, além da grande quantidade de entulhos e lixo doméstico nos arredores,.

Sobre as atividades desenvolvidas no Parque Natural Municipal Victório Siquierolli, as mais importantes são as atividades realizadas voltadas para o lazer da comunidade como também atividades

educacionais referentes a projetos de educação ambiental com o objetivo de promover a conservação da vegetação do cerrado em áreas de proteção permanente próximas ao Córrego Liso e do Óleo.

No que se refere à fiscalização são realizadas diariamente pelos funcionários da unidade o controle de entrada de bebidas alcoólicas, objetos cortantes, estacionamentos, brinquedos infantis que danifiquem a vegetação existente na unidade. Além da fiscalização ao entorno do parque evitando depredação e utilização indevida por parte da população.

Quanto às pesquisas são realizadas pesquisas científicas oferecidas pelo Museu de Biodiversidade do Cerrado localizada na unidade, juntamente com o Instituto de Biologia na Universidade Federal de Uberlândia com a parceria da Prefeitura Municipal de Uberlândia, concentram na área de Zoologia e incluem coleções entomológicas, peixes, anfíbios e répteis. E coleções didáticas no apoio de para aulas práticas das disciplinas dos cursos de graduação e pós-graduação.

A Unidade de Conservação possui o Núcleo de Educação Ambiental, aberto a toda comunidade escolar e demais segmentos da sociedade, são realizadas no parque atividades sob a orientação de professores e monitores treinados a fim de explorar o meio ambiente com auxílio do material didático-pedagógico, apoiando as aulas práticas, oficinas específicas e caminhadas em trilhas.

Os projetos voltados para educação ambiental da unidade tem como finalidade proteger os recursos naturais e culturais da área, entre eles o desenvolvimento de atividades no anfiteatro ao ar livre; trilhas temáticas com sinalização da vegetação tradicional existente no parque; inclusão do parque nos roteiros turísticos das escolas do município; trabalhos desenvolvidos para a conservação do parque: revitalização dos Córregos do Liso e do Carvão, conservação da vegetação nativa e programas de coleta seletiva.

E por fim, o ocorre também no parque à visitação de alunos das escolas da cidade de segunda a sexta-feira, são visitas programadas, que percorrem as trilhas do parque, visitam o Museu de Biodiversidade do Cerrado e fazem atividades de educação ambiental. Nos fins de semana ocorrem às visitas das comunidades vizinhas ao parque e demais localidades do município, para contemplar a natureza existente na unidade e a atividades voltadas ao lazer e recreação de toda a população presente. Há também a visitação de estrangeiros, principalmente no meio do ano, onde coincidem com as férias escolares de seus países, estes grupos participam de todas as atividades desenvolvidas no parque.

Como um ambiente natural aberto para a visitação livre, o parque torna-se importante para a cidade por ser uma área de lazer gratuita, aberta à população em geral. A comunidade freqüentadora da unidade justifica a importância do parque, como um local de distração e descanso para toda a família, possuindo áreas para atividades recreativas para as crianças, momento que as pessoas contemplam a natureza em um ambiente urbano em que parque se encontra.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

Entender a dinâmica urbana das cidades é fundamental para compreender a funcionalidade dos parques urbanos, como ambientes destinados a prática de atividades recreativas e espaços de lazer para o descanso da população, momento em que a comunidade está próximo aos aspectos naturais da vegetação nativa nos espaços urbanos.

As áreas verdes urbanas proporcionam a melhoria da qualidade de vida, agindo sobre os aspectos mentais e físicos do homem, os parques urbanos absorvem os ruídos, melhoram o conforto térmico para a população, constituindo-se como catalisador de partículas sólidas em suspensão no ar, além do embelezamento natural e melhorando fatores estéticos das cidades.

As Unidades de Conservação em áreas urbanas têm como objetivo preservar e conservar os recursos naturais existentes e a utilizar de maneira sustentável o ambiente natural, mantendo seu potencial ecológico satisfazendo as necessidades e os anseios das gerações futuras. Com o planejamento adequado e trabalhado de forma contínua, com o compromisso de desenvolver atividades de lazer nos espaços livres não comprometendo o equilíbrio dos ecossistemas.

É notória a importância dos parques urbanos para o equilíbrio ambiental dos espaços públicos nas cidades, alcançados com caráter de conscientização para a população urbana e ferramenta para promover projetos voltados para educação ambiental da malha urbana. Devemos salientar que os parques urbanos não podem ser comparados aos parques ambientais devido as sua extensão territorial e estar inseridos nas

cidades, mas ainda sim são equipamentos urbanos fundamentais para a preservação ambiental, bem como, áreas de preservação permanente próxima as nascentes de rios.

Nesse sentido, a função do Parque Natural Municipal Victório Siquierolli além de desenvolver atividades voltadas para educação ambiental, exerce a função também de sociabilização e conscientização da importância do ambiente natural à vida da população, estreitando as relações entre homem e natureza no meio urbano. A unidade torna uma alternativa gratuita de lazer para a população de baixa renda, possuindo mecanismos fundamentais para tornar essa população mais crítica às questões ambientais através do conhecimento adquirido com o contato empírico.

REFERÊNCIAS

COLESANTI, Marlene. T.M.. *Por uma Educação Ambiental: O Parque do Sabiá em Uberlândia.* Tese de Doutorado – UNESP/ Rio Claro, 1995.

BRASIL. Casa Civil. *Lei no 9.985, de 18 de Julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 20/07/2011.

FILHO, A. T. B.; NUCCI, J. C. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. *In: Revista do Departamento de Geografia*, Curitiba, n. 18, p. 48-59,2006.

GONÇALVES, F. C. OLIVEIRA, A. C. M. de.; Parque Municipal Victório Siquierolli: um novo olhar sobre educação ambiental.*In: Caminhos da Geografia*, v. 20, nº31, Uberlândia, 2009. P.p: 135-146. Disponível em: www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/.../10761. Acesso em: 20/07/2011.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico Brasileiro-2010.* Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em 20/07/2011.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. de.; *Áreas Verdes Públicas Urbanas: Conceitos, Usos e Funções*. Disponível em: www.unicentro.br/editora/revistas/ambiencia/.../artigo%20125-139_.pdf. Acesso em: 20/07/2011.

MAZZEI, K.; COLESANTI, M. T. M.; SANTOS, D. G. dos. Áreas verdes urbanas, espaços livres para o lazer. *In: Revista Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 2007.P.p: 33-43,

MORO, D. Á. A. *As áreas vedes e seu papel na ecologia urbana e no clima urbano*. Separata da *Rev. UNIMAR*, Maringá/PR, v.1 p. 15-20, 1976.

SILVA, E. M. *A acessibilidade para as pessoas com deficiência física no Parque do Sabiá e no Parque Victório Siquierolli na cidade de Uberlândia-MG.* Monografia apresentada ao Instituto de Geografia IG/UFU. Uberlândia,2010. Disponível em: www.geografiaememoria.ig.ufu.br/downloads.php?cat_id=1...id=392. Acesso em: 20/07/2011.

SILVA, F. B. A função social do Parque Victório Siquierolli no município de Uberlândia. *In: Anais do X Encontro de geógrafos da América Latina, 2005.* Disponível em: observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/.../57.pdf . Acesso em: 20/07/3011.

SILVA, F. B.; FERREIRA, W. R. Parques Urbanos de Uberlândia: estudo de caso no Parque Municipal Victorio Siquierolli**.** *In: Anais do Ii Simpósio Regional de Geografia: perspectivas para o Cerrado no século XXI.* Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 26 a 29 de novembro de 2003. p.01-11.

PINA, J. H. A.; SANTOS, D. G dos.; *Qualidade ambiental urbana, Qualidade de vida e Unidades de Conservação: o caso do Parque do Sabiá e do Parque Victório Siquierolli em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.* Disponível em: *egal2009.easyplanners.info/area07/7329_Pina_Jose_Hermano_Almeida.pdf. Acesso em: 20/07/2011*.

UBERLÂNDIA. Prefeitura de Uberlândia. *Secretaria Municipal do Meio Ambiente.* Disponível em: http://www3.uberlandia.mg.gov.br. Acessado em: 20/07/2011.

CONCEPÇÕES SOBRE O BENEFÍCIO DA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS SILVIPASTORIS POR UNIVERSITÁRIOS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO AGRESTE MERIDIONAL DE PERNAMBUCO

Horasa Maria Lima da Silva ANDRADE
Professora da UFRPE/UAG; horasaa@gmail.com
Juliana Batista Peixoto da SILVA
Graduanda do curso de Zootecnia da UFRPE - UAG. e-mail: peixoto_ju@hotmail.com
Endereço UFRPE/UAG: Av. Bom pastor, S/N, Bairro Boa Vista, Garanhuns-PE, CEP55290-901

RESUMO

É frequente a associação da atividade pecuária com a degradação do ambiente, visto que a maioria das áreas atualmente de pastagem, já foi ocupada por florestas ou pela atividade agrícola. Para a questão ambiental o sistema silvipastoril apresenta-se muito eficiente na quebra dos efeitos da radiação solar ofertando desta forma conforto térmico para os animais, essa quebra da radiação solar pelas árvores resulta em um menor calor originado dos raios solares provocando desta maneira um aumento da umidade relativa proporcionando assim um ambiente fresco para os animais, sendo também eficaz na produção de uma maior quantidade de biomassa. Desta forma este trabalho objetivou avaliar os conhecimentos dos acadêmicos do curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns com relação aos benefícios ofertados para a produção animal através da implantação do sistema silvipastoril em uma propriedade rural sendo este sistema uma alternativa correta quanto a questão ambiental e viável quanto a questão econômica. A coleta de dados foi através da aplicação de um questionário semiestruturado junto a uma amostra aleatório dos alunos do primeiro ao decimo período constituído por dois alunos e duas alunas de cada período do curso de Zootecnia na (UFRPE/UAG). Quanto aos benefícios proporcionados pela presença de árvores na pastagem, observou-se que uma totalidade da amostrada avaliada consegue visualizar esses benefícios. Porém quanto a viabilidade de sua implantação em uma propriedade rural ainda percebe-se que é significativa a falta de propriedade da grande parte da amostra em questão.

PALAVRAS-CHAVE: questão ambiental, sistema silvipastoril, propriedade rural.

ABSTRACT

The association between the livestock industry with environmental degradation, since most current areas of pasture, has been occupied by forests or by farming. For the environmental silvopastoral system has to be very efficient in breaking down the effects of solar radiation thereby offering thermal comfort for the animals, this breaking of solar radiation by trees results in a lower heat originated from sunlight thus causing an increase in relative humidity thus providing a cool environment for the animals, and is also effective in producing a greater quantity of biomass. Thus this work aimed to evaluate the academic knowledge of the course of Animal Science, Federal Rural University of Pernambuco, Academic Unit of Garanhuns to the benefits offered to livestock production through the implementation of silvopastoral system on a farm system which is a correct alternative as the environmental and economic issue as possible. Data collection was through the application of a semi structured questionnaire together with a random sample of students from first to tenth period consisting of two students and two students from each period of the course in Animal Science (UFRPE / UAG). The benefits provided by the presence of trees in the pasture, it was observed that a total sample evaluated can see these benefits. But as the feasibility of its implementation on a farm there is still significant is the lack of ownership of most of the sample in question.

KEYWORDS: environmental issue, silvopastoral systems, farm

INTRODUÇÃO

É frequente a associação da atividade pecuária com a degradação do ambiente, visto que a maioria das áreas atualmente de pastagem, já foi ocupada por florestas ou pela atividade agrícola. A introdução de árvores em consórcio com a pastagem se integram a produção animal resultando em benefícios de

diversificação na produção, no uso da terra, no uso de mão de obra, na renda e na produção referente aos serviços ambientais.

Sendo este sistema silvipastoril uma forma de uso do solo, onde cultivos arbóreos são explorados em associação com pastagens na mesma área, de maneira simultânea ou sequencialmente e obviamente, incluindo o componente animal (CLARKIN, 1982; VEIGA & SERRÃO, 1990).

As árvores presentes em uma pastagem possuem caráter de múltiplo propósito, visto sua capacidade de ser uma alternativa sustentável que contribui para o aumento dos níveis de produção animal, florestal e agrícola, esses benefícios de produção ambientais e sócio econômicos são expressados ao decorrer do tempo sendo eles a médio e longo prazo. É importante planejar a implantação de um sistema alternativo em determinada área destinada à pecuária devendo ser minuciosamente estudada considerando o microclima, a fertilidade do solo, espécies arbóreas desejadas, dentre outros. É importante o entendimento da relação que existe entre a interação do ambiente com o genótipo do animal, sendo este um fator que resulta em interferências na produção animal, tendo em vista que o clima é um fator ambiental que mais afeta a produção animal.

Vacas leiteiras sob estresse térmico, tem o seu desempenho produtivo e reprodutivo reduzido em consequência do acionamento dos mecanismos termo regulatório, e dependendo do nível e do período de intensidade do estresse, o desconforto térmico pode ser identificado como brando, intermediário ou severo, devendo, no entanto, distinguir a perda de produção devido ao desconforto térmico, da perda ocasionada por baixo valor nutritivo das pastagens, parasitoses, mau manejo do rebanho, dentre outros (SILVA, 2000).

Em especial os bovinos de aptidão leiteira, devido ao seu maior consumo alimentar, que implica em um aumento na produção de calor metabólico e consequentemente dificuldade de equilíbrio térmico, quando submetidos a condições de calor ambiental (AZEVEDO, 2005), conseguem segundo Schurts et al. (2009) identificar locais sombreados que oferecem uma maior proteção contra a radiação solar, a fim de amenizarem o estresse calórico ao qual se encontram.

As árvores, além de serem cada vez mais necessárias para melhorar a produção, a qualidade e a sustentabilidade das pastagens, contribuem para o conforto dos animais, pela provisão de sombra, atenuam as temperaturas extremas e diminuem o impacto da chuva e do vento e servem até de abrigo (Carvalho, 1998). Considerando a procura da sociedade por opções de produção sustentáveis, as variadas tecnologias agroecológicas em especial o sistema silvipastoril tem mostrado avanços sobre a sua adoção. Porém sua implantação depende da divulgação das vantagens do sistema havendo também carência de pesquisa sobre alguns aspectos importantes como a adaptação e o desenvolvimento das espécies em diferentes condições de clima e solo e os processos para implantar os vários tipos de sistema silvipastoril.

Para a questão ambiental o sistema silvipastoril apresenta-se muito eficiente na quebra dos efeitos da radiação solar ofertando desta forma conforto térmico para os animais, essa quebra da radiação solar pelas árvores resulta em um menor calor originado dos raios solares provocando desta maneira um aumento da umidade relativa proporcionando assim um ambiente fresco para os animais, sendo também eficaz na produção de uma maior quantidade de biomassa.

Os benefícios ambientais ofertados a partir da implantação do sistema silvipastoril quando comparado com a pastagem tradicional, na qual não tem interações planejadas de árvores ou arbustos no sistema pecuário, o que o destaca como alternativa promissora na atividade pecuária. Alguns dos benefícios são listados por Ibrahim (2001) e Pagiola et al. (2004) são a conservação do solo, a conservação dos recursos hídricos, a promoção do sequestro de carbono bem como no aumento da biodiversidade.

As árvores no sistema silvipastoril podem ter funcionalidade tanto para a proteção do rebanho contra os extremos climáticos (produção) quanto na obtenção de serviços ambientais.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os conhecimentos dos acadêmicos do curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns com relação aos benefícios ofertados para a produção animal através da implantação do sistema silvipastoril em uma propriedade rural sendo este sistema uma alternativa correta quanto a questão ambiental e viável quanto a questão econômica

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado a partir da coleta de dados na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG), localizada no Agreste Meridional de Pernambuco através da aplicação de um questionário semiestruturado durante o mês de Julho de 2011 por meio do projeto Agricultura Familiar e Sistemas Agroflorestais – implantação de áreas de produção em pequenas propriedades do Agreste Meridional de Pernambuco, através do edital nº 58/2010.

O instrumento abordava questões a respeito do beneficio da distribuição de árvores na pastagem para a produção animal, o que causa o desconforto térmico em animais, o conceito de sistema silvipastoril, abordava ainda a viabilidade da implantação do sistema silvipastoril e suas influências quando implantado em uma propriedade rural. Nessa coleta de dados foi utilizado um método estatístico de Amostra Aleatória ou Casual, na qual os elementos são retirados ao acaso da população e possuem igual probabilidade de serem amostrados. (Vieira, S. 1999). Visto que o questionário foi aplicado junto a uma amostra aleatória de estudantes do 1º ao 10º período de Zootecnia compostas por dois alunos e duas alunas em cada turma, a tabulação destes dados foram obtidas por meio da utilização do programa excel.

RESULTADOS E DISCURSÃO

Foram avaliados quarenta discentes do curso de Zootecnia provenientes de uma amostra aleatória sendo que a metade deles era equivalente a alunos e a outra metade correspondia a alunas. Estes em grande maioria não residem no município de Garanhuns, sendo assim de cidades vizinhas e quando questionados a respeito do benefício da presença de árvores em consórcio com a pastagem uma totalidade de 100% afirmou trazer benefícios para a produção animal.

Essa resposta unificada foi possível pelo fato dos períodos iniciais já terem contato com uma base a respeito do efeito ambiental sobre a produção animal relacionado ao bem-estar animal principalmente no que diz respeito ao estresse térmico, conhecimento este adquirido nas disciplinas que trabalham essa relação do ambiente na interferência da expressão da genética do animal assim como introdução a zootecnia, fisiologia, genética, melhoramento genético entre outras.

Em uma seguinte questão indagou-se o que causa o desconforto térmico ao animal, para 52,5% pode causar queda na produção, 25% reduz o desempenho reprodutivo, outros 22,5% responderam que tanto pode causar queda na produção como redução no desempenho reprodutivo. No entanto a alternativa que diz que pode causar queda na produção se encontra duvidosa, pois o animal em condições ambientais não favoráveis desenvolve estresse provocando assim queda na produção, e considerando vacas em lactação segundo Hafes (1973), o aumento de 1ºC na temperatura retal provoca a diminuição de 1 kg na produção de leite. Já os níveis de gonadotrofinas e hormônios gonadais são afetados pelo estresse calórico o que resulta na redução do desempenho reprodutivo, logo os alunos que marcaram as duas alternativas anteriormente discutidas estão parcialmente certos e ao mesmo tempo parcialmente equivocados.

Referente ao conceito de Sistema silvipastoril 95% responderam que o sistema silvipastoril é a associação de árvores, pastagem e/ou animais em uma mesma área, manejados ao mesmo tempo, ou seja, responderam de forma correta de acordo com Carvalho et al., (1995) onde segundo eles os sistemas silvipastoris (Ssp) são associações de espécies florestais com plantas forrageiras herbáceas ou rasteiras e animais herbívoros que buscam a sustentabilidade de pastagens naturais e cultivadas, além de obter múltiplos produtos vegetais e animais como madeira, carne e leite. Enquanto que 5% demonstraram falta de conhecimento sobre o sistema que criação alternativa.

Em outra questão os alunos foram questionados sobre a viabilidade da implantação do sistema no qual 87,5% afirmaram ser viável, os outros 12,5% não sabem a respeito do assunto. Logo a maior porcentagem consegue perceber que a introdução do componente arbóreo em áreas de pecuária, a partir do custo inicial de implantação das árvores pode reduzir a renda da propriedade, a qual é compensada por meio da receita alcançada por meio do ganho de produção animal, rendimento oriundo dos produtos florestais e desta forma possuindo associação aos benefícios ambientais.

Ao questionar sobre a influência da implantação do sistema em uma propriedade rural observou-se que 32,5% responderam que melhora o ambiente e valoriza a propriedade rural, para 37,5% dos estudantes aumenta a fertilidade e o ganho de peso pelos animais, para 17,5% tanto melhora o ambiente e valoriza a propriedade rural quanto aumenta a fertilidade e o ganho de peso pelos animais.

O bem-estar animal ofertado pela sombra das espécies arbóreas afere ao animal conforto térmico, refletindo em maior ganho de peso pelo animal, porquanto do aumento de sua estação de pastejo. O enriquecimento do solo por meio das raízes acontece pela capacidade que elas possuem de capturar água bem como nutrientes nas camadas inferiores do solo, atividade esta não possível para o capim.

Melhoria no valor nutritivo do pasto, pois o pasto condicionado a sombra de leguminosas arbóreas apresentam coloração verde mais escuro representando assim maior teor de proteína bruta sendo resultado pelo enriquecimento do solo a partir do nitrogênio fixado pela árvore. E suplementação natural visto que leguminosas arbóreas produzem frutos que coincidem com as épocas mais secas do ano, tempo este em que a pastagem encontra-se com a disponibilidade comprometida, a exemplo a baginha do bordão-de-velho (*Samanea tubulosa)* tem boa apreciação por bovinos e ovinos. Para 7,5% existem outras influências, porém não comentaram a respeito e 5% não responderam a ultima questão tendo em vista ter respondido na questão anterior não saber sobre a viabilidade da implantação do sistema silvipastoril.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar que todos os alunos avaliados conseguem identificar os benefícios que a presença de árvores na pastagem traz para a produção animal. Porém quando as consequências do desconforto térmico a grande maioria se mostrou com pouca propriedade para abordar a respeito do assunto.

Já em relação ao conceito de sistema silvipastoril foi observada que boa parte da amostra possui suficiente conhecimento para definição do sistema, isso se deve pela existência de disciplinas relacionadas a forragens bem como disciplinas que abordam produção animal ligada ao bem-estar animal.

Apesar da importância do sistema silvipastoril para a questão ambiental bem como seus benefícios ofertados a propriedade, em comparação as construções que ofertem sombra, ainda são significativas as deficiências quanto às informações de sua viabilidade de implantação na área rural.

Quanto ao beneficio proporcionado pela implantação do sistema silvipastoril obteve-se uma resposta muito satisfatória visto que a percepção dos alunos foi de forma bastante coerente com as influências resultantes da implantação.

Para tanto se torna necessário elaboração de trabalhos científicos que divulguem as atividades referentes ao sistema assim como seu retorno econômico condicionado a propriedade e ao criador envolvendo desta forma os acadêmicos da UFRPE/UAG.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, M.M. *Efeito na produtividade e na qualidade da forragem em pastagens*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2., 1998, Goiânia. Anais... Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 1998. p. 99-117

CLARK, K. *Usted tambien puede tener arboles em su finca*. Turrialba, Costa Rica. CATIE, 1982. p.14.

HAFEZ, E.S.S. *Adaptación de los Animales Domésticos*. Barcelona: Labor, 1973. 563.

PAGIOLA, S., AGOSTINI, P., GOBBI, J., DE HAAN, C., IBRAHIN, M., MIRGUEITIO, E., RAMÍREZ, E., ROSALES, M., RUÍZ, J. P. *Paying for Biodiversity Conservation Services*. In: Environmet Department Papers. Washington: World Bank, 2004. 26p. (World Bank. Environmental and Economic Series, 96).

SILVA, R. G. *Introdução à bioclimatologia animal*. São Paulo: Nobel, 2000, 286p.

VEIGA, J.B. da.; SERRÃO, E.A.S. *Sistema silvipastoris e produção animal nos Trópicos Úmidos: a experiência da Amazônia Brasileira*. Sociedade de Zootecnia, campinas, Sp. Pastagens, Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 145-176.

Vieira, S. Livro: *Estatística pra Qualidade*. Elsevier EditoraLtda, 1999.

ANALISE DAS ESPECIES UTILIZADAS PARA ARBORIZAÇÃO NO MUNICIPIO DE MOSSORÓ/RN

NASCIMENTO, Irinaldo Lima
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
NOGUEIRA, Narjara Walessa
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
FREITAS, Rômulo Magno Oliveira
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA

RESUMO

O trabalho tem como objetivo analisar a diversidade vegetal das espécies utilizadas na arborização do centro da cidade de Mossoró/RN, uma cidade de clima subtropical bastante elevado é a arborização tende a amenizar o efeito do calor provocado pelas altas temperaturas. O trabalho foi realizado nas praças de Teatro Municipal e na praça do Memorial da Resistência, sendo feitas observações detalhadas sobre todas as espécies arbóreas encontradas nas duas praças, com o auxilio de uma câmera digital, pranchetas, lápis e informações de jardineiros foi possível detalhar quais espécies eram encontradas e seus estados de desenvolvimento. Em seguida foram feitos analises em laboratório assim como pesquisas em trabalhos científicos e livros acadêmicos para se identificar suas características mais precisas sobre as espécies encontradas. Foi observado que todas as arbóreas presentes nas duas praças se encontravam em ótimo estado de vegetação conforme as recomendações do artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

INTRODUÇÃO

Com desenvolvimento das cidades o espaço urbano passou a ser basicamente constituído de áreas edificadas (casas, comercio, industrias, prédios), sendo necessário uma retomada a natureza para criar um equilíbrio ambiental saudável a todos os indivíduos presentes nesta cidade. A qualidade de vida na cidade está diretamente relacionada com a preservação dos elementos naturais ainda existentes no meio urbano. Nesse sentido, a presença do verde é um fator fundamental para garantir e melhorar o conforto e o bem-estar dos cidadãos (OLIVEIRA, 1996). Segundo Corrêa (1997) a cidade é vista como uma forma de organização do espaço pelo homem, podendo ser considerada, de acordo com Harvey, como a expressão concreta de processos sociais na forma de um ambiente físico construído sobre o espaço geográfico.

O processo de arborização urbana auxilia na purificação do ar melhorando o micro clima da cidade, pela retenção de umidade do solo e do ar e pela criação de sombra, evitando que os raios solares incidam diretamente sobre as pessoas, também influencia o balanço hídrico favorecendo a infiltração da água no solo e provocando evapo-transpiração mais lenta, ajuda a abrigar a fauna favorecendo a variedade de espécies (TEIXEIRA, 1999). Além disso, em muitas ocasiões, a árvore na frente da residência confere a esta uma identidade particular e propicia o contato direto dos moradores com um elemento natural significativo, considerando todos os seus benefícios.

No entanto, apesar de todas estas qualidades, as árvores são deixadas em segundo plano, com a desculpa de que irão destruir calçadas, calhas, muros, encanamentos, fiações elétricas ou então provocarão sujeira nas ruas e até mesmo acidentes com a queda dos frutos e galhos. Em geral os problemas relacionados com árvores e seus “pontos negativos” estão intimamente ligados ao mau manejo, escolha de espécies inadequadas e plantio em locais impróprios. Todas estas dificuldades podem ser facilmente evitadas com um bom planejamento urbano (SANTOS e TEIXEIRA, 2001). Dentre as diversas questões envolventes no planejamento de uma arborização urbana temos a escolha das espécies

Na hora de escolher as espécies para a arborização em determinada região, deve-se dar preferência as nativas, pois estas oferecem melhor equilíbrio ecológico. Deve-se evitar árvores frutíferas, principalmente as exóticas e as de frutos grandes, que podem provocar acidentem na queda e sujar as vias urbanas, a copa das árvores escolhidas deve ser adequada ao local do plantio, em formato e tamanho evitando-se assim que esconda a sinalização, danifique automóveis, edifícios e pessoas, interfira na fiação elétrica e de telefone. (CESP, 1997)

Alem disso, cuidados na hora da escolha deve-ser ter também noção de que esta se tratando de um ser vivo e que necessita de cuidados como qualquer outro, a manutenção das arvores deve ser levando em consideração sendo um fator que pode comprometer o processo de arborização urbana. Um fator muito

são as podas. RIO (1996) cita que nossa apreensão do mundo se dá pelos processos preceptivos que registram e aferem significados à realidade que cada um de nós percebe como membros de um grupo social.

O objetivo do trabalho é analisar a biodiversidade sobre as espécies utilizadas em arborização urbana no município de Mossoró.

METODOLOGIA

A cidade de Mossoró esta situada no estado do Rio Grande do Norte, esta localizada na mesorregião Oeste Potiguá (IBGE, 2008), possui uma área de aproximadamente 2 110,207 Km², limita-se com as cidades de Tibau e Grossos (ao norte), Areia Branca (a nordeste), Serra do Mel (a leste), Assu (a sudeste), Upanema e Governador Dix-Sept Rosado (ao sul), Baraúna (a oeste). A distancia para a capital do estado em linha reta é de 285 Km2, devido a sua situação geográfica Mossoró apresenta uma vegetação savana estépica e sua topografia plana suavemente ondulada, seu clima é do tipo tropical semi-árido.

O município de Mossoró possui cerca de 27 bairros em sua zona urbana. Cada bairro é divido em conjuntos, estes bairros são divididos em cinco zonas administrativas e também existe a Zona Rural da cidade, no centro da cidade encontram-se uma seqüência de praças arborizadas que já fazem parte da cultura da cidade

O trabalho foi realizado inicialmente nas praças do Memorial da Resistência e Praça do Teatro Municipal, ambas no centro de Mossoró, foi utilizado para o trabalho inicial uma chave taxonômica de autoria de Lozenri 2002, alem de câmera digital fujifilm, 12.2 mega pixels, pranchetas, papel e lápis, ainda foram necessários o auxilio do jardineiro das praças para que este pudesse fornecer informações sobre as espécies em estudo.

Foram detectadas 7 tipos de espécies de arbóreas na praça do teatro municipal de Mossoró, e 5 tipos de espécies na praça do memorial da resistência, estas espécies ainda foram contadas em numero para poder ter uma noção sobre quantidades.

O trabalho seguiu levando-se os dados para o laboratório de analise taxonômica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), foram avaliadas as espécies arbóreas presentes em tais praças, seguido de uma pesquisa em fontes confiáveis sobre: origem, família, altura máxima, ambiente mais indicado, clima mais indicado e tipo de propagação.

Em seguida foram criadas tabelas sobre as informações encontradas para possível discussão sobre os resultados encontrados.

RESULTADOS DA ANALISE

Para a praça do teatro municipal foram averiguadas as espécies:

Ficus benjamina L. (figueira chorão), sendo que aproximadamente das 15 detectadas estavam frutificando, esta espécie segundo Lorenzi (2000), é bastante utilizada em decorações para ambientes internos, como jardins fechado ou ate mesmo pequenas varandas, bastante utilizada para bonsais com caule acinzentado, raízes aéreas e ramos pêndulos, apresenta crescimento moderado tem folhas pequenas, brilhantes e perenes seus frutos são pequenos e vermelhos sendo bastante decorativos, também servem de alimento para pássaros. Segundo Parto (2011), seu plantio deve ser isolado desde figueiras de jardins esternos a fazendas; quando feita uma poda adequada pode dar um aspecto sofisticado a paisagens internas

Delonix regia (Bojer ex. Hook) Raf (flamboiant), para esta, não se recomenda ser plantada próximo de casas e calçadas por possuir raízes superficiais agressivas, assim deve ser plantada apenas onde houver espaço suficiente para o seu desenvolvimento, em seu período de floração apresenta um aspecto rústico romântico Lonrenzi, (2000), recomenda escarificar as sementes antes de semeá-las;

Acassia ferruginea (Schrad) Schrad ex DC) (Acássia imperial), todas as que foram encontradas estafam em estado de floração, também é conhecida como canafistula, produz grande quantidade de flores e frutos, grande atrativo para a fauna, esta é uma arvore adaptada para crescer em áreas desmatadas, com bastante insolação. Suas folhas são pinadas e a floração é amarela em cachos, o fruto é uma vargem dura e cilíndrica com uns 30 cm, contendo dezenas de sementes bastante duras. A germinação é dificultada pela presença de dormência em suas sementes. É bastante decorativa para áreas bastante amplas, não sendo recomendado seu plantio em áreas pequenas, de difícil crescimento;

Olea europea L, (azeitona) esta espécies possui uma longevidade muito grande podendo durar mais de mil anos, é uma arbórea de grande porte, mas as podas devem ser feitas para que esta não comprometa a paisagem, o seu tronco tende a ser retorcido mas no caso da espécie encontrada essa informação não confere, as folhas são pequenas, alongadas, de boa consistência e de coloração verde-escura na parte superior é acinzentada ou verde-esbranquicada na parte inferior. Apenas adequada para ambientes abertos;

Ficus mexiae (Standl), conhecida como figueira-de-méxia, sua copa é arredondada e densa, com ramos novos glabros, de tronco curto,a arvore é de rápido crescimento é fornecedora de alimentos para a fauna, bastante indicada para reflorestamento.

Roystonea borinquena (Kunth) conhecida como palmeira imperial, esta planta apresenta um habito solitário, sendo uma planta robusta, monóica provida de palmito grande e vistoso, seu caule e espesso com dilatação central que confere delineamento sinuoso harmonioso, de superfície lisa, com tendência ereta, de cor marron-acinzentada, cerca de 25 cm de diâmetro na região mais acinturada e 50cm na mais dilatada. Folhas penadas em numero de 12-15 contemporâneas, grandes (3-4m de comprimento). Esta espécie é pouco difundida no país e costuma ser confundida com a Roystonea regia, a qual apresenta um porte muito maior e que muitas vezes não é adequada para determinados tipos de ambientes, diferente da Roystonea borinquena que pode ser cultivada em espaços medianos, contudo, em locais expostos de preferência isoladamente para que não ocorra competição por luz;

Tabebuia áurea Bebth e Hook. Moore, conhecida como craibeira, a qual possui um Tronco tortuoso com casca grossa, folhas compostas com 3-7 folíolos, glabras e subcoriáceas, o fruto é uma cápsula cilíndrica deiscente. Os quais amadurecem entre setembro e outubro e suas flores abrem em agosto-setembro. Bastante usada para paisagismo urbano, suas folhas são comestíveis apresentando um sabor amargo apreciado por vários animais.

Na praça do Memorial da Resistência foram datadas:

Delonix regia, (Bojer ex. Hook) Raf conhecida como flamboiant a mesma citada acima

Acassia ferrugica (Schrad) Schrad ex DC) a mesma Acássia imperial citada acima

Tabebuia aurea Benth. e Hook. Moore, a mesma citada acima

Licuala grandis L, vulgarmente conhecida como palmeira de leque, esta tem suas folhas grandes, em forma de leque, plissadas, verde escura brilhante, gosta de clima quente e úmido, não tolera frio e ventos fortes que tentem a rasgar suas folhas. O solo sempre deve estar úmido e de preferência fico em matéria orgânica, alem de ter uma boa drenagem.

Schinus molle L. conhecida vulgarmente como aroeira, esta é uma arvore que se encontra sempre-verde, de porte pequeno até 12 m de altura. Ramos e râmulos pendentes. Casca cinzenta, lisa. Folhas bipenadas, verde-esbranquiçadas, 10-20 cm de comprimento. Flores minutas, brancas em cacho. Frutos globosos de 2-4 mm de diâmetro, cor de rosa ou vermelho. Esta espécie tem como temperatura ideal para o seu desenvolvimento uma média de 15 °C. Seu plantio deve ser feito no Planalto Leste nas zonas húmidas e sub-húmidas. Apreciada pela população como fornecedor de sombra.

(Tabela I). Espécies arbóreas presentes na Praça do Teatro Municipal de Mossoró/RN

Espécies	N°	Família	Utilidade	Ambiente mais indicado	Altura	Tipo de propagação
Ficus benjamina	25	Moraceae	Decorativa	Isolado externo ou interno; meia sombra	Ate 30 metros	Por estaquia
Delonix regia	11	Fabaceae	Decorativa	A pleno sol	10 a12 metros	Por sementes
Acassia ferruginea	10	Fabaceae	Medicinal; decorativa	Abertos, e desmatados; pleno sol	8 a 15 metros	Por sementes e mudas
Olea europea	1	Oleaceae	Extração de óleo; decorativa	Verão seco e inverno úmido; pleno sol	20 metros	Por enxertia
Roystonea borinquena	15	Arecaceae	Extração de palmito;	Espaço muito amplos; quente; inicialmente a	40 metros	Por sementes

			decorativa	meia sombra		
Ficus mexiae	2	Moraceae	Decorativa	Isolado externo ou interno; meia sombra	Ate 11 metros	Por estaquia
Tabebuia áurea	3	Bignoniaceae	Medicinal Industrial	Pleno sol ou sombreado 30 %	10 a 20 metros	Por sementes

Na tabela I encontramos dados sobre as espécies presentes na praça do Teatro Municipal da cidade, espécies um pouco mais sofisticadas em espaços uniformes de formas isoladas, todas em ótimo estado de vegetação conforme as recomendações do artigo 225 da Constituição Federal de 1988, onde o poder público municipal em sua política de desenvolvimento urbano, entre outras atribuições, criar, preservar e proteger as áreas verdes da cidade, mediante leis específicas. Exceto pela espécie Olea borinquenta todas as demais são típicas da região, o que mostra uma arborização planejada, alem de apresentar uma boa diversidade vegetativa o que dar um aspecto de equilíbrio ao ambiente, contudo acredito que poderíamos ter mais espécies, visto a enorme diversidade ecologia que encontramos na região.

(Tabela II). Espécies arbóreas presentes na Praça do Memorial da Resistência de Mossoró/RN

Espécies	N°	Família	Utilidade	Ambiente mais indicado	Altura	Tipo de propagação
Delonix regia	15	Fabaceae	Decorativa	A pleno sol	10 a12 metros	Por sementes
Acassia ferruginea	5	Fabaceae	Medicinal; decorativa	Abertos, e desmatados; pleno sol	8 a 15 metros	Por sementes e mudas
Tabebuia áurea	4	Bignoniaceae	Medicinal Industrial	Pleno sol ou sombreado 30 %	10 a 20 metros	Por sementes
Licuala grandis	20	Arecaceae	Decorativa;	Meia sombra	0,90 a 1 metro	Por sementes
Schinus molle	1	Anacardiaceae	Reflorestamento; decorativa	A pleno sol ou a meia sombra	5 a 9 metros	Por estaquia de galhos

Na tabela II encontramos informações referentes às espécies encontradas na praça do Teatro Municipal da cidade, pode-se verificar que a arborização desta praça se encontra em ótimo estado de conservação, o fato de praça esta localizada no centro da cidade de Mossoró, a torna um membro de estrema importância, visto que nesta região a temperatura é bastante elevada no período de novembro a fevereiro, e as arvores amenizam o calor e melhora o oxigênio do ar e também a exposição do solo diretamente ao sol, também tendem a diminuir a poeira da região, pois o solo passa a se encontrar mais estável. As árvores desempenham um papel importante para o bem-estar das comunidades urbanas. Possuem uma capacidade única em controlar muito dos efeitos advindos do meio urbano e contribuem para uma significativa melhoria da qualidade de vida.

FOTOGRAFIAS PRAÇA DO TEATRO MUNICIPAL

Figura I. Tabebuia áurea (Bebth e Hook)

Figura II. Roystonea borinquena (Kunth)

Figura III. Ficus benjamina L

Figura IV. Ficus mexiae (Standl)

Figura V. Acassia ferruginea (Schrad)

Figura VI. Delonix regia, (Bojer ex. Hook)

Figura VII. Olea europea L.

FOTOGRAFIAS PRAÇA DO MEMORIAL DA RESISTÊNCIA

Figura VIII. Licuala grandis L

Figura IX. Schinus molle L.

Figura X. Delonix regia, (Bojer ex. Hook)

Figura XI. Acassia ferruginea (Schrad)

CONCLUSÃO

As praças do Teatro Municipal e do Memorial da Resistência situadas no Município de Mossoró/RN apresentam uma ótima diversidade ecológica, feita com espécies em sua maioria nativas da região, alem de se encontram em ótimo estado de conservação conforme recomendações do artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

CITAÇÕES:

CESP. Guia de Planejamento da arborização urbana. São Paulo, 1997.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol.03. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP ,2000, 1. edição. ISBN.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil, vol. 1. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, 2002, 4. Edição. ISBN.

OLIVEIRA C.H. Planejamento ambiental na Cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas. Tese de mestrado, PPG-ERN/UFSCar, São Carlos, SP, 1996. p.

RIO, V.; OLIVEIRA, L. (org). Percepção ambiental: a experiência brasileira. São Carlos, UFSCar/Studio Nobel, 1996.253 p.

SANTOS,N.R.Z.;TEIXEIRA,I.F. Arborização de Vias Públicas: ambiente x Vegetação. Porto Alegre– RS: Instituto Souza Cruz, 2001 135p.

TEIXEIRA, I. F. Análise Qualitativa da Arborização de Ruas do Conjunto Habitacional Tancredo Neves, Santa Maria – RS.

ARBORIZAÇÃO URBANA: CUIDADOS ESPECIAIS NA SUA IMPLANTAÇÃO COMO MEDIDAS PREVENTIVAS

Jeová Lima BARROS
Mestre em Recursos Naturais pela UFCG. E- mail: jlb28@hotmail.com
Daniel Campos MARTINS
Graduado em Geografia pela UEPB. E-mail:dcamposgeo@mail.com
João Rogério Vilar da SILVA
Mestre em Economia pela UFCG. E-mail;jvilarprof@bol.com.br

RESUMO

A arborização das cidades constitui-se em um elemento de grande importância para a elevação da qualidade de vida da população, seja em grandes centros urbanos quanto em pequenas cidades. Com suas características, são capazes de controlar muitos efeitos adversos do ambiente urbano, contribuindo para uma significativa melhoria na qualidade de vida, pois melhoram o ambiente urbano tanto no aspecto ecológico quanto na sua estética. Todavia, o processo de arborização urbana merece cuidados especiais, a escolha da espécie a ser plantada no ambiente urbano é o aspecto mais importante a ser considerado. Para isso é extremamente importante analisar o espaço disponível que se tem, verificando a presença ou ausência de fiação aérea e de outros equipamentos urbanos, largura de calcadas e recuo predial. Além disso, a escolha de uma só espécie para cada lado da rua facilitaria o acompanhamento de seu desenvolvimento, o controle de pragas e doenças e as podas necessárias. O tamanho da copa da árvore a ser plantada também deve ser levado em consideração, afim de que haja condições físicas e espaciais disponíveis para o total desenvolvimento da planta, evitando confrontos dela com os edifícios, veículos e pedestres. Além desse aspecto, o tipo de raiz também precisa ser levado em consideração. Plantas que levantam calçadas ou são muito profundas e atingem encanamentos subterrâneos, causam mais problemas. Além das questões técnicas é necessário levar em consideração a percepção da população em relação ao meio ambiente, pois no uso cotidiano dos espaços, dos equipamentos e serviços urbanos, é ela que sente diretamente o impacto da qualidade ambiental. Enfim, os cuidados quanto sua implantação deve passar por um planejamento elaborado com a participação principalmente de técnicos bem preparados, garantindo assim a prevenção de transtornos futuros.

Palavras-chave: Centros urbanos; ambiente paisagisticamente correta; prática alternativa

INTRODUÇÃO

Vivemos em tempos modernos, onde o meio natural cede lugar ao espaço artificial fruto do processo acelerado do crescimento das cidades e da ampliação das redes urbanas.

O processo de aceleramento urbano em apenas cinco décadas marcaram a passagem de um Brasil agrícola para um país urbano.

Atualmente a grande maioria da população habita cidades-mundo de concreto- mas, essa acelerada urbanização não aconteceu sem deixar seqüelas e problemas para o futuro. Hoje, um dos principais desafios é interromper o processo de degradação ambiental urbano, e esforços tem sido feito no intuito de recuperar áreas degradadas e de preservar os remanescentes naturais, sendo comum a inclusão de políticas ambientais.

No tocante dessas políticas destaca-se o processo de arborização como um dos fatores demarcante para a qualidade de vida e estética do espaço urbano, buscando a cidade ambiental paisagisticamente correta, com a arborização adequada a cada espaço aberto dentro de suas vias.

ORIGEM DA ARBORIZAÇÃO URBANA - BREVE COMENTÁRIO

As primeiras ruas a serem arborizadas com plantações de árvores foram às de Paris, no ano de 1960, com os objetivos de embelezar a cidade e proteger os movimentos militares, além de servirem como material para barricadas. Desde essa época, então, as árvores, tem sido utilizadas em todas as cidades.

No Brasil a arborização de ruas e avenidas é uma prática relativamente nova em comparação aos países europeus, tendo-se iniciado há pouco mais de 120 anos.

De acordo com Dantas & Sousa (2004), a primeira tentativa aconteceu nas ruas do Rio de Janeiro, com os preparativos do casamento de D.Pedro I. Na época, os encarregados tiveram grandes dificuldades

em arborizar as ruas. Acreditava o povo que a sombra formada pelas árvores era responsável pela maleita, febre amarela, sarampo e até pela sarna dos escravos.

Para Coltro & Miranda (2006), no processo inicial de arborização brasileira foram utilizados Sibiripunas (*Caesalpinia peltophoroides*), Paus-Ferro (*Astronium graveolens),* Cássias (Cassia spectabilis), Paineira (*Ceiba speciosa),* Flamboyants (Delonix regia), Jacarandás (*Jacaranda mimosifolia)* dentre varias outras espécies.

No Brasil de acordo com a revista geográfica (2003), o crescimento desordenado das cidades brasileiras e as conseqüências geradas pela falta de planejamento urbano despertaram a atenção de planejadores e da população no sentido de se perceber a vegetação como componente necessário ao espaço urbano.

Todavia, o processo de arborização urbana no Brasil é considerado um enfoque recente para Melo & Romanini (2008), de evolução lenta e do qual as administrações públicas e a comunidade devem se envolver, cumprindo papeis distintos.

ARBORIZAÇÃO URBANA – DEFINIÇÕES

A arborização urbana é na forma mais simples um conjunto de terras urbanas com cobertura arbórea que uma cidade apresenta (VIEIRA & BIONDI, 2008).

De acordo com Christo E Dias (2006), arborização urbana é o conjunto de árvores que estão presentes nas cidades, tanto nas ruas, avenidas, praças, parques e áreas particulares. Para Kuriharra et al.(2005), a arborização urbana é definida como o conjunto de árvores que se desenvolveram em áreas públicas e privadas em uma cidade,visando o bem-estar-sócioambiental ,fisiológico e econômico da sociedade local.

Outra definição de arborização urbana pode ser observada com Dantas & Souza (2004), afirmando que se trata de um conjunto de terras públicas e privadas, com vegetação predominantemente arbórea que uma cidade apresenta, ou ainda, é um conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta em áreas particulares, praças, parques e vias públicas (CORRÊIA, 2006).

Enfim, diante os infinitos conceitos de arborização urbana veremos mais adiante que a arborização urbana tem sua importância no contexto urbano á medida que as cidades crescem verticalmente e se expandem horizontalmente as quais necessitam de uma vegetação que propicie conforto ambiental e melhore a qualidade.

IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Atualmente, o que se busca é a cidade ambiental e paisagisticamente correta, com uma arborização adequada a cada espaço aberto de suas vias. Diante da afirmativa surge a importância da arborização urbana que ganha destaque especial na atualidade (VIEIRA, 2008).

Parelamente, a importância da vegetação vem variando ao longo do tempo com os diversos povos e suas relações. Enquanto, para alguns, a presença das plantas era de máxima relevância para a sobrevivência da comunidade, para outros, elas tinham um caráter meramente estético.

Nos dias atuais, a presença da vegetação dentro dos centros urbanos vem adquirindo extrema importância, afirma Bonametti (2000), pois quebra a artificialidade do meio, além de possuir um papel primordial na melhoria da qualidade do mesmo.

Para Fiedler et al.(2006), a arborização urbana contribui enormemente para a qualidade de vida e o bem-estar da população;seja de um grande centro urbano ou de pequenas cidades.

A arborização urbana proporciona uma série de vantagens, como: Melhora na qualidade do ar; efeito quebra-vento; absorção de poeira; aumento do prazer contemplativo; por meio da melhora do aspecto estético e visual; estabilidade de microclimática e, por conseguinte, conforto térmico; redução de poluição sonora; valorização de espaços; abrigo e alimento para pássaros Gonçalves at al.(2004).

Assim disse Pires at al.(2007), a arborização urbana contribui para o potencial ecológico, recreativo, produtivo, estético e paisagístico, tendo, portanto, considerável influência sobre as condições ambientais. Dessa forma não se pode ignorar a importância que tem a arborização urbana para qualidade de vida dos habitantes de uma cidade.

O uso a vegetação na cidade, não pode ser visto como um mero acessório ou mero resultado aritmético dos efeitos do balanço de oxigênio, da melhoria da qualidade do ar, e de seus atributos físico-

quimicos,que preenchem as brechas dos espaços construídos.As plantas são elementos indicadores e de controle da cidade e da qualidade do meio ambiente, e são responsáveis , em uma área determinada, pela própria percepção do espaço projetado.

Para Mendonça, (2000) citado por Silva et al.(2002), a arborização é um componente importante na paisagem urbana pois fornece sombra,diminui a poluição do ar e protege-nos contra impacto o impacto direto dos ventos, reduz o impacto das gotas de chuva sobre o solo e a erosão,além de embelezar a cidade.

Assim a arborização urbana caracteriza-se como um dos mais importantes elementos que compõem o ecossistema das cidades e que, pelos benefícios que produz, deveria ser uma preocupação permanente de todo e qualquer planejamento (HARDER, 2006).

A vegetação presente nas cidades tem numerosos usos e funções no âmbito urbano já citado anteriormente, podem-se perceber nas cidades as diferenças entre as regiões arborizadas e aquelas desprovidas de arborização, pois os locais arborizados geralmente se apresentam mais agradáveis aos sentidos humanos.

Seja em grandes centros urbanos ou não, a arborização urbana constitui-se em um elemento de grande importância na qualidade de vida, pois melhora o ambiente urbano tanto no aspecto ecológico quanto na sua estética Menezes et al.(2003).

Preocupações ambientais estão inseridas nos paradigmas atuais, uma delas está presente neste trabalho o foco arborização urbana como sendo um fator contribuinte principalmente para o meio urbano tão deficiente na atualidade de uma qualidade de vida.

Nesse enfoque, até aqui foram apontados apenas os efeitos benéficos do processo de arborização urbana que passa a ganhar espaço com o passar dos tempos e com a evolução das sociedades modernas. A arborização urbana explica-se através da sociedade que a produz (BONAMETTI, 2000). Todavia, a arborização urbana deve ser bem planejada a fim de que a vegetação cumpra suas funções ecológicas, econômicas sociais.

ASPECTOS NEGATIVOS DA ARBORIZAÇÃO URBANA

O conhecimento prévio sobre a forma, a qualidade e a distribuição da arborização urbana é de fundamental importância para um planejamento que almeje mitigar sérios problemas futuramente. Mesmo sabendo, disse Rochadelli, (2008), que o processo de arborização urbana proporciona uma série de custos.

Para Christo E Dias (2006), a arborização urbana quando mal planejada, pode acarretar dificuldade de circulação para as pessoas, entupimento de encanamentos pluviais, em virtude da biomassa vegetal não recolhida eficientemente pelo serviço de limpeza pública, podendo contribuir para ocorrência de enchentes, quebra da calçada e até mesmo o desmonte de muros.

Além disto, a falta da realização de podas se reflete em risco, tanto para a rede elétrica da área quanto às próprias residências. Para que a presença da árvore no processo de arborização urbana não seja inconveniente, há necessidade da escolha das espécies mais aconselhadas para cada rua ou para cada cidade (DANTAS e SOUZA, 2004).

Muitas vezes cometem-se erros irreparáveis pela má escolha da espécie a plantar, em geral agravados pela desconsideração das necessidades e exigências elementares da vegetação, como as relacionadas ao solo, água, luz e ao ambiente do local (ROCHA, 2004).

Um dos grandes desafios lançados aos administradores municipais é o planejamento e a manutenção da arborização urbana. Acredita Coltro E Miranda, 2006, pois são inúmeros os problemas resultantes do mau planejamento ou da manutenção equivocada das árvores. Efeitos dessa natureza contribuem gerando problemas e confrontos a partir da falta ou até mesmo da implantação da arborização urbana.

Assim o plantio de árvores inadequadas a estrutura urbana gera conflitos com equipamentos urbanos como fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, postes de iluminações, etc.(RIBEIRO, 2009).

Para tal é necessário na implantação de projetos de arborização urbana, que haja planejamento adequado, com vias a resultados de níveis satisfatórios no processo da arborização urbana (FARIAS et al.,2004).

Enfim, no Brasil, disse Filho E Medeiros (2006), há tanto cidades arborizadas, que em sua maioria não contaram com um planejamento prévio e, em conseqüência, apresentam sérios problemas de manejo, quanto cidades cuja arborização foi planejada, mas, que, pela incipiência da pesquisa e planejamento nessa área, também apresentam problemas.

É considerado então que o planejamento é um processo dinâmico, mesmo cidades com arborização previamente planejadas, devem passar por avaliação constante no propósito de atualizar o plano diretor de arborização estabelecido.

ALGUMAS RECOMENDAÇÕES PARA A ARBORIZAÇÃO URBANA

De modo geral, a arborização das cidades brasileiras não tem um planejamento prévio, daí a decorrência de sérios problemas de manejo (GONÇALVES, 2004). A arborização urbana requer um planejamento adequado, para evitar correções futuras, em razão disso, o plantio de árvores no espaço urbano, já não pode ser realizado de forma amadorística, pois as necessidades urbanas a serem mitigadas envolvem avaliações estéticas, ecológicas, psicológica, social, econômica e política; mesmo as cidades que tiveram a sua arborização planejada podem necessitar de correções futuras.

Para Gonçalves (2004), mudas ideais para arborização urbana deverão ter: sistema radicular bem desenvolvido; rusticidade; bom aspecto fitossanitário e nutricional; tronco retilíneo; copa bem formada; diâmetro mínimo á altura do peito superior ou igual á 3 cm; caule perpendicular em relação ao nível do solo; volume de torrão adequado e isento de plantas daninhas; e embalagem adequada, podendo ser sacos plásticos, latas, balaio, caixotes de madeira etc.

Para que a presença da arborização urbana não venha a trazer transtornos e dissabores futuros, é necessário conhecer as suas características e seu comportamento. Sua escolha há de ser criteriosa, cobrindo o maior número possível de quesitos técnicos exigidos, principalmente se plantar em calçadas e passeios públicos, tendo-se plena ciência de que é possível encontrar a árvore ideal para esse fim (VELASCO e LIMA, 2006).

Assim, disse Ribeiro (2009), a escolha da espécie a ser plantada no ambiente urbano é o aspecto mais importante a ser considerado para isso é extremamente importante analisar o espaço disponível que se tem,verificando a presença ou ausência de fiação aérea e de outros equipamentos urbanos, largura da calcadas e recuo predial dentre outros medidas cabíveis.

A atual situação oriunda por uma falta de políticas públicas ligada ao processo de arborização urbana carente e muitas das vezes inexistente nas cidades requer a introdução de uma política de educação ambiental. Por parte do poder público, que resulte em uma maior conscientização e esclarecimento da população para plantio, proteção e conservação da arborização.

Planejamento adequadamente, obviamente, que o resultado será uma melhor distribuição espacial das espécies arbóreas adequadas e compatível com as características edifica da nossa cidade.

ARBORIZAÇÃO URBANA E OS ASPECTOS JURÍDICOS

De acordo com a Constituição Federal, toda cidade com mais de 20 mil habitantes deve, obrigatoriamente, contar com plano diretor aprovado pela Câmara Municipal. Daí a existência de zoneamentos urbanos identificando setores com vocações, destinações e regras de ocupação específicas.

Os zoneamentos disseram Coltro & Miranda (2007), determinam as regras de ocupação específicas que, por sua vez, geram facilidades e/ou dificuldades para a existência da arborização urbana.

Somam-se a estes instrumentos legais básicos, segundo Ribeiro (2009), as leis normativas complementares como os Códigos de Obras ou Posturas Municipais e os Códigos de Loteamentos ou parcelamento do solo urbano.

A junção destas determinações legais básicas define as possibilidades de efetivação da arborização urbana em seus diferentes aspectos. A criação de praças e parques públicos requer para sua efetivação, além de embasamento legal e recursos econômicos, a disponibilidade de espaços físicos.

As leis de zoneamento urbano e de loteamentos ao definirem regras e condições de parcelamento, destinação e ocupação do solo urbano podem garantir esses espaços, constituindo instrumentos de grande eficácia para a efetivação de um adequado sistema de arborização.

As Leis que atribuem às prefeituras, a responsabilidade sobre a realização da poda são o Art. 65 do Código Civil e o Art. 151 do Código das Águas.

As Leis que determinam e regulamentam as áreas de preservação permanente e as espécies arbóreas nativas imunes de corte são a Lei Federal n.4.771, de 15 de setembro de 1965 - Códigos Florestal e a Lei Estadual n. 8.518, de 21 de janeiro de 1992 - Código Florestal Estadual.

Em áreas urbanas, os cortes e as podas são licenciados pelos municípios, normalmente pelas Secretarias de Agricultura e de Meio Ambiente.

Além deste conjunto, o município deve possuir uma legislação específica, com o intuito de auxiliar os municípios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vegetação, como um todo, tem sido de grande importância na melhoria das condições de vida, nos centros urbanos.

Os benefícios ambientais, sócios e econômicos decorrente da sua prática tornaram-se sem dúvida importantes fatores em pleno século XXI.

Não se pode ignorar a importância que tem a arborização urbana para a qualidade de vida dos habitantes de uma cidade. Tornando-se assim, a arborização um componente importante na paisagem urbana, pois fornece sombra, diminui a poluição do ar e sonora, absorve parte dos raios solares, protege-nos contra o impacto direto dos ventos, reduz o impacto das gotas da chuva sobre o solo e a erosão, além de embelezar a cidade.

Todavia, é bom lembrar que um planejamento da arborização é indispensável para o desenvolvimento urbano, para não desencadear prejuízos futuro para o meio ambiente.

É essencial o uso correto das plantas em arborização, uma vez que o uso indevido de espécimes poderá acarretar em uma série de prejuízos tanto para o usuário e empresas prestadoras de serviços de rede elétrica, telefonia e esgotos.

Fatores marcantes nos centros de grandes capitais do país evidenciam-se duas realidades distintas: De um lado, iniciativas que ajudam no melhor manejo e preservação destes recursos, e do outro, a ausência de planejamento e o descaso de instituições governamentais para tratar de tal assunto.

Assim, a arborização de vias, quando mal planejadas, pode acarretar dificuldade de circulação para as pessoas, entupimento de encanamentos pluviais, em virtude da biomassa vegetal não recolhida eficientemente pelo serviço de limpeza pública, podendo contribuir para ocorrência de enchentes, quebra de calçadas e até mesmo o desmonte de muros, além disto, a falta da realização de podas se reflete em risco, tanto á rede elétrica aérea quanto ás próprias residências.

Enfim, o processo de arborização urbana é de grande valia para o ambiente em que a mesma esta inserida, entretanto, para um melhor planejamento e compreensão do ambiente urbano, são necessário pesquisas que enfoquem a percepção da população em relação ao meio ambiente, pois no uso cotidiano dos espaços, dos equipamentos e serviços urbanos, a população sente diretamente o impacto da qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELOTO, G.E. ANGELIS, B.L.D.*Arborização Urbana e sua Relação com o uso do Solo na Cidade de Maringá ,Estado do Paraná* .In: Maringá,v.25,n.1,p.103-111,203.

BONAMETTI, J.H. *Arborização urbana* In: Revista Terra e Cultura, Ano XIX, n.36, 2006.

CHRISTO; J.A.;DIAS,;A.N.*Inventário Florestal da Arborização Urbana do Centro da Cidade de Prudentopólis-PR*.In: Revista Eletrônica .Lato Sensu,Ano2,n.1,jul,2007.

COELHO, F.D.N.;LINHARES,;M.A.S.*Compensação Ambiental Aplicada na Arborização Urbana da Cidade de Vitória-Es*.In: Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,v.1,n.1,2006.

COLTRO, E.M.;MIRANDA,G.D.M.*Levantamento da Arborização Urbana Pùblica de Irati-PR e sua Influência na Qualidade de Vida de seus Habitantes*. In: Revista Eletrônica Lato Sensu-Ano.2,n.1,Julho,2007.

CORRÊIA, L.D.R.; *Relação Entre o Critério socioeconômico e Parâmetros Ecológicos Relativos á Arborização Viária de Canoas*, In; Pesquisas Botânicas, n.57, p.303-318, 2006.

COSTA, R.G.D.S. FERREIRA, C.D.C.M..*Estudos Biogeográfico das Áreas Verdes e da Arborização Ligada ao Sistema Viário na Região Central da Cidade de Juiz de* Fora-MG.In: Revista Caminhos de Geografia, Uberlândia ,v.8,n.22,set.2007,p.143-153.

DANTAS, I.C.;SOUZA,C.M.C.D.*Arborização Urbana na Cidade de Campina Grande-PB:*Inventário e Suas Espécies.In:Revista de Biologia e Ciências da Terra.v.4,n.2,2004.

FARIAS, J.L.G.;MONTERIO,E.A.;FISCH,S.T.V.*Arborização de Vias Públicas do Município de Jacareí-SP*.In: Revista SBAU, Piracicaba,v.2,n.4,dez.p.20-33,2007.

FIELDER, N.C.;SONE,E.H.;VALE,A.T.et al.*Avaliação dos Riscos de Acidentes em Atividades de Poda de Árvores na Arborização Urbana do Distrito Federal*.In:Revista Àrvore,v.30,n.2,p.223-233,2006.

FILHO, J.A.D.L.;MEDEIROS,M.A.S.*Impactos Adversos na Avifauna Causados Pelas Atividades de Arborização Urbana*.In: Revista de Biologia e Ciências da Terra.v.6,n.2,2006.

GOMES, M.A.S.;SOARES,B.R.*Reflexos Sobre Qualidade Ambiental Urbana*.In:Estudos Geográficos ,Rio Claro,2(2),Jul-Dez,p.21-30,2004.

GOMES, M.A.S.SOARES,B.R.A.*Vegetação nos Centros Urbanos:Considerações Sobre* os *Espaços Verdes em Cidades Médias Brasileiras* .In: Estudos Geográficos,Rio Claro,1(1),jul.p.29-29,2003.

GONÇALVES, E.D.O.;PAIVA,H.N.;GONÇALVES,W.et at.*Avaliação Qualitativa de Mudas Destinadas à Arborização Urbana no Estado de Minas Gerias*.In: Revista Árvore,Viçosa,v .28,n.4,p.479-486,2004.

HARDER, I.C.F.;RIBEIRO,R.D.C.S.;TAVARES,A.R.*Indices de Áreas Verdes e Cobertura Para as Praças do Município de Vinhedo,SP*.In:Revista Árvore,Viçosa ,v.30,n.2,p.277-286,2006.

LEAL; L.BIONDI,D.ROCHADELLI,R.*Custos de Implantação e Manutenção da Arborização de Ruas da Cidade de Curitiba,PR*.In:Revista Árvore,Viçosa,v.32,n.3,p.557-565,2008.

LINDENMAIER, D.D.S.;SANTOS,N.O.D.*Arborização Urbana das Praças de Cachoeira do Sul-RS,Fitogeografia,Diversidade e Índice de Áreas Verdes* .In: Pesquisas Botânicas,n.59,São Leopoldo.p.307-320,2008.

LOBODA, C.R.;DEANGELIS,B.L. *Áreas Verdes Públicas Urbanas:Conceitos,Usos e Funções.*In: Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais.v.1,n.1,Jan-jun, 2005.

MACHADO, R.R.B.;MEUNTER,I.M.J.DA SILVA,J.A.A.et al.*Árvores Nativas para a Arborização de Teresina,Piauí*.In: Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,v.1,n.1,p.10-18,2006.

MELO, E.F.R.Q.;ROMANINI,A.Praça Ernesto Tochetto: *Importância da sua Preserrvação Histórica e Aspectos de sua Arborização*.In: Revista SBAU,Piracicaba,v.3,n.1,Mar.p.54-72,2008.

MENESES, C.H.S.G;SOUSA,E.B.D.M;MELO,F.P.D.M E M.et al.*Análise da Arborização dos Bairros do Mirante e Vila Cabral na Cidade de Campina Grande-PB*.In:Revista de Biologia e Ciências da Terra,v.3,n.2,2º semetre,2003.

PIERES, N.A.M.T.;MELO,M.D.S.;OLIVEIRA,E.D.O.et al.*Diagnóstico da Arborização Urbana do Município de Goiandira,Goiás*.In:Revista Brasileira de Biociências,Porto Alegre,v.5,supl.1,p.537-539,Jul.2007.

RIBEIRO, F.A.B.S.*Arborização Urbana em Uberlândia:Percepção da População.*In:Revista da Católica ,Uberlândia ,v.1,n.1,p.224-237,2009.

ROCHA, R.T.D.;LELES,P.S.D.S.;NETO,S.N.D.O.*Arborização de Vias Públicas em Nova Iguaçu-RJ: O Caso dos Bairros Rancho Novo e Centro*.In: Revista Árvore,Viçosa-MG,v.28,n.4,p.599-607,2004.

ROPPA, C. FALKENBERG, J.R.;STRANGERLING,D.M.;BRUN,F.G.K.et al..*Diagnóstico da Percepção dos Moradores Sobre a Arborização Urbana na Vila Estação Colônia –Bairro Camobi,Santa Maria-RS*.In:Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,v.2,n2,2004.

SILVA, E.M.D.;MELO,H.D.et al.*Estudo da ArborizaçãoUrbana do Bairro Mansour,na Cidade de Uberlândia –M*G.In: Revista On Line, Caminhos da Geografia 3(5),Fev.2002.

VELASCO, G.D.N.;LIMA,A.M.L.P.;COUTO,H.T.Z.*Análise Comparativa dos Custos de Diferentes Redes de distribuição de Energia Elétrica no Contexto da Arborização Urbana*.In: Revista Árvore,Viçosa,v.30,n.4,2006.

VIERIA, C.H.S.D.;BIONDI,D.*Análise da Dinâmica da Cobertura Vegetal de Curitiba,PR (de 1986 a 2004), Utilizando Imagens Landsat TM*.In:Revista Árvore,Viçosa,v.32,n.3,p.479-487,2008.

WENDER, F. FRANCIELE, A.P. *Arborização Viária do Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia - MG*. In: Revista Cientifica Eletrônica de Engenharia Florestal-Uberlandia ,AnoVI,n.10,Ago,2007.

ARBORIZAÇÃO DO BAIRRO CARAÍBAS NA CIDADE DE UMARIZAL-RN

Josimar de AZEVEDO
Graduando em Engenharia Agronômica - UFERSA
simar_azevedo@hotmail.com
Marcelo Tavares GURGEL
Professor Adjunto II da Universidade Federal Rural do Semi-Árido

RESUMO

Este trabalho, desenvolvido em Umarizal-RN, teve como objetivo avaliar a arborização do bairro caraíbas. Levantando, identificando e caracterizando as árvores plantadas com potencial para o uso em arborização urbana, de forma a oferecer novas opções de utilização para estas árvores, levando em conta suas qualidades e limitações. A pesquisa foi desenvolvida no bairro Caraíbas na cidade de Umarizal-RN, localizada na mesorregião Oeste Potiguar, a distância da capital do estado por rodovia é de 400km. Umarizal "está "situada com localização geográfica definida pelas coordenadas 5º59" de latitude sul e 37º48" de longitude oeste com altitude de 167m. Apresenta clima quente e semi-árido, apresenta uma população com pouco mais de 11.098 habitantes, que ocupam uma área de 213,582 km², perfazendo uma densidade de 52,0 habitantes/km^2. A presente pesquisa de campo foi realizada entre os dias 10 á 15 de junho de 2011, os dados foram coletados através de contagem simples e anotados em uma ficha de campo previamente preparada com informações sobre a data de coleta, nome vulgar e científico, ainda foi feito o registro de fotos. A quantidade das árvores nativas na atual situação da arborização urbana do bairro caraíbas na cidade de Umarizal foi considerada baixa, pois os resultados demonstram que a flora exótica presente na arborização do bairro caraíbas possuem 18 espécies representando (87,73%) das espécies e somente 2 espécies consideradas nativas(12,27%). Dentre todas as 20 espécies, a mais frequente foi a (ALGAROBA) *Prosopis juliflora* , com uma percentagem de 20, 86%. Também foi observado que entre todas as 20 espécies arbóreas, 5 espécies se destacaram em número de ocorrência: (ALGAROBA) *Prosopis juliflora* , (CASTANHOLA) *Terminalia catappa*, (CRAIBEIRA) *Tabebuia aurea*, (FICUS) *Ficus elastica*, e (NIM) *Azadiractha indica.*

PALAVRAS-CHAVE: Paisagismo, plantas nativas, educação ambiental, meio ambiente.

INTRODUÇÃO

A arborização de cidades brasileiras observa-se uma grande diminuição da flora nativa e exótica, alterando o ambiente natural que resta nos centros urbanos. Isso acontece em virtude de desmatamento como plantas abandonadas. Reduzindo as paisagens de diferentes cidades e contribui para a redução da biodiversidade no meio urbano, dissociando-o do contexto ambiental onde se insere. (MACHADO, *et al*., 2006).

Citadas como constituintes da floresta urbana, as árvores possui diferentes funções em uma cidade. A vegetação arbórea, através de suas características naturais, atua sobre o conforto humano no ambiente, já que proporciona sombras para as pessoas, melhora a qualidade do ar, serve de abrigo para os pássaros além de produzir um ambiente com uma paisagem.

A cidade de Umarizal e, especificamente, o bairro de caraíbas, apresenta poucas árvores em diversas ruas, assim se encontra abaixo do mínimo necessário para propiciar uma qualidade de vida melhor a seus habitantes.

Uma simples análise das cidades determina uma necessidade premente ao uso da vegetação, objetivando o enriquecimento da paisagem e da qualidade do meio ambiente. Essa vegetação traduzida na forma de arborização de ruas atua como um dos fatores dotados de maior capacidade integrativa das realizações humanas, corporificados por meio das construções, no meio ambiente (TEIXEIRA, 1999).

Este trabalho, desenvolvido em Umarizal-RN, teve como objetivo avaliar a arborização do bairro caraíbas. Levantando, identificando e caracterizando as árvores plantadas com potencial para o uso em arborização urbana, de forma a oferecer novas opções de utilização para estas árvores, levando em conta suas qualidades e limitações.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no bairro Caraíbas na cidade de Umarizal-RN, localizada na mesorregião Oeste Potiguar, a distância da capital do estado por rodovia é de 400km. Umarizal "está "situada com localização geográfica definida pelas coordenadas 5º59" de latitude sul e 37º48" de longitude oeste com altitude de 167m. Apresenta clima quente e semi-árido, apresenta uma população com pouco mais de 10.534 habitantes, que ocupam uma área de 213,582 km², perfazendo uma densidade de 52,0 habitantes/km^2 (IBGE, 2010).

A presente pesquisa de campo foi realizada entre os dias 10 á 15 de junho de 2011, os dados foram coletados através de contagem simples e anotados em uma ficha de campo previamente preparada com informações sobre a data de coleta, nome vulgar e científico, ainda foi feito o registro de fotos.

Sendo assim, com base nos dados apresentados, pode-se avaliar a arborização do bairro caraíbas no município de Umarizal-RN.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram encontrados 163 indivíduos arbóreos, pertencentes a 20 espécies e ao mesmo tempo, calculados o número de ocorrências e frequência (Tabela 1). A espécie mais frequente foi a algaroba *(Prosopis juliflora)*, com uma percentagem de 20,86 (Figura 1).

ESPÉCIE	NOME CIENTÍFICO	Nº DE OCORRÊNCIAS	FREQUÊNCIA (%)
Nim	*Azadirachta indica* A. Juss.	22	13,50
Azeitona	*Syzygium jambolanum* (Lam.) DC.	5	3,07
Acácia	*Acacia podalyriifolia* A. Cunn. ex G. Don	4	2,45
Flamboyant	*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.	1	0,61
Mangueira	*Mangifera Indica* L.	7	4,29
Urtiga	*Urtica urens* L.	1	0,61
Pata ou Mão de vaca	*Bauhinia forficata* Link	1	0,61
Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	1	0,61
Tamarindo	*Tamarindus indica* L.	1	0,61
Algaroba	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	34	20,86
Pinhão-roxo	*Jatropha curcas* L.	2	1,23
Ficus	*Ficus elastica* Roxb. ex Hornem.	20	12,27
Alg. do Pará	*Hibiscus tiliaceus* L.	2	1,23
Coqueiro	*Cocos nucifera* L.	9	5,52
Espirradeira	*Nerium oleander* L.	8	4,91
Castanhola	*Terminalia catappa* L.	18	11,04
Mamoeiro	*Carica papaya* L.	1	0,61
Ficus	*Ficus benjamina* L.	6	3,68
Craibeira	*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	19	11,66
Juazeiro	*Ziziphus joazeiro* Mart.	1	0,61
TOTAL	**20**	**163**	**100,00**

Tabela 1. Demonstração do número de ocorrências e frequência das plantas encontradas no bairro caraíbas na cidade de Umarizal-RN em Julho de 2011.

Figura 1: Imagem da algaroba (*Prosopis juliflora)* a espécie mais encontrada no bairro caraíbas com cerca de 20,86%.

Tal percentagem mostra que há uma dominância da espécie algaroba (*Prosopis juliflora)* no bairro caraíbas.

Segundo Rossato *et al.*, (2008) afirma que a dominância de uma espécie varia de acordo com a cidade e região do Brasil. Outros trabalhos mostram uma dominância de *Caesalpinia peltophoroides* na arborização de São Pedro-SP (BORTOLETO *et al*., 2007).

Em número de espécies, as plantas exóticas são mais predominantes na arborização da cidade com 18 espécies representando (87,73%) das espécies e somente 2 espécies consideradas nativas(12.27%) Gráfico 1.

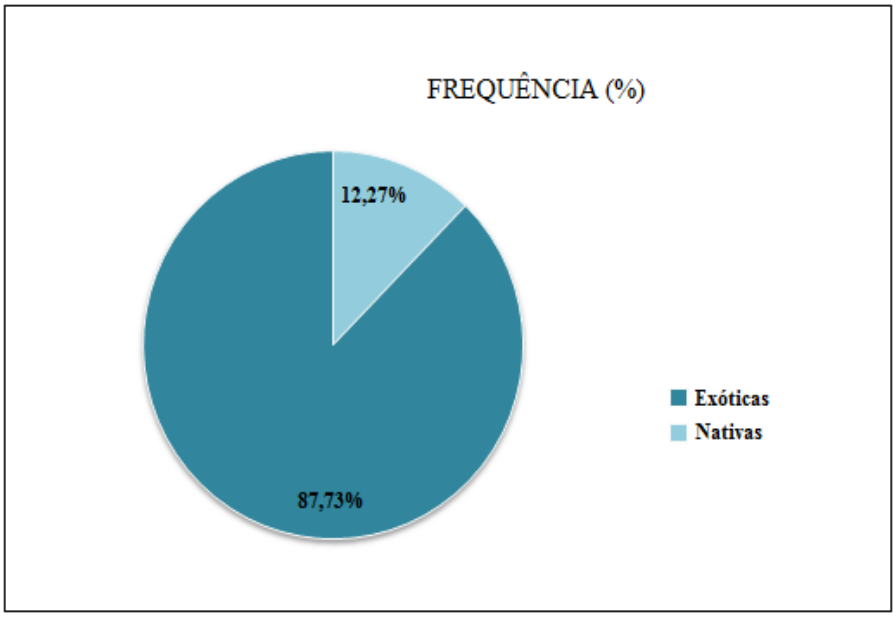


Gráfico 1: Distribuição dos indivíduos arbóreos com frequência para plantas nativas e exóticas no bairro de caraíbas na cidade de Umarizal-RN.

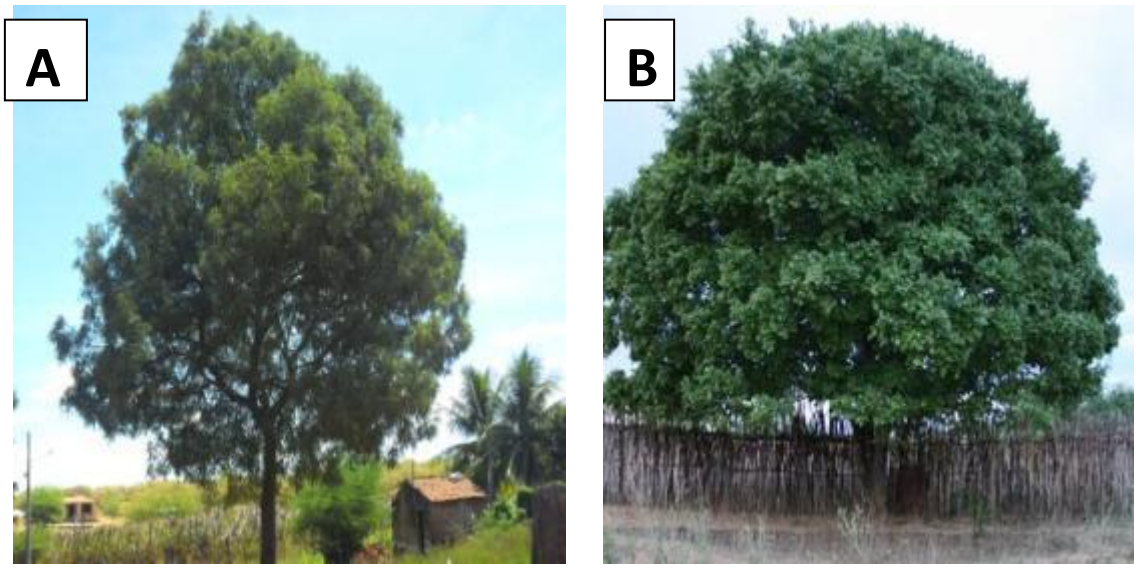


Figura 2: Imagem da Craibeira (A) e do Juazeiro (B) representando espécies nativas.

Em relação à origem das espécies, constatamos que cerca de 87,73% das espécies arbóreas utilizadas na arborização do bairro caraíbas na cidade de Umarizal são consideradas exóticas. Em contrapartida 12,27% são espécies arbóreas consideradas nativas. Resultado diverge do constatado na cidade de Campina Grande- PB, onde 58,9% das espécies eram nativas e 41,1% eram exóticas (DANTAS & SOUZA, 2004). Silva Júnior & Correia (2001), em levantamento realizado no campus da Universidade de Brasília, indicaram a existência de 147 espécies dentre as quais, 54% eram nativas de biomas da região central do Brasil como o cerrado, floresta estacional e matas de galeria, e os outros 46% eram de espécies exóticas provenientes de outras partes do mundo.

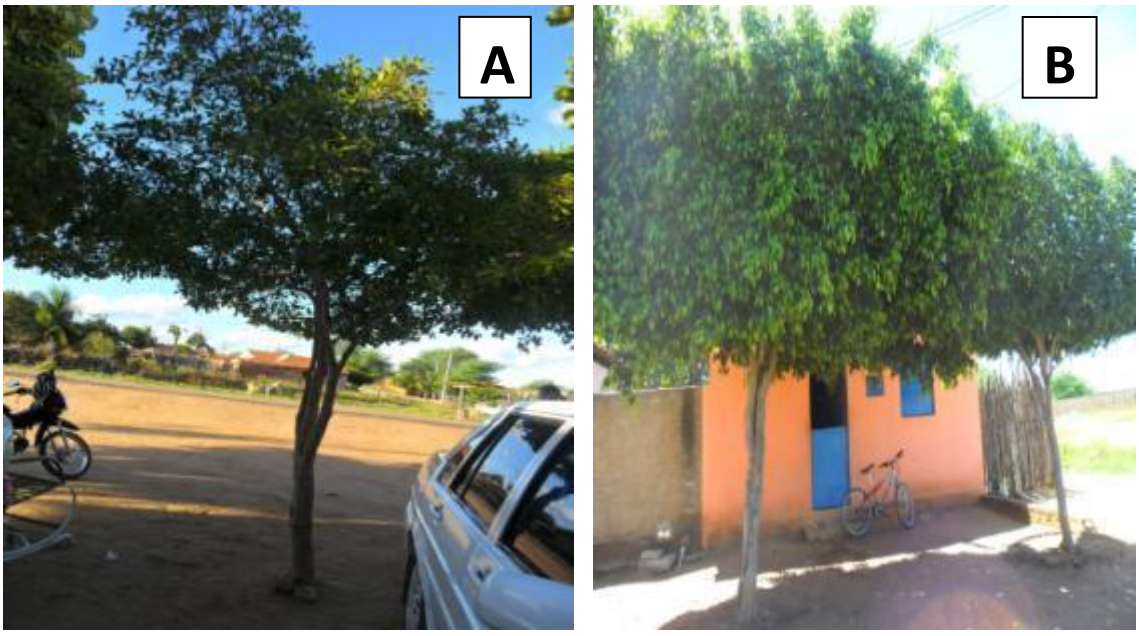


Figura 3: Imagem da Figo (A) e da Ficus (B) representando as espécies exóticas.

Segundo Lindenmaier *et al*., (2008), A super-utilização de espécies exóticas na arborização de áreas verdes urbanas, pode ser atribuída em parte a um reflexo de tendências paisagísticas anteriores, pois, sob o ponto de vista estético, simplesmente é mais fácil encontrar espécies de grande beleza distribuídas por todo mundo, do que somente em um espaço geográfico ou formação vegetal restrita. Também há um evidente desconhecimento por parte da população e órgãos governamentais a cerca da riqueza e utilização de espécies de nossa flora. Almeida *et al.*, (2010) afirma que o baixo número de espécies arbóreas nativas

utilizadas, assim como a distribuição irregular das espécies, pode ser atribuído à ausência de elaboração de legislação específica para atender ao planejamento urbano, nessas cidades. Dessa forma, a escolha das espécies para arborização viária fica sob a responsabilidade dos moradores, refletindo no plantio desordenado de espécies, sem a observância de critérios técnicos.

Figura 4: Imagem da Espirradeira espécie exótica no bairro caraíbas na cidade de Umarizal-RN.

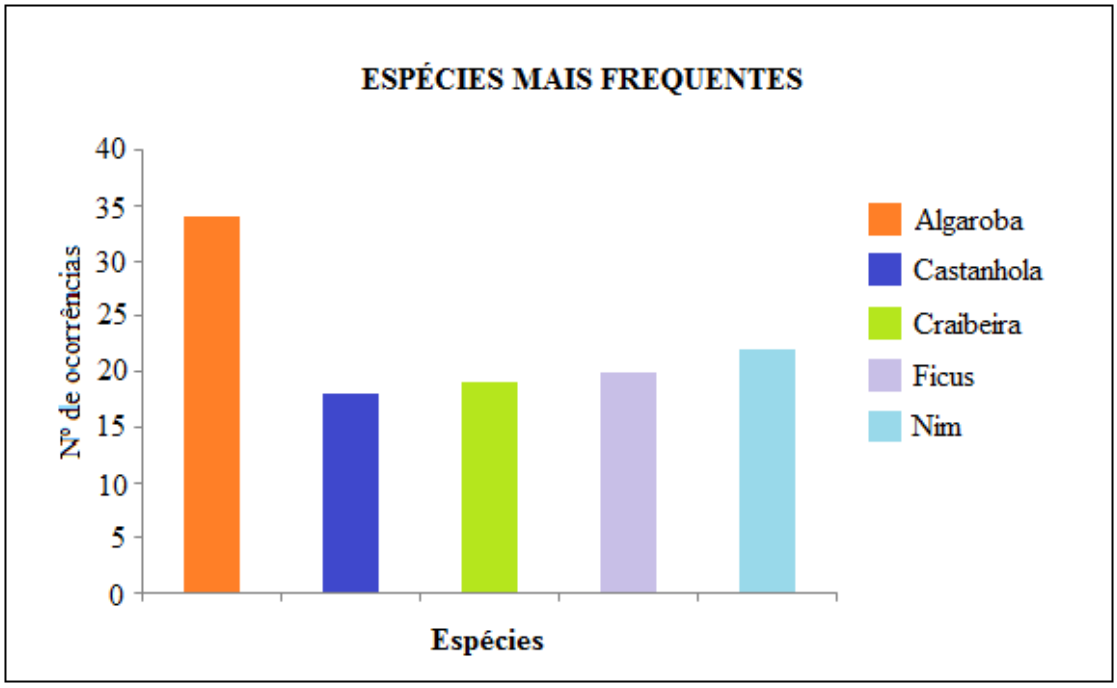


Gráfico 2: Número de ocorrências das espécies mais frequêntes no bairro Caraíbas em Umarizal-RN. (ALGAROBA) *Prosopis juliflora*, (CASTANHOLA) *Terminalia catappa*, (CRAIBEIRA) *Tabebuia aurea*, (FICUS) *Ficus elastica* e (NIM) *Azadiractha indica*.

No Gráfico 2, acima, pode-se perceber que número de ocorrência da Algaroba, Castanhola, Craibeira, Ficus e o Nim estão em destaque em relação à todas as 20 espécies encontradas no levantamento.

Como em muitos lugares, o bairro caraíbas não possui planejamento de arborização, por isso, os plantios são considerados contínuos e aleatórios, feitos pela própria população. O plantio de espécies exóticas pela própria população é revelado pelo alto índice representado no gráfico 1 acima.

CONCLUSÃO

A quantidade de árvores nativas na atual situação da arborização urbana do bairro caraíbas na cidade de Umarizal foi considerada baixa, pois os resultados demonstram que a flora exótica presente na arborização do bairro caraíbas possuem 18 espécies representando (87,73%) das espécies e somente 2 espécies consideradas nativas(12,27%). No entanto, são necessários estudos e divulgação das espécies nativas com potencial para a arborização do bairro.

Dentre todas as 20 espécies, a mais frequente foi a (ALGAROBA) *Prosopis juliflora*, com uma percentagem de 20, 86%.

Também foi observado que entre todas as 20 espécies arbóreas, 5 espécies se destacaram em número de ocorrência: (ALGAROBA) *Prosopis juliflora* , (CASTANHOLA) *Terminalia catappa*, (CRAIBEIRA) *Tabebuia aurea*, (FICUS) *Ficus elastica*, e (NIM) Azadiractha indica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. N.; NETO, R. M. R. *Análise da Arborização Urbana de Duas Cidades da Região Norte do Estado de Mato Grosso*. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.899-906, 2010.

BIM IBGE 2000. Disponível em: < http://wikimapia.org/6039281/pt/Umarizal-Rio-Grande-do-Norte-Brasil> Acesso em: 22 jul. 2011.

BORTOLETO, S.; DA SILVA FILHO, D.F.; SOUZA, V.C.; FERREIRA, M.A.P.; POLIZEL, J.L.; RIBEIRO, R.C.S. *Composição e distribuição da arborização viária da estância de Águas de São Pedro-SP*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.2, n.3, p. 32-46, 2007.

DANTAS, I. C. & de SOUZA, C. M. C. *Arborização urbana na cidade de CampinaGrande-PB: Inventário e suas espécies*. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. v. 4, n.2, 2004.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Censo Demográfico 2010. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=24 Acesso em: 25/07/2011.

LINDENMAIER, D. S.; SANTOS, N. O. *Arborização Urbana das Praças de Caçhoeira do Sul-RS-BRASIL: Fitogeografia, Diversidade e índice de Áreas Verdes*. INSTITUTO ANÇHIETANO DE PESQUISAS, São Leopoldo-RS, Botânica n. 59, p. 307-320, 2008.

MACHADO, R.R.B.; MEUNIER, I.M.J.; SILVA, J.A.A.; CASTRO, A.A.J.F. *Árvores nativas para a arborização de Teresina*, PIAUÍ. REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA, v.1, n. 01, p.10-18, 2006.

ROSSATO, D.R.; TSUBOY, M.S.F.; FREI, F**.** *Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa*. Revista SBAU, Piracicaba, v.3, n.3, p.1-16. 2008.

SILVA JÚNIOR, M. C. & CORREIA, C. R. M. A. *Arborização no campus da Universidade de Brasília*. In: Encontro Nacional de Arborização Urbana, 9., Brasília, DF. *Resumos*... Brasília, DF: p. 26, 2001.

TEIXEIRA, I. F. *Análise Quantitatica da Arborização de Ruas do Conjunto Habitacional Tancredo Neves, Santa Maria-RS*. REVISTA CIÊNCIA FLORESTAL.v.9, n.2, p. 9-21, 1999.

SISTEMA AGROFLORESTAL: BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE SEUS BENEFÍCIOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO.

Lucas Pereira Soares
Universidade Federal do Ceará – UFC
lucaspsgeo@gmail.com
Antônia Adnna Guedes da Silva
Universidade Federal do Ceará – UFC
adnnags@yahoo.com.br
Prof. Marcelo de Oliveira Moura
Professor do Depto. de Geociências-UFPB
Doutorando em Geografia-UFC
geommoura@yahoo.com.br

RESUMO

O sistema agroflorestal é uma medida que pode contribuir numa melhor convivência do homem na região semiárida brasileira. Dentro desta medida o sistema afroflorestal se encaixa como uma das variáveis necessárias na busca de resoluções de problemas socioambientais atuais e prevenção de futuros, no contexto do semiárido. Ao contrário das práticas tradicionais de plantio, a agrofloresta possibilita ao agricultor e sua família o cultivo de inúmeras culturas, a adaptação aos períodos de seca e o abastecimento de alimentos durante todo o ano. No que diz respeito as praticas de plantio tradicionais, trata-se de um método pouco eficiente para o nosso clima, este fato levou esse trabalho a procurar experiências satisfatórias de vivência com o semiárido, descobriu-se, a partir disso, o uso e a utilidade das agroflorestas. O presente trabalho visa apontar, de modo sucinto, os benefícios do sistema agroflorestal quando comparado à cultura tradicional.

PALAVRAS-CHAVE: Agrofloresta, agricultura, semiárido,.

INTRODUÇÃO

Os fundamentos associados à temática ambiental, estão fixados num contexto referente a contribuição para a formação de cidadãos conscientes, aptos a tomar decisões inerentes a sua realidade socioambiental, visando garantir um empenho maior para o bem-estar entre as atividades humanas de modificação do espaço.

Compreendemos que os agentes naturais são responsáveis por eventos bastante complexos evidenciados na superfície terrestre, estes eventos são estudados e avaliados dentro de uma abordagem comum envolvendo trabalhos científicos, a pesquisa de maneira geral. Os fenômenos naturais relacionados ao clima, por exemplo, geram nas sociedades inúmeros problemas, muitos dos quais de caráter catastrófico, repercutindo negativamente na qualidade de vida das populações, seja no ambiente urbano, com os eventos extremos em Climatologia (um destaque para a cidade de Fortaleza),seja em locais mais afastados, como o Sertão Central cearense e seu habitual problema de falta de água, as condições climáticas muito interferem na vida do homem.

Incluir, então, o ambiente em sua totalidade, a partir dos aspectos naturais e socialmente construídos, reflete criticamente sobre as condições para uma análise ambiental pautada em pilares geográficos. Seguir uma abordagem voltada ao estudo das condições de sobrevivência, produção e cultura do homem do campo nos leva a uma tangente compreensiva as relações pertinentes entre os meios físico (natureza), econômico e cultural (sociedade). Dentro de tais meios a educação ambiental se encaixa como uma das variáveis necessárias na busca de resoluções de problemas socioambientais atuais e prevenção de futuros. Justificando, a partir disso, sua importância no desenvolvimento de novos valores e comportamentos individuais e coletivos impressos na relação sociedade-natureza, pois se observarmos, por exemplo, o uso praticado no semiárido nordestino e particularmente o cearense, notamos que:

Ao longo dos anos, a região do semiárido no Estado do Ceará sofreu grande agressão ambiental, devido ao modelo de desenvolvimento agropecuário adotado na exploração dos recursos naturais, causando enormes consequências danosas ao meio ambiente. Durante décadas, as florestas foram cedendo lugar ao sistema agropecuário itinerante e extensivo, não poupando nem mesmo as matas ciliares, de topo e das encostas, comprometendo a recarga hídrica, promovendo o assoreamento dos rios e

riachos e os solos, extremamente rasos, sofrendo um acentuado processo de desgaste, já sendo possível identificar áreas do Estado com sérios problemas de erosão. (CEARÁ, 2010)

O presente trabalho apresenta, então, um olhar para a produção de subsistência, ressaltando o papel das agroflorestas, a partir da busca por alternativas que venham garantir o desenvolvimento de aspectos biofísicos, sociais e econômicos que promovam a melhor gestão do solo, da água e da vegetação, em detrimento de culturas tradicionais de produção, mais vulneráveis as condições climáticas e pedológicas da região, por exemplo.

DESENVOLVIMENTO

Dentro de um estudo associado, nos pressupostos da análise e do planejamento ambiental, a partir de um enfoque climático e cultural, tem-se, além de um estudo sobre a dinâmica climática regional, um esboço sobre as condições de uso e ocupação do solo de dado ambiente. No incremento da Educação Ambiental, podemos destacar a função social exercida por tal metodologia de ensino, dentro de suas funcionalidades uma abordagem voltada à compreensão climática, a partir da irregularidade das chuvas, por exemplo, observa-se um dos principais problemas ambientais de ordem regional que influencia diretamente a vida do homem do campo nordestino. Brabo (2007), tecendo observações sobre a localização e a questão climática no Nordeste semiárido do Brasil, afirma que este:

Localizado no setor norte da Região, que compreende todo o estado do Ceará, centro-norte dos estados do Maranhão, Piauí, centro-oeste dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, extremo noroeste de Sergipe e Alagoas e norte do estado da Bahia. Nesta sub-região o período predominante de chuvas concentra-se de fevereiro a maio (FMAM), tendo a chamada Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) o principal sistema causador de chuvas neste período. Em grande parte da Região o total de chuvas deste período é superior a 60% do total anual... Na mesma as chuvas apresentam um gradiente que diminuem em intensidade à medida que se adentra a região, exceto em áreas de relevo considerado (por exemplo: Chapada da Borborema - sul do Ceará, oeste da Paraíba). (BRABO, 2007).

Fatores climáticos importantes citados por Brabo (2007) são: A ZCIT, como principal fator responsável pelas chuvas; o período de maior precipitação no ano, no caso os meses de fevereiro a maio, evidenciando a quadra chuvosa; e os ambientes que sofrem influência de chuvas orográficas, os planaltos da Borborema e a Chapada do Araripe, por exemplo. Estas condições físicas são in loco extremamente importantes para que possamos compreender, por exemplo, o papel do bioma caatinga e das várias culturas associadas ao uso do homem do campo.

Podemos, então, dizer que um modo de agricultura tradicional, com queimadas e plantios em campo aberto, seja algo pouco evoluído e cabível de melhoramentos. Neste sistema de plantio antiquado não é observado uma perspectiva a longo, ou mesmo, médio prazo, o que temos é uma atividade de subsistência sem premissas futuras, sobretudo, porque se rende as interferências de fenômenos meteorológicos de escala global, como o El Niño e o Dipolo do Atlântico Tropical, que como tais são bastante expressivos no controle do clima e do tempo regional do Nordeste, provocando entre outros problemas, a seca:

...definida pela Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação como um fenômeno que ocorre naturalmente quando a precipitação registrada é significativamente inferior aos valores normais, provocando um sério desequilíbrio hídrico e afetando negativamente os sistemas de produção dependentes dos recursos da terra. OLIVEIRA, (2006), apud SUDENE/INSTITUTO DESERT (2000)

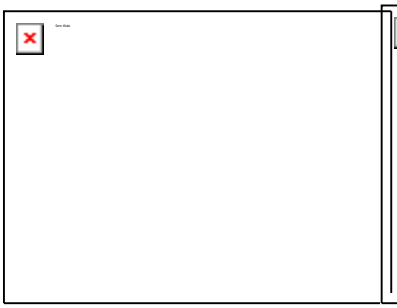
Evidencia-se, então, em grande parte do semiárido brasileiro, uma prática de plantio pouco eficiente para o nosso clima, este fato levou esse trabalho a procurar experiências satisfatórias de vivência com o semiárido, descobriu-se, a partir disso, o uso e a utilidade das agroflorestas, que são pontos de encontro de vida, associados a um convívio adequado com as características climáticas do nosso Estado, contribuindo inclusive para a preservação da fauna e flora da caatinga, além de melhor se adaptar aos períodos de estiagem, constantes na região. Com base nestas informações, pode-se dizer que:

"...a seca, por ser um fenômeno social, poderia ser transformada e até suprimida, através de uma transformação radical nas relações da sociedade com a natureza, o que implicaria numa transformação igualmente radical nas relações sociais. Com o fim desta vulnerabilidade social, talvez, quem sabe a seca volte a ser somente um fenômeno natural de irregularidade de chuvas no semiárido incorporado ao ciclo

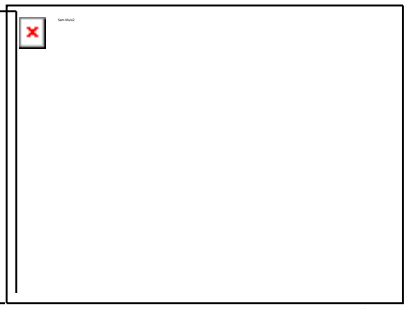
produtivo, à vida familiar e religiosa e à cultura de uma forma positiva, em que as tragédias da atualidade se tornem lembranças fugazes na memória dos velhos." SOUSA (2000: 102)

Segundo a Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará - EMATERCE (BRASIL, 2010), agrofloresta é um sistema de cultivo consorciado de frutíferas, madeiras, grãos, plantas medicinais e forrageiras que alia geração de empregos no campo, sustentabilidade econômica e ambiental. Os sistemas agroflorestais representam uma política real de convivência com o ecossistema da caatinga. Dessa forma, a agrofloresta, é uma das medidas que pode melhorar a convivência entre homem e semiárido.

O sistema agroflorestal fornece colheitas desde o primeiro ano, culturas anuais e de ciclo curto produzem normalmente, até as madeiras e frutíferas entrarem em produção (Figura 1). As agroflorestas possibilitam renda adicional aos agricultores, aproveitando melhor a mão-de-obra familiar e reduzindo os riscos de entressafras em anos com produtividade baixa. O manejo do sistema regenera a fertilidade natural do solo, aproveita melhor a água, cria condições para o controle biológico natural do solo, cria condições para o controle biológico natural de pragas e doenças e evita a contaminação do solo, água e dos agricultores por pesticidas. (ARMANDO, 2010).

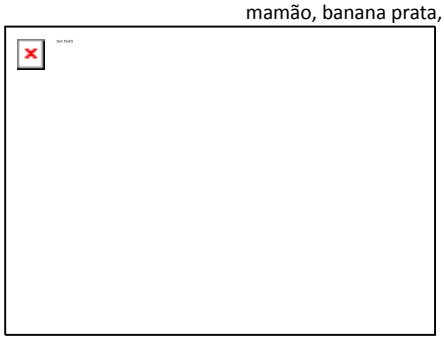


1ª etapa - 4 Meses. Consórcio dominante: milho, arroz, mandioca.

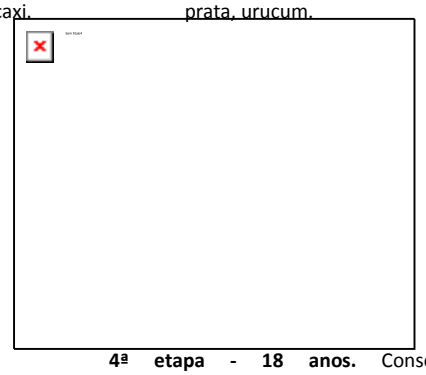


2ª etapa - 1 ano e meio. Consórcio dominante: balsa, embaúba, mamão, banana prata, abacaxi.

3ª etapa - 5 anos. Consórcio dominante: Balsa, pupunha, banana prata, urucum.



5ª etapa - 40 anos. Consórcio dominante: Sumaúma, castanheira do Pará, seringueira, jaca, cupuaçu, cacau.



4ª etapa - 18 anos. Consórcio dominante: sumaúma, castanheira do Pará, seringueira, pupunha, açai, jaca, banana prata,

Figura 1: Sistema agroflorestal sucessional biodiverso. Fonte: Projeto Arboreto/Parque Zoobotânico/UFAC. (BRASIL, 2010)

Para CRISPIM (2007), em Nova Olinda, município cearense localizado a 545,4 Km de Fortaleza, incluído na Área de Proteção Ambiental (APA) da Chapada do Araripe, atividades agroflorestais e também cultivos orgânicos começam a despontar como alternativa à produção tradicional, que garantem, ao mesmo, sustentabilidade à atividade e preservação do meio ambiente. (Figura 2)

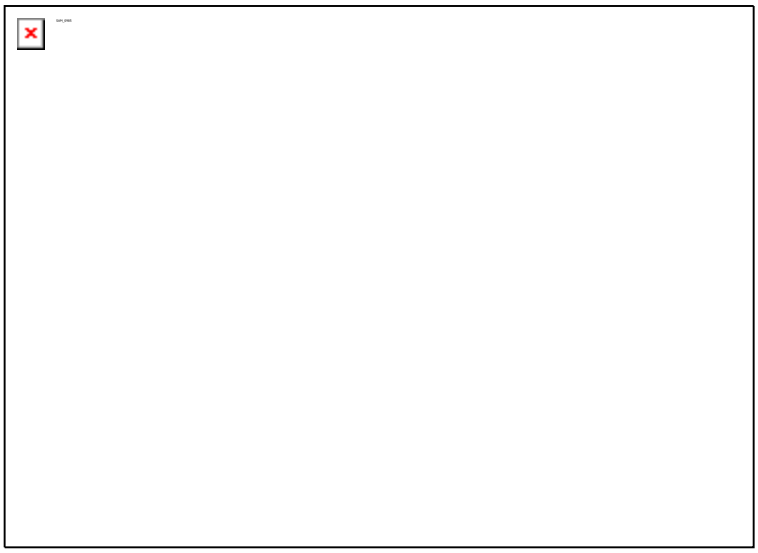


Figura 2- Agrofloresta em Nova Olinda-CE.

No que diz respeito as culturas tradicionais, entende-se aquelas que incluem: a agropecuária, especificamente a pecuária extensiva, a agricultura familiar tradicional (plantio de milho, feijão, mandioca, entre outros) e alguns outros produtos (frutas, castanhas, por exemplo). Conforme OLIVEIRA (2006) o sistema de cultivo tradicional envolve o desmatamento total, a queimada de madeira, cultivo com duração de até dois anos e "pousio" com duração muito curta para a recomposição da vegetação nativa e restabelecimento da fertilidade natural dos solos.

As intervenções governamentais, em muito valorizam, de forma bastante concreta o grande produtor rural, como no caso do tabuleiro de Russas, eixo grandioso da produção de frutas tropicais exportáveis, localizado no município de Russas-Ce (Figura 3). Compreendemos que o problema da seca, da irregularidade do período chuvoso é sério, interferindo na vida do cidadão, pequeno e/ou produtor de subsistência, contudo, cabe destacar que o investimento feito para promover a vida campesina deste é muitas vezes tomada, apenas, como propaganda, pois a interferência estatal vem de fato para garantir o projeto grandioso do agronegócio.

Município/Núcleo	Unidade Familiar	%	Grupo	%	Associação	%	Cooperativa	%
Apodi	23	35,94	11	33,33	0	0,00	1	33,33
Baraúna	2	3,13	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gov. D. S. Rosado	5	7,81	3	9,09	0	0,00	0	0,00
Janduís	11	17,19	4	12,12	0	0,00	0	0,00
Messias Targino	7	10,94	1	3,03	0	0,00	0	0,00
Mossoró	0	0,00	2	6,06	0	0,00	0	0,00
São M. Gostoso	4	6,25	7	21,21	4	33,33	0	0,00
Serra do Mel	0	0,00	4	12,12	4	33,33	1	33,33
Tibau	12	18,75	1	3,03	4	33,33	1	33,33
Total	64	100,00	33	100,00	12	100,00	3	100,00
	64	57,14%	33	29,46%	12	10,71%	3	2,69%

Figura 3- Produção de banana no Tabuleiro de Russas. Foto:

Os recursos tecnológicos utilizados nos sistemas de produção, em muitos casos, interferem na saúde da população, como no caso dos agrotóxicos, ou mesmo quando se trabalha com a cultura tradicional, cujos recursos tecnológicos são escassos, acaba-se por tornar o solo infértil, deixando mais do que nunca o pequeno produtor dependente das intempéries climáticas. A agrofloresta é um sistema aberto e envolve várias culturas num só ambiente, e eficiente para a produção de subsistência no campo

nordestino, além de ser viável do ponto de vista ambiental e da saúde, pois evita as queimadas e o uso de agrotóxicos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Concluímos este trabalho apontando os seguintes aspectos:

- As atividades antrópicas causam grandes impactos ambientais, e são refletidas nas formas de degradação dos recursos naturais;

-A complexidade climática interfere ainda de forma muito clara na vida do produtor rural nordestino, evidencia-se que em anos de estiagem aquele que mais é atingido é o que depende do modelo de agricultura tradicional;

- São necessários trabalhos que visem desenvolver atividades sustentáveis no semiárido, buscando fazer com que a vida do homem do campo seja mais produtiva e ao mesmo tempo aliada a políticas ambientais de proteção da natureza;

- A agrofloresta é um sistema de produção que promove a sustentabilidade local; proporciona uma boa qualidade de vida para seus adeptos, diferente daquele sistema tradicional, de queimadas e broca da terra.

- No meio rural são poucos os agricultores conhecedores de tal técnica, pois a difução das informações necessárias à implantação do sistema é muito deficitária. Além do mais, há uma carência de uma política de assistência rural que promova a produção alimentar a partir do sistema agroflorestal, além disso, os agricultores esperam medidas a curto prazo, entretanto, o sistema agroflorestal é um tanto demorado para se concretizar de fato, o período de colheita se dá a partir de 3 anos, e devido a isto existe uma recusa a adesão deste sistema.

O sistema agroflorestal visa por meio de ações concretas, a redução de riscos sociais em períodos de seca. Dentro deste contexto faz-se importante o uso da Educação Ambiental, a partir da capacitação teórica e prática dos agricultores; da divulgação de tecnologias voltadas a adaptação ao semiárido. Sobre outras ações destaca-se a abertura de um portal de serviços e informações entre a população e o governo; a formação de professores e coordenadores do ensino básico, incorporando o tema Educação Ambiental na rotina da comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMANDO, Marcio Silveira. Agrofloresta: Potencialidades e Oportunidades para o Semi-Árido. Palestra por Marcio Silveira Armando, Embrapa - Transferência de tecnologia. Disponível em:<http://www.agrofloresta.net/static/bibliotecaonline/palestramarcio.htm>. Acesso em: 14 jun. 2010.

BRABO, José Maria. Aspectos climatológicos do Nordeste brasileiro com ênfase a região semiárida: principais causas da variedade pluviométrica interanual. Anais do I Simpósio Sobre Captação de Água de Chuva no Semiárido Brasileiro, 2007. CD-ROM.

BRASIL. Agroecologia em rede: mapas. Disponível em: <http://www.agroecologiaemrede. org.br/mapeo/?f=consultar&c=1&tipofrm=experiencia&ex_areas_tematicas=1001>. Acesso em 14 de junho 2010.

_____. Agroecologia em rede: experiências. Disponível em <http://www.agroecologiaemrede. org.br/experiencias.php?experiencia=570>. Acesso em 14 de junho 2010.

____. Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará - EMATERCE. Disponível em: <http://www.ematerce.ce.gov.br/empresa>. Acesso em 14 de junho 2010.

____. Uol. Disponível em: <http://amaivos.uol.com.br/amaivos09/noticia/noticia.asp?cod_ canal=39&cod_noticia=11882>. Acesso em 14 de junho 2010.

____. Programa Biodiversidade Brasil-Itália - PBBI. Disponível em:<http://www.pbbi. org.br/index.php?secao=secoes.php&sc=30&id= 169&url=&sub=MCw1>. Acesso em 14 de junho 2010.

____. Associação Cristã de Base – ACB Crato. Disponível em:< http://www.acbcrato.org.br/>. Acesso em 14 de junho 2010.

____. Projeto Arboreto/Parque Zoobotânico. Disponível em: <http: //www.ufa.br//>. Acesso em 14 de junho de 2010.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. Manual técnico-operacional do Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental do Ceará – PRODHAM. : Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010. 266 p.

CRISPIM, Maristela Machado. BRA-51: Mata Atlântica - Oásis do sertão.

FORTALEZA. Diário do Nordeste - Fortaleza, mar. 2007. Disponível em: <http://www.biodiversityreporting.org/article.sub?docId=23719&c=Brazil&cRef=Brazil&year=2007&date=March%202007>. Acesso em: 14 de jun. 2010.

IPLANCE. Dinâmica das áreas de assentamentos de reforma agrária no Ceará. Fortaleza: Edições IPLANCE, 1998. 136p.

GARCIA JR, Afrânio Raul. O Sul: caminhos do roçado: estratégicas de reprodução camponesa e transformação social. São Paulo: Marco Zero: Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília: MCT – CNPq, 1989. (Coleção pensamento antropológico). p. 37-100.

LAKATOS, Eva Maria.; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia Científica. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996. 231p.

MARTINS, José de Souza. Os Camponeses e a Política no Brasil. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1981. p. 21-102.

_____. Não há terra para Plantar neste verão: o cerco das terras indígenas e das terras de trabalho no renascimento político do campo. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 1998, p. 45-61.

SILVA, José Borzacchielloda.; CAVALCANTE, Tércia Correia.; DANTAS, Eustógio Wanderley Correira.; SOUZA, Maria Salete de... (org). Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

OLIVEIRA, Vládia Pinto Vidal de. A problemática da degradação dos recursos naturais no domínio dos sertões secos do Estado do Ceará – Brasil. In: SILVA, José Borzacchiello da; DANTAS, Eustógio Wanderley Correira.;ZANELLA, Maria Elisa; MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade. (org). Litoral e sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2006.

SOUSA, Simone de (Org.) Uma nova história do Ceará. Fortaleza. Fortaleza, 2000. Ed. Demócrito Rocha. 447p.

O ESPAÇO VERDE DA MATA DO CASCÃO NO CONTEXTO SOTEROPOLITANO: UM ENSAIO GEOGRÁFICO E AMBIENTAL

Luciano de Almeida LOPES
lucienbr@yahoo.com
Professor de Geografia e Geógrafo

RESUMO

A pesquisa para obtenção do título de bacharel em Geografia feita para esta área foi pensada em como que a Geografia, enquanto ramo importante do conhecimento poderia contribuir com seus métodos e estudos na melhor compreensão do espaço verde, neste caso o remanescente de Mata Atlântica que nas imediações do bairro do Cabula é denominado de Mata do Cascão. A escolha da mesma foi de presumidamente acreditar ser uma área bem conservada, pois está na administração dos 19 º Batalhão de Caçadores, das seis ª Região Militar do Exército sendo, portanto, utilizada para fins militares e tendo o acesso de civis permitido para alguma finalidade específica, mediante autorização. Também se pretende ensaiar estudos geográficos para a área e que estes possam servir de bases mais gerais para um trabalho biogeográfico. Além disso, de contribuir para a formação de Geógrafo, enquanto um profissional especializado na análise do espaço soteropolitano. Verificou-se a não existência de trabalhos na Geografia que aborde especificamente a área em estudo, pelo levantamento feito e pelo o que também a administração da mata afirmou, possuindo este trabalho, deste modo, um grau de ineditismo. Há no espaço, contudo, ações não sistêmicas, majoritariamente acadêmicas, de várias faculdades e universidades, públicas e privadas, principalmente no que tange às ciências biológicas relacionadas a pesquisas e trabalhos de conclusão de cursos sobre o micro fauna – lagartos, artrópodes, borboletas. Não é da nossa ciência que estejam sendo realizadas pesquisas sobre a ictiofauna, a ornitofauna ou mesmo sobre a fitogeografia.

Palavras-chave: Geossistema – Mata Atlântica – Biogeografia – Meio Ambiente

REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

Para se entender o estudo em questão, adotamos e explicitamos o modelo teórico-metodológico da Teoria dos Geossistemas, cuja escala de análise nos pareceu apropriada, bem como seu aporte conceitual. Os estudos relacionados à paisagem, dentro da Geografia, ainda precisavam de uma razão escalar para se fundamentar enquanto um trabalho de base espacial, pois os estudos possuíam métodos relacionados com conceitos como ecossistema, classificação fitogeográfica de Gaussen, classificações climatológicas e pedológicas de Sorre ou não tinham a razão escalar por excelência firmada ou ainda eram dotadas de imprecisões de método (BERTRAND, 1971).

Na Geografia Física, houve afinidade teórica com a escola russa que desenvolveu o conceito de Geossistemas, a exemplo de Georges Bertrand, na França. A partir daí, muitos geógrafos passaram a se utilizar deste conceito, mesmo não sendo um paradigma geográfico, tornou-se um escopo teórico-conceitual de muitos trabalhos acadêmicos, a exemplo deste ora posto, haja vista a necessidade de uma abordagem escalar, sistêmica e ambiental.

Por este motivo achamos por bem adotar tal conceito, uma vez que o mesmo atende à análise que se quer estabelecer neste trabalho. Na relação da escala cartográfica o geossistema é da ordem de grandeza de alguns Km^2 a algumas centenas de quilômetros quadrados, conforme citação:

"O geossistema situa-se entre a 4ª e a cinco ª grandeza têmporo-espacial. Trata-se, portanto, de uma unidade dimensional compreendida entre alguns quilômetros quadrados e algumas centenas de quilômetros quadrados. É nesta escala que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem e que evoluem as combinações dialéticas as mais interessantes para o geógrafo. Nos níveis superiores a ele só o relevo e o clima importam e, acessoriamente, as grandes massas vegetais. Nos níveis inferiores, os elementos biogeográficos são capazes de mascarar as combinações de conjunto. Enfim, o geossistema constitui uma boa base para os estudos de organização do espaço porque ele é compatível com a escala humana." (BERTRAND, 1971)

No que concerne à questão ambiental e sistêmica, a categoria escolhida preenche os requisitos exigidos para esta análise, haja vista que ela congrega aspectos bióticos, abióticos e ação antrópica, sendo um sistema aberto de análise estrutural sistêmica (BOLÓS y CAPDEVILA, 1992) – conforme Figura 1 na

página seguinte. Por ele ser um sistema, um modelo, busca abarcar a globalidade, a totalidade, diante das inter-relações complexas que compõe o objeto da análise. Além disso, auxilia pela sua natureza dinâmica de dados relativamente estáveis.

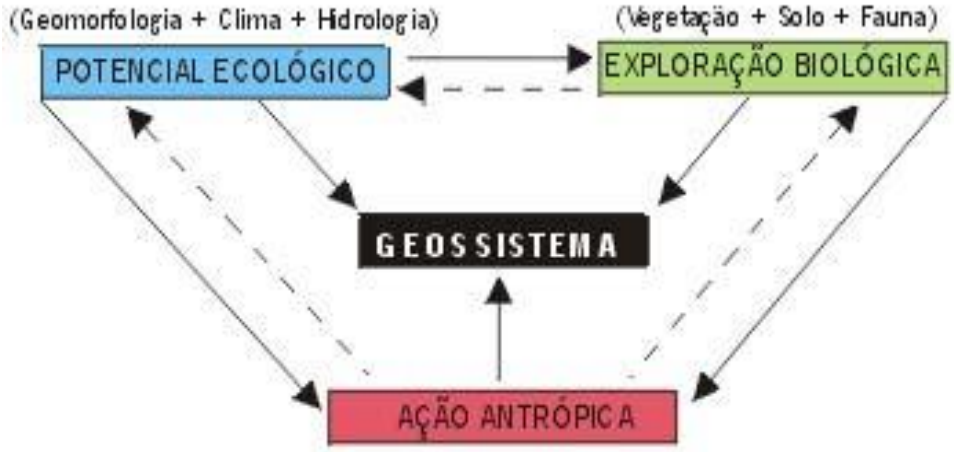


FIGURA 1 – Esboço das inter-relações dos fatores bióticos, abióticos e antrópicos do geossistema
FONTE: Adaptado de BERTRAND (1971)

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O percurso metodológico aplicado foi de levantamento bibliográfico de trabalhos sobre a temática e da área de estudo. Para tal, foi feita uma visita à biblioteca do Instituto de Geociências/UFBA e consultada a administração da Mata do Cascão, entendida aqui como o 19 º BC (ou Batalhão Pirajá). Foi feita a análise das atas das reuniões do Grupo de Trabalho da Represa do Cascão (multi-institucional), bem como do seu relatório e apresentação (disponível em CD-ROM) e também o Plano Básico de Gestão Ambiental dos 19 º BC. Além disso, foi consultada a Internet para verificar mais bibliografia.

Foram feitas duas visitas à área de estudo para observação e retirada de foto. Além disso, foram feitas duas entrevistas nos 19 º BC: uma com o comando e outra com o ex-assessor e Assessor de Gestão Ambiental (AGA), conforme FORMULÁRIO DE ENTREVISTA PARA A ADMINISTRAÇÃO DA MATA DO CASCÃO. Na área do entorno do bairro foram feitas duas visitas, para a aplicação do questionário-matriz PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL DOS MORADORES DO ENTORNO DA MATA DO CASCÃO a 26 famílias e retirada de foto.

As comunidades entrevistadas foram Conjunto Habitacional dos Oficiais da Polícia Militar – 1 (CHOPM –1, hoje denominado Condomínio Baía de Todos os Santos) e Travessa Amazonas de Baixo.

LOCALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA

O remanescente de Mata Atlântica, denominado Mata do Cascão, que é nossa área de estudo, localiza-se nas coordenadas geográficas entre os paralelos de 12º49’30” a 12º50’30” de Latitude Sul (S) e entre os meridianos 38º26’15” a 38º26’30” de Longitude Oeste (O), estando localizado na Zona Nordeste da cidade (GEOCAD, 2005), conhecida como o Miolo de Salvador da Bahia, no bairro do Cabula (antiga Chácara Narandiba). Está limitado pelos bairros do Pernambués ao sul (S), Resgate a sudoeste (SO), São Gonçalo a noroeste (NO), Avenida Paralela e Conjuntos do Bairro da Boca do Rio a este (E). Possui aproximadamente 2.400.000 m^2 de área construída e de mata remanescente, além de um perímetro total de 7.500 m.

CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está situada em espaço datado do Proterozóico Inferior-Arqueano, cujos terrenos granulíticos apresentam um espesso manto intempérico. Abaixo deste manto estão assentadas rochas metamórficas pré-cambrianas do embasamento cristalino (Alto Cristalino de Salvador) que é ou foi explorado por pedreiras, como base de matéria-prima mineral (pedra, brita, areia e argila) para a construção civil, nos locais de afloramento rochoso e, não obstante, próximo às barragens. Além disso, verificou-se manchas isoladas de cobertura sedimentar areno-argilosa da Formação Barreiras e de restritos aluviões quaternários (LIMA, 1995). Tal formação possui uma variedade de rochas poli-metamorfisadas

mais antigas da crosta terrestre baiana, representando o núcleo do Cráton de São Francisco. São rochas metamórficas de alto grau, classificadas como granulitos e gnaisses migmatíticos. Elas apresentam uma porosidade primária através de fendas microscópicas que, durante a evolução geológica essa região sofreu repetidos estágios de deformação quebradiça, caracterizados por grandes falhas e intenso fraturamento. Em função disso, hoje suas rochas apresentam efetiva porosidade de fissuras e fendas, aumentando sobremaneira a permeabilidade hidráulica (ALMEIDA, 1977, BARBOSA, 1990 e CORDANI, 1973 *apud* LIMA, *op. cit.*).

A estrutura em blocos compartimentados através das fraturas nas rochas, conjugada ao clima tropical úmido corroboram para a alteração do Alto Cristalino de Salvador. Tais fraturas apresentam canais importantes de percolação, facilitando o intemperismo químico da rocha, alterando-a, e engendrando um relevo ondulado e acidentado, dominado por espigões e morros, estreitos e profundos vales de uma complexa rede de drenagem, bem como um espesso manto intempérico de regolito (podendo chegar, em alguns pontos, a 25 metros de profundidade). Este manto possui cor vermelho-alaranjada com domínio argiloso, apesar de conter alguns fragmentos quartzo de dimensões siltosa a arenosa. Por este domínio argiloso, os solos resultantes são extremamente coesos possuindo, portanto, baixa permeabilidade (CONCEIÇÃO, 1973, *apud* LIMA, *op. cit.*).

A altitude de Salvador, de acordo o cartograma hipsométrico consultado, é menor que 200 m. Na área de estudo é de aproximadamente 70 m, na sua quota mais elevada. Apresenta nesta área a formação Tabuleiro Costeiro (SEI, 2003), com vales entalhados, espigões e morros ondulados e acidentados, com encostas relativamente escarpadas.

A tipologia climática utilizada para a área foi a de Thornthwaite, com dados pluviométricos de uma série de 1943 –1983 e térmicos de uma série de 1961-1990. De acordo com tal classificação, o tipo climático para a área é B1r A', que é o Úmido, com excedente hídrico de 300 a 600 mm e regime chuvoso concentrando-se no outono/inverno (SEI, 1998), índice pluviométrico entre 1.500 a 2000 mm/ano e temperatura média compreendida entre 20 a 25ºC.

A área de estudo está compreendida na Bacia do Recôncavo Norte (SEI, 2003), Sub-Bacia do Rio Camarajipe, cujo rio principal da área é o Rio Cascão, com alguns pequenos riachos. A maioria dos rios são permanentes. Na área observa-se ainda a Represa do Cascão que cria um espelho d'água importante (o Dique do Cascão, com 4.400m^2 de área). Sugere-se que a represa deve ter sido uma das primeiras fontes de abastecimento de água na cidade.

O solo da área, como da maior parte do município, é o argissolo. A coloração varia entre as matizes vermelho a vermelho-amarelado, com boa coesão, graças às argilas (caulinita e montmorilonita) que o compõe, garantindo ao mesmo baixa permeabilidade. Em alguns lugares, apresenta-se agregado a uma porção arenosa, conjugado aos vales com maior declividade, podendo causar desabamento das encostas.

A cobertura vegetal da área é de formação florestal, denominada de Floresta Ombrófila Densa, ou Mata Atlântica, estrato arbóreo-arbustivo, em estágio de regeneração (BANDEIRA, 1995). A floresta apresenta um grau de antropização importante, o que hoje requer uma preocupação com sua recuperação e manejo. Apresenta uma geodiversidade[119] importante, com flora e fauna ricas e bem diversificadas. As plantas apresentam folhas largas e grandes, próximas em característica das plantas da floresta equatorial (a exemplo da floresta Amazônica). A Figura a seguir ilustra bem o quadro:

[119] O termo geodiversidade aplica-se à pesquisa em virtude da unidade conceitual ser o Geossistema.

FIGURA 3 – Foto dos aspectos fitogeográficos da área de estudo
FONTE: Luciano Lopes

A área de estudo, ao nível de ocupação humana, é administrada pelo 19 º Batalhão de Caçadores, da 6 ª Região Militar do Exército e utilizada para fins militares. A área construída contém o prédio do comando do batalhão, um depósito, uma quadra de esportes, uma piscina de natação, Vila Militar, espaço do pentatlo militar, pistas de estande de tiros (para instrução e treinamento), mangueiral de acampamento, campo de futebol, campo de equoterapia, Bosque do pau-brasil, estacionamento, área de recreação, duas cancelas de entrada, Represa do Cascão, locais com cordas acima d'água para treinamento, pistas principais asfaltadas e as vicinais não asfaltadas, além de trilhas de treinamento não asfaltadas, Poço artesiano, horta, academia de ginástica e mini-shopping.

GEOSSISTEMA DA FLORESTA TROPICAL ATLÂNTICA

A partir da nossa base conceitual, pautamos a hierarquização territorial num geossistema, aqui denominado de Floresta Tropical Atlântica e sua unidade imediatamente inferior, a geofácie Mata do Cascão. Trata-se do domínio fitogeográfico de plantas com porte arbóreo-arbustivo, folhas largas, perenifólias, heteróclita, tropófila, com presença de fanerófitas com brotos foliares desprovidos de proteção contra a seca, composta por no mínimo quatro estratos, sendo dominante o heliófilo, com indivíduos apresentando entre 20 a 30 m de altura, ocorrendo em abundância lianas e epífitas (PERES, 1998). Está assentada nas áreas litorâneas do Brasil, com o clima Tropical Úmido, quente, apresentando índice pluviométrico variando entre 1.500 a 2.000 mm/ano, com temperatura média anual de aproximadamente 20 a 25ºC. Localiza-se nos Tabuleiros Pré-Litorâneos, com domínio de ondulações escarpadas, resultando em relevo extremamente acidentado nas bordas serranas. A ação antrópica é bem atuante, o que durante vários séculos de exploração e ocupação reduziu sensivelmente a área a aproximadamente 5 a 8% da sua formação original (KUHLMANN, 1998). Seu lençol freático aflora em área de afinamento do manto rochoso, que dá origem a solos espessos, gerando uma hidrografia abundante.

GEOFÁCIE DA MATA DO CASCÃO

Remanescente de Mata Atlântica do município de Salvador, constituindo-se num espaço verde considerável no bairro em que se encontra, com características físicas bem semelhantes ao do Geossistema da Floresta Tropical Atlântica, porém o tamanho, por razão metodológica, é menor, resguardando algumas especificidades.

CATEGORIZAÇÃO AMBIENTAL DA MATA DO CASCÃO: SNUC, SAVAM E PLANEJAMENTO URBANO

Para interpretar a área de estudo, torna-se necessário fazer uma breve incursão nos instrumentos de planejamento, ordenamento e manejo ambiental e territorial. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído através de lei federal (Lei 9.985/2000) e seu decreto regulamentador (Decreto 4.340/2002). No caso do SNUC, a área de estudo não pertence a qualquer categoria explicitada, supondo que o Ministério do Exército, que utiliza a área para fins militares, deve estabelecer o manejo ambiental para a mesma, conjugado ao Poder Público Municipal.

No caso do Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural, instituído na Lei Municipal 6.586/2004 (Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Salvador), a área de estudo é categorizada como Área de Proteção de Recursos Naturais e subcategorizada em área de Parques da Natureza, que conceitualmente é definido como "espaços dotados de ecossistemas naturais excepcionais e beleza cênica, que possuem um ou mais ecossistemas totalmente inalterados ou parcialmente alterados pela ação do homem, que se destinam prioritariamente à preservação da natureza." (Lei 6.586/2004, Anexo A.69).

De uma forma geral, um planejamento ambiental se torna uma forma de suma importância, uma vez que cidade necessita de instrumentos nessa linha de intervenção nas áreas verdes, que são importantes na regulação e conforto ambiental urbanos (NIMER, 1974). A questão do planejamento no Estado da Bahia é algo bem recente, datando da década de 50 do século passado. Tinha uma função de colocar o estado no circuito do capital, da industrialização (PONTES e CARVALHO, 2001). Várias mudanças, a partir deste paradigma, são programaticamente postas em ação e junto com elas, ações de lesão ao meio ambiente. A população de baixa renda vai ocupando encostas, áreas arborizadas, várzeas de rios, mangues e até praias. Conjugados a estes vêm os invasores de colarinho branco, setor da especulação imobiliária que também alteram os geótopos já citados. Há vários planos de financiamento habitacionais em pauta na cidade, principalmente para instalar a rede hoteleira e comercial sem, contudo, viabilizar um planejamento equacionado. Com muitos investimentos, públicos e privados, no eixo do Iguatemi/Itaigara/Pituba há um adensamento e ocupação acelerada desta região, que a população vai se deslocando para o continente, o Miolo, até então desocupado. A partir daí, a política habitacional vai progressivamente mudando no bairro do Cabula e circunvizinhanças, deixando-se de ter chácaras e sítios para loteamentos que possam futuramente ser implantados prédios, numa clara mudança da tipologia habitacional de outrora. Vários planos são elaborados para o ordenamento territorial em Salvador, mas em 1975 foi implantado o PLANDURB – Plano de Desenvolvimento Urbano da Cidade de Salvador, emergendo como um marco referencial de planejamento e ordenamento territorial do espaço municipal, já com uma população de um milhão e meio de habitantes. Foi estabelecido também no plano o estudo das áreas verdes e espaços abertos. Com esta inauguração, podemos dizer que a partir daí, mesmo com pouca implantação, principalmente por ser levado pelas ondas da mudança do poder político da cidade, houve um direcionamento para discutir nos planos subseqüentes as áreas verdes. No miolo soteropolitano, começa a ter um crescimento maior que o restante da cidade nos anos 80 e 90 (já que até a década de 40, era essencialmente rural), consolidando-se de fato como um vetor importante crescimento do espaço urbano de Salvador (FERNANDES, 2004). Nos dias atuais, verifica-se que hoje a área do miolo continua com ocupações, inclusive de tipologia de casas, resultando em submoradias e na falta de implementação dos princípios dos instrumentos de organização do espaço urbano, uma vez que o tratamento para a cidade parece ser planejadamente segregacional.

A MATA DO CASCÃO E SEU ENTORNO

A MATA DO CASCÃO E O 19º BC

A Mata do Cascão é tutelada pelo 19º Batalhão de Caçadores e, de acordo com entrevistas prestadas pelo Comte. Geral do Batalhão, Ten.-Cel. Roberto Luís Nunes Fraga, e dos ex-agente e atual Agente de Gestão Ambiental, Ten. Vando Azevedo e Ten. Santos, respectivamente, podemos afirmar que existe, se não uma diretriz com total êxito, uma preocupação legítima do comando no que tange à questão ambiental. Para ilustrar isso, existe um conjunto de ações que podem ser elencadas: - Ações de Despoluição das Águas da Represa do Cascão (EMBASA/CRA, 2004), num trabalho realizado em parceria com EMBASA e CRA, em vista de habilitar este manancial hídrico para o treinamento militar, haja vista que antes, a rede de esgoto dispersa das habitações mais à montante haviam poluído tais águas superficiais. O grau de balneabilidade aumentou, mas o quadro requer um acompanhamento para verificar tal índice; - Implantação do Bosque do Pau-Brasil, na frente lateral direita do Pavilhão do Comando, que busca

comemorar o dia do Meio Ambiente, bem como a data de fundação do Batalhão (a cada dia 16 de janeiro é plantada uma nova muda da planta, possuindo o bosque hoje 91 mudas plantadas); - Programa de Instrução de Quadros, organizado pela Equipe de Gestão Ambiental do batalhão, visando colocar o corpo militar a par da importância do meio ambiente e de sua conservação. O lema, segundo o Comte. Fraga é "deixar a área melhor que antes"; - Proposta de implantação da Usina de Compostagem, para aproveitar os rejeitos de resíduos sólidos na Horta e Jardim; - Perfuração de Poço artesiano para uso de água subterrânea na lavagem de viaturas militares e de irrigação no jardim e na horta, não utilizando água tratada para tal finalidade, demonstrando-se a preocupação com o uso racional da água; - Realização de Eventos diversos sobre a importância do Meio Ambiente: Seminário sobre Áreas Verdes, com a participação da Ordem dos Advogados do Brasil – Seção Bahia; Caminhadas Ecológicas Temáticas; Datas comemorativas do Exército Brasileiro: Dia da Infantaria, Dia do Exército e Dia do Soldado – nestes momentos há algumas atividades de sociabilização com a comunidade civil, para fins de divulgação da importância do Exército, suas atribuições, cumprindo elas objetivos militares, sociais, desportivos e ambientais, não só na área como também em escolas públicas, *shoppings center*; - Visitas de escolas públicas e outros grupos que realizam eventos como confraternização ou encontros, acredita o comando, influi de forma positiva tanto na sensibilização ao meio ambiente quanto na conservação deste espaço verde, tendo um objetivo multiplicador; - Existência recente do Plano Básico de Gestão Ambiental do 19 º BC de 2005, sendo uma diretriz do Governo Federal, parceria do Ministério do Exército com o do Meio Ambiente; muitas ações previstas no plano (a exemplo da recuperação de áreas degradadas) já são feitas antes de sua própria existência, contudo de forma não sistêmica; - Na área atuam órgãos do poder público (IBAMA), universidades e faculdades públicas e particulares e a ONG Conservar que realizam estudos, pesquisas e ações que visam preservar e auxiliar no melhor conhecimento deste espaço verde; a CHESF realiza trabalho orientado de limpeza para a manutenção da linha de alta tensão de energia elétrica e há um estudo acadêmico para identificar o grau de influência da rede de alta tensão no desenvolvimento das plantas.

O ENTORNO DA MATA DO CASCÃO

Duas comunidades foram selecionadas no entorno da mata: O Conjunto Habitacional dos Oficiais da Polícia Militar – 1 (CHOPM–1, hoje denominado Condomínio Baía de Todos os Santos), com residências de tipologia habitacional de apartamentos, de poder aquisitivo médio e qualidade de vida razoável. A outra comunidade foi a da Travessa Amazonas de Baixo, também nas imediações da Mata do Cascão, de tipologia habitacional de casas, de poder aquisitivo médio a baixo e qualidade de vida apresentando algumas restrições.

O objetivo de ter escolhido essas duas comunidades com poderes aquisitivos distintos foi de compará-las através do nível sócio-econômico e ambiental. Para tal investigação, foi aplicado o questionário-matriz PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL DOS MORADORES DO ENTORNO DA MATA DO CASCÃO, onde foram averiguados itens como Identificação, Condições Sócio-Econômicas, Serviços, Participação Cidadã e Questões Ambientais, pois podíamos atribuir alguma relação destes itens com a conservação ou mesmo a preservação ambiental.

No que tange ao bloco da análise Questões Ambientais, no item Problemas Ambientais na Mata do Cascão, 53,1% acreditam que há algum tipo de problema ambiental na Mata (a maior parte deste índice foi indicada pelos moradores da Travessa Amazonas, citando principalmente a questão do esgotamento a céu aberto), enquanto que 46,1% restantes acreditam que não há problema (a maior parcela desta negação é proveniente do conjunto). No item Afetado por esses Problemas Ambientais, dos que responderam positivamente à questão anterior, 50% afirmaram que tais problemas o atingem (sendo a maior parte dos entrevistados na Travessa Amazonas) e os outros 50% acreditam que tais problemas não o atingem (grande parte dos entrevistados do conjunto). Quanto à Intensidade desses Problemas Ambientais aos Atingidos, cabendo esta interpretação somente aos que responderam de forma positiva ao item anterior, 7,7% acreditam ser com pouca intensidade, 23,1% com muita intensidade e 69,2% com muitíssima intensidade. No item Participação de Campanhas de Sensibilização/Esclarecimento sobre Conservação Ambiental, apenas 7,7% afirmaram participar, contudo fora do bairro, e 92,3% afirmaram não participar, argumentando que elas não existem (convém registrar que deste percentual todos os entrevistados do condomínio comungam da mesma opinião). Quando perguntados se existiam estes tipos de campanhas na Mata do Cascão, apenas 11,5% atestaram saber dessa existência, contra 88,5% que não sabem da

existência destes tipos de campanhas. Quando interpelados se a Mídia (entendida aqui como a imprensa falada, televisionada e escrita) influenciaria no Envolvimento das Pessoas com o Meio Ambiente, veiculando tais informações voltadas para a Sensibilização/Esclarecimento, a maioria dos entrevistados (96,1%) respondeu positivamente à questão (incluindo todos da Travessa Amazonas), enquanto que uma minoria (3,9%) respondeu negativamente (todos do conjunto). É bom salientar que neste item, as pessoas do conjunto têm acesso com muito mais freqüência à mídia em questão. Respondendo à pergunta sobre Visita à Mata, 69,2% afirmaram que não visitam, até justificando que a gestão da mata é feita pelo Exército e por isso não pode ter acesso de civil ou por causa do aviso na cerca "Área Militar. Proibida a Entrada". Os 30,8% restantes afirmam visitar a mata (alguns por terem militares que são seus parentes ou amigos, outros por terem alguma atividade sendo desenvolvida na área). Dentro deste universo de 30,8% que afirmaram acessar a Mata, 87,5% visitam-na esporadicamente e apenas 12,5% afirmaram acessá-la semanalmente. É bom que se registre que muitos dos que afirmaram saber de alguma atividade promovida pelo Exército, nem todos tinham o conhecimento que tal ação cumprisse alguma finalidade ambiental. Nesse ínterim, respondendo sobre se sabiam de alguma Reunião na Mata que buscasse discutir seus Problemas Ambientais que sua Comunidade fosse convidada, apenas 7,7% atestaram positivamente, enquanto que a grande maioria (92,3%) afirmou que não sabia da existência dessas reuniões (todos no condomínio). Todos que afirmaram saber dessas reuniões já participaram pelo menos uma vez delas.

OS IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS NA ÁREA DE ESTUDO

Neste caso específico, diante do que foi exposto, o principal problema encontrado na Mata do Cascão tem sido a pressão demográfica (NIMER, 1974), que consigo traz a questão do esgotamento sanitário que, ainda não está solucionado, podendo comprometer a qualidade das águas do Rio Cascão. A questão da coleta de frutas e pesca/banho também pode ser considerado um impacto na geofácie em questão, pois a mesma possui uma geodiversidade pouco estudada, diante das espécies animais e vegetais que ali vivem. O nível das habitações, principalmente da Travessa Amazonas de Baixo, corrobora para um quadro sócio-ambiental comprometido, uma vez que seres humanos vivendo em condições sanitárias, alimentares, salutares não favoráveis consolidam-se enquanto problema ambiental também para a área de estudo, numa visão mais ampla (LAGE *et alii*, 2001).

Cabe aqui salientar a importância das avenidas que limitam a Mata. A Avenida Paralela, que teve um impacto ao ser implantada na década de 70, pois cortou a mata ao meio, sendo que a porção mais a leste pertence à outra divisão do Exército, a Polícia do Exército (PE), sob outro comando. E ao sul, a Avenida Luís Eduardo Magalhães, nas proximidades com as comunidades do Pernambués, a exemplo da Baixa do Manu, que limitou o avanço das mesmas para com o muro da área militar.

Por estas razões, visando equacionar a problemática existente, sugerimos o abaixo:

1. Necessidade de parceria entre o Batalhão e as comunidades do entorno, no objetivo de conservar tal geofácie; 2. Divulgação, com maior ênfase, das atividades desenvolvidas pelo Batalhão junto à comunidade do entorno; 3. Acompanhamento do processo de despoluição das águas do Dique do Cascão, haja vista da possibilidade desse manancial estar sendo comprometido pelo desordenamento da rede de esgotamento sanitário; 4. Campanhas de sensibilização/esclarecimento sobre a conservação do meio ambiente e a importância da Mata para a população do entorno, talvez até por iniciativa do Batalhão, com o apoio das associações de moradores e demais organizações civis; 5. Implementação do instrumento do Plano Básico de Gestão Ambiental, importante para a gestão e manejo ambientalmente corretos da Mata do Cascão; 6. Realização de um Zoneamento Geoambiental através de técnicas de mapeamento da área, levantamento de área construída, fauno-florístico e geossistêmico com tratamento aerovideográfico e/ou aerofotográfico com o objetivo de se ter um conhecimento geral mais preciso da área, bem como auxiliar na política do uso do solo; 7. Realização de estudos na área sobre etnoecologia, pois tais trabalhos irão auxiliar sobremaneira na percepção de como a comunidade do entorno vê esta mata, bem como, a nosso ver, é importante para o êxito de qualquer atividade que vise a conservação ambiental da área; 8. Realização de estudos biogeográficos, particularmente no campo da fitogeografia, para melhor se entender qual é o impacto positivo da manutenção/conservação deste espaço verde no município de Salvador; 9. Introdução, com maior propriedade, deste espaço verde no planejamento urbano da cidade, com ações específicas do Governo Municipal; 10. Estreitamento de mais parcerias com órgãos dos Governos Estadual

e Federal, além da sociedade civil organizada, visando uma melhoria tanto para a conservação deste espaço verde, bem como uma gestão mais afinada com as questões sócio-ambientais;

A GUISA DE CONCLUSÕES

Mesmo entendendo que este trabalho é preliminar, já podemos estabelecer algumas conclusões, ainda que não totalmente encerradas em si mesmas, haja vista que o trabalho abriu campo para um conjunto maior de questões que necessitam de respostas. Mas, entendemos que a análise nos permite concluir que:

1. A Mata do Cascão desempenha um importante papel de conforto ambiental, principalmente no campo microclimático, aliviando as médias térmicas para área do entorno, necessitando, por isso ser conservada; 2. O quadro requer inspira cuidado no que tange aos impactos sócio-ambientais, pois a área tem certo grau de comprometimento ambiental, principalmente advindo do esgotamento sanitário do entorno; 3. Apesar de muitas ações que vêm sendo executadas pela administração da mata, demonstrando sua preocupação ambiental, é imprescindível sistematizá-la num plano mais global de gestão; 4. A área ainda carece de muitos estudos de algumas áreas do conhecimento afins ao trato ambiental; 5. Este trabalho contribuiu para a nossa formação enquanto profissional preocupado com a gestão do meio ambiente, bem como para incitar discussões sobre a Mata.

Foi percebido tanto nas respostas ao Perfil sócio-econômico e ambiental como nas observações de campo que as crianças e adolescentes da Travessa Amazonas de Baixo, ao se recrearem, o fazem num maior contato com a natureza, enquanto que os do condomínio fazem atividades recreativas no mesmo ou fora dele, mas sem ou com raro contato com a natureza.

BIBLIOGRAFIA

BANDEIRA, F.P. Ordenamento e gestão das áreas verdes e espaços públicos de Salvador. *In: Planejamento ambiental para Salvador (documentos preliminares).* PMS/SEMA/FAPEX, Salvador, p. 227-252, 1995.

BERTRAND, G. *Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico.* Caderno de Ciências da Terra nº 13. USP/IGEO, São Paulo, p. 1-27, 1971.

BOLÓS y CAPDEVILA, M. El geosistema, modelo teórico del paisaje.*In: Manual de ciencia del paisaje: teoria, métodos e aplicaciones* (org. por BOLÓS y CAPDEVILA, M.). Masson, Barcelona, p.31-46,1992.

BORGES, O.B. *Biogeografia das comunidades de aves das dunas do Rio São Francisco, município de Barra/Bahia.* (monografia de bacharelado em geografia-versão preliminar I). Salvador, 53f., 2003.

FERNANDES, R.B. Processos recentes de urbanização/segregação em Salvador: o Miolo, região popular e estratégica da cidade. *In:* Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales (Serie documental de Geo Crítica, Vol. IX, nº 523). Universidad de Barcelona, Barcelona, 2004. Extraído do site http://www.ub.es/geocrit/b3w-523.htm em 20/12/2005.

KUHLMANN, E. *Geo-bio-eco-sociodiversidade: uma busca de interação. In:* Seminário Mata Atlântica: Biodiversidade e Impunidade (resumo das palestras). CMA/CREA-RJ, Rio de Janeiro, 02p.,1998.

LAGE, C.S. *et alii*. *A participação comunitária e os problemas sócio-ambientais em espaço peri-urbano: o exemplo de Fazenda Grande do Retiro.* LEAGET/PROEXT/UFBA, Salvador, 43p., 2001.

LIMA, O.A. As bases geológicas do problema urbano. *In: Planejamento ambiental para Salvador (documentos preliminares).* PMS/SEMA/FAPEX, Salvador, p. 89-138,1995.

NIMER, E. Importância das florestas para a qualidade do meio ambiente. *In: Áreas Florestais e Paisagísticas.* IBGE, p.75-83,1974.

PERES, W.R. Análise dos resultados do mapeamento digital do estado. *In:* Seminário Mata Atlântica: Biodiversidade e Impunidade (resumo das palestras). CMA/CREA-RJ, Rio de Janeiro, 14p.,1998.

PONTES, B.M.S. e CARVALHO, M.L.A.M. Os esforços de planejamento da área soteropolitana e o espaço do verde. *In: Teoria, técnica, espaços e atividades: temas de Geografia contemporânea* (org. por GERARDI, L.H.O. e MENDES, I.A.). PPGG-UNESP/AGETEO, Rio Claro, p. 223-267, 2001.

ROMARIZ, D. *Áreas verdes de Salvador.* (projeto para a PMS). São Paulo, 1976.

PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO: POR QUE É NECESSÁRIO CONHECER A PERCEPÇÃO DOS MUNÍCIPES?

SOUZA, Gésica Silva [1] e SILVA, Luzia Ferreira da[2]
[1] Graduanda do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Unidade Acadêmica de Serra Talhada/UFRPE, Serra Talhada, Pernambuco, gss.gesica@gmail.com
[2]Engenheira Agrônoma, Professora Doutora em Fitotecnia – Unidade Acadêmica de Serra Talhada/UFRPE, Serra Talhada, Pernambuco, luzia@uast.ufrpe.br

RESUMO

A educação ambiental abrange todas as pessoas, principalmente aquelas que são atingidas com os problemas ambientais e sociais, provenientes do descaso da ação humana. Na arborização urbana os munícipes são os protagonistas do beneficiamento e falhas que ela pode gerar. Identificar a ação das pessoas em relação ao plantio ou recusa de árvores é imprescindível para o sucesso da arborização urbana. Conhecer a opinião da população sobre plantio das árvores na calçada é fundamental para diagnosticar os principais problemas que impedem o verde na cidade. Neste contexto, podemos delinear possíveis soluções para planejamento urbano eficaz. Com tal finalidade foram aplicados questionários aos moradores de Serra Talhada do bairro Nossa Senhora da Penha. Os questionários foram aplicados aos moradores que apresentavam possibilidade de plantio nas calçadas de suas residências e as perguntas objetivaram avaliar a percepção dos moradores quanto à arborização urbana. Foram realizadas aproximadamente 446 entrevistas. Cerca de 19,06% já plantaram árvore em suas calçadas e o total de 80,94% nunca plantaram. Em relação à atual ou futuro plantio, 56,95% recusaram a idéia e 43,05% são a favor. Quanto à origem das árvores, 82,51% primaram às nativas e 13,45% preferem espécies exóticas. Referente à poda, 76,23% preferem podas topiarias e 23,77% são favoráveis a copa natural; 75,43% desconhecem que a prefeitura seja a responsável pela arborização e 24,66% afirmaram conhecer o órgão responsável. O índice de rejeição, para possível plantio, por parte dos munícipes comprova que eles acreditam que os danos causados pelas árvores sejam maiores que os benefícios.

Palavras - chave: arborização urbana, educação ambiental, Serra Talhada – PE

ABSTRACT

Environmental education concerns all people, especially those who are affected by environmental and social problems arising from the neglect of human action on the environment. Householders in urban arborization are the protagonists of the benefits and flaws that urban trees can generate. Identify the action of people in relation to the planting of trees or the refusal is essential to the success of urban arborization. To know the opinion of the population on the planting of trees on the sidewalk is fundamental to diagnose the key problems that prevent the green in the city. In this context, we outline possible solutions for an effective urban planning. To this end, questionnaires have been applied to residents of the Nossa Senhora da Penha neighborhood. The questionnaire was applied to residents who owned sidewalks suitable for planting and the answers purposed the perception of neigborhood as to the urban arborization. About 19.06% planted tree in their driveways and a total of 80.94% had never planted a tree. For a current or future planting, 56.95% rejected the idea, while 43.05% showed up for planting. Regarding the origin of the trees, 82.51% chose the native and 13.45% preferred the exotic species. About pruning, 76.23% chose the pruning topiaries and 23.77% are in favor of natural canopy. About 75.43% of the residents don't know who is responsible for the urban arborization, only 24.66% are aware of who is the responsible agency. The rejection index to future planning to part neighborhood to prove they believe caused damage to tree being major the benefits.

Key-words: urban arborization, environmental education, Serra Talhada - PE

INTRODUÇÃO

Os planos de educação e percepção ambiental, comumente, excluem a participação efetiva da população, o que por vezes acarreta numa falha no próprio fundamento da educação ambiental, que é incluir todos os cidadãos por meio do conhecimento nas ações de cuidado com o ambiente. A tarefa de educar ultrapassa as salas de aula ou instituições e deve estar presente diretamente no próprio ambiente

de atuação (SANTOS; SILVA, 2010; OLIVEIRA, 2011). Devemos ampliar a educação como linguagem universal, de maneira que todos possam ter seu acesso.

Na arborização urbana a participação dos munícipes é de fundamental importância, pois eles são os protagonistas do beneficiamento e falhas que a arborização pode gerar. A comunidade tem papel decisivo nas práticas de resolução de problemas e apoio às medidas adotadas, referentes às ações do planejamento urbano (ALMEIDA et al., 2004).

Para melhor resultado na prática de arborização, temos que identificar os principais motivos que conduzem as pessoas a praticarem o corte, as injúrias e a retirada das árvores em vias públicas. As atitudes dos moradores devem ser investigadas para assim propor mudança de paradigmas e usar a educação como ferramenta para melhor planejamento e compreensão do ambiente urbano, isso requer estudos que enfoquem a percepção da população em relação ao meio ambiente (RIBEIRO, 2009).

Para diagnosticar as causas que geram a repulsão das pessoas em plantar árvores em sua calçada, é necessário desenvolver política de manejo, preservação e incentivo de plantio de árvores na área viária. Ainda, conscientizar os moradores sobre os diversos benefícios que a arborização propicia (KLIPEL, 2009; ROSSETTI et al., 2010; RODRIGUES et al., 2010).

Os projetos de arborização nem sempre incluem a participação da comunidade, poucos trabalhos analisam a percepção dos moradores, o que é uma falha a ser corrigida, pois, eles têm contato freqüente e direto com as árvores e são os primeiros a diagnosticarem as alterações que a árvore pode apresentar. Além de contribuir, de forma negativa ou positiva, para manutenção do vegetal, assim, sempre que possível, considerar a percepção da população em relação à arborização urbana é uma forma de lhe instruir a importância e o cuidado para com as árvores.

Este trabalho teve por finalidade de verificar a percepção dos moradores em relação à arborização urbana da cidade. O trabalho se desenvolveu das seguintes formas: análise da percepção dos moradores sobre arborização urbana e suas opiniões a respeito do plantio das árvores.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

O estudo foi realizado no Bairro Nossa Senhora da Penha na cidade de Serra Talhada/PE. O município possui área de 2.959 km^2 e população de 79.232 (IBGE, 2011). Localiza-se na microrregião Pajeú (07º59´31S, 38º17’54”W), alcança 429 m em sua cota altitudinal máxima e está inserido no complexo cristalino no rebordo do Planalto da Borborema. O clima é do tipo Tropical Semiárido. A estação chuvosa concentrada durante o verão e outono, ocasionada por chuvas advectivas, com precipitação anual de 700 mm a média anual de temperatura é de 26°C. (SUDENE, 1990).

COLETA DE DADOS

Constituiu na aplicação de questionário (Quadro1), durante os meses de março e abril de 2011, com os moradores que não possuíam árvores em suas calçadas. A pesquisa não foi aleatória, mas direcionada a todos locais que tinham possibilidade de plantio nas calçadas que apresentavam largura média de dois metros. Informações sobre possibilidades de plantio, número de residências, extensão e largura de ruas e calçadas foram obtidos no inventário e cadastro de árvores realizado no trabalho de Nascimento (2011).

Rua:_____

Nº: _____

1) Você já plantou uma árvore em frente sua casa? Sim ( ) Não ( ) Justificativa, se houver.

2) Gostaria de plantar? Sim ( ) Não ( ) Por quê?

3) Qual tipo de planta você prefere?

( ) nativas da caatinga ( ) exóticas de outros lugares

4) Qual o motivo da escolha?

5) Você gosta de árvores com podas topiarias (em formas)? Sim ( ) Não ( )

6) Você sabe quem é o responsável pela arborização urbana da cidade?

Sim ( ) Quem? Não ( )

Largura da rua:_____

Largura da calçada:_____

Quadro 1. Questionário aplicado aos moradores com calçadas possibilidade de plantio no Bairro Nossa Senhora da Penha em Serra Talhada/PE.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da consulta do cadastro e inventário foram observadas 1.202 possibilidades de plantio em todas as 32 ruas que compõem o bairro, sendo que duas não apresentavam possibilidade de plantio. O total de 869 casas apresentou calçadas favoráveis ao plantio (NASCIMENTO, 2011). Os questionários foram aplicados aos responsáveis de cada casa e desse total (869), 51, 32% não responderam o questionário e não foi possível por motivos diversos, como ausência do morador (65,72%), recusa à pesquisa (13,48%), casas não resididas (8,51%), casas destinadas para aluguel ou sem moradores (5,44%), em construção (0,95%), pessoas inaptas a responder devido suas faculdades mentais estarem limitadas (2,13%), outras utilizadas como garagens, armazéns ou depósitos (2,36%) e devido já ter realizado plantio (1,42%).

Apesar de existir comunicado precedente em uma das rádios da cidade sobre as entrevistas e os questionários serem aplicados no período matutino e vespertino, que abrangeu tanto horários comerciais quanto não comerciais, um elevado percentual (48,68%) não foram realizadas, devido à ausência dos moradores. Ocorreu similar ausência no estudo de Silva (2005), no qual a ausência de moradores foi um dos principais motivos para não ocorrer totalmente às entrevistas nos dois bairros da cidade de Americana/SP.

Conforme averiguado, apesar de Serra Talhada-PE ser uma das cidades mais quentes do sertão pernambucano, as respostas da primeira pergunta do questionário revelaram que os moradores (80, 94 %) entrevistados nunca plantaram uma árvore em sua casa (Tabela 1). O que indica que a população tem receio de arborizar as calçadas. A falta de justificativas sólidas demonstra que esses desconhecem os benefícios da arborização urbana. Durante as entrevistas foi perceptível que 80,94% dos moradores que nunca plantaram uma árvore se quer pensaram nessa possibilidade ou então pensam que a árvore pode destruir alguma estrutura urbana. A opinião é reflexo das constatações nas ruas da cidade, como por exemplo, árvores plantadas inadequadamente, que causam danos as estruturas físicas da calçada. Em relação ao plantio em suas residências, cerca de 19,06% já haviam feito, mas devido a casa ser alugada não sabiam esclarecer o motivo da retirada da árvore.

Quanto ao desejo atual de plantar ou futuro plantio (Tabela 1), a população ficou dividida e 43,05% dos participantes revelaram o desejo de realizar o plantio. Esses conhecem os inúmeros benefícios oriundos da árvore na calçada. Em estudos das regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, foram constatados que boa parte da população dessas localidades está ciente da importância que as árvores têm no meio urbano, em Uberlândia – MG, por exemplo, 76,7% das pessoas contribuíram para arborização da cidade, o que

demonstrou que os moradores conhecem as vantagens das árvores nas calçadas. Em Santa Maria – RS, 76,9% dos moradores entrevistados afirmaram que poderiam contribuir financeiramente para arborização, o que revela a importância que população mantém com as árvores na cidade. Em Ivinhema – MS, dos 26 entrevistados em ruas aleatórias apenas um morador não possuía vegetação em sua residência (ROPPA et al., 2007; SÁ; MORAIS, 2008; RIBEIRO, 2009). Nessas regiões a arborização urbana é uma prática bem aceita e valorizada pelos munícipes, enquanto que em Serra Talhada a população ainda hesita em aceitar a arborização da cidade e somente 43,05% vêem o plantio de árvores como melhoria na qualidade de vida dos moradores (Tabela 1).

Em Serra Talhada ainda existe recusa na arborização das calçadas, pois mais da metade dos moradores (56,95%) (Tabela 1) rejeitou a idéia de plantar árvore em suas calçadas. Esses não sabem ou não expuseram os motivos da aversão às árvores. Dentre outras causas para recusarem o plantio, as mais citadas foram: não ser proprietário da casa, a calçada pode ser destruída ou que ela contém pouco espaço para o desenvolvimento da planta e não poder cuidar da árvore. Um resultado similar foi observado em São José das Piranhas – PB, no qual 89,7% dos entrevistados negaram – se a contribuir com a arborização, porém gostariam de ter sombra. Os moradores (56,95%) recusam plantio de árvores devido à presença de rede elétrica, casas alugadas ou danos que poderiam vir ocorrer nas calçadas (LACERDA et al., 2010). Tais fatos demonstram que os moradores dessas cidades do nordeste têm pouco conhecimento sobre a consciência ambiental e a importância de arborizar as cidades.

Descrição	Sim (%)	Não (%)
Já plantaram uma árvore	19,06	80,94
Gostariam de plantar	43,05	56,95
Prefere árvores com podas topiarias	76,23	23,77
Sabe quem é o responsável pela arborização	24,66	75,34

Tabela 1 - Respostas dos moradores em percentagem, a respeito do plantio de árvores na cidade de Serra Talhada/PE.

A poda feita de modo correto (técnica ou manutenção) é fundamental para o bom crescimento da árvore, pois ela conduz o desenvolvimento, desvia de obstáculos e pode até mesmo evitar acidentes (VELASCO, 2003). Mas, se a poda for feita de modo inadequado pode inibir o crescimento (BRUN et al., 2007) ou até mesmo matar a árvore. As podas topiarias priorizam a estética e a beleza e não o cuidado com o vegetal. Elas são feitas para criar desenhos e formas, em geral são realizadas em jardins.

Os munícipes, quando questionados sobre o tipo de poda, em suma, preferiram as podas topiarias (76,23%), que revelam tendências vindas de países europeus (Tabela 1).

Os que preferem podas topiárias acreditam que as árvores devem estar sempre podadas para que estejam em crescimento e para que não possam atingir a fiação elétrica e telefônica, muitos adotaram o hábito de podar as árvores com freqüência em suas calçadas (VOLPI-FILIK et al., 2007). A poda é um hábito amplamente empregado em diversos locais, como exemplos as cidades de Campos do Jordão- SP, Maringá-PR, Jacareí-SP e Luiziânia- PR, o que permite afirmar que essa é uma prática comum em todos os lugares do Brasil (ANDRADE, 2002; SAMPAIO, 2006; FARIA et al., 2007; MARTINS et al., 2010). Em relação à copa sem poda topiaria, 23,77% das pessoas questionadas na pesquisa mostraram - se a favor (Tabela 1).

As árvores que compõe o sistema viário, periodicamente, devem ser submetidas à avaliação, pois elas se desenvolvem e, na maior parte, há conflito entre a planta e o cenário urbano e se não forem tomadas as devidas providências podem prejudicar o seu desenvolvimento. A Prefeitura é responsável pelo planejamento da arborização, que envolve tarefas de produção de mudas, plantio e replantio de árvores nas avenidas, praças e calçadas; poda e remoção de árvores (LEAL et al., 2008). Em Serra Talhada ainda não há um projeto de arborização urbana, desse modo o órgão responsável não intervêm com ações de cuidado e manutenção da arborização. Para um bom planejamento da arborização urbana é necessário que a prefeitura e os cidadãos estejam atentos as mudanças que possam comprometer alguns dos serviços públicos como energia elétrica, rede telefônica e sistema de abastecimento de água.

Quando questionados sobre quem seria o responsável pela arborização da cidade, 75,34% das pessoas disseram não saber quem seria o órgão ou pessoa incumbida para cuidar e planejar ações com as árvores da cidade (Tabela 1). Um total de 24,66% afirmaram conhecer o responsável pela arborização, dentre os quais 97,28% acertaram ao pronunciar que o responsável seria a prefeitura ou um departamento ligado a ela. Cerca de 2,72% disseram conhecer o responsável e erraram ao revelarem as opiniões. Estes nomearam pessoas ou instituições particulares como responsável pela arborização da cidade.

Com respeito à origem das árvores, a população entrevistada (82,51%) revelou primar às nativas (ou que ocorrem naturalmente na região), pela sua beleza e valor (Tabela 2). Contudo, os que opinaram a favor das nativas não tinham ciência de quais espécies eram realmente da região, pois usavam como referência plantas exóticas como o *Ficus beijamina* L. e *Azadirachta indica* A. Juss para justificarem suas opiniões. Explica-se tal fato em virtude da predominância das exóticas na cidade e que estão inseridas há um longo tempo. Os moradores apresentam mais convivência com as espécies exóticas que as da região, por elas já estarem adaptadas ao clima e se desenvolverem relativamente bem. Esses motivos os fazem pensarem que as árvores exóticas sejam nativas. Visto que a prefeitura não tem nenhum plano ou projeto de arborização urbana, os plantios são realizados pelos próprios moradores, entretanto, eles não sabem quais espécies podem ser utilizadas. Eles apenas utilizam a árvore que lhe é mais acessível e conveniente. Os moradores não têm nenhuma orientação sobre quaisquer tipos de técnicas ou critérios de escolha de espécies, espaçamento entre árvores, tamanho do canteiro, entre outros. O plantio é realizado de forma aleatória, o que acarreta vários prejuízos ambientais, ecológicos, sociais e financeiros.

Os que optaram pelas exóticas (13,45%) destacaram, principalmente, três motivos: beleza e exuberância mais aparente em relação às nativas, sombra e outros nem sabem a causa de sua escolha.

Motivos	Votos	Percentagem (%)
Valorizar	68	18,48
Beleza	68	18,48
Conhecimento	60	16,30
Adaptação	55	14,95
Fácil cuidar/ obter	27	7,34
Sombra	24	6,52
Preservar	19	5,16
Melhores	7	1,90
Não sabe	16	4,35
Outros	24	6,52
Total	368	100

Tabela 2 – Justificativa para escolha de árvores nativas pelos moradores de Serra Talhada/PE

As cidades que estão inseridas no bioma Caatinga quase sempre excluem o uso das espécies nativas na arborização urbana, o mesmo ocorre em Serra Talhada. Apesar da população estar ciente da importância do seu uso, ela não possui conhecimento sobre quais são as espécies que devem ser usadas.

4. CONCLUSÃO

O índice de rejeição, para possível plantio, por parte dos munícipes comprova que a maioria acredita que os danos causados pelas árvores sejam maiores que os benefícios.

Portanto, são necessárias ações e trabalhos que permitam que a população conheça os diversos benefícios que arborização pode promover para criar vínculo entre indivíduo e a árvore, que é imprescindível para o sucesso da arborização urbana. Esses conhecimentos podem ser desenvolvidos com educação ambiental de forma gradativa à população.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. F. R.; BICUDO, L. R. H.; BORGES, G. L. A. *Educação ambiental em praças públicas: professores e alunos descobrindo o ambiente urbano.* Revista Ciência em Extensão, v.1, n.1, p.91-100, 2004.

ANDRADE, T. O. *Inventário e análise da arborização viária da estância turística de Campos do Jordão - SP.* 2002. 112f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP, 2002.

BRUN, F. G. K.; LONGHI, L. S. J.; BRUN, E. J.; FREITAG, A. S.; SCHUMACHER, M.V. *Comportamento fenológico e efeito da poda em algumas espécies empregadas na arborização do bairro Camobi – Santa Maria, RS.* Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP ,v. 2, n. 1, p. 44 - 63, 2007.

FARIA, J. L. G.; MONTEIRO, E. A.; FISCH, S. T. V. *Arborização de vias públicas do município de Jacareí – SP*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.2, n.4, p. 20-33, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. 2011. Disponível em:<http://ibge.gov.br>. Acesso em: 21 de julho de 2011.

KLIPEL, A. *Diagnostico Ambiental Participativo como Subsidio a Educação Ambiental na Aproliso Município de Pato Branco – PR.* 2009. 149f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Campos Francisco Beltrão, 2009.

LACERDA, N. P.; SOUTO, P. C.; DIAS, R. S.; SOUTO, L. S.; SOUTO, J. S. *Percepção dos residentes sobre a arborização da cidade de São José de Piranhas – PB.* Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.5, n.4, p. 81-95, 2010.

LEAL, L.; BIONDI, D. ; ROCHADELLI R. *Custos de implantação e manutenção da arborização de ruas da cidade de Curitiba, PR*. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.32, n.3, p.557-565, 2008.

MARTINS, L. F.V. ; ANDRADE, H. H. B. ; ANGELIS, B. L. D. *Relação entre podas e aspectos fotossanitários em árvores urbanas na cidade de Luiziana, Paraná*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.5, n.4, p.141-155, 2010.

NASCIMENTO, L. R. *Cadastramento e inventário das árvores da cidade de Serra Talhada - PE.* 2011. 68 f. Monografia – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2011.

OLIVEIRA, E. Z. *Percepção ambiental x arborização urbana.* Disponível em:<http://www.repams.org.br/downloads/ARTIGO%20DO%20MESTRADO.pdf> Acesso em 10 de junho de 2011.

SÁ, V. A.; MORAIS, G. A. *A percepção ambiental da vegetação urbana por residentes do Bairro Vitória em Ivinhema – MS*. Revista de Biologia e Farmácia, v.2, n.1, 2008.

SAMPAIO, A. C. F. *Análise da arborização de vias públicas da área piloto de Maringá.* 2006. 117f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

SILVA, L. F. *Situação da arborização viária e proposta de espécies para os bairros Antonio Zanaga I e II da cidade de Americana – SP*. 2005. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005.

RIBEIRO, F. A. B. *Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população*. Revista da Católica, Uberlândia - MG, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

RODRIGUES, T. D.; MALAFAIA G.; QUEIROZ S. É. E.; RODRIGUES, A. S. L. *Percepção sobre arborização urbana em três áreas de Pires do Rio – Goiás*. Revista de Estudos Ambientais (Online), v.12, n. 2, p. 47-61, jul./dez. 2010.

ROPPA, C.; FALKENBEG, J.R.; STANGERLIN, D. M.; BRUN, F. G. K.; BRUN, E. J.; LONGHI, S. J. *Diagnóstico da percepção dos moradores sobre a arborização urbana na vila estação colônia – Bairro Comobi, Santa Maria – RS.* Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba - SP, v. 2, n. 2, p. 11- 30, 2007.

ROSSETTI, A. I. N.; TAVARES, A. R.; PELLEGRINO, P. R. M. *Inventário arbóreo em dois Bairros Paulistanos, Jardim da Saúde e Vila Vera, localizados na subprefeitura de Ipiranga.* Revista Árvore, Viçosa - MG, v.34, n.5, p.889-898, 2010.

SANTOS, A. L. B. S.; SILVA, G. N. *Poluição ambiental local e o papel da educação ambiental.* Revista Paidéi@, UNIMES VIRTUAL, vol. 2, n. 4 dez. 2010. Disponível em:<http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>. Acesso em: 20 de maio de 2011.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. *Dados pluviométricos mensais do Nordeste - Estado de Pernambuco*. Recife, 1990. 363p.

VELASCO, G. D. N. *Arborização viária x sistemas de distribuição de energia elétrica:*

avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos. 2003. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2003.

VOLPI-FILIK, A. V.; SILVA, L. F.; LIMA, A. M. L. P. *Avaliação da arborização de ruas do Bairro São Dimas na cidade de Piracicaba/SP através de parâmetros qualitativos*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.2, n.1, p.34 – 43, 2007.

EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE *PLATYMISCIUM FLORIBUNDUM* VOG. EM FUNÇÃO DE DIFERENTES POSIÇÕES E PROFUNDIDADES DE SEMEADURA

Magnólia Martins ALVES
Universidade Federal da Paraíba Graduanda em Bacharelado em Ecologia
magecologia@hotmail.com
Edna Ursulino ALVES
Profª. Adjunta do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, CCA - UFPB - PB. ednaursulino@cca.ufpb.br

RESUMO

Platymiscium floribundum Vog., é uma Fabaceae muito utilizada no paisagismo e em reposição de áreas degradadas. Dessa forma objetivou-se verificar o efeito da posição da semente e da profundidade de semeadura na emergência e no crescimento inicial de plântulas de *P. floribundum.* O experimento foi realizado em delineamento inteiramente ao acaso, em quatro repetições de 25 sementes, com diferentes posições das sementes no substrato areia: I - hilo voltado para baixo (HB) II - hilo voltado para o lado, formando um ângulo de 90° em relação ao eixo imaginário com o substrato (HL), III - hilo voltado para cima (HC), nas profundidades de semeadura de 0, 1, 2, 3, 4, 5, e 6 cm. Avaliou-se a percentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e comprimento das plântulas normais. A profundidade de semeadura de 2,5 cm na posição do hilo voltado para baixo proporcionou às plântulas melhor resposta para a porcentagem de emergência.

Palavras-chave: semeadura, emergência, sementes florestal, vigor.

ABSTRACT

Platymiscium floribundum Vog., Fabaceae is a widely used in landscaping and replacement of damaged areas. Thus we aimed at verifying the effect of the position of the seed and sowing depth on emergence and early growth of seedlings of *P. floribundum*. The experiment was conducted in completely randomized design in four replications of 25 seeds, with different positions of the seeds in sand substrate: I - hilum facing down (HB) II - hilum toward the side, forming an angle of 90 ° respect to the imaginary axis with the substrate (HL), III - hilum facing up (HC), sowing depths of 0, 1, 2, 3, 4, 5, and 6 cm. We evaluated the percentage of emergency, length of normal seedlings. The sowing depth of 2.5 cm in the position of the hilum facing up gave the best answer to the seedling emergence percentage.

Keywords: emergency, seeding, forestry seeds, vigor.

INTRODUÇÃO

Platymiscium floribundum Vog., pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente por sacambu, rabugem, jacarandá-do-litoral, jacarandá-rosa e jacarandá-vermelho é uma planta característica da floresta pluvial da encosta atlântica, com características bastante ornamentais, que pode ser utilizada no paisagismo, em reflorestamentos, na reposição de áreas degradadas e de preservação permanente; a espécie é esciófita e seletiva higrófita, com desenvolvimento lento no campo, pois habita quase que exclusivamente o interior da floresta primária densa, nas planícies aluviais, várzeas úmidas e início de encostas (LORENZI, 2002).

O insucesso na germinação e no estabelecimento inicial da muda no campo está relacionado a fatores como o contato da semente com o solo, o deslocamento do ponto de semeadura, a semeadura muito profunda, o excesso ou escassez de umidade e as perdas de sementes e plântulas para insetos e aves (DOUGHERTY, 2002).

Dessa forma, em qualquer cultivo a profundidade e a posição de semeadura devem ser adequadas para garantir a germinação das sementes, a emergência e o desenvolvimento das plântulas, pois a posição correta proporciona rápida germinação e velocidade de emergência das plântulas, as quais se tornam menos vulneráveis as condições adversas do meio por emergirem mais rápido no solo e passarem menos tempo nos estágios iniciais de desenvolvimento (MARTINS et al., 1999). A semeadura não deve ser muito profunda, pois o peso do material sobre a semente constitui um fator físico inibidor da emergência de plântulas, especialmente das plântulas menos vigorosas, enquanto se a semeadura for reduzida, predispõe as sementes a qualquer variação ambiental, como excesso ou déficit hídrico ou térmico, as quais podem dar origem às plântulas pequenas e menos vigorosas (TILLMANN et al., 1994).

A semeadura muito profunda dificulta a emergência das plântulas e aumenta o período de suscetibilidade a patógenos, pois uma germinação rápida e uniforme das sementes, seguida por imediata emergência das plântulas são características altamente desejáveis na formação de mudas, uma vez que quanto maiores o tempo de permanência da plântula nos estágios iniciais de desenvolvimento e a demora para emergir do solo mais vulnerável estarão às condições adversas do meio (MARCOS FILHO, 2005).

Diante do exposto objetivou-se determinar a posição e a profundidade de semeadura mais adequada para a emergência e crescimento inicial de plântulas de *Platymiscium floribundum* Vog.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia - PB. Os frutos de *P. floribundum* utilizados nesse estudo foram colhidos em uma matriz no mesmo município, com auxílio de uma tesoura de poda, quando estavam em início do processo de deiscência natural, depois foram levados para o laboratório e mantidos à sombra, para secagem natural durante oito dias. Em seguida os frutos foram beneficiados manualmente por meio de uma tesoura, para a retirada da semente.

TEOR DE ÁGUA

O teor de água das sementes foi determinado pelo método padrão da estufa a 105 ± 3 ºC durante 24 horas, conforme prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), com quatro amostras de 10 sementes, sendo os resultados expressos em porcentagem.

TESTE DE EMERGÊNCIA

As sementes foram semeadas em bandejas plásticas, contendo areia lavada e esterilizada em autoclave a 120 °C em diferentes posições, tendo como referência o hilo: sementes com o hilo voltado para baixo (HB); sementes com o hilo de lado, formando um ângulo de 90° em relação ao eixo imaginário (HL) e sementes com o hilo voltado para cima (HC), nas profundidades de 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 cm. As avaliações do número de plântulas emergidas foram feitas diariamente, seguindo-se preferencialmente o mesmo horário e, o critério adotado foi a emissão da raiz primária e epicótilo. O teste foi conduzido em casa de crescimento, sem controle de temperatura e umidade, durante 21 dias. As irrigações foram feitas diariamente até se verificar o início da drenagem natural.

ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE)

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado mediante contagem diária do número de plântulas emersas durante 21 dias e o cálculo foi de acordo com a fórmula ($IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + ... + \frac{E_n}{N_n}$) proposta por Maguire (1962), em que IVE = índice velocidade de emergência; E_1, E_2 e E_n = número de plântulas emergidas na primeira, segunda e última contagem; N_1, N_2 e N_n = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

COMPRIMENTO DE PLÂNTULAS

Após a contagem final do teste de emergência, as plântulas normais de cada tratamento e repetição foram submetidas a medições, da raiz ao ápice caulinar, com o auxílio de uma régua graduada em centímetro, com os resultados expressos em cm plântula^{-1}.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 6 (posições e profundidades de semeadura), em quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água das sementes de *P. floribundum* no momento da realização do experimento encontrava-se em torno de 10 %, o qual estava de acordo com as recomendações de Carvalho e Nakagawa (2000) para a instalação de testes de germinação e vigor.

A porcentagem de emergência de plântulas decresceu com o aumento da profundidade de semeadura, independentemente da posição em que foram semeadas. Para a semeadura com o hilo para o lado (HL) constatou 52% de plântulas emergidas, na profundidade de 0,52 cm (Figura 1). Com relação às sementes com hilo voltado para baixo houve um decréscimo linear na porcentagem de emergência com o aumento da profundidade de semeadura. Quando a semeadura foi realizada com o hilo para cima constatou-se as maiores reduções na porcentagem de emergência com o aumento na profundidade de semeadura (Figura 1).

Para *Cedrela fissilis* L. a profundidade de 2,2 cm proporcionou às plântulas melhor resposta para a porcentagem de emergência, quando as sementes foram semeadas com o hilo voltado para baixo, com 67% de emergência, enquanto para as sementes com hilo para o lado obteve-se 32% de plântulas emergidas na profundidade de 2,18 cm (SANTOS et al., 2009). As sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith devem ser semeadas na profundidade de 3,5 cm para emergência adequada das plântulas (GUEDES, 2009). A posição da semente pode não influenciar o processo germinativo, como se verificou na emergência de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. (SOUSA et al., 2007).

As sementes de *Erythrina velutina* Willd. semeadas com o hilo para baixo expressaram a emergência máxima (99%) na profundidade de 1,82 cm, para aquelas cujo hilo ficou direcionado para cima o maior porcentual de emergência (63%) foi na profundidade de 1,47 cm, enquanto que na profundidade 2,04 cm verificou-se maior porcentagem de emergência (89%) para as sementes com o hilo para o lado, com exceção da posição com o hilo apontando para baixo as demais posições foram prejudiciais à emergência das plântulas (CARDOSO et al., 2008).

Em *Cedrela fissilis* L. o aumento da barreira física proporcionado pelas camadas mais profundas, acima de 2,2cm foi, provavelmente, determinante para a redução da emergência das plântulas de, possivelmente pelo fato das sementes terem consumido suas reservas na tentativa de superar essa barreira (SANTOS et al., 2009).

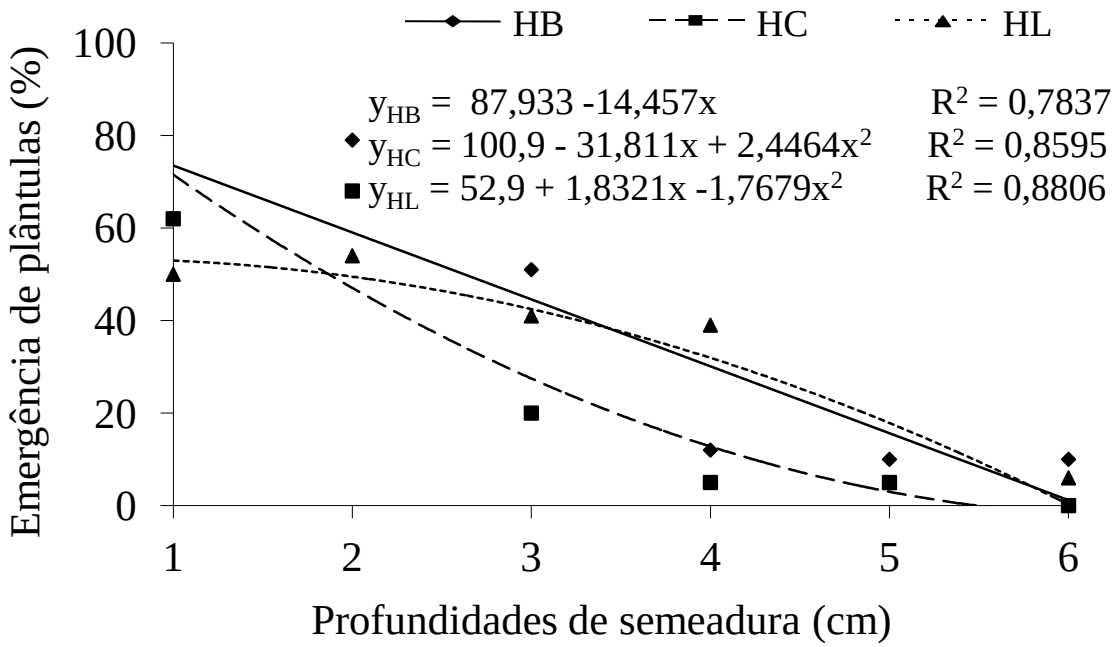


FIGURA 1: Emergência de plântulas de *Platymiscium floribundum*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura.

HB - hilo para o baixo; HC - hilo para cima; HL - hilo para o lado.

Pelos dados da Figura 2, referentes ao índice de velocidade de emergência das plântulas de *P. floribundum* verifica-se que em todas as posições de semeadura houve redução na velocidade de emergência com o aumento da profundidade de semeadura, provavelmente em virtude de nas maiores profundidades existir maior concentração de CO_2, acarretando, assim, efeito fitotóxico, afetando tanto a porcentagem quanto a velocidade de emergência (SANTOS et al., 2009). Por outro lado, Cardoso et al. (2008) sugeriram que a redução na velocidade de emergência pode estar associada às flutuações das temperaturas diurnas e noturnas, que favorecem, apenas, as sementes que estão nas menores profundidades.

Quanto ao índice de velocidade de emergência das plântulas de *Cedrela fisssilis* L. verificou-se que o mesmo atingiu seu máximo (0,77) até a profundidade de 2,17 cm quando as sementes foram postas para germinar com o hilo para baixo, enquanto as sementes posicionadas com o hilo voltado para o lado a velocidade de emergência foi menor (0,33) em relação àquelas com o hilo para baixo. Guedes et al. (2010) estudando a emergência e crescimento inicial de plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith em função da posição e profundidade de semeadura observaram que na semeadura com o hilo voltado para baixo houve maior velocidade de emergência na profundidade de 3,5 cm. De acordo com Martins et al. (1999) a semeadura na posição correta proporciona rápida germinação e velocidade de emergência das plântulas, as quais se tornam menos vulneráveis às condições adversas do meio por emergirem mais rápido no solo e passarem menos tempo nos estágios iniciais de desenvolvimento.

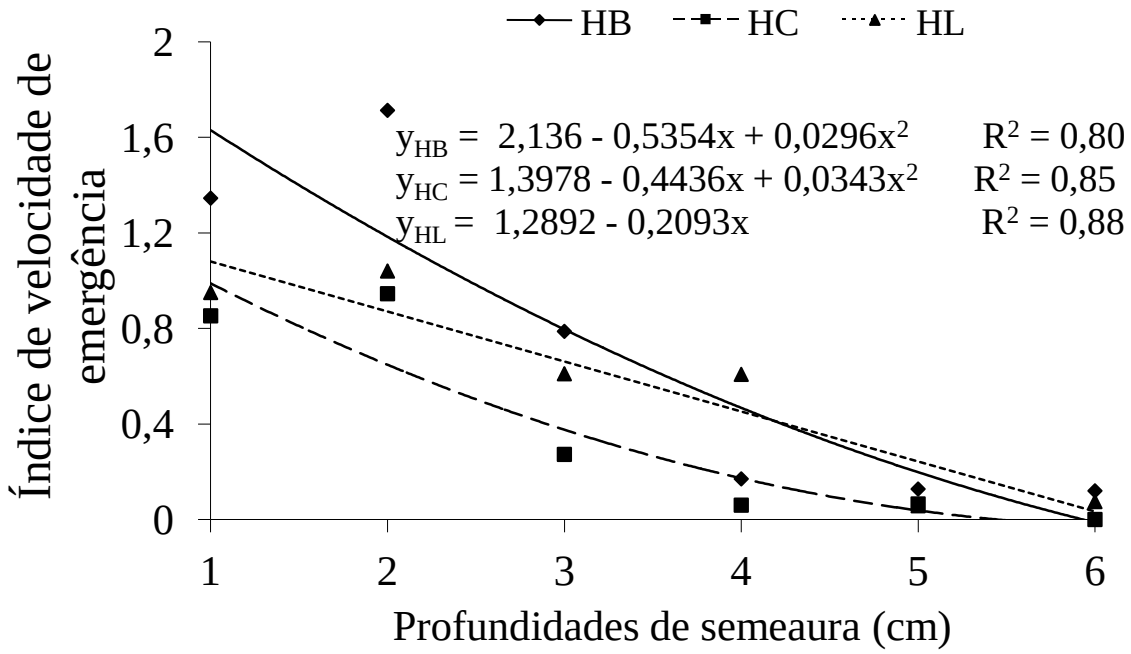


FIGURA 2: Índice de velocidade de emergência de plântulas de *Platymiscium floribundum*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura.

HB - hilo para o baixo; HC - hilo para cima; HL - hilo para o lado.

Com relação ao comprimento da raiz das plântulas *P. floribundum* o mesmo decresceu linearmente com o aumento da profundidade de semeadura, independentemente da posição de semeadura, no entanto, a redução foi mais drástica nas plântulas originadas de sementes com o hilo voltado para cima. Cardoso et al. (2008) estudando a emergência de plântulas de *Erythrina velutina* Willd. em diferentes posições e profundidades de semeadura verificaram que o maior comprimento da raiz primária (20,25 cm) das plântulas originadas de sementes com o hilo para o lado ocorreu na profundidade de 2,36 cm.

O comprimento das plântulas de *Zizyphus joazeiro* Mart. reduziu em função do aumento na profundidade de semeadura (ALVES et al., 2008). As sementes de *Cedrela fissilis* L. postas para germinar com o hilo voltado para o lado originaram plântulas com o maior comprimento (7,42 cm) na profundidade de 2,36 cm (SANTOS et al., 2009). O maior comprimento de plântulas *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith (21,93 cm) foi obtido com sementes distribuídas com hilo de lado na profundidade de 3,4cm, enquanto o hilo posicionado para cima não proporcionou um maior comprimento das plântulas (GUEDES et al., 2010), enquanto as diferentes posições de semeadura (semente com ápice para cima, deitada e ápice para baixo) não influenciaram o comprimento da raiz primária de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. (SOUSA et al., 2007).

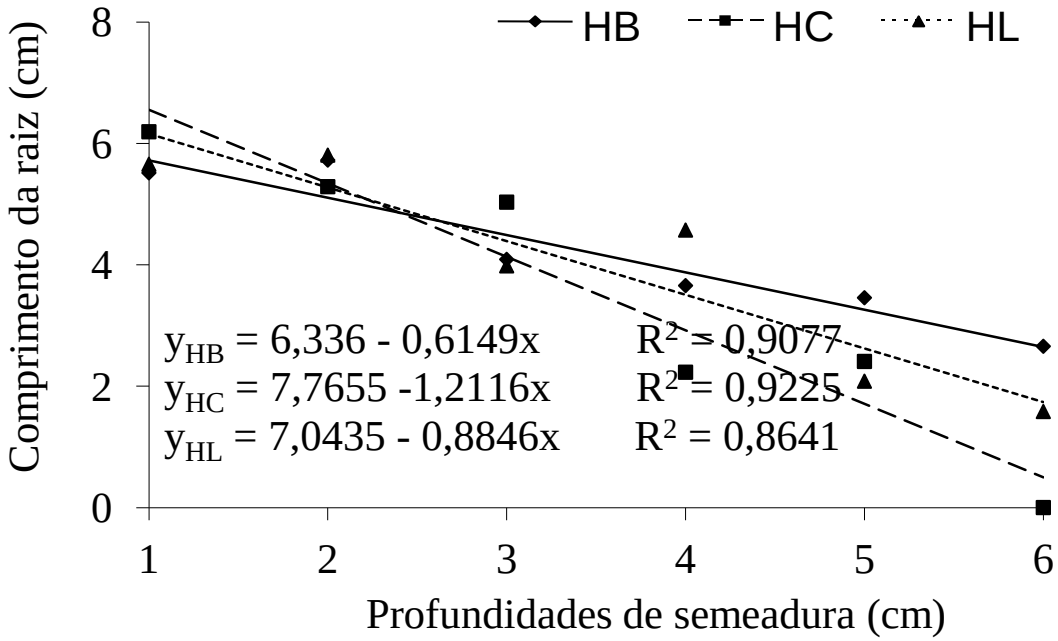


FIGURA 3: Comprimento da raiz de plântulas de *Platymiscium floribundum* Vog, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura.

HB - hilo para o baixo; HC - hilo para cima; HL - hilo para o lado.

Quanto ao comprimento da parte aérea (Figura 4) observa-se que para as sementes de *P. floribundum* com hilo voltado para cima (HC) ocorreu decréscimo linear no seu comprimento à medida que a semeadura foi mais profunda, enquanto que com o hilo para baixo (HB) e de lado (HL) não houve ajuste dos dados a modelos de regressão, cujo comprimento médio foi de 5,8 e 4,8 cm, respectivamente. Em semeaduras mais superficiais, normalmente, as sementes ficam mais sujeitas às variações ambientais, podendo originar plântulas pequenas e fracas (TILLMANN et al., 1994). Nascimento et al. (2002) testaram diferentes posições de semeadura em sementes de *Oenocarpus mapora* Karsten e constataram que a parte aérea daquelas oriundas das unidades de dispersão semeadas com a rafe na horizontal e para baixo foi prejudicada, obtendo-se os menores comprimentos. Conforme Silva et al. (2009) a camada espessa de solo pode impedir que as sementes menos vigorosas não completem a germinação ou originem deformidades na plântula, bem como aumentar o período de suscetibilidade a patógenos.

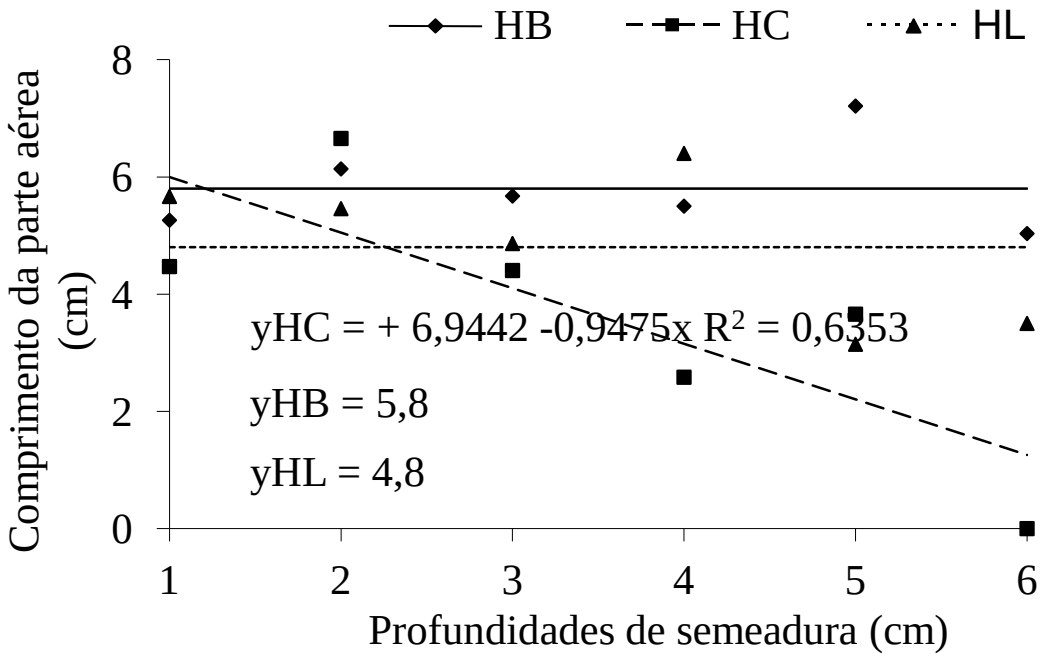


FIGURA 4: Comprimento da parte aérea de plântulas de *Platymiscium floribundum*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura.

HB - hilo para o baixo; HC - hilo para cima; HL - hilo para o lado.

CONCLUSÃO

Para o teste de emergência de plântulas de *P. floribundum* a semeadura deve ser na profundidade de até 2,0 cm com o hilo voltado para baixo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, A.U.; ALVES, A.U.; CARDOSO, E.A.; DORNELAS, C.S.M.; GALINDO, E.A.; BRAGA JÚNIOR, J.M. Profundidades de semeadura para emergência de plântulas de juazeiro. Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.4, p.1158-1161, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009, 399p.

CARDOSO, E.A.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, A.U.; ALVES, A.U.; SILVA, K.B. Emergência de plântulas de *Erythrina velutina* em diferentes posições e profundidades de semeadura. Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.9, p.2618-2621, 2008.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

DOUGHERTY, P.M. A field investigation of the factors which control germination and establishment of loblolly pine seeds. Georgia: Forestry Commission, v.7 p.5, 1990.

GUEDES, R.S. Tecnologia de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. 2009.109p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, 2009.

GUEDES, R.S.; ALVES, E.U.; GONÇALVES, E.P.; VIANA, J.S.; MOURA, M.F.; COSTA, E.G. Emergência e vigor de plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith em função da posição e da profundidade de semeadura. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.31, n.4, p.843-850, 2010.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Plantarum: Nova Odessa, 2002. 368pp.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; LEÃO, M.; BOVI, A. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito-vermelho (*Euterpe espiritusantensis* Fernandes - Palmae). Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.21, n.1, p.164-173, 1999.

NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H. Influência da posição de semeadura na germinação, vigor e crescimento de plântulas de bacabinha (*Oenocarpus mapora* karsten - Arecaceae). Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.24, n.1, p.179-182, 2002.

SANTOS, S.S.; MOURA, M.F.; GUEDES, R.S.; GONÇALVES, E.P.; ALVES, E.U.; MELO, P.A.F.R. Emergência e vigor de plântulas de *Cedrela fissilis* L. em função de diferentes posições de profundidades de semeadura. Revista Biotemas, Florianópolis, v.22, n.4, p.45-52, 2009.

SILVA, F.D.B.; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A.M.E.; FREITAS, J.B.S; ASSUNÇÃO, M.V. Pré-embebição e profundidade de semeadura na emergência de *Copernicia prunifera (*Miller) H. E Moore. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.40, n.2, p.272-278, 2009.

SOUSA, A.H.; RIBEIRO, M.C.C.; MENDES, V.H.C.; MARACAJÁ, P.B.; COSTA, D.M. Profundidades e posições de semeadura na emergência e no desenvolvimento de plântulas de moringa. Revista Caatinga, Mossoró, v.20, n.4, p.56-60, 2007.

TILLMANN, M.A.A.; PIANA, Z.; CAVARIANI, C.; MINAMI, K. Efeito da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de tomate. Scientia Agricola, Piracicaba, v.52, n.2, p.260-263, 1994.

ALCANÇE DAS TRILHAS REALIZADAS NO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, RECIFE-PE.

Marina Falcão RODRIGUES.
Parque Estadual de Dois Irmãos - Praça Farias Neves, Dois Irmãos, Recife-PE.
doce_falcao@yahoo.com.br (profissional)

RESUMO

Com a incessante exploração dos recursos naturais faz-se essencial a existência de espaços que sensibilizem a população acerca das questões ambientais. Um desses espaços na cidade de Recife-PE é o Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI), unidade de conservação que além da manutenção do fragmento florestal atinge o objetivo de sensibilizar os visitantes através da realização de trilhas. Foram acompanhadas as trilhas desenvolvidas durante janeiro a dezembro de 2009, com intuito de identificar se a PEDI consegue ter amplo alcance na sociedade nesta ação de sensibilização. O Parque possui estruturas físicas suficientes para atender a necessidade da atividade, todas as trilhas são guiadas e possuem caráter interpretativo. O público que participou das trilhas está representado por grupos de diversas faixas etárias, sendo predominando as idades de 12 a 18 anos, também foi verificado que 60% dos grupos são representantes de instituições de ensino, o que explicita a necessidade de maior interação entre teoria e pratica, onde parte do conteúdo visto em sala de aula é vivenciado em campo. Apesar de haver procura por grupos familiares, sua representação foi baixa, podendo este publico ser mais atraído à estes espaços de interação com a natureza, através de ações direcionadas. De modo geral o PEDI consegue atingir seu objetivo de sensibilizar a comunidade em relação às questões ambientais e intrínsecas de uma UC.

Palavras-chaves: Sensibilização Ambiental, Unidade de Conservação e visitação.

INTRODUÇÃO

O atual cenário de degradação ambiental se tornou uma preocupação a nível global. A consciência de que as ações cotidianas são decisivas para tomada de decisões ainda não está embutida na sociedade, para que consigamos frear a exploração acelerada dos recursos naturais se faz necessário que a população seja conscientizada a cerca das questões que se interferem no meio ambiente.

O processo de conscientização da população passa por atividades relacionadas à Educação Ambiental (EA) e Sensibilização Ambiental, segundo Guimarães (1995) quando estas atividades são vivenciadas propiciam a interrelação dos processos de aprendizagem, sensibilização, questionamento e conscientização em todas as idades.

Uma das atividades que fazem parte do conjunto de ações com intuito de aproximar os indivíduos das questões ambientais são as Trilhas ecológicas. Proporcionando a compreensão e a apreciação dos recursos protegidos, tornando possível a aproximação da sociedade com a natureza (VASCONCELLOS, 2009). Esse contato, do cidadão com a natureza, pode dar início a um cenário ambiental sustentável com uma gestão democrática dos recursos naturais (MOREIRA *et al*, 2006).

As trilhas sempre objetivaram suprir as necessidades de ir e vir das pessoas, com o passar dos anos esse objetivo foi ampliado, sendo utilizadas para desenvolver atividades relativas ao lazer. Quando realizadas ao ar livre cumprem a função de aproximar as pessoas da natureza. As trilhas interpretativas são percursos que buscam maximizar a compreensão dos aspectos ecológicos e/ou culturais (LIMA, 1998), sendo necessário que os temas sejam abordando de maneira lúdica. Ainda podemos definir-las em trilhas guiadas, quando um guia que conduz o grupo, ou trilhas auto-guiada, quando há presença de ferramentas que indiquem o caminho e levante questionamentos. Para que sejam realizadas com segurança é imprescindível que haja periodicamente a manutenção dos percursos, se tenham estrutura logística que apóie a atividade e que os guias dominem o trajeto ou tenham percursos bem sinalizados.

As trilhas em ambientes naturais permitem a participação de diferentes faixas etárias e segmentos sociais, se a instituição que a desenvolve consegue atingir parte significativa da população o objetivo do trabalho de Educação e Sensibilização Ambiental é concretizado, contribuindo para o processo de empoderamento da sociedade a cerca das problemáticas ambientais.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Verificar se as trilhas desenvolvidas no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, possui amplo alcance na sociedade.

Objetivo Específico

Identificar qual o perfil do público a procura as trilhas realizadas pelo Parque Estadual de Dois Irmãos.

Identificar a logística de recepção e apoio ás trilhas desenvolvidas no Parque Estadual de Dois Irmãos.

MATERIAL E MÉTODO

Descrição da Área

O Parque Estadual de Dois Irmãos - PEDI, sancionado pela Lei Estadual Nº.11.622/98, com coordenadas 8°7'30"S e 34°52'30"W, está situado na cidade de Recife-PE. Segundo SNUC (2007) os Parques são UC de proteção integral, e descritas como áreas de grande relevância ecológica e belezas cênicas. A área PEDI é de 384,42 ha, pela Lei Estadual Nº. 13.159 (GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO, 2009). O Parque também está categorizado em nível de município, como Zona de Especial de Proteção Ambiental II (ZEPA II) (PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, 2010).

O fragmento do Parque é constituído pela Mata de Dois Irmãos, Floresta Ombrófila Densa (VELOSO E GOES-FILHO, 1982), com três estratos arbóreos e um dossel que atinge 20 metros de altura (COÊLHO *et al*., 2008), localizado numa região com clima AS'-com duas estações bem definidas em seca e chuvosa. Margeada pela vegetação do remanescente está a Bacia do Prata, manancial constituído pelo Açude do Meio e do Prata (COÊLHO *et al*., 2008) e se interligam com os Açude de Dois Irmãos (Mandi), Açude de Dentro. A exploração destas águas, a primeira a abastecer a cidade, remota há mais de um século pela antiga Companhia Beberibe.

Além do valor biológico, o Parque ainda incorpora aspectos históricos e culturais que fazem parte da identidade da cidade. Havendo a manutenção das lendas nordestinas ligadas às florestas, como a "comadre florzinha". Outra história característica do local é a da fidalga portuguesa Branca Dias que se mistura ao imaginário popular, havendo relatos de aparições da senhora, o que a torna uma personagem ainda "viva".

Em uma das margens do Parque está sua entrada, onde se encontra o Zoológico do Recife com 14 ha de área construída, onde se encontra o Centro Vasconcelos Sobrinho de Educação Ambiental - CEA.

TRILHAS

As trilhas presentes no Parque são: 1-Trilha dos Macacos; 2-Trilha do Tigre; 3-Trilha do Chapéu do Sol; 4- Trilha do Lacre ou da Macaxeira; 5- Trilha das Bromélias; 6- Trilha do Chalé do Prata; 7- Caminho do Prata ou Trilha da Cidade das Crianças; e 8- Trilha do Leão. As trilhas podem ser categorizadas em curtas, médias ou longas, cada uma possui peculiaridades além da vegetação, como relevante beleza cênica, obstáculos a serem ultrapassados, árvores gigantescas e resquícios históricos.

METODOLOGIA

Os dados foram coletados durante um ano de acompanhamento das atividades do Parque, de janeiro de 2009 a dezembro 2009, em dias variados totalizando cinco dias por semana, incluindo finais de semana.

Houve o acompanhamento de 90% das trilhas realizadas no Parque, sendo verificados quais foram os percursos mais utilizados para guiar os grupos visitantes. A observação das atividades buscou analisar o modo com que os visitantes foram recepcionados, bem como o conteúdo das informações transmitidas pelos monitores no decorrer de toda a visita e as impressões demonstradas pelo público, dados anotados em um caderno de campo.

Com intuito de verificar qual o perfil do público a procurar as Trilhas Ecológicas do Parque, foram utilizados os dados da agenda de registro do setor administrativo. O agendamento é realizado através de telefonema ou pessoalmente, no momento da marcação são requeridos os seguintes dados: faixa etária e número de participantes; origem; responsável pela atividade; data; horário; e contato.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Análise da Execução das Trilhas e Perfil dos Visitantes

As trilhas desenvolvidas com o público visitantes do Parque Estadual de Dois Irmãos, chamadas de Trilhas Ecológicas, são percursos antigos aproveitados para o desenvolvimento da atividade, esta postura de reutilização, é a recomendação do MMA (2008) para áreas protegidas, minimizando os impactos de borda nos fragmentos florestais.

Atualmente não existem trilhas regulares de uso não controlado como citado na Lei Estadual Nº.11.622/98, do Governo do Estado de Pernambuco (1998), ao se referir ao zoneamento da UC. As trilhas do Parque sempre são realizadas na presença de um monitor, estando ausentes ferramentas que indiquem o caminho, evitando que pessoas não autorizadas entrem no fragmento desacompanhadas.

A duração das trilhas é em média de 1:30 h à 2:00 h, variando de acordo com o tamanho do grupo e o interesse dos integrantes. Os percursos mais utilizados foram: I - Trilha do Macaco, do Tigre, do Leão e o Caminho do Prata; II - Trilha do Macaco, do Tigre e o Caminho do Prata; III - Trilha do Leão e Caminho do Prata, raramente as trilhas foram realizadas separadamente, os percursos normalmente as unem durante uma visita.

Os monitores são estagiários ou biólogos da instituição, que guiam os visitantes pelo fragmento com a finalidade de sensibilizar a população acerca das questões ambientais, para tanto são transmitidas informações no decorrer do percurso. Os monitores são capacitados com intuito de: transmitir informações acerca do domínio Mata Atlântica (flora, fauna, suas interações e a conseqüência da intervenção humana); conhecerem as peculiaridades do local; e terem o domínio do caminho a ser percorrido, além de serem orientados a estimular que os visitantes aguçem seus sentidos, mostrando as diferenças entre o ambiente de mata e o meio urbano.

Para agendar uma trilha o grupo deverá conter no mínimo 10 e no máximo 20 integrantes por grupo. No momento do agendamento o visitante é informado dos requisitos para a realização da atividade - vestimentas e calçados adequados.

Na instituição há presença de um local para recepcionar os visitantes, o CEA, de rádios comunicadores, equipamento importante no caso de algum imprevisto e caixa de primeiros socorros, porém não há uma caixa de primeiro socorros que possa se levada nas trilhas. O número de estagiários capacitados para a realização das trilhas variou bastante durante o período, chegando a quatro, o que torna a atividade limitada, já que os mesmo não são exclusivos para o setor.

No momento da recepção os monitores se apresentam, explicam como será desenvolvida a atividade, prestam informações a respeito do Parque e da melhor forma de se portar dentro do remanescente.

No momento da recepção é importante que a instituição aplique uma ficha de cadastro aos visitantes, como essa prática ainda não vigorava na UC foi elaborado um modelo que se encontra em uso. Essas fichas contem indagações que podem auxiliar a administração do Parque a tomarem decisões em caso de acidentes, e no conhecimento do seu público alvo. Para a elaboração foram consultadas fichas de cadastro de outras instituições, como as das UC's do estado do Paraná (INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ, 2010). UC's vem adotando cada vez mais esta prática tendo o real controle e conhecimento de seus visitantes, podendo assim direcionar as ações exercidas melhorando seus serviços.

Um ponto observado, durante o acompanhamento das "Trilhas Ecológicas", foi o impacto dos nomes dados as trilhas do "Tigre" e do "Leão" nos visitantes. Nomes que impressionam o público, principalmente as crianças, fazendo-os supor a presença dos animais no fragmento, o que não ocorre, já que se trata de espécies exóticas. Este fato pode ser considerado negativo, se durante a caminhada os indivíduos não expressarem suas impressões ou não assimilarem os esclarecimentos prestados pelos monitores a este respeito. Nesta situação os monitores explicam qual é a área de ocorrência dos animais, as principais características da fauna brasileira e que as denominações dessas trilhas fazem referência ao seu acesso em relação ao zoológico. Procurando solucionar este problema, o Parque tem a intenção de renomeá-las.

Com base na agenda de registro das trilhas obteve-se a listagem dos grupos participantes, aqui divididos nas seguintes categorias: Instituições de Ensino; Público Doméstico, grupos familiares ou de amigo, indivíduos sem ligação com organizações; Instituições Religiosas; Grupo de Empresas Turísticas; Não Identificados, porcentagem dos grupos que não se identificaram no momento de agendar a atividade; e

Outros, aqui estão contemplados organizações que não tiveram representatividade para compor uma categoria, como observadores da natureza.

De posse dos dados disponíveis na agenda foi possível verificar representação do público em relação a origem institucional. Foi averiguado que a maior porcentagem dos usuários representa instituições de ensino - 60% (Figura 1), dessa parcela 34,95% representam o nível fundamental e médio, 15,6% instituições de ensino superior e 11,65% instituições de nível técnico.

O menor percentual representou o público doméstico, sua presença está ligada a comemorações pessoais, como aniversários. Segundo DAVENPORT *et al*. (2002) há várias vantagens desse tipo de visitante, como a estabilização nas taxas de visitação e o apoio político na defesa da UC. Desse modo se torna importante investir na atração do público doméstico, a localização do Parque já é um ponto positivo nesse sentido, já que permite fácil acesso aos moradores da cidade. Aproximando a realidade das UC's da sociedade.

Outro setor a ser absorvido é o das empresas de turismo, que também apresentou baixa representatividade, assim a gerência da UC estaria atenta a crescente demanda do ecoturismo, que segundo Lazzarotto *et al*.(2009) se intensificou nos 10 anos.

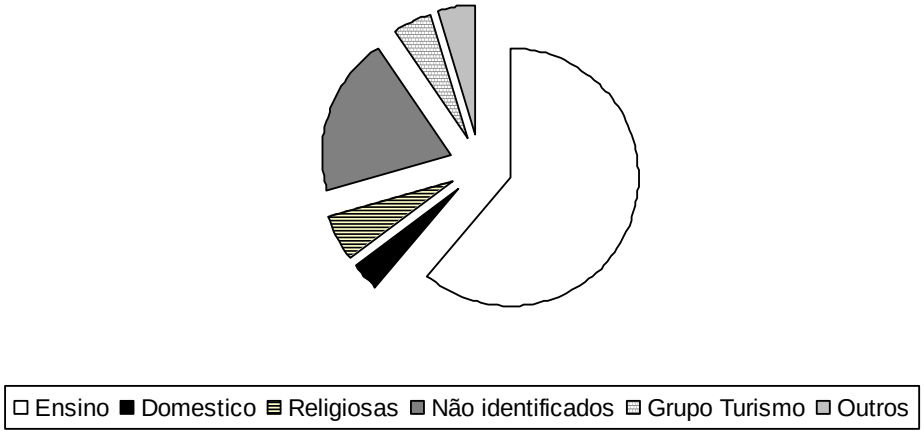


Figura 1 – Representação em relação à origem do público que participou das trilhas ecológicas no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, em todo período de 2009.

Como a maior ocorrência de visitas é promovida por instituições de ensino, pode-se supor que a maioria dos visitantes tem interesse em adquirir conhecimento a respeito da Mata Atlântica, afirmação verificada durante o acompanhamento das trilhas. Foi verificado que várias das instituições que procuram a atividade retornam ao Parque com novos grupos, o que mostra a satisfação com as ações desenvolvidas no Parque. Estas duas considerações são corroboradas por Pereira *et al*. (2010), ao afirmar que a maior parte dos visitantes a procura as trilhas buscando uma parcela de aprendizagem em atividades de passeio ou aventura, e 83% do seu universo declarou que as explicações dadas pelos monitores foram satisfatórias.

A faixa etária dos usuários é bem ampla variando de crianças a adultos, apesar de não haver registro de grupos formados exclusivamente por idosos, no acompanhamento das monitorias foi verificada a presença desse público, podendo vir a ser trabalhado separadamente. A faixa etária foi dividida em quatro categorias: I- 5 a 11 anos; II- 12 a 18 anos; III- 19 a 29 anos; e IV- maior de 30 anos. A divisão das duas primeiras categorias se deu com base no Estatuto da Criança e do Adolescente (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2010), sendo respectivamente crianças e adolescentes. Apesar de todos os cidadões acima de 18 anos serem considerados adultos houve separação em categoria, ocasionada pela nítida diferenciação de interesses entre os mais jovens e os mais velhos.

A representação de cada categoria para esse parâmetro pode ser observada na Figura 2, sendo a segunda categoria a mais representativa, fato também registrado por Pereira *et al*. (2010) que em estudo por meio de questionários identificou a maior parcela dos visitantes com idade entre 13 e 18 anos.

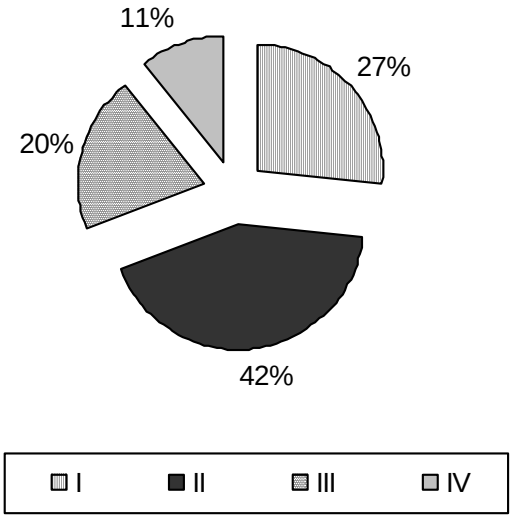


Figura 2 - Porcentagem dos usuários das trilhas do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, em relação à faixa etária, em todo ano de 2009. Legenda: I- 5 a 11 anos; II- 12 a 18 anos; III- 19 a 29 anos; e IV- maior de 30 anos.

A expressiva participação de crianças e jovens no percentual total é importante por explicitar o acerto das ações do Parque em cumprir um dos seus objetivos, a conscientização da população, essencial à manutenção das UC's, isto se ponderarmos que se torna mais eficiente a absorção de novas informações por parte dessa parcela da sociedade. Fato corroborado por Davenport *et al.* (2002) ao citar que crianças são impressionáveis, conectadas com a natureza e estão no período de formação de seus valores. Parte dessa afirmativa pode ser estendida para o público adolescente, por estarem em um período de transformação no qual as pessoas se mostram criativas e em busca de informações, estando mais suscetíveis a mudanças quando comparados aos adultos.

Também constatou-se que a maior parcela do público é formada pela população da cidade do Recife, havendo a presença de habitantes de outras localidades como cidades do interior do estado de Pernambuco e pessoas residentes em outros estados nordestinos, revelando que o alcance da UC ultrapassa sua localidade.

As considerações expostas aqui não levaram em consideração os participantes de eventos promovidos pelo Parque, como a colônia de férias, a Semana do Meio Ambiente e o Dia do Índio, acontecimentos com público predominante de crianças e jovens.

CONCLUSÃO

As trilhas do Parque Estadual Dois Irmãos desempenham duas funções importantes para uma UC, dar acesso aos funcionários para fiscalizar e manejar a área, e viabilizar as práticas relativas a sensibilização do público. Os acessos abertos no remanescente são suficientes para mostrar marcos histórico do local e as características da Mata Atlântica.

A atividade "Trilhas Ecológica" desenvolvida na UC consegue abranger vários setores da sociedade e se mostra eficaz quando se fala em sensibilizar a população, atingindo assim seu objetivo de estreitamento da comunidade com as questões ambientais. Apesar dos visitantes das trilhas serem bem recebidos e orientados, há necessidade de pequenos ajustes, como o aumento de pessoal capacitado para monitorar os grupos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COÊLHO, M.deP.C.deA.; SANTOS, T.M.R.B.R. dos; BRAGA, M.do C.; FREITAS, R.; TABATCHNIK, N.; LIMA, M. L. C.; LUNA, V.; SOUTO, A; LEITE, A.V.L.; SILVA, J.C.R.DA; SOUZA, W.DE; MORANGON, L.C.;SCHIEL,N.; PERIQUITO, M.C.;BARBOSA, W.B.; MOURA, A.;MELLO, A.V.de; CABRAL, C.; SILVA, J.R.DA; OLIVEIRA, M.A.B. DE; ALBUQUERQUE, S.L.L.de. *Minuta de relatório do grupo de trabalho (GT) - grupo de*

trabalho para estruturação do Parque Estadual de Dois Irmãos e reestruturação do Horto zoobotânico. 2008.

DAVENPORT, L.; BROCKELMAN, W.Y.; WRIGHT, P.C.;RUF, K.; DEL VALLE, F.B.R. Ferramentas de Ecoturismo para Parques. *In*: *Tornando os Parques Efecientes: Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. TERBORH, J.; DAVENPORT, L.; RAO, M. (ORG'S) – Curituba: Ed. Da UFPR. Fundação O Boticário, 2002.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. *Lei Estadual N° 13.159 de dezembro de 2006 - Altera o artigo 3º e o Anexo II da Lei nº 11.622, de 29 de dezembro de 1998, que dispõe sobre a mudança de categoria do Manejo das Reservas Ecológicas de Caetés e Dois Irmãos, e dá outras providências*. Disponível em:
http://legis.alepe.pe.gov.br/norma_html_hits.aspx?DocId=22065&Index=E%3a\LEGISPE2005\paginas&HitCount=2&hits=54+ca+. Acessado em: outubro de 2009.

GUIMARÃES, M. *A dimensão ambiental na educação*. Campinas: Papirus, 1995.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. *Unidades de conservação do Paraná - Cadastro de Visitação.* Disponível em: http://www.uc.pr.gov.br/modules/ucps/aviso.php?codigo=89&codigo_cat=9. Acessado em: abril de 2010.

LAZZAROTTO, A. D. S.; SOLDATELI, M.; PIMENTA, L. H. F. *Estudo e Aplicação da Metodologia de Capacidade de Carga na Trilha Interpretativa da Restinga do Maciambú, no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC, Brasil*. Disponível em: http://www.scribd.com/doc/11566581/ESTUDO-E-APLICACAO-DA-ETODOLOGIA-DE-CAPACIDADE-DE-CARGA-NA-TRILHA-INTERPRETATIVA-DA-ESTINGA-DO-MACIAMBU. Acessado em: Fevereiro de 2009.

LIMA, S. T. *Trilhas Interpretativas: a aventura de conhecer a paisagem, Cadernos Paisagem*. Paisagens 3, Rio Claro, UNESP, n.3, pp.39-44, maio/1998.

MMA, Ministério do Meio Ambiente; SBF,XXXXXXXXXX DAP. Diretrizes para Visitação em Unidades de Conservação. Brasília, 2008.

MOREIRA, A.L. O.R.; FANHANI, E.L; FERNANDES, N.G.; ZEIDAN, D.N.M.; BONNICI, P.R.; SELEM, S.L.O.;TRZECIAK, F.; TAVARES, T.R.; NEVES, P.C.; VOLTARELLI, E.M.; FARIA, A.C.E.A.; NUNES, T.T.; GARCIA,G.B. *Educação Ambiental em Unidades De Conservação: Uma Alternativa Para O Desenvolvimento Da Responsabilidade Cidadã*. IV Fórum de Extensão e Cultura da UEM: Perspectiva Da Extensão Universitária e da Prestação de serviços. Arq. Mudi. 2006.

PEREIRA, E.do N.; SILVA, K.G.da; XAVIER, G. A. A.; RODRIGUES, M.F. *Perfil e Percepção dos Participantes de Trilhas Interpretativas do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-Pe*. Conferência da Terra: aquecimento global, sociedade e biodiversidade. Volume II / SEABRA, G.; SILVA, J.A.N.; MENDONÇA, I.T.L. (orgs). - João Pessoa – PB: Editora Universitária da UFPB, 2010.

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. *Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife-1997 - Lei Nº 16.176/1996*. Disponível em: http://www.recife.pe.gov.br/pr/leis/luos/soloZEPA.html. Acessado em: 14 de Abril de 2010.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei Nº 8.069 de julho de 1990- *Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8069.htm. Acessado em: maio de 2010.

SNUC, *Sistema Nacional de Unidades de Conservação*. Lei n° 9.985 de Julho de 2000. Disponível em: http://www.rbma.org.br/anuario/pdf/legislacao_05.pdf. Acessado em: janeiro de 2007

VASCONCELLOS, J. *Trilhas Interpretativas: Aliando Educação e Recreação. In: Universidade Livre do Meio Ambiente* (Org). *Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação.* Anais: Conferências, Palestras, Resumos, Relatórios, Workshops e Moções. FONTES, S. L.; SIMIQUELI, R. F. Perspectivas Da Sinalização Interpretativa Em Unidades De Conservação. Disponível em: http://www.physis.org.br/ecouc/Artigos/Artigo49.pdf. 2007. Acessado em: 08/2009

VELOSO,H.P.; GOES-FILHO, L. *Fitogeografia brasileira, classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical.* Projeto RADAMBRASIL, Boletim técnico, ser. Vegetação. P. 1-80. 1982.

PERCEPÇÃO SOBRE ÁREAS VERDES URBANAS: UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO HOMEM-NATUREZA.

Patrícia Alves PEREIRA
Bióloga da Coordenadoria do Meio Ambiente/PMCG
patriciaalves19@gmail.com
Daniel Luiz FERREIRA
Biólogo da Coordenadoria do Meio Ambiente/PMCG
daniel.lferreira@bol.com.br
Edinete Maria de OLIVEIRA
Bióloga da Coordenadoria do Meio Ambiente/PMCG
edineteoliver@yahoo.com.br

RESUMO

Atualmente as condições ambientais nos centros urbanos vêm alcançando destaque, em virtude da influência sobre a qualidade de vida da população. Nesse sentido, as áreas verdes surgem como um dos elementos que proporciona esse conforto ambiental citadino. Os benefícios são vários, desde o ponto de vista social, cultural, educativo e psicológico. Os espaços verdes urbanos têm grande importância para a população; estudos a partir da abordagem perceptiva buscam conhecer a maneira pela qual os seres humanos respondem ao seu ambiente físico, ou seja, a percepção que dele têm e o valor que nele depositam. Portanto, o estudo teve como objetivo analisar a relação homem, natureza e espaço urbano, como forma de compreender o real significado que essas áreas desempenham no entendimento do usuário. O trabalho foi realizado no município de Campina Grande (PB), onde 20 usuários de áreas verdes foram entrevistados. A análise dos dados obtidos fundamentou-se na percepção ambiental. Pode-se constatar que os usuários mantêm algum tipo de relacionamento mais profundo com o local quando mencionam sensações de bem-estar, tranqüilidade, paz e saúde causadas pelas áreas verdes. Ao freqüentarem essas áreas as observações mais contundentes são a limpeza, arborização e segurança do local. Percebe-se que há um reconhecimento da importância dos espaços verdes para uma melhor qualidade de vida. A percepção ambiental permite observar as diferenças interpretativas acerca do mundo a nossa volta. E, mediante o contato direto com essas áreas é possível desenvolver um senso de responsabilidade associado à sua conservação.

PALAVRAS-CHAVE: percepção ambiental, meio ambiente, áreas verdes, cidade.

INTRODUÇÃO

A questão ambiental na cidade tem sendo amplamente discutida, pois a mesma está sempre associada à qualidade de vida, algo bastante valorizado nos dias atuais. Nesse sentido, as áreas verdes vêm ganhando importância considerável como um dos elementos fundamentais que contribuem na melhoria da qualidade do ambiente e de vida da população citadina.

Os problemas urbanos enfrentados hoje, tais como poluição do ar e da água, enchentes, barulho em excesso, entre outros, causam sérios prejuízos à saúde física e mental da população. Com vias de minimizar estes problemas, as áreas verdes, em especial as públicas, vem sendo tema discutido na comunidade acadêmica por diferentes trabalhos (NUCCI, 1996; HENKE-OLIVEIRA, 1996; MAZZEI *et al*, 2007).

Conforme Paula (2004) a vegetação é um meio natural que deve ser explorado para controlar os efeitos nocivos da radiação e aumentar o conforto humano dentro dos centros urbanos.

Nesse sentido, despertou-se a atenção dos planejadores e da população ao perceber a vegetação como um componente necessário no espaço urbano. Dessa forma, a arborização passou a ser vista nas cidades como importante elemento reestruturador do espaço urbano, pois as áreas bastante arborizadas apresentam uma aproximação maior das condições ambientais normais em relação ao meio urbano que apresenta, entre outras, temperaturas mais elevadas, particularmente nas áreas de elevados índices de construção e desprovidas de cobertura vegetal (GOMES e SOARES, 2003).

O termo área verde neste trabalho é entendido segundo Cavalheiro, et al. (1999), como um tipo especial de espaço livre onde o elemento fundamental de composição é a vegetação, que devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer e devem servir a população,

proporcionando uso e condições para recreação. Assim, áreas como parques urbanos, jardins e praças, que satisfazem os requisitos descritos, podem ser consideradas áreas verdes.

De acordo com Macedo (2003) o sistema de áreas verdes de uma cidade possui grande importância no sentido de amenizar os impactos ambientais causados pela intensa intervenção do homem sobre o meio ambiente e conseqüentemente valorizar a inter-relação homem-natureza.

Ao tratar a temática ambiental, vê-se a necessidade de abordar a questão da percepção em relação ao ambiente que a cerca. A percepção insere-se na linha temática da topofilia, que é a ligação afetiva entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico.

A percepção ambiental ocorre a partir do conhecimento e do entendimento do indivíduo em relação ao meio em que está inserido, sofrendo influências das esferas sociais e culturais. De forma geral, a percepção está presente todo o tempo na vida do homem, pois este está sempre buscando entender o mundo que o cerca e na medida desse entendimento, interagir com ele. O estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que possamos compreender melhor a inter-relação entre o homem e o ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas.

A percepção segundo Tuan (1980, p.05) “é tanto a resposta dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados”. Muito do que percebemos tem valor para nós, para a sobrevivência biológica, e para propiciar algumas satisfações que estão enraizadas na cultura.

A discussão sobre o tema exige uma abordagem a respeito do ser humano dentro de um contexto mais amplo, onde deve estar presente a condição do ser humano como um ser biológico, integrante da natureza e como um ser social, integrante da sociedade. Portanto, este trabalho teve como objetivo analisar a relação homem, natureza e espaço urbano, como forma de compreender o real significado que essas áreas desempenham no entendimento do usuário.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no município de Campina Grande (PB) e contou com a participação de 20 pessoas usuárias de áreas verdes.

Utilizou-se a entrevista como instrumento de pesquisa para obtenção de respostas que permitissem entender a relação que se estabelece entre essas pessoas e os espaços. A análise e interpretação dos dados obedeceram a uma ordem das respostas que mais apareceram entre todos os entrevistados, fundamentadas na percepção ambiental.

O estudo da percepção ambiental segundo OKAMOTO (2002) *apud* ROPPA *et. al. (*2007) abrange a compreensão das inter-relações entre o meio ambiente e os atores sociais, ou seja, como a sociedade percebe o seu meio circundante, expressando suas opiniões, expectativas e propondo linhas de conduta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando indagados sobre as sensações causadas pela área verde, os entrevistados, foram objetivos nas respostas, conforme descritas abaixo:

“bem-estar”,“tranquilidade”,“bem-estar e conforto visual”, “paz”, “bem-estar e saúde”.

As respostas induzem a algum tipo de relacionamento mais profundo com o lugar. Desta forma, os espaços verdes urbanos surgem como um oásis, em meio ao stress citadino e inspiram os freqüentadores. Daí a importância da manutenção e multiplicação destes espaços no meio urbano.

A oportunidade de estar em contato com a natureza, em atividades de lazer ativo, passivo ou contemplativo faz a integração do homem com a natureza de forma harmônica.

As percepções decorrentes das sensações segundo Okamoto (2002, p.10) “vão além das simples reações aos estímulos internos, que intervém e conduzem o comportamento”. Ou seja, eu estou aberto às novas sensações que me conduzem e me fazem sentir mais próximo ao lugar, desenvolvendo laços afetivos que segundo Tuan (1980, p.107) “podem diferir em intensidade, sutileza e modo de expressão”, portanto a experiência que envolve sensação, percepção e concepção permitem o desenvolvimento da emoção (RICHTER, 2008).

Os estudos a partir da abordagem perceptiva buscam conhecer a maneira pela qual os seres humanos respondem ao seu ambiente físico, ou seja, a percepção que dele têm e o valor que nele depositam (COSTA,2002).

Estas experiências acumuladas são formadas por uma longa sucessão de percepções que dão origem às atitudes que orientam ações para com o meio ambiente circundante. Logo, a relação para com o meio ambiente tem influência direta dos sentimentos e valores que são depositados nestes.

Sobre em que situações procuram uma área verde, percebe-se que há um reconhecimento da importância das áreas para uma melhor qualidade de vida, vejamos algumas das respostas:

"Procuro para fazer atividades físicas."

"Observação de crianças brincando, desfrutar do ar puro." "Lazer, caminhada, descanso."

"Diminuir o stress, caminhada, passeio."

"Relaxamento."

Há um sentimento topofílico expresso nas palavras dos entrevistados. Tuan (1980, p. 107) define topofilia como uma "relação que inclui todos os laços afetivos dos seres humanos com o meio ambiente material. Estes diferem em intensidade, sutileza e modo de expressão". A percepção pública de espaços naturais determina o seu comportamento em termos de utilização e manutenção, contribuindo para uma melhoria dos valores ambientais e de comportamentos pro-ambientais, levando ao desenvolvimento de uma conduta ambiental responsável.

Nas cidades e, principalmente, nas grandes cidades, cada vez mais os habitantes sentem a necessidade do contato direto com os espaços livres, parques urbanos, as praças, os jardins públicos, entre outros, pois vivemos a maior parte da nossa vida nos espaços construídos, em casa, na escola, no trabalho, nos supermercados, nas ruas entre os edifícios, nos *shoppings centers,* e pior, no trânsito (FERREIRA,2005).

Quando questionados se sentem como parte desse meio (área verde), a maioria respondeu positivamente, apenas duas pessoas não se sentem inseridos no ambiente. Talvez esta negatividade esteja presente em decorrência dos poucos espaços verdes urbanos presentes, impedindo que haja uma relação mais próxima ou mesmo a falta de um maior envolvimento consciente com o meio. Segundo Tuan (1980, p.110) " o que falta às pessoas nas sociedades avançadas é o envolvimento suave, inconsciente com o mundo físico". Diante dessa relação mais introspectiva, há uma possibilidade de observar a natureza em sua essência e sentir-se parte do meio, quando isto ocorre pode surgir o despertar de uma consciência ecológica comprometida com sua conservação.

Ao serem indagados sobre as observações feitas no local, ressaltaram sobre limpeza e arborização em sua maioria, seguido da segurança do local. Percebe-se que para freqüentarem uma área verde, e permitirem-se ter sensações mais introspectivas, é necessário o espaço apresentar conforto climático produzido pelas árvores, conforto visual decorrente da limpeza do ambiente e proteção. Os problemas urbanos e ambientais se entrelaçam de tal forma que, estudar as áreas verdes não excluem os problemas como a violência.

A vegetação auxilia num relativo isolamento dos usuários no interior de espaços como praças, parques e jardins (MASCARÓ, 2005), possibilitando o descanso e um "passar o tempo" fora do caos urbano.

A percepção exterior é determinante para a percepção interior e mesmo estando presente de alguma forma o sentimento topofílico " não é a emoção mais forte; isto porque quando irresistível, podemos estar certos de que o lugar ou o meio ambiente é o veículo de acontecimentos emocionalmente fortes ou é percebido como um símbolo (TUAN, 1980, p. 107).

Ao pedir que deixassem uma reflexão sobre a relação homem-natureza tivemos:

"Ambos necessitam um do outro para viver."

"Somos parte da natureza e cuidando do meio ambiente, estamos cuidando também de nós mesmos."

"Cuide do meio ambiente e melhore sua qualidade de vida".

"O homem deve dar valor a tudo que Deus criou: animais, plantas, flores, frutas, peixes, etc."

"O verde é o melhor presente que Deus dá."

Neste sentido, é possível afirmar que é na negação do urbano que surge a valorização da natureza intocada. É nesta oposição que se fundamenta o resgate de atividades ligadas a natureza, onde a proximidade com os elementos da natureza, com animais selvagens e com a vegetação de maneira geral, torna-se objeto de anseio da população (COSTA,2002).

Os valores ambientais requerem sua antítese para defini-lo (TUAN, 1980). Sendo assim, valores como saúde, liberdade, alegria e tranquilidade, são sentimentos pela natureza encorajados pelas pressões da vida urbana. O campo e a natureza, portanto, são encarados como um ideal de um modo diferente de vida, na medida em são uma reação à cidade.

Hoje a temática da preservação ambiental surge como necessidade que impõe à própria sobrevivência humana e como diz Hölderlin: *"Onde há perigo, surge também a salvação" (apud Jung, 1993, p.93)*.

CONSIDERAÇÕES

O estudo da percepção permite inferir que a mente humana é capaz de apresentar diferentes interpretações do ambiente a nossa volta.

O contato direto e freqüente com áreas verdes propicia uma valorização mais acentuada, dada aos benefícios que o ambiente lhe oferece. Isto possibilita ter senso de responsabilidade para com os locais, com atitudes voltadas à sua conservação.

A existência dos espaços verdes em contexto urbano permite obter uma visão multidimensional da relação homem-natureza e cidade.

REFERÊNCIAS

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. *Proposição de Terminologia para o Verde Urbano.* Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. SBAU: AnoVII, nº3 – jul/ago/set de 1999. Rio de Janeiro, RJ, 1999.

COSTA, Maria, C. L. A cidade e o pensamento médico: uma leitura do espaço urbano. *Mercator – Rev. de Geografia da UFC.* 1(2):61 – 69, 2002.

FERREIRA, A. D. *Efeitos positivos gerados pelos parques urbanos: o caso do Passei Público da cidade do Rio de Janeiro.* 2005, 99 f., Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental), Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, 2005.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. *Estudos geográficos,* v. 1, n. 1, 2003, p. 19 – 29.

HENKE – OLIVEIRA, C. *Planejamento ambiental na Cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnósticos e propostas.* 1996. Dissertação (Mestrado). São Carlos, SP, UFSCar, 1996.

JUNG, Carl Gustav. *Civilização em Transição.* Petrópolis, Vozes, 1993.

MACEDO, S.S. *Parques urbanos no Brasil.* São Paulo. Edusp. 2003.

MASCARÓ, L; MASCARÓ J. *Vegetação Urbana*. Porto Alegre: Editora +4, 2ºed, 2005.

MAZZEI, K; COLESANTI, M. T. M.; SANTOS, D. G. Áreas Verdes Urbanas, Espaços Livres para o Lazer. *Revista Sociedade e Natureza*, Uberlândia - MG. 19 (1): 33-43, 2007.

NUCCI, João Carlos. *Qualidade Ambiental e Adensamento: um estudo de planejamento da paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP).* 1996. Tese (Doutorado). São Paulo-SP. USP, 1996.

OKAMOTO, J. *Percepção ambiental e comportamento: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação.* São Paulo: Mackenzie, 2002.

PAULA, R. Z. R. *A influência da vegetação no conforto térmico do ambiente construído.* 2004, 119 f., Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004.

RICHTER, E. M. *Percepção ambiental do Parque urbano Integrado Elso Pilau, município de Giruá-RS.*2008.174 f. Dissertação- Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROPPA, C; FALKENBERG, J.R.; STANGERLIN, D.M.; BRUN, F.G.K; BRUN, E.J.; LONGHI,

S.J.1 Diagnóstico da percepção dos moradores sobre a arborização urbana na Vila Estação Colônia – Bairro Camobi, Santa Maria – RS*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 2, n.2, p. 11-30, 2007.

TUAN, Y. F. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente.* São Paulo: DIFEL. 1980.

SELEÇÃO DE ESPÉCIES ORNAMENTAIS PARA O PAISAGISMO URBANO E RURAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Perla de Sousa ALVES
Engenheira Florestal, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais,UFCG, campus de Patos,PB.
flordecraibeira@gmail.com
Patrícia Carneiro SOUTO
Profa Adjunto da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, UFCG, Patos, PB. pcarneirosouto@yahoo.com.br
Delmarcos Lino da SILVA
Graduando em Engenheira Florestal, UFCG, campus de Patos,PB

RESUMO

Os ecossistemas do semiárido brasileiro apresentam em suas paisagens naturais ou construídas uma variedade cactácea e suculenta de origem nativa ou exótica adaptada à região. O presente estudo objetivou analisar as potencialidades dessas espécies a fim serem indicadas para o paisagismo urbano e rural no semiárido brasileiro. A pesquisa de campo foi desenvolvida no Sertão paraibano, em três vertentes: a) Seleção e identificação das espécies cactáceas "in loco"; b) Análise das potencialidades paisagísticas; e c) Indicação das espécies para o paisagismo urbano e rural. Foram selecionadas 59 espécies distribuídas em oito famílias botânica, sendo as mais freqüentes *Cactaceae* e *Liliaceae*. Conforme as potencialidades evidenciadas (estéticas e funcionais), as espécies foram recomendadas para utilização em paisagens construídas (rural e urbana) para plantio isolado ou em associações. A grande maioria possui atributos para plantio isolado nas composições paisagísticas. Quanto ao plantio associado, a indicação para cultivo em grupo isolado se sobressaiu em relação à cerca-viva e bordadura. Com este estudo detectou-se a importância das espécies pesquisadas para composição paisagística no semi-árido brasileiro, pelo fato de proporcionarem benefícios estéticos e funcionais nos ambientes em que se inserem.

PALAVRAS-CHAVE: caatinga, cactáceas, suculentas

INTRODUÇÃO

Pesquisas direcionadas ao conhecimento de espécies vegetais nas diferentes regiões do Brasil têm sido uma constante entre a comunidade científica brasileira, cujos resultados enfocam os mais variados usos das espécies pesquisadas. Especificamente, em relação ao Paisagismo, alguns esforços foram despendidos para publicação de listas de plantas, porém os resultados são incipientes diante da diversidade florística cujo potencial de uso múltiplo ainda se tem muito a conhecer.

No semiárido brasileiro, correspondente a 13,52% do território brasileiro e 74,30% da área do Nordeste, a cobertura vegetal é constituída por formações típicas denominadas de Caatinga ou Savana Estépica, caracterizada pela formação de floresta seca composta de vegetação xerófila de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo, com ampla variação de fisionomia em estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, com predominância de espécies das famílias *Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactacea* (SUDEMA, 2004).

Em geral, nesse bioma, as espécies são exploradas de forma aleatória para os mais diversos usos, levando-as quase a extinção pelo desconhecimento do manejo e usos adequados. Tal desconhecimento, de certa forma, impede a exploração das reais potencialidades da vegetação nativa. No Paisagismo Urbano e Rural, espécies nativas e exóticas das mais diferentes categorias das Plantas Ornamentais têm sido utilizadas para compor diversas paisagens propiciando benefícios estéticos e funcionais. E dentre essas categorias de plantas ornamentais, destacam-se as cactáceas por apresentarem tecidos carnosos, na sua maioria, ricos em água, suportando longo período de seca (LIRA FILHO, 2002). Neste sentido, estudos voltados para espécies dessa categoria de plantas são de fundamental importância a fim de que se possam conhecer as suas potencialidades para uma escolha adequada no contexto paisagístico.

Submetidos a um clima quente e seco, com até nove meses de estiagem, os ecossistemas rurais e urbanos do semi-árido necessitam da presença de uma fitomassa que lhes proporcione melhorias estéticas e funcionais em suas paisagens, garantindo-lhes uma melhoria na qualidade de vida das populações nelas inseridas.

A pesquisa teve como ponto focal ecossistemas do semi-árido brasileiro, cujas paisagens naturais ou construídas apresentam vegetações constituídas por cactos e suculentas de origem nativa ou exótica

adaptada à região. Com isto, objetivou-se analisar as potencialidades dessas espécies de origem nativa ou exótica que estejam adaptadas à região, para que possam ser indicadas para o paisagismo urbano e rural no semi-árido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Semi-Árido paraibano abrangendo o Território do Médio Sertão que, conforme o CODETER MÉDIO SERTÃO (2005) é composto por vinte e quatro municípios inseridos em duas mesorregiões: Sertão Paraibano e Borborema. Entretanto, direcionou-se os estudos apenas em sete municípios das seguintes microrregiões:

a) Microrregião de Patos: Patos, Santa Teresinha, e São José do Bonfim;
b) Microrregião do Seridó Ocidental: São Mamede e Santa Luzia;
c) Microrregião do Piancó: Coremas;
d) Serra do Teixeira: Teixeira.

Segundo a classificação geral das plantas ornamentais sugerida por Lira Filho (2002), optou-se como foco da pesquisa a categoria das cactáceas e suculentas para seleção de espécies a serem indicadas no paisagismo urbano e rural no semi-árido brasileiro.

A seleção de espécies cactáceas e suculentas na prática do paisagismo tem sido um desafio para aqueles que trabalham na área. Dessa escolha adequada dependerá o sucesso dos projetos paisagísticos, a serem implantados nas paisagens urbanas e rurais. Segundo Gonçalves e Paiva (2004), faz-se necessário a utilização de critérios para adequar as espécies a um determinado ambiente, a fim de que as espécies implantadas possam gerar os benefícios à população.

Tais critérios são inerentes aos aspectos ambientais (infra-estrutura) e aos relacionados à vegetação a ser implantada. Neste sentido, direcionou-se a pesquisa em três vertentes, a saber:

Seleção e identificação das espécies cactáceas “in loco”
Análise das potencialidades paisagísticas
Indicação das espécies para o paisagismo urbano e rural.

Para seleção das espécies cactáceas utilizou-se, inicialmente, como referencial teórico Andrade Lima (1989), Lourenzi (2001), Sampaio (2005) e Roriz e Cunha (1998) na seleção preliminar. Paralelamente procedeu-se uma triagem tendo-se como principal parâmetro a luminosidade, ou seja, a capacidade que a espécie tem em suportar sol pleno.

Após selecionadas as espécies na literatura especializada procedeu-se a pesquisa de campo identificando-se as espécies nas mais variadas paisagens naturais e construídas ocorrentes em área rurais e urbanas. Nesta fase, direcionou-se a pesquisa para a identificação das características macro-morfológicas das espécies, cujos dados foram registrados por meio de uma planilha padrão (Anexo I) e do registro fotográfico das espécies cactáceas, além da coleta de material botânico para identificação e catalogação das espécies desconhecidas.

Identificadas às espécies cactáceas, procedeu-se a sistematização dos dados por meio do preenchimento de três tabelas (Anexo I), conforme os seguintes parâmetros:

Tabela 1 - Classificação botânica e origem das espécies;
Tabela 2 - Caracterização quanto ao Florescimento de espécies;
Tabela 3 - Caracterização quanto à forma das espécies.

Procedeu-se uma análise das potencialidades fundamentada em parâmetros estéticos e funcionais. Assim, as espécies foram escolhidas a partir de critérios que levaram em consideração a sua beleza, o porte, a coloração, resistência a insolação, floração.

Informações complementares foram obtidas através da consulta de populares na ocasião da pesquisas “in loco” que, conciliadas com a bibliografia, permitiu uma análise aprofundada das espécies em estudo.

Conforme as potencialidades evidenciadas (estéticas e funcionais), as espécies foram recomendadas para utilização em paisagens construídas (rural e urbana) para plantio isolado ou em associações, conforme preconizado por Gonçalves (1999) e Lira Filho (2002). Quanto ao plantio isolado, indicou-se as espécies para cultivo em canteiros e/ou vasos. No que se refere à associação das espécies selecionadas foram indicadas as categorias bordaduras e cerca-viva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espécies de cactáceas e suculentas selecionadas

De um total de 167 espécies pesquisadas foram selecionadas 59 cactáceas e suculentas de origem nativa e exótica, conforme especificado na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação botânica e origem das espécies cactáceas e suculentas selecionadas com potencial para utilização em paisagismo no semi-árido brasileiro

Nº	Nome vulgar	Nome científico	Família	Origem
01	Agave	*Agave vilmoriniana*	Amarilidaceae	Exótica
02	Agulha-de-adão	*Yucca filamentosa*	Agaveaceae	Exótica
03	Aloe	*Aloe jucunda*	Liliaceae	Exótica
04	Aloe-sabão	*Aloe saponaria*	Liliaceae	Exótica
05	Babosa	*Aloe arborescens*	Liliaceae	Exótica
06	Cabeça-de-frade	*Melocactus conicinnus*	Cactaceae	Nativa
07	Cabeça-de-velho	*Austrocephalocereus dybowskii*	Cactaceae	Nativa
08	Cacto	*Cereus hildmannianus*	Cactaceae	Nativa
09	Cacto	*Cereus hildmannianus 'Brasil'*	Cactaceae	Nativa
10	Cacto	*Melocactus erythracanthus*	Cactaceae	Nativa
11	Cacto	*Melocactus neryi*	Cactaceae	Nativa
12	Cacto-bola	*Echinocactous grusonii Hildmann*	Cactaceae	Exótica
13	Cacto-bola-de-ouro	*Notocactus leninghausii*	Cactaceae	Nativa
14	Cacto-porco-espinho	*Opuntia tunicata*	Cactaceae	Exótica
15	Candelabro	*Euphorbia trigona 'Rubra'*	Euforbiaceae	Exótica
16	Cardo-de-cochonilha	*Nopalea cochenillifera*	Cactaceae	Exótica
17	Caroá	*Neoglaziovia variegat (Arruda) Mez*	Bromeliaceae	Nativa
18	Cínio-de-nossa-senhora	*Yucca gloriosa*	Liliaceae	Exótica
19	Coroa-de-cristo	*Euphorbia millii*	Euforbiaceae	Exótica
20	Coroa-de-frade	*Melocactus zehntneri*	Cactaceae	Nativa
21	Coroa-de-frade	*Melocactus bahiensis*	Cactaceae	Nativa
22	Coroa-de-frade	*Melocactus oreas Miquel*	Cactaceae	Nativa
23	Crássula	*Crassula portulacea*	Crassulaceae	Exótica
24	Croatá-açu	*Fucraea gigantea*	Amarilidaceae	Nativa
25	Cufea	*Cryptocereus anthonyanus*	Cactaceae	Exótica
26	Echevéria-baby	*Echeveria derenbergii*	Crassulaceae	Exótica
27	Espada-de-são-jorge	*Sansevieria trifasciata*	Liliaceae	Exótica
28	Espadinha	*Sansevieria trifasciata 'Hahnii'*	Liliaceae	Exótica
29	Estapélia	*Stapelia hirsuta*	Asclepiadaceae	Exótica
30	Eufórbia	*Euphorbia avasmontana*	Euforbiaceae	Exótica
31	Eufórbia	*Euphorbia ammak*	Euforbiaceae	Exótica
32	Eufórbia	*Euphorbia pseudocactus*	Euforbiaceae	Exótica

33	Eufórbia	*Euphorbia resinifera*	Euforbiaceae	Exótica
34	Facheiro	*Pilosocereus piauhiensis*	Cactaceae	Nativa
35	Facheiro-azul	*Pilosocereusglaucescens*	Cactaceae	Nativa
36	Falso-agave	*Fucraea selloa marginata*	Amarilidaceae	Nativa
37	Figo-da-índia	*Opuntia fícus-indica*	Cactaceae	Exótica
38	Flor- da- noite	*Hylocereus undatus*	Cactaceae	Exótica
39	Gastéria	*Gasteria verrucosa*	Liliaceae	Exótica
40	Iuca-elefante	*Yucca elephantipes*	Liliaceae	Exótica
41	Lança-de-são-jorge	*Sansevieria cylindrica*	Liliaceae	Exótica
42	Macanbira	*Bromelia lacimosa*	Bromeliaceae	Nativa
43	Mandacaru	*Cereus jamacaru DC*	Cactaceae	Nativa
44	Mandacaru-monstruosa-do-peru	*Cereus Peruvianus var.monstro-sus DC*	Cactaceae	Exótica
45	Opuntia	*Opuntia leucotricha*	Cactaceae	Exótica
46	Opúntia	*Opuntia microdasys*	Cactaceae	Exótica
47	Opúntia	*Opuntia vulgaris 'variegata'*	Cactaceae	Nativa
48	Palma-brava	*Opuntia litoralis*	Cactaceae	Exótica
49	Palma-brava	*Opuntia vulgaris*	Cactaceae	Nativa
50	Palminha quipá	*Opuntia palmadora*	Cactaceae	Nativa
51	Piteira	*Fucraea foetida 'Médio-picta'*	Amarilidaceae	Nativa
52	Piteira-variegata	*Fucraea gigantea 'Striata'*	Amarilidaceae	Nativa
53	Planta-jade	*Crassula argentea*	Crassulacea	Exótica
54	Quiabento	*Peireskia bahiensis*	Cactaceae	Nativa
55	Quipá	*Opuntia inamoena*	Cactaceae	Nativa
56	Quipá-voador	*Tacinga funalis*	Cactaceae	Nativa
57	Rabo-de-raposa	*Arrojadoa rhodantha*	Cactaceae	Nativa
58	Ripsális-escamoso	*Erythoripsalis pilocarpa*	Cactaceae	Nativa
59	Xiquexique alastrado	*Pilosocereus gounellei*	Cactaceae	Nativa

Em relação à vegetação nativa, foram identificadas e selecionadas 27 espécies, enquanto que as de origem exótica computaram um total de 32 espécies. Este elevado índice de exótica revela uma realidade na prática do paisagismo brasileiro que, apesar de possuir uma diversidade florística abundante na Caatinga, ainda é muito comum o apelo para o uso das exóticas nas composições paisagísticas.

As espécies pesquisadas estão distribuídas em oito famílias botânica, sendo as mais freqüentes *Cactaceae* com 32 espécies e *Liliaceae* com 09 espécies.

Análise das potencialidades paisagísticas

Em relação às potencialidades paisagísticas, direcionou-se os estudos para os aspectos estéticos, especificamente a floração das espécies conforme elucidado na Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização quanto ao florescimento de espécies cactáceas e suculentas potenciais selecionados para utilização em Paisagismo no semi-árido brasileiro.

Nª	Nome popular	Tamanho da flor	Coloração
01	Agave	Média	verde
02	Agulha-de-adão	-	-
03	Aloe	pequena	branca

04	Aloe-sabão	pequena	branca
05	Babosa	média	vermelha
06	Cabeça-de-frade	pequena	rosa
07	Cabeça-de-velho	média	branca
08	Cacto	média	branca
09	Cacto	média	verde
10	Cacto	pequena	rosa
11	Cacto	pequena	rosa
12	Cacto-bola	grande	amarela
13	Cacto-bola-de-ouro	insignificante	-
14	Cacto-porco-espinho	pequena	amarela
15	Candelabro	insignificante	-
16	Cardo-de-cochonilha	pequena	vermelha
17	Caroá	pequena	vermelha
18	Cínio-de-nossa-senhora	pequena	branca
19	Coroa-de-cristo	pequena	vermelha
20	Coroa-de-frade	pequena	rosa
21	Coroa-de-frade	pequena	rosa
22	Coroa-de-frade	pequena	rosa
23	Crássula	pequena	vermelha
24	Croatá-açu	média	branca
25	Cufea	-	-
26	Echevéria-baby	-	-
27	Espada-de-são-jorge	-	-
28	Espadinha	-	-
29	Estapélia	grande	vermelha
30	Eufórbia	pequena	branca
31	Eufórbia	pequena	branca
32	Eufórbia	pequena	branca
33	Eufórbia	pequena	branca
34	Facheiro	média	verde
35	Facheiro-azul	média	
36	Falso-agave	média	branca
37	Figo-da-índia	pequena	amarela
38	Flor- da- noite	grande	branca
39	Gastéria	pequena	vermelha
40	Iuca-elefante	média	branca
41	Lança-de-são-jorge	-	-
42	Macanbira	pequena	creme
43	Mandacaru	grande	verde
44	Mandacaru-monstruosa-do-peru	média	branca

45	Opuntia	grande	amarela
46	Opúntia	media	amarela
47	Opúntia	pequena	vermelha
48	Palma-brava	media	amarela
49	Palma-brava	grande	amarela
50	Palminha quipá	pequena	vermelho-salmão
51	Piteira	média	branca
52	Piteira-variegata	média	banca
53	Planta-jade	pequena	branca
54	Quiabento	média	
55	Quipá	pequena	vermelho-alaranjado
56	Quipá-voador	pequena	verde
57	Rabo-de-raposa	média	rosa
58	Ripsális-escamoso	pequena	creme
59	Xiquexique alastrado	grande	verde-claro

Constatou-se que algumas espécies se destacam mais por aspecto de suas florações, variando de porte e matrizes. A maioria das espécies possui flores de pequeno porte 46%. Apenas 12% das espécies pesquisadas apresentam floração de grande porte. Constatou-se, também, que 13% das espécies selecionadas não possuem flores ou estas são insiguinificantes sobre o ponto de vista paisagístico.

Indicação das espécies para o paisagismo no semi-árido brasileiro

As espécies selecionadas foram indicadas para aplicação no paisagismo tanto em paisagens rural quanto urbana e devem ser utilizadas conforme as potencialidades estéticas e funcionais. Na Tabela 3, apresenta-se a indicação das espécies selecionadas para plantio isolado ou em grupo.

Tabela 3. Indicação das espécies de cactáceas e suculentas selecionadas para o paisagismo no semiárido brasileiro

Nª	Nome popular	Nome científico	Indicação				
			Isolada		Associada		
			Canteiro	Vaso	Bordadura	Cerca–viva	Grupo isolado
01	Agave	*Agave vilmoriniana*					x
02	Agulha-de-adão	*Yucca filamentosa*		x	x		
03	Aloe	*Aloe jucunda*			x		x
04	Aloe-sabão	*Aloe saponaria*		x			x
05	Babosa	*Aloe arborescens*			x		x
06	Cabeça-de-frade	*Melocactus conicinnus*		x	x		
07	Cabeça-de-velho	*Austrocephalocereus dybowskii*	x				x
08	Cacto	*Cereus hildmannianus*	x				x
09	Cacto	*Cereus hildmannianus 'Brasil'*	x	x		x	x
10	Cacto	*Melocactus erythracanthus*		x	x		
11	Cacto	*Melocactus neryi*		x	x		

12	Cacto-bola	*Echinocactous grusonii Hildmann*	x	x			x
13	Cacto-bola-de-ouro	*Notocactus leninghausii*		x			x
14	Cacto-porco-espinho	*Opuntia tunicata*	x	x	x		
15	Candelabro	*Euphorbia trigona 'Rubra'*	x	x		x	x
16	Cardo-de-cochonilha	*Nopalea cochenillifera*		x		x	x
17	Caroá	*Neoglaziovia variegat (Arruda) Mez*			x		x
18	Cínio-de-nossa-senhora	*Yucca gloriosa*				x	x
19	Coroa-de-cristo	*Euphorbia millii*			x		
20	Coroa-de-frade	*Melocactus zehntneri*		x			x
21	Coroa-de-frade	*Melocactus bahiensis*		x			x
22	Coroa-de-frade	*Melocactus oreas Miquel*		x			x
23	Crássula	*Crassula portulacea*	x	x		x	
24	Croatá-açu	*Fucraea gigantea*	x			x	x
25	Cufea	*Cryptocereus anthonyanus*		x			
26	Echevéria-baby	*Echeveria derenbergii*		x			
27	Espada-de-são-jorge	*Sansevieria trifasciata*			x		
28	Espadinha	*Sansevieria trifasciata 'Hahnii'*		x	x		
29	Estapélia	*Stapelia hirsuta*			x		
30	Eufórbia	*Euphorbia avasmontana*	x	x		x	x
31	Eufórbia	*Euphorbia ammak*	x	x		x	x
32	Eufórbia	*Euphorbia pseudocactus*		x		x	x
33	Eufórbia	*Euphorbia resinifera*	x	x		x	x
34	Facheiro	*Pilosocereus piauhiensis*	x				
35	Facheiro-azul	*Pilosocereus glaucescens*	x				
36	Falso-agave	*Fucraea selloa marginata*	x			x	x
37	Figo-da-índia	*Opuntia fícus-indica*	x			x	x
38	Flor-da-noite	*Hylocereus undatus*		x	x		
39	Gastéria	*Gasteria verrucosa*		x	x		
40	Iuca-elefante	*Yucca elephantipes*	x				x
41	Lança-de-são-jorge	*Sansevieria cylindrica*					
42	Macanbira	*Bromelia lacimosa*				x	x
43	Mandacaru	*Cereus jamacaru DC*	x	x		x	x

44	Mandacaru-monstruosa-do-peru	*Cereus Peruvianus var.monstro-sus DC*	x		x			
45	Opuntia	*Opuntia leucotricha*	x				x	x
46	Opúntia	*Opuntia microdasys*			x	x		
47	Opúntia	*Opuntia vulgaris 'variegata'*	x		x		x	x
48	Palma-brava	*Opuntia litoralis*	x				x	
49	Palma-brava	*Opuntia vulgaris*	x		x		x	
50	Palminha quipá	*Opuntia palmadora*	x		x		x	
51	Piteira	*Fucraea foetida 'Médio-picta'*	x				x	x
52	Piteira-variegata	*Fucraea gigantea 'Striata'*	x				x	x
53	Planta-jade	*Crassula argentea*	x		x			
54	Quiabento	*Peireskia bahiensis*	x		x		x	x
55	Quipá	*Opuntia inamoena*			x	x		x
56	Quipá-voador	*Tacinga funalis*	x					x
57	Rabo-de-raposa	*Arrojadoa rhodantha*	x					x
58	Ripsális-escamoso	*Erythoripsalis pilocarpa*			x			
59	Xiquexique alastrado	*Pilosocereus gounellei*	x		x		x	x

Analisando-se a Tabela 3 verifica-se que as espécies pesquisadas podem ser cultivadas isoladamente ou associadas proporcionando vários efeitos, dependendo dos seus atributos. Tais efeitos podem ser oriundos das flores que produzem ou até mesmo do seu formato específico.

A grande maioria das espécies pesquisadas pode ser utilizada isoladamente em vaso (59%) e na formação de canteiros (51%). Entretanto, verificou-se também que um elevado quantitativo de cactos e suculentas se presta para plantio associado em grupos isolados (59%), em cerca-viva (39%), e bordadura (27%).

CONCLUSÕES

Os resultados evidenciaram a ocorrência de espécies de cactos e suculentas nas microrregiões pesquisadas, tanto de origem nativa quanto exótica adaptada à região com potencialidades de uso no paisagismo urbano e rural.

As espécies foram recomendadas tanto para plantio isolado quanto em associações. A grande maioria possui atributos para plantio isolado nas composições paisagísticas.

Quanto ao plantio associado, a indicação para cultivo em grupo isolado se sobressaiu em relação a cerca-viva e bordadura.

Com este estudo detectou-se a importância das espécies pesquisadas para composição paisagística no semi-árido brasileiro, pelo fato de proporcionarem benefícios estéticos e funcionais nos ambientes em que se inserem.

REFERÊNCIAS

ANDRADE LIMA, D. *Plantas das caatingas.* Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências,1989, 243P.

COORDENAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL DO MÉDIO SERTÃO/CODETER. *Plano territorial de desenvolvimento sustentável.* Patos (PB): MDA/SDT, 2005. 104 p.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. *Árvores para o ambiente urbano.* Viçosa-MG: Aprenda

Fácil, 2004. 243 p.

GONÇALVES, W. *Curso de paisagismo*. Florestal-MG: UFV, 1999. 39 p.

LOURENZI, H. SOUZA, H. M. *Plantas ornamentais no Brasil*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 3 ed. 2001.

LIRA FILHO, J. A. *Paisagismo: elementos de composição e estética.* Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2002. 194 p. 9 Coleção jardinagem e paisagismo. (Série planejamento paisagísticos; v. 2)

RORIZ, A.; CUNHA, A.P. Enciclopédia 1001 plantas e flores. São Paulo: Editora Europa, 1998. 258 p.

SAMPAIO, E.V.S. *Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial.* Recife: APN, 2005. 331 p.

SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. *Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba*. João Pessoa: SUDEMA, 2004. 268p.

ARQUITETURA DA PAISAGEM: UMA PROPOSTA MULTIDISCIPLINAR PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREA SOCIOAMBIENTALMENTE DEGRADADAS

BRITO , Renata Alves de
Universidade Federal Rural de Pernambuco /Discente do Curso de Licenciatura em Pedagogia
renataalvesdebrito@gmail.com
AGUIAR,Wagner José de
Universidade Federal Rural de Pernambuco; /Discente do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas
wagner.wja@gmail.com
SILVA, João Gilberto de Farias
Universidade Federal Rural de Pernambuco; /Professor adjunto do Departamento de Educação
jeep1954@hotmail.com

RESUMO

A questão ambiental representa um problema que afeta o destino da humanidade, e vem sendo considerada como urgente para a sociedade, pois ele depende da relação estabelecida entre a natureza e o uso dos recursos naturais pelo homem e que tem mobilizado governos e sociedade civil, iniciativas de grupos, de associações e de movimentos ambientalistas. Diante da necessidade de maior articulação entre a academia e a sociedade, a universidade busca propiciar a disseminação de conhecimentos que possam ser utilizados, de maneira aplicada, para a resolução dos mais diversos problemas, entre a eles a prevenção de desastres e a minimização dos seus possíveis efeitos. Nesse sentido, o Curso Arquitetura da Paisagem a elaboração e execução de projetos educativos voltados à modelagem de espaços vivos degradados socioambientalmente, cujo qual é uma das vertentes para minimizar os desastres, utilizando os conhecimentos teóricos no que diz respeito à historicidade do local, formação e a composição da paisagem que nos cerca. Como recursos metodológicos foram oferecidos aulas com embasamento teórico e prático, totalizando noventa horas, sendo distribuídas no horário diurno, aulas teóricas e no horário vespertino, as aulas práticas. No decorrer do curso foram alencadas áreas externas à universidade para desenvolvimento de projetos sob a óptica da arquitetura da paisagem, os quais foram feito o levantamento das áreas para poder iniciar os projetos. Ao final da realização do curso Arquitetura da Paisagem, foi possível observar mudança em torno da concepção de meio ambiente, mesmo consciente de que esta mudança não foi radical, pois (des) construir conceitos impregnados ao longo do tempo, é certamente uma tarefa árdua, que em noventa horas, não seria possível, pois essas concepções foram construídas, mesmo que julgamos errônea, ao longo dos anos e muitas vezes reforçada ou ainda são reforçadas pelos meios de comunicação em massa, alimentando tais ideais.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas degradadas, arquitetura paisagístical, educação ambiental.

ABSTRACT

The environmental issue is a problem that affects the destiny of mankind, and is being considered as urgent for society, because it depends on the relationship between the nature and use of natural resources by man and which has mobilized governments and civil society initiatives groups, associations and environmental movements. Given the need for greater coordination between academia and society, the university seeks to encourage the dissemination of knowledge that can be used, as applied to the solution of several problems, among them the prevention of disasters and minimize their possible effects . Thus, the Landscape Architecture course preparation and implementation of educational projects aimed at modeling living spaces socially and environmentally degraded, which is one of whose strands to minimize the disaster, using the theoretical knowledge with regard to the historicity of the place, training and composition of the landscape that surrounds us. The methodological tools were offered classes with theoretical and practical, the total of ninety hours, being distributed in the daytime, in the classroom and afternoons, the practical lessons. During the course were alencar areas outside the university to develop projects from the perspective of landscape architecture, which were made a survey of areas to start projects. At the end of the course Landscape Architecture, was observed around the changing conception of the environment even aware that this change was not radical, because (un) impregnated building concepts over time, is certainly an arduous task, that in ninety hours, would not be possible, because these

conceptswere built, even if we consider erroneous, over the years and oftenstill are strengthenedor reinforced by means of mass communication, feeding such ideals.

KEY WORDS: Degraded areas, landscape architecture, environmental education

INTRODUÇÃO

Grandes ameaças têm sofrido o planeta por conta da interferência direta do ser humano na natureza, com fins na extração de recursos naturais, matéria-prima e pela obtenção de alguma vantagem, utilizando os recursos naturais de forma irregular, comprometendo assim a biodiversidade e trazendo conseqüências indesejáveis de suas ações como, por exemplo, o esgotamento do solo, a contaminação da água, áreas degradadas, desmatamentos, a desertificação, a perda da biodiversidade, a depleção da camada de ozônio, o efeito estufa, o superaquecimento global, a crise da água potável, o crescimento demográfico e a cultura consumista, a produção de enormes quantidades de lixo, a biopirataria, etc.

Essas interferências não são novas, a relação homem-natureza, é tão antiga quanto à própria existência humana na Terra. O que se pode perceber é a ocorrência de uma mudança na visão-de-mundo do homem no decorrer da história e a conseqüência de sua ação no meio natural, pela qual o rádio, a televisão e a imprensa, vinculada a mídia, estão exercendo uma grande influência sobre as pessoas e cada vez mais estar abordando o assunto de forma superficial ou equivocada, a mídia vem tratando de questões ambientais.

Com isso a educação ambiental vem sendo considerada como urgente e importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a natureza e o uso pelo homem dos recursos naturais disponíveis. Essa consciência já chegou às instituições de ensino e muitas iniciativas têm sido desenvolvidas em torno desta questão, mobilizado governos e sociedade civil, e educadores de todo o País. Nos últimos anos, todo um conjunto de práticas sociais voltadas para o meio ambiente se tem instituído tanto no âmbito das legislações e dos programas de governo quanto nas diversas iniciativas de grupos, de associações e de movimentos ecológicos. No âmbito educacional, se tem investido em formações sobre a necessidade de conscientização e sensibilização reflexiva, em relação ao meio ambiente, de forma multidisciplinar ou como tema transversal, articulando o conjunto de saberes, formações de atitudes.

Nesta perspectiva o Centro de Ensino, Pesquisa e Extensão sobre Desastre (CEPED), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob a coordenação do Professor Doutor, João Gilberto de Farias Silva, propôs o Curso Arquitetura da Paisagem, uma modelagem de espaços vivos degradados socioambientalmente o qual é uma das vertentes para minimizar os desastres, utilizando os conhecimentos teóricos no que diz respeito à historicidade do local, formação e a composição da paisagem que nos cerca, para assim poder modificá-la na medida do possível, desenvolvendo um design sustentável, integrando edificação à paisagem por meio de técnicas naturais, alterando o menos possível o meio ambiente, e desfrutando do melhor que a natureza pode oferecer.

A Arquitetura da Paisagem apesar de ser normalmente associado à jardinagem pelo público leigo, ela envolve todos os possíveis elementos constituintes da paisagem, sejam eles naturais ou não. Ela remonta ao tratamento de espaços exteriores ancestrais por sucessivas culturas antigas, da Pérsia e Egito à Grécia e Roma. Durante o Renascimento, este interesse pelo espaço exterior, que havia diminuído durante a Idade Média, foi revivido com esplendidos resultados na Itália e deu origem às villas ornamentadas, jardins, e grandes praças exteriores. Seu grande diferencial é o fato de desenvolver um design sustentável integrando a edificação à paisagem por meio de técnicas naturais, o qual tentar minimizar os danos possíveis a natureza. Neste contexto, o CEPED se utilizou desta composição para recuperar áreas socioambientalmente degradas de maneira sustentável, conscientizando e sensibilizando reflexivamente, tantos os alunos como as comunidades vizinhas.

REFERENCIAL TEÓRICO

O homem do século XXI vive um momento histórico marcado por uma crise ambiental. Com o desenvolvimento da era industrial ele foi capaz de alterar a composição da atmosfera, de mudar o curso dos rios, de interferir na composição dos solos, de desmatar florestas, de extinguir espécies, de criar outros seres em laboratório, de provocar chuvas, interferindo no ambiente natural conforme seus interesses e necessidades, surgindo pela autodesignação como dominador da natureza. Segundo Márcio Luiz Quaranta-

Gonçalves (2007, p. 47), "[...] Há vestígios da ação humana por toda parte, muitas vezes criando belas paisagens que parecem naturais; e também locais feios, desarmônicos, como as imensas monoculturas". Podemos observar que a influência do homem na natureza estar diminuindo os ecossistemas puros.

Mas podemos perceber que nem sempre foi assim. Inicialmente as relações do homem com a natureza eram circundadas de mitos, rituais e magia, pois eram consideradas divinas, onde para cada acontecimento natural havia um deus, e o medo da vingança desses deuses era o moderador da reação dessas das pessoas, impedindo uma intervenção desastrosa, ou sem uma justificativa plausível ante a destruição natural.

Na Grécia antiga – há mais ou menos 2600 anos – que o olhar do homem se dirigiu à natureza de maneira racional, não utilizando mais as explicações e justificativas míticas. Os primeiros filósofos – como são chamados os pensadores da natureza buscaram explicar razão a origem de todas as coisas a partir da natureza, uma vez que a considerava genitora de todo o universo e compartilhavam a visão de que tudo integra a natureza: o ser humano, a sociedade por ele construída, o mundo exterior e os deuses (SOFFIATI, 2000, p. 160). Com o surgimento das cidades-Estado gregas, a natureza é deixada de lado nas principais discussões, sendo substituída pela temática do homem (ética, política, costumes, o comportamento humano – período antropológico).

Na Idade Média, o cristianismo distancia o homem da natureza, Santo Agostinho (Doutor da Igreja, Bispo de Hipona) "converte" ao cristianismo as idéias platônicas, colocando em segundo plano a natureza. Para este filósofo a verdade e o verdadeiro conhecimento das coisas e de Deus, não se encontra no meio natural, mas, dentro do próprio ser humano. O desenvolvimento do monoteísmo também contribuiu para deslocar vários valores místicos dos bens naturais para uma unidade única, denominada Iaveh. Com o Renascimento o homem se coloca no centro do Universo, consagrando a si mesmo um poder absoluto sobre a natureza.

Com a Revolução Científica, munida de técnicas mais avançadas de observação e questionamento do mundo, buscando conhecer-lo desprovido de mitos e de significações pré-concebidas, o homem perdeu o conceito divino de integração com a natureza. No século XIX, com a teoria evolutiva Darwiniana, baseado no processo de seleção natural, em que somente os indivíduos aptos sobreviveriam às mudanças naturais do meio e, na modernidade, a ciência dedicou-se predominantemente a conhecer as leis da natureza como objeto a ser conhecido, dominado e colocado a serviço dos seres humanos (SOFFIATI, 2000, p. 161). Com isso no século XX, surge por parte da ecologia, (do grego oikos = morada e logos = estudo, que se estuda em busca de compreender os mecanismos do sistema natural da vida no planeta), à preocupação para as conseqüências do progresso cientifico e tecnológico sobre o meio ambiente.

O surgimento da questão ambiental como um problema que afeta o destino da humanidade tem mobilizado governos e sociedade civil, iniciativas de grupos, de associações e de movimentos ecológicos. Na esfera educativa a EA vem sendo valorizada como uma ação que deve estar presente, de forma transversal e interdisciplinar, articulando o conjunto de saberes, formações de atitudes e sensibilidade ambientais, pois a EA não é necessariamente uma prática pedagógica voltada para a transmissão de conhecimentos sobre ecologia. "(...) Trata-se de uma educação que visa não só a utilização racional dos recursos naturais (...), mas basicamente a participação dos cidadãos nas discussões e decisões sobre a questão ambiental." (REIGOTA, 1994, p. 10). É nesse processo contínuo de aprendizagem, que estar voltado para a melhoria da qualidade de vida, onde se aprende a lidar com o meio ambiente respeitando-o e a si próprio.

De acordo com Dias (2003), a educação ambiental pretende desenvolver o conhecimento, a compreensão, as habilidades e a motivação do homem para adquirir valores, mentalidades e atitudes necessários para lidar com questões e problemas ambientais e encontrar soluções sustentáveis. Neste contexto surgi às instituições de ensino, com a responsabilidade de contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global. Os PCNs diz que os conhecimentos prévios do alunado, deverão ser trazido e incluído nos trabalhos da escola (instituição de ensino em geral), para que se estabeleçam as relações entre esses dois universos, (as informações do senso-comum/cotidiano e as científicas) no reconhecimento dos valores que se expressam por meio de comportamentos, técnicas, manifestações artísticas e culturais.

Neste contexto surge a inquietação por parte da universidade, precisamente do CEPED, a necessidade, não só de recuperar as áreas socioambientalmente degradadas, mas de conscientizar e sensibilizar reflexivamente as pessoas, a mover-se para tal ação que é mais uma proposta para minimizar os impactos ambientais, os quais trazem reflexos para o próprio homem, pois como disse Chief Seattle, o que ele faz para a teia faz para si próprio.

O CEPED é regido pela Política Nacional de Defesa Civil, Ministério da Integração Nacional da Secretaria Nacional de Defesa Civil, o qual tem como um de seus objetivos específicos; promover a defesa permanente contra desastres naturais ou provocados pelo homem. Entende-se como desastres os resultados de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais, ambientais e conseqüentes prejuízos econômicos e sociais. Esses desastres podem produzir situações capazes de gerar grandes danos à natureza, aos habitat humanos e ao próprio homem, enquanto espécie. Esse núcleo, juntamente com a comunidade acadêmica tem se movido com atividades de extensão, para minimizar os danos que estão sendo causados pelo homem, bem como alerta as gerações vindouras para as conseqüências dessas atitudes se permanecerem.

Dentro das áreas de atuação do CEPED, encontra-se a recuperação de áreas socioambientalmente degradadas, através da arquitetura da paisagem, onde se projeta uma nova área ou sua recuperação, desenvolvendo um design sustentável integrando a edificação à paisagem por meio de técnicas naturais, aproveitando os recursos que a natureza dispõe. A arquitetura da paisagem (também denominado por paisagismo, mais conhecido em Portugal como arquitetura paisagista) é a arte e técnica de promover o projeto, planejamento, gestão e preservação de espaços livres, urbanos ou não, de forma a processar micro e macro-paisagens, com uma especialidade multidisciplinar, tendo também por finalidade ordenar todo o espaço exterior, em relação ao homem e demais seres vivos, de modo sustentável.

A arquitetura da paisagem surgiu no Brasil século XVIII, com a criação dos Jardins Botânicos, onde foi bastante incentivado no Império, com a vinda de paisagistas franceses como Glaziou, para o trabalho de criação de parques encomendados para a Casa Imperial. Na década de 1940, ainda dentro das influências estrangeiras tem destaque à obra de Roberto Burle Marx, que seria requisitado para a criação de jardins residenciais, rurais, industriais e das grandes intervenções públicas governamentais, tais como as obras oficiais realizadas no Rio de Janeiro, Recife, Belo Horizonte e Brasília. A prática da arquitetura da paisagem exige conhecimentos de várias áreas como: Ecologia (Beija-flor no brinco de princesa (Fucksia)), solos (adubação), Botânica (escolha de espécies, conhecimento de espécies), Psicologia (mistura de cores para animar as pessoas), urbanismo (divisão do espaço urbano), sociologia (elementos dos povos, histórico, jardim rico, jardim pobre). É a mistura de elementos vivos (plantas, animais, clima) com elementos inertes (esculturas, elementos arquitetônicos), artes industriais (cerâmica, serralheria, marcenaria, etc.) associada ao contexto multidisciplinar, no âmbito educacional, e assim tornando os lugares mais agradáveis de forma sustentáveis.

METODOLOGIA

Como recursos metodológicos foram oferecidos aulas com embasamento teórico e prático, totalizando noventa horas, sendo distribuídas no horário diurno, aulas teóricas e no horário vespertino, as aulas práticas. As aulas teóricas abrangiram diversas áreas como, por exemplo: matemática, biologia, química, história, geografia, ciências naturais e sociais, engenharia, artes, tecnologia, política, exercitando a multidisciplinaridade e temas transversais como a questão do meio ambiente, atingindo assim os conteúdos como: A construção da paisagem, Desenho técnico e artístico, Formação do planeta, Ciclos biogeoquímicos, Geologia, Estrutura vegetal, Noções de Botânica, Formas de Propagação, Compostagem, Bonsai, Hidrologia, Drenagem, Materiais de construção, Iluminação Agenciamento, Septos e Vedações, Noções e prática de planejamento.

O Curso foi realizado na própria instituição, tendo suas aulas práticas realizadas em áreas degradadas da mesma, com a finalidade de recuperá-las, valorizando os aspectos naturais e aproveitando os recursos disponíveis, minimizando os impactos ambientais e conscientizando-os no âmbito educacional. No decorrer do curso foram alencadas áreas externas à universidade para desenvolvimento de projetos sob a óptica da arquitetura da paisagem, os quais foram feito o levantamento das áreas para poder iniciar os projetos.

Contamos com a participação de quatrocentos e cinqüenta pessoas, dentre elas estavam universitários, comunidades locais, professores da rede estadual e municipal, jovens e adultos. Neste caso resolvemos usar como metodologia o trabalho em grupo, a fim de proporcionarmos a troca de conhecimento, visto que o público estava bem diversificado. Para as aulas práticas, os participantes foram divididos em quatros grupos, e se dirigiram as seguintes áreas: Casa dois, Bosque, DCE e Sementeira, os quais dentro da necessidade de cada área iriam construir um micro projeto, dentro da perspectiva da arquitetura da paisagem.

Os grupos tinham autonomia para escolherem sua equipe de coordenação, tendo um coordenador da equipe: elemento de integração do grupo, ele apoiava as atividades, articulando saberes e recursos; Auditor: listava todos os materiais usados e auxiliava nos processos administrativos das atividades e delimitava os passos para as próximas atividades; Relator de textos: escrevia os passos, as opiniões da equipe com o intuito de registrar os problemas e possíveis soluções; Relator gráfico: registrava através de imagens as etapas dos processos e realizava ou viabilizava por si ou por outro componente as pranchas de desenho que se fizerem necessárias.

Essas informações foram de grande relevância para o desenvolvimento dos micros projeto, visto que cada grupo ficou responsável por uma área diferente das outras e socioambientalmente degradadas. Os dados coletados foram armazenados e posteriormente analisados pelo grande grupo, com a finalidade tanto de mostrar o acompanhamento das etapas da aplicação do micro projeto, como para discutir pontos relevantes do local, o qual estar servindo de base para a construção e aplicação do projeto nas áreas externas da universidade.

O processo avaliativo dos participantes se deu continuadamente, desde as aulas teóricas, onde foram observados a presenças dos participantes, bem como seu empenho desde escolha da área até a aplicação do micro projetos, pois ao serem divididos em quatro equipes, foram observar as áreas da universidade, a fim de encontrarem a que estavam socioambientalmente degradada com o intuito de recuperá-las.

Ao final, cada equipe teve cerca de vinte minutos para mostrar todas as etapas dos processos da execução do micro projetos, bem como apontarem melhorias para os próximos cursos, já previsto para junho do ano corrente, abrangendo assim para a Zona da Mata, com uma possível parceria com o exercito.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a escolha da área a ser recuperada, foi feito o levantamento de dados do local, e a construção dos microprojetos, onde todos os grupos foram orientados dentro das particularidades e seguiram a execução.

O grupo que dirigiu ao local da sementeira foi subdividido, uma parte ficou com a produção de mudas, e a outra com produção de composto orgânico. No início para o aprendizado de todos, houve um rodízio, entre a produção de mudas e de composto orgânico. O objetivo era de produzir composto orgânico usando a técnica da compostagem, que por sua vez, fornecerão solo rico em matéria orgânica. Já à produção de mudas, contemplava as plantas ornamentais, medicinais, frutíferas, técnica de produção de bonsai, além de produzirem mudas de plantas nativas, que poderão ser transplantadas para fragmentos de mata.

Todas essas produções foram utilizadas para atender a necessidade dos outros microprojetos e os excedentes, para as comunidades vizinhas, comunidade acadêmica, abrangendo outros projetos da própria instituição. O microprojeto atendeu uma área da instituição que sofria por erosão pluvial, e por ser uma área com certa declividade, foi favorável a construção da compostagem, e na área plana, que estava “abandonada”, sem nenhuma utilização, ficou a sementeira.

O segundo grupo dirigiu-se a Casa dois (2) onde é moradia dos estudantes sexo masculinos. Na frente da casa havia um declínio, o qual quando chovia favorecia o escorrimento em direção a casa. Então foram sugeridos pelos alunos, moradores da casa que também participaram do projeto, a construção de um quiosque, criando um design sustentável integrando a edificação à paisagem, pois iriam utilizar uma árvore frondosa, o qual serviria de sombreiro, para área externa do quiosque e o mesmo foi construído com bambus, do local que estavam precisando ser retirados o excesso.

O terceiro grupo fez seu microprojeto para ser executado ao lado da quadra do DCE (Diretório Central dos Estudantes), onde projetaram um micro paisagismo. O espaço estava abandonado, e servindo apenas como casa dos cachorros e gatos, onde o pessoal jogava papelão para eles dormirem e resto de comida, duas árvores estavam servindo como sombreiro. No microprojeto organizaram montanhas, lago, espaços para bonsai, bancos, canteiro de jardinagem, espaço arborizado, compondo realmente um micro paisagismo e valorizando o espaço. Os animais foram transferidos para um local apropriados. Esse microprojeto foi ampliado e submetido à aprovação, como projeto de extensão, para dar continuidade à atividade favorecendo não só os alunos da instituição, como também as comunidade vizinhas.

O último grupo foi para o Bosque, um espaço onde se realiza pequenos encontros de estudantes, para estudos e laser, mas que precisava ampliar o local, para o recebimento de mais pessoas. Recebeu este nome por causa da quantidade de árvores que se encontra no local, o qual serve como sobreiro. No local tinha cadeiras "velhas" (da sala de aula), que foram trocadas por bancos artesanais, feito de bambu, palha, troncos de árvores que foram derrubadas por causa da fiação de energia. As mesas umas foram trocadas, outras recuperadas com matérias ecologicamente corretos, dentro dos padrões da bioconstrução. Foram feitos balanços, no sentido de serem atrativos as crianças das comunidades, quando foram organizar algum micro evento no local, como oficinas. Este microprojeto também foi ampliado e submetido à aprovação como projeto de extensão, com a finalidade de conseguirem recursos, para a construção de uma mandala, primeiro com a comunidade acadêmica, depois as comunidades vizinhas em forma de oficina, incentivando-as a produzirem de hortaliças em residência de forma sustentável.

Nosso público foi bastante diversificado entre alunos, servidores públicos e técnicos, comunidade, que sugeriram transformar o curso em projeto, para ser lançado nas escolas públicas, capacitando os professores e incentivando-os a trabalhar de forma multidisciplinar, pois a vivência prática do curso arquitetura da paisagem, possibilita a integração das disciplinas, facilitando a aprendizagem do alunado, conscientizando e sensibilizando-os de forma reflexiva, a olhar diferentemente para o meio ambiente.

No final da aplicação desse curso, Arquitetura da Paisagem, podemos observar os benefícios extraídos da reflexão prática, vivenciada através da aplicação dos microprojetos que foi uma das atividades posta para o grupo. Observamos os resultados do nosso trabalho, diante da realização das atividades, onde os integrantes buscavam de modo consciente reflexivos, criar microprojetos os quais pudessem recuperar áreas socioambientalmente degradadas, levando em consideração seus processos naturais, utilizando o espaço educacional para propiciar essa atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da realização do curso Arquitetura da Paisagem, foi possível observar mudança em torno da concepção de meio ambiente, mesmo consciente de que esta mudança não foi radical, pois (des) construir conceitos impregnados ao longo do tempo, é certamente uma tarefa árdua, que em noventa horas, não seria possível, pois essas concepções foram construídas, mesmo que julgamos errônea, ao longo dos anos e muitas vezes reforçada ou ainda são reforçadas pelos meios de comunicação em massa, alimentando tais ideais.

Estes resultados nos mostraram à possibilidade de ampliarmos nossos horizontes, no sentido de estendermos nossa idéia as escolas pública, capacitando primeiramente professores e funcionários para posteriormente ensinar aos alunos a recuperarem áreas socioambientalmente degradadas, tendo a própria escola como o lugar a ser trabalhado as aulas práticas, recuperando e implantando uma arquitetura da paisagem, onde os próprios alunos seriam motivados a projetarem uma arquitetura utilizando os recursos naturais disponíveis, e sob orientação dos professores que de antemão já foram capacitados e assim de forma interdisciplinar haveria um recuperação dessas áreas, como também a utilização dos espaços, onde na maioria das escolas estão sendo coberto com materiais concretos, onde poderia servir de espaço de aprendizagem, no âmbito de educação ambiental.

É por meio da integração e troca de informações, os quais utilizaram na construção da cidadania e conscientização das ações socioambientais, e por meio da educação que acreditamos ser o caminho mais viável e seguro, para alcançarmos nossos objetivos. Com a realização desse curso mostramos teoricamente e provamos através das atividades práticas que é possível a recuperação das socioambientalmente degradadas independentes dos fatores externos ou internos da área.

Portanto, durante as aulas tanto teóricas como principalmente práticas, fortalecemos nossos laços afetivos, construímos amizades, plantamos a semente da esperança, e subimos mais um degrau para a construção de um mundo melhor, apartir da conscientização e sensibilização através de uma reflexão crítica, acerca da necessidade que todos devem ter em relação à melhoria para o meio ambiente, pois depende de cada um a força de vontade para mudarmos ou até lá, diminuímos as conseqüência desastrosa que o próprio homem tem refletido em suas ações, pois "*o homem não tece a teia da vida. Ele é um de seus fios. O que ele faz para a teia faz para si próprio"* (Chief Seatle).

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Associação Americana de Arquitetos Paisagistas. ***Arquitetura da paisagem: definindo a profissão***

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: princípios e práticas.* 8. ed. São Paulo: Gaia, 2003.

Disponível em: http://soniaa.arq.prof.ufsc.br/arq5605/Arquiteturadapaisagemdefinindoaprofissao.htm

GONÇALVES, Júlio César**.** *Homem-Natureza: uma relação conflitante ao longo da História* Revista Multidisciplinar da UNIESP. Saber Acadêmico - n º 06 - dez. 2008.

Ministério de Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio ambiente e Saúde.* 1997

Ministério de Integração Nacional. *Política Nacional de Defesa Civil*. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília. 2007.

MORIMOTO, Clayson. SALVI, Rosana Figueiredo. *As percepções do homem sobre a natureza.* Disponível em: http://www.pdf4free.com. Acessado: 15 de março de 2011.

QUARANTA-GONÇALVES, Márcio Luiz. *Pequeno histórico da relação homem natureza: da physis à teoria de Gaia, o empobrecimento da noção de ser humano*. In.: Filosofia, ciência e vida. São Paulo. n. 13, Abr. 2007.

REIGOTA, Marcos. *Meio Ambiente e representação social.* São Paulo: Cortez, 1994.

SOFFIATI, Arthur. *A natureza no pensamento liberal clássico.* Revista de direito ambiental. São Paulo, a. 5, n. 20, 2000. PDF

ESTUDO DOS EFEITOS DA SALINIDADE NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS DA CAATINGA: UMA ALTERNATIVA PARA O REFLORESTAMENTO DE ÁREAS SALINIZADAS

Rômulo Magno Oliveira de FREITAS
Engº Agrônomo. Mestrando em Fitotecnia (UFERSA)
Email: romulomagno_23@hotmail.com.
Irinaldo Lima do NASCIMENTO
Engº Agrônomo. Mestrando em Fitotecnia (UFERSA)
Email: iririlima@hotmail.com.

RESUMO

O bioma caatinga, exclusivamente brasileiro, está sofrendo nos últimos tempos problemas devido ao acumulo de sais nos solos, com isso, formando áreas salinizadas imprestáveis para a agricultura e para o desenvolvimento da maioria das espécies pertencentes a esse bioma. Muitos estudos já foram realizados e alguns estão sendo, em busca de espécies que tolerem esse ambiente. Levando em consideração o exposto o presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo do efeito da salinidade na germinação e crescimento inicial de plântulas de espécies nativas da caatinga, visando à recuperação de áreas salinizadas. Para isso foram realizadas revisões sobre salinidade e efeito sobre as espécies nativas da caatinga e os efeitos sobre a germinação e o desenvolvimento inicial. A investigação bibliográfica foi realizada em bancos de dados vistos na rede mundial de computadores: capes, biblioteca virtual, SciELO e Google acadêmico. Além de livros sobre o tema em estudo, levando em consideração o bioma caatinga. As informações mais relevantes utilizadas para discussão do presente trabalho. No geral as espécies já estudadas toleram pouco a salinidade (Jucá, Sabiá, jurema-preta, juazeiro) podendo ser utilizada em áreas pouco salinizadas. Ainda faltam muitas espécies do bioma caatinga para serem utilizadas, sendo importante que se tenha esses estudos para evitar utilização de espécies não nativas.

PALAVRAS-CHAVES: Tolerância, Emergência, Vigor, Áreas salinizadas, Reflorestamento.

INTRODUÇÃO

Nas regiões áridas e semiáridas do mundo o excesso de sais no solo tem limitado a produção agrícola, principalmente, em áreas irrigadas. No Brasil, estas áreas estão localizadas principalmente no semiárido nordestino, em especial a região do bioma caatinga, cujos solos apresentam reação básica (Barbosa, 1996) e, segundo Goes (1978), cerca de 20 a 25% dessas áreas irrigadas já se encontram salinizadas. Nessas áreas, é comum o uso de águas de cacimbas e de poços escavados no álveo dos rios, mediante irrigação por aspersão, molhando a folhagem. Essas águas nem sempre são adequadas para irrigação, contribuindo para o aparecimento de problemas de salinidade e, consequentemente, nutricionais, com prejuízos para os agricultores. A água de irrigação, mesmo de baixa salinidade, pode tornar-se um fator de salinização do solo, se não for manejada corretamente (Ayers & Westcot, 1991; Lazof & Bernstein, 1999).

Em geral, essa salinização do solo afeta negativamente a germinação, o estande de plantas, o desenvolvimento vegetativo das culturas, a produtividade e, nos casos mais graves, causa morte das plântulas (Silva & Pruski, 1997).

Os efeitos do excesso de sais solúveis se manifestam através da pressão osmótica elevada e à ação tóxica de alguns elementos, como Na^+ e o Cl^-, que promovem distúrbios fisiológicos à planta, podendo ocasionar sua morte (Mello et al., 1983). A capacidade de adaptação dos vegetais superiores a solos salinos depende de certo número de fatores, destacando-se a constituição fisiológica da planta e o seu estádio de crescimento (Brady, 1989). Nesse sentido, plantas com baixa tolerância, nos vários estádios de seu desenvolvimento, incluindo a germinação, são denominadas glicófilas e as mais tolerantes, halófilas (Mayer & Poljakoff-Mayber, 1989).

Orientadora: Narjara Walessa NOGUEIRA. Engª Agrª. Mestranda em Fitotecnia (UFERSA). Especialização em Educação Ambiental (IFRN). Email: narjarawalessa@yahoo.com.br.

Vários estudos têm sido dirigidos à elucidação dos mecanismos de adaptação à salinidade, especialmente os referentes à fisiologia da resistência das plantas à salinidade (Silva et al., 1992). Um dos métodos mais difundidos para determinação da tolerância das plantas ao excesso de sais é a observação da porcentagem de germinação das sementes em substrato salino. A redução do poder germinativo, comparada ao controle, serve como um indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade. Nesse método, a habilidade para germinar indica também a tolerância da planta aos sais em estádios subsequentes de desenvolvimento (Strogonov, 1964 citado por Silva et al. 1992). Logo, com o aumento das áreas salinizadas na região do Bioma caatinga, tem-se a importância do estudo das espécies dessa região, com intuito de identificação dessas espécies tolerantes, e que consequentemente se adaptem a essas áreas degradadas.

Muitos estudos já foram realizados, entre eles os de Oliveira et al. (2007), com Aroeira (*Myracroduon urundeuva* Fr All); Lima e Torres (2009), com juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.); Bakke et al. (2006), com jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret); Freitas et al. (2010), com Jucá (*Caesalpinea ferrea*); Barreto et al. (2010) e Ribeiro et al. (2008), com Sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia* Benth.) e alguns estão sendo. Levando em consideração o exposto o presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo do efeito da salinidade na germinação e crescimento inicial de plântulas de espécies nativas da caatinga, visando à recuperação de áreas salinizadas.

MATERIAL E MÉTODOS

A área do Bioma em estudo (Caatinga), segundo a delimitação do IBGE (2004) é de 844.453 km2, está situada entre os paralelos 3° e 17°S e meridianos 35° e 45°W, e cobre 9,92% do território nacional, uma área maior que Espanha e Portugal juntos. O Bioma Caatinga se estende pela totalidade do estado do Ceará (100%) e mais de metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%).

A investigação bibliográfica foi realizada em bancos de dados vistos na rede mundial de computadores: capes, biblioteca virtual, scielo e google acadêmico. Além de livros sobre o tema em estudo, levando em consideração o bioma caatinga.

Todas as informações obtidas nas revisões sobre salinidade e efeito sobre as espécies nativas da caatinga e os efeitos sobre a germinação e o desenvolvimento inicial foram lidas e as informações mais relevantes utilizadas para discussão do presente trabalho.

SALINIDADE

A salinidade é o principal estresse abiótico, afetando a produtividade das culturas e sua qualidade final. Um quinto de toda área sob agricultura irrigada é adversamente afetada pela salinidade (CHINMESAMY et al. 2005) e tal fenômeno ocorre, predominantemente, em regiões áridas e semiáridas, como no Vale do São Francisco. O Brasil apresenta cerca de 4,5 milhões de hectares salinizados onde 25% da área dos perímetros irrigados do Nordeste apresentam problemas de salinidade (GOMES, 2000).

Figura 1. Área degradada na região de Angicos-RN, 2010.

Nessas áreas a evaporação e a transpiração removem água pura (sob forma de vapor) do solo e esta perda de água concentra soluto no solo. Quando a água de irrigação conte uma alta concentração de solutos e quando água não há possibilidade de descarregar os sais acumulados para um sistema de drenagem, eles podem rapidamente alcançar níveis prejudicais as espécies sensíveis ao sal (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Esse processo faz com que haja um acumulo de sais solúveis no solo que pode afetar o desenvolvimento das plantas (VIANA et al., 2001). Segundo Sivritepe et al. (2003), a salinidade afeta a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação das sementes. Os prejuízos ocasionados pela salinidade são resultantes principalmente da elevada pressão osmótica na solução do solo, reduzindo a disponibilidade de água para as plantas.

Os solos dessas regiões podem apresentar acúmulos de sais prejudiciais ao crescimento das plantas, decorrente de processos naturais de salinização ou de contribuição humana, pelo manejo inadequado da irrigação. Os sais em excesso prejudicam o crescimento das plantas não só pelos efeitos diretos sobre o potencial osmótico da solução do solo e pelos íons potencialmente tóxicos presentes em elevadas concentrações, mas também pela degradação de algumas propriedades físicas dos mesmos, reduzindo a infiltração da água, trocas gasosas, crescimento de raízes, com isso, dificultando o crescimento da planta (Freire et al, 2007).

Um exemplo desse efeito é o encontrado na Ilha de Assunção, no município de Cabrobó, Pernambuco (Figura 2). Essa área anteriormente apresentava solos ricos em nutrientes, o que fazia dela uma das áreas mais férteis da região, a ilha, localizada no Rio São Francisco, hoje já possui um terço dos seus cinco mil hectares imprestáveis para a agricultura. Diferente de outros locais, onde a erosão é a maior vilã do processo de degradação dos solos, em Assunção o empobrecimento da terra tem outra causa: a salinização. Os efeitos são igualmente devastadores. O solo estéril só sustenta a jurema, uma árvore invasora que se espalha em terrenos onde a vegetação nobre da caatinga, como o mulungu e a aroeira, já não consegue mais brotar (Jornal do Comercio, 1999).

Figura 2. Fotos de áreas salinizadas na região da Ilha de Assunção, no município de Cabrobó-PE. Fonte: Jornal do comercio, 1999.

Quando se utiliza água de irrigação com concentração elevada de sais, ou solos salinos é necessário se conhecer a salinidade acima da qual a planta começa a ser afetada (MEDEIROS et al., 1998). Segundo Brady (1989), a capacidade de adaptação dos vegetais superiores a solos salinos depende de certos fatores, destacando-se a constituição fisiológica da planta e o estádio de crescimento.

Um dos métodos mais difundidos para determinação da tolerância das plantas ao excesso de sais é a observação da porcentagem de germinação das sementes em substrato salino. A redução do poder germinativo, comparado ao controle, serve como um indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade. Nesse método, a habilidade para germinar indica, também, a tolerância das plantas aos sais em estádios subsequentes do desenvolvimento (TAIZ; ZEIGER, 2004).

A salinidade reduz o crescimento e a fotossíntese de espécies sensíveis. De acordo com a capacidade de tolerar ou não a salinidade as plantas podem ser divididas em dois grupos amplos. As halófitas são nativas de solos salinos e completam seu ciclo de vida naquele ambientes. As glicófitas ou não halófitas, não têm o resistência ao sal no mesmo grau que as halófitas. Geralmente, existe um limiar de concentração de sal acima do qual as glicófitas começam a mostra sinas de inibição do crescimento, descoloração foliar e perda do peso seco (TAIZ; ZEIGER, 2004).

ESPÉCIES ESTUDADAS

Dentre as espécies do bioma caatinga mais estudada encontram-se as da família das leguminosas. Freitas et al (2010), trabalhou com *Caesalpinia ferrea* Mart., espécie conhecida vulgarmente como jucá ou pau-ferro, avaliando o efeito de diferentes concentrações salinas na água de irrigação, e seu efeito na emergência de plântulas (Figura 3). O mesmo autor verificou uma diminuição da porcentagem de emergência com o aumento da concentração salina. A maior concentração de sais (4,5 dS m^{-1}) apresentou menor porcentagem de emergência (51%). Sendo verificado redução a partir da concentração de 3 dS m^{-1}, um decréscimo 30% entre as concentrações 1,5 e 4,5 dS m^{-1} . Esse mesmo resultado foi verificado em relação a outras características avaliadas com o Índice de velocidade de emergência que segundo (NAKAGAWA, 1994). indica a velocidade da germinação, quanto maior esse índice maior a velocidade em que as plântulas emergiram, esse índice é uma das medidas de vigor das sementes. Esse resultado não foi encontrado para matéria seca das plântulas onde não foi verificado diferença entre as concentrações salinas.

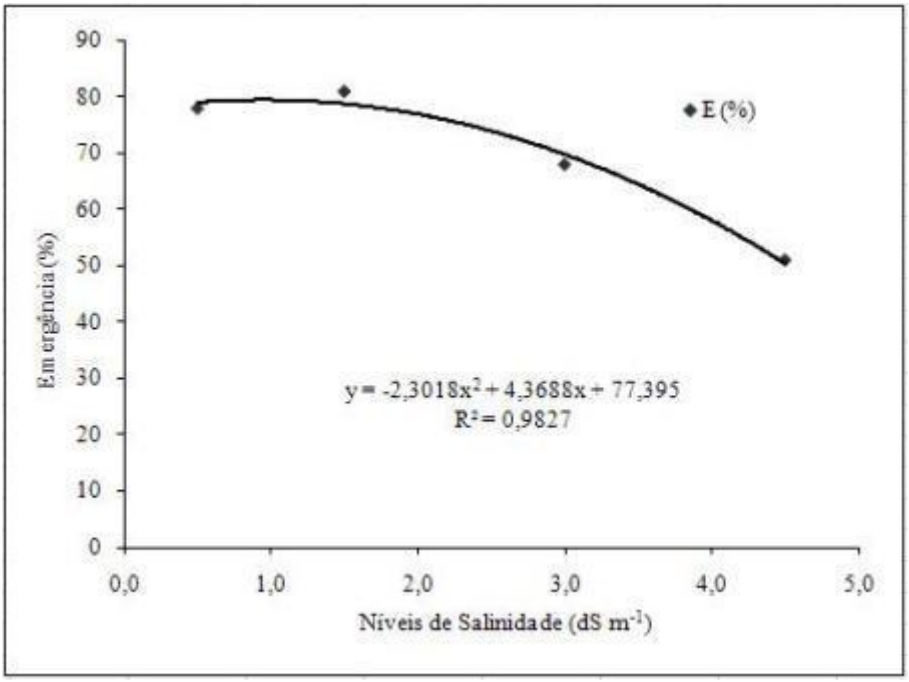


Figura 3. Emergência de sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart.) em função de níveis de salinidade da água de irrigação.

Fonte: Freitas et al (2010).

Barreto et al (2010), estudando o efeito da salinidade em sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia* Benth.), uma espécie da mesma família, verificou-se resultado próximo ao encontrado para jucá, porem a diferença só foi verificada após 4,5 dS m^{-1}, tanto para porcentagem de emergência como para o índice de velocidade de emergência (Tabela 1). Em estudo realizado com a mesma espécie por Ribeiro et al (2008), concluiu que a salinidade interfere na germinação do sabiá, de maneira a reduzir a velocidade de germinação e a altura de plântulas. As plântulas de sabiá são sensíveis à salinidade. Outra leguminosa conhecida é a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret)) estudado por Bakke et al (2006), a germinação das sementes reduziu a 27-9,5% com o aumento da solução salina resultado semelhante para índice de velocidade de germinação.

Tabela 1. Comparação das médias para índice de velocidade de emergência através da aplicação do teste de Tukey a 5% de probabilidade, para *Mimosa caesalpiniifolia* Benth., submetida a irrigação com água salina em diferentes concentrações.

Tratamentos	IVG
0,5dS m^{-1}	4,73a
1,5 dS m^{-1}	4,92a
3,0 dS m^{-1}	4,18a
4,5 dS m^{-1}	2,80b

Fonte: adaptado de Barreto et al (2010).

Para Oliveira et al (2007), trabalhando com aroeira (*Myracroduon urundeuva* Fr All), uma espécie arbórea conhecida por ser uma das espécies da caatinga mas destruídas nos desmatamentos, pela sua madeira, verificou uma diminuição em toda as características avaliadas, no teste de germinação da aroeira, à medida que aumentou - se a concentração de sais, houve decréscimo nas variáveis analisadas, sendo que, a partir da concentração de sais de 19,2g germinação desta cultura foi bastante prejudicada. Lima e Torres (2009), avaliado o efeito do estresse hídrico e salino na germinação de juazeiro (*Zizyphus joazeiro*) observou que o estresse salino proporciona maior redução na germinação e na velocidade de germinação das sementes de juazeiro do que o estresse hídrico e, independente da substância utilizada para indução do estresse, o limite para germinação está entre -0,6 e -0,9 MPa.

Além dessas espécies nativas do bioma caatinga, outras espécies que não pertencem a esse bioma mais que se adaptaram, já foram estudadas, como por exemplo, gliricidia (*Gliricidia sepium* (JACQ.) STEUD.)

estudado por Farias et al (2009) e leucina (*Leucaena leucocephala*) estudado por Souza Filho (2000), porém algumas dessas espécies se comportam como invasoras competindo diretamente com as espécies nativas e evitando que as nativas se estabeleçam, como a algaroba (*Prosopis juliflora*) (Nascimento, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No geral as espécies já estudadas toleram pouco a salinidade, podendo ser utilizada em áreas pouco salinizadas.

Ainda faltam muitas espécies do bioma caatinga para serem utilizadas, sendo importante que se tenha esses estudos para evitar utilização de espécies não nativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. *A qualidade da água na agricultura*. Tradução de Hans Raj Gheyi, JosFrancismar de Medeiros, Francisco Ademilton DamascenoCampina Grande: UFPB, 1991. 218 p. (Estudos da FAO Irrigação e Drenagem, 29).

BAKKE, I. A.; FREIRE, A. L. O.; BAKKE, O. A.; ANDRADE, A. P.; BRUNO, R. L. A. *Water and sodium chloride effects on Mimosa Tenuiflora (WILLD.) poiret seed germination*. Revista Caatinga, Mossoró, RN, v. 19, n. 3, p. 261-267, 2006.

BARBOSA, C.D. *Resposta de plantas jovens de algaroba (Prosopis juliflora (Sw.) DC.) à salinidade*. Patos: UFPB, 1996. 28p. (Monografia Graduação).

BARRETO, H. B. F.; FREITAS, R. M. O.*;* OLIVEIRA, L. A. A.; ARAUJO, J. A. M.; COSTA, E. M. *Efeito da irrigação com água salina na germinação de sementes de sábia (Mimosa caesalpiniifolia Benth)*. Revista Verde, Mossoró, RN, v. 5, n. 3, p. 125-130, 2010.

BRADY, N.C*. Natureza e propriedades dos solos*. São Paulo: Freitas Bastos, 1989. 878p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CHINNUSAMY, V. JAGENDORF, A., ZHU, J. *Understending and Improving Salt Tolerance in Plants*. Crop Science. V.45. pp.437-448, 2005.

FARIAS, S. et al. . Efeitos dos estresses hídrico e salino na germinação de sementes de gliricidia (Gliricidia sepium (JACQ.) STEUD.). Revista Caatinga, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 152-157, 2009.

FREIRE, M. B. G. S.; FREIRE, F.J. 2007. *Fertilidade do solo e seu manejo em solos afetados por sais*. In: Roberto Ferreira de Novais; Victor Hugo Alvarez V.; Nairam Félix de Barros; Renildes Lúcio F. Fontes; Reinaldo Bertola Cantarutti; Júlio César Lima Neves. (Org.). Fertilidade do Solo. 1 ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. XVI, 929-954.

FREITAS, R. M. O.; NOGUEIRA, N. W.; OLIVEIRA, F. N.; COSTA, E. M.; RIBEIRO, M. C. C. *Efeito da irrigação com água salina na emergência e crescimento inicial de plântulas de Jucá*. Revista Caatinga, Mossoró, RN, v. 23, n. 3, p. 54-58, 2010.

GOES, E.S. *O problema da salinidade e drenagem em projetosde irrigação no Nordeste e a ação da pesquisa com vistas aseus equacionamento*. Recife: SUDENE, 1978. 20p.(Mimeografado).

GOMES, Everaldo Mariano; GHEYI, Hans Raj; SILVA, Ênio Farias de França e. *Melhorias nas propriedades químicas de um solo salino-sódico e rendimento de arroz, sob diferentes tratamentos*. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande, v. 4, n. 3,Dec. 2000.

IBGE*. Mapa dos biomas do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE. 2004. Disponínel em: < http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169> em 25 de julho de 2011.

JORNAL DO COMERCIO. Especial desertificação: Nada brota no solos salino de Cabrobó. Disponível em < http://www2.uol.com.br/JC/_1999/especial/de1411h.htm>. Acesso em 25 de Julho de 2011.

Jornal do Comercio. Especial desertificação: Nada brota no solos salino de Cabrobó. Disponível em < http://www2.uol.com.br/JC/_1999/especial/de1411h.htm>. Acesso em 25 de Julho de 2011.

LAZOF, D. B.; BERNSTEIN, N. *Effects of salinization on nutrient transport to lettuce leaves: consideration of leaf developmental stage*. The New Phytologist , Cambridge, Inglaterra, v. 144, n. 1, p. 85-94, 1999.

LIMA, B.; TORRES, S. *Estresses hídrico e salino na germinação de sementes de Zizyphus joazeiro Mart. (Rhamnaceae)*. Revista Caatinga, Mossoró, RN, v. 22, n. 4, p. 93 -99, 2009.

MAYER, A.M. & POLJAKOFF-MAYBER, A. *The germination of seeds*. Great Britain: Pergamon Press, 1989. 270p.

MEDEIROS, J.F.; MEDEIROS, D.S.; PORTO FILHO, F.Q.; NOGUEIRA, I.C.C. *Efeitos da qualidade quantidadedaáguadeirrigaçãosobreocoentrocultivado em substrato inicialmente salino*. Revista Brasileira de Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande, v.2, p.22-26, 1998.

MELLO, F.A.F.; SOBRINHO, M.O.C.B. & ARZOLLA, S. *Fertilidade do solo*. Piracicaba: Nobel, 1983. 400p.

NASCIMENTO, CLÓVIS EDUARDO DE SOUZA. *Comportamento invasor da algarobeira Prosopis juliflora (Sw) DC. nas planícies aluviais da caatinga.* 2008. Tese (Doutorado)– Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal.

OLIVEIRA, A. M.; LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; RIBEIRO, M. C.; BENEDITO, C. P. *Salinidade na germinação e desenvolvimento de plântulas de aroeira (Myracroduon urundeuva FR ALL)*. Revista Caatinga, Mossoró, RN, v. 20, n. 2, p. 39-42, 2007.

RIBEIRO, M. C. C.; BARROS, N. M. S.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M. *Tolerância do sabiá (Mimosa caesalpiniaefolia Benth) à salinidade durante a germinação e o desenvolvimento de plântulas*. Revista Caatinga, Mossoró, RN, v. 21, n. 5, p. 123-126, 2008.

SILVA, D. & PRUSKI, F.F. *Recursos hídricos e desenvolvimentosustentável da agricultura*. Brasília: MMA, SBH, ABEAS, 1997. 252p.

SILVA, M.J. da; SOUZA, J.G. de; BARREIRO NETO, M. et al. *Seleção de três cultivares de algodoeiro para tolerância à germinação em condições salinas*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 27, n. 4, p. 655-659, 1992.

SIVRITEPE N; SIVRITEPE HO; ERIS A. *The effect of NaCl priming on salt tolerance in melon seedling grown under saline conditions*. Scientae Horticulturae. V.97, p. 229-237. 2003.

SOUZA FILHO, A. P. S*. Influência da temperatura, luz e estresses osmótico e salino na germinação de sementes de Leucaena leucocephala*. Pasturas Tropicales, v. 22, n. 2, p. 47-53, 2000.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: ARTMED. 2004. 719 p.

VIANA, S.B.A.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R. *Germinação e formação de mudas de alface em diferentes níveis de salinidade de água*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.5, p.259-264, 2001.

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGRO-INDUSTRIAIS: PRODUÇÃO DE ENZIMAS A PARTIR DO RESÍDUO DO CAJU E DA ACEROLA

Júlia de Lacerda Gonzaga
Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
juhlacerda@yahoo.com.br
Iasnaia Maria de Carvalho Tavares
Engenheira de Alimentos, Mestranda do PPG em Engenharia de Alimentos (UESB)
iasnaiamct@yahoo.com.br
Marcelo Franco
Químico, Doutor em Química Orgânica e Professor Adjunto do Departamento de Estudos Básicos e Instrumentais (UESB)
marcelofranco@globo.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo verificar o efeito dos tempos de fermentação e umidades sobre a atividade específica da enzima endoglucanase produzida através da fermentação em estado sólido dos resíduos do caju e da acerola com auxílio do fungo *Aspergillus niger* visando o aproveitamento destes residuos para a produção de produtos de alto valor comercial. A atividade específica foi calculada através da divisão do valor da atividade enzimática obtido através do método da CMCase pelo valor de proteína bruta obtida através do método de Bradford. No residuo da acerola obteve-se maiores valores de atividade específica com o tempo de incubação 72 horas enquanto a maximização da produção de endogluconase (49,85 U/mg) ocorreu a 60% de umidade, já no residuo do caju observou-se máxima atividade específica no tempo de 48 horas e com 40% de umidade (154,689 U/mg). Concluiu-se que a biotransformação de residuos agroindustriais como o do caju e o da acerola, é uma forma viável para a obtenção das enzimas celulolíticas.

INTRODUÇÃO

A economia brasileira é uma das mais importantes economias do mundo baseada na agricultura, produzindo e exportando café, açucar de cana, soja, mandioca, frutas, entre outros. Entretanto, a industrialização desses insumos agrícolas gera uma grande quantidade de residuos (Soccol & Vandenberghe, 2003).

O caju é uma das frutíferas de maior importância sócio-econômica para a região Nordeste do Brasil. A amêndoa é muito apreciada, constituindo juntamente com o líquido da casca da castanha, o principal produto de exportação. O penduculo de aparência exótica apresenta alto teor de vitamina C e grande valor nutricional. Entretanto o aproveitamento ainda é insignificante em relação a quantidade de matéria-prima potencialmente disponível. (Agostini-Costa et al.,2004). Durante o processo do beneficiamento do caju somente 15 % do fruto é utilizado. Uma das causas para esse baixo aproveitamento está relacionada ao tempo de deterioração do mesmo, que ocasiona excessivas perdas no campo e na indústria (Campos, 2003). Uma alternativa mais nobre para o aproveitamento deste residuo é a sua utilização como fonte de carbono na produção de enzimas fungicas.

A acerola é um fruto tropical de grande potencial econômico e nutricional, devido, ao seu alto valor de vitamina C. Além disso, o fácil cultivo, o sabor e o aroma agradáveis viabiliza a elaboração de vários produtos (Freitas et al., 2006). Entretanto, no processo de industrialização da acerola uma grande quantidade de resíduos é produzida (caetano et al, 2009).

Nas últimas décadas há uma crescente busca da utilização de resíduos agroindustriais, devido a incessante demanda das atividades agrícolas. O acúmulo destes resíduos leva a deteoriração do meio ambiente e perca de recursos, com contribuições significantes para o problema da reciclagem e conservação da biomassa. Diversos processos são desenvolvidos para a utilização desses materiais, transformando-os em compostos químicos e produtos com alto valor agregado como alcool, enzimas, acidos orgânicos, aminoácidos, etc. A utilização de resíduos em bioprocessos é uma racional alternativa para a produção de substratos, e uma ajuda para solucionar o problema da poluição ambiental (Pandey *et al.,*2000). Processos biotecnológicos especialmente a fermentação em estado sólido vem contribuindo enormemente para tal utilização (Soccol & Vandenberghe,2003).

Os compostos lignocelulósicos são os principais componentes para os bioprocessos (SANTOS et al., 2006), dentre esses bioprocessos a fermentação no estado sólido (FES) se destaca, sendo esta utilizada na

obtenção de diversos produtos com grande importância comercial (PANDEY et al., 2000). A FES pode ser definida como a deposição de microrganismos sobre partículas sólidas com a quantidade de água suficiente para o crescimento celular. O processo de FES é mais eficiente quando são aplicados os fungos filamentosos (GERVAIS; MOLIN, 2003). Os fungos do gênero *Aspergillus* são economicamente importantes, sendo utilizados em numerosas fermentações, incluindo a produção de ácido cítrico além de ser o microrganismo mais usado na produção de enzimas (ROBINSON; NIGAM, 2003). O reaproveitamento de materiais lignocelulósicos é interesante do ponto de vista industrial uma vez que a hidrólise da celulose resulta no final do bioprocesso na molécula de glicose, sendo a mesma a principal indutora no processo da produção de produto de alto valor comercial. A biodregadação da celulose é estimulada pelas enzimas celulolíticas, naturalmente, essas enzimas são produzidas por microorganismos como fungos e bactérias. Apesar das enzimas bacterianas serem mais eficientes industrialmente, as enzimas fungicas dominam as aplicações comerciais devido ao seu alto nivel de expressão e secreção.

Lee et al. (2002) destaca que as enzimas celulolíticas se destacam devido a suas aplicações na indústria textil, de polpa e papel, em lavanderia, indústria de alimentos e na alimentação animal. Entre as enzimas celulolíticas a endoglucanase tem a habilidade de iniciar a decomposição dos residuos agroindustriais da biomassa celulósica em glicose.

Este trabalho teve como objetivo estudar o efeito do tempo de fermentação e da umidade sobre a atividade cinética da endogluconase (CMCase) produzida através da fermentação em estado sólido sobre os residuos do caju e da acerola com auxílio do fungo *Aspergillus níger.*

MATERIAIS E MÉTODOS

O microrganismo estudado foi o *Aspergillus niger* proveniente de uma cepa do Laboratório de Reaproveitamento de Resíduos Agroindustriais da UESB. O resíduo do cajá foi obtido de uma indústria de processamento de frutas localizada na região sudoeste da Bahia. Os resíduos da acerola e do caju foram cedidos por uma agroindústria de beneficiamento de polpa de frutas localizada na região sudoeste da Bahia, esse material foi seco em estufa de secagem e esterilização SOLAB a 70 ^{o}C durante 24 horas, sendo posteriormente triturado em moinho tipo Willey (20 mesh).

A cultura foi esporulada em agar-batata-dextrose (HIMEDIA acidificado inclinado) incubado a 35 ºC por 7 dias em estufa bacteriológica (modelo SL 101 SOLAB) e suspensa em solução de Tween 80 VETEC a 0,01% para proceder a contagem de esporos em suspensão com auxílio da câmara de Neubauer dupla espelhada e o microscópio binocular (BIOVAL L1000).

As fermentações foram realizadas em erlenmeyers contendo 10g de resíduo previamente autoclavados a 121ºC por 15 minutos. Foram adicionadas diferentes quantidades de água estéril de forma a ajustar a umidade em função da matéria Nesse sistema de fermentações foram adicionadas uma suspensão contendo 10^7 esporos por grama de substrato. As incubações foram conduzidas a temperatura constante (30^0C) e os tempos de fermentações (24 h, 48 h e 72 h) em estufa bacteriológica refrigerada (SOLAB modelo SL 101). Finalizado o tempo de fermentação a cada erlenmeyer foram adicionados 50 ml de solução tampão de citrato de sódio (VETEC) com Ph 4,8 a 50 mM. Essa suspensão foi agitada a 150 rpm a temperatura ambiente durante 1 hora em incubadora com agitação orbitalar (Quimis modelo Q816M20) a suspensão contendo o extrato enzimático bruto foi extraído através da presagem mecânica, a solução obtida foi centrifugada a 1000 rpm por 10 minutos.

A atividade cinética da enzima endogluconase (CMCase) foi determinada através da dosagem dos açúcares redutores produzidos na degradação enzimática da carboximetilcelulose (CROMOLINE) a 2% p/v diluído em solução de citrato de sódio com o pH 4,8 a 50 mM e sua quantificação ocorreu através do método do ácido dinitrosalicílico (DNS) (MILLER, 1959). Foram adicionados em tubo de ensaio 0,5 mL de solução tampão de citrato de sódio com o pH 4,8 a 50 mM, 0,5 mL de extrato enzimático bruto e 0,5 mL de CMC (2% p/v), em outro tubo, controle da reação, foram adicionados 0,5 mL do mesmo tampão e 0,5 mL de extrato enzimático, em outro tubo, branco da reação, foram adicionados 0,5 mL de DNS e 0,5 mL de solução tampão. Todos os tubos foram incubados em estufa bacteriológica (QUIMIS) a 50 ^{0}C por 10 minutos, a reação foi interrompida com a adição de 0,5 mL DNS. Os tubos foram submergidos em banho maria (SOLAB) por 5 minutos, após esse tempo se adiciona 6,5 mL de água destilada e sendo posteriormente efetuada a medição de absorbância em 540 nm no espectrofotômetro BEL PHOTONICS 2000 UV. A unidade de atividade enzimática (U) foi definida como a quantidade de enzima capaz de liberar

1 µmol de açúcares redutores, por minuto a 50 ^{0}C, sendo a atividade enzimáticaespecífica expressa em U/mg. A quantificação da proteína bruta no extrato enzimático foi efetuada através do método de Bradford. A atividade específica da enzima foi definida como sendo a divisão do valor da atividade enzimática pelo teor de proteína bruta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1 e 2 apresentam variações de proteina e da atividade enzimática para a CMCase em função do tempo de fermentação e de umidades dos resíduos de acerola e caju fermentados em temperatura de 30ºC.

Resultados 30ºC Caju						
	Teor de Umidade					
Tempo (h)	30% de umidade		40% de umidade		50% de umidade	
	Atividade enzimática (U/ml)	Proteína (mg/ml)	Atividade enzimática (U/ml)	Proteína (mg/ml)	Atividade enzimática (U/ml)	Proteína (mg/ml)
24	0,027	0,024	2,807	0,021	2,397	0,021
48	5,793	0,029	3,906	0,029	6,348	0,031
72	0,739	0,016	1,200	0,026	1,864	0,018

Resultados 30ºC Acerola						
	Teor de Umidade					
Tempo (h)	50% de umidade		60% de umidade		70% de umidade	
	Atividade enzimática (U/ml)	Proteína (mg/ml)	Atividade enzimática (U/ml)	Proteína (mg/ml)	Atividade enzimática (U/ml)	Proteína (mg/ml)
24	3,556	0,126	3,422	0,097	3,297	0,091
48	10,712	0,489	8,588	0,308	8,736	0,442
72	5,813	0,317	7,603	0,159	4,577	0,092

Na fermentação em estado sólido o crescimento dos microorganismos ocorre em substratos sólidos na ausência de água livre, sendo assim, foi calculada durante os experimentos a capacidade de absorção de água para cada um dos residuos utilizados como substrato.

Estudos demonstram que a umidade do meio de fermentação é um fator determinante no sucesso deste processo, sendo que os níveis elevados de umidade causam diminuição da porosidade e dificultam a transferência de oxigênio. No entanto, níveis baixos de umidade do meio diminuem a solubilidade do substrato sólido e produzem um aumento do turgor da água (Mahadik *et al.*, 2002).

O microorganismo selecionado obteve crescimento consideravel em todas as umidades testadas, porém comportamento diferente dependendo do seu tempo de fermentação.

Na figura 1 observamos que a variação da atividade específica enzimática ocorreu em função do tempo de fermentação e da umidade no residuo do caju, todas as fermentações ocorreram à temperatura de 30ºC . Ocorreu um acréscimo na atividade específica da enzima CMCase em função do tempo de fermentação até que em 48 horas ocorreu sua maximização com posterior redução dessa atividade.

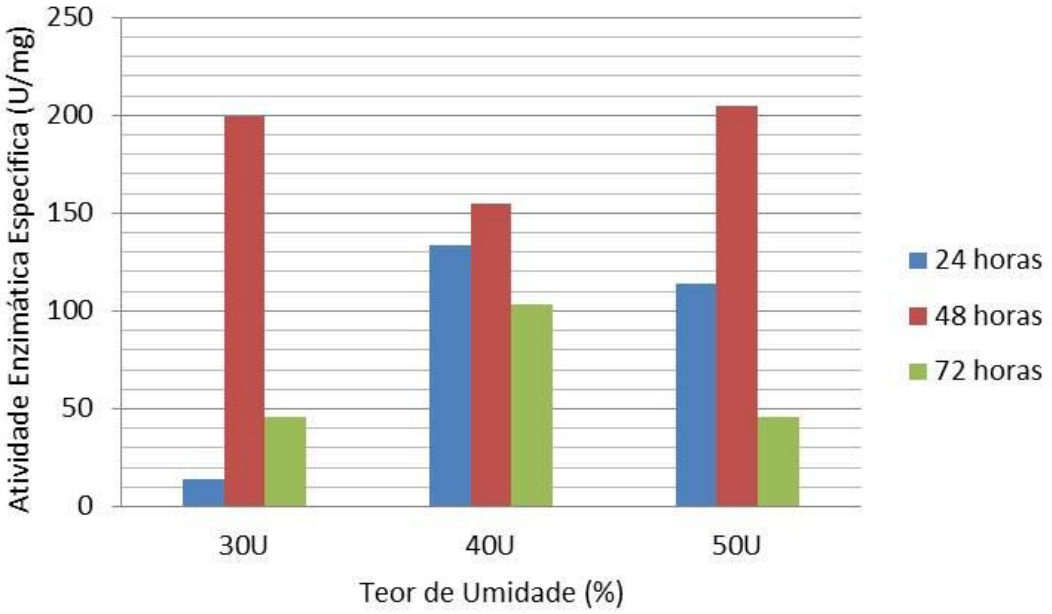


Figura I. Efeito do tempo e umidade de fermentação a 30°C sobre a atividade de CMCase no resíduo do Caju.

.

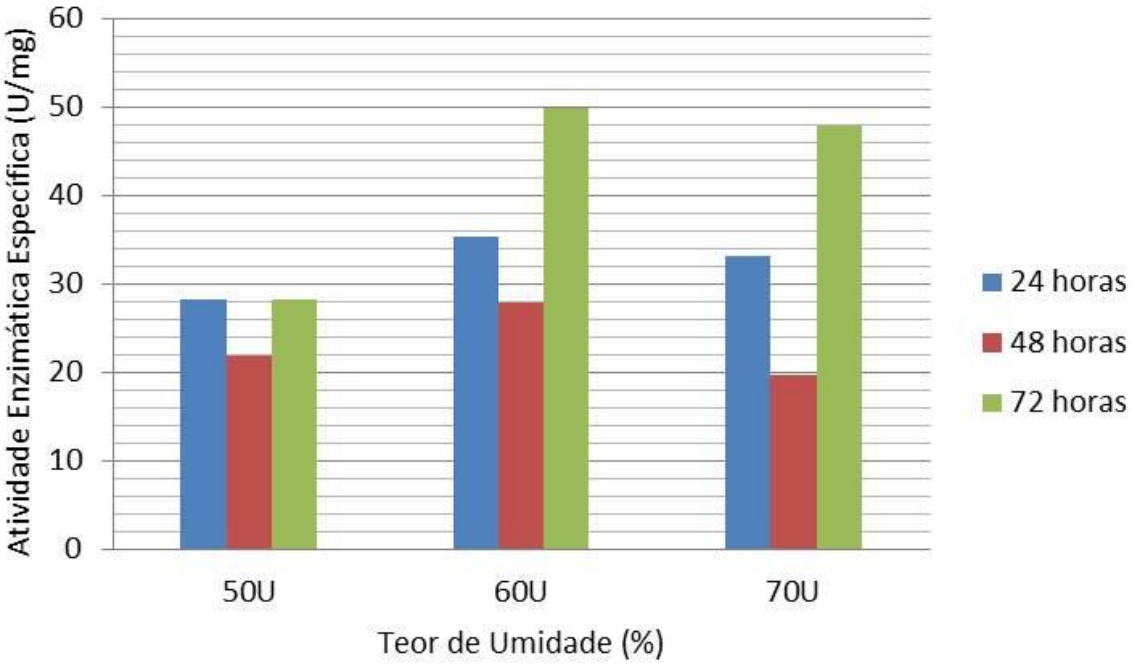


Figura II. Efeito do tempo e umidade de fermentação a 30°C sobre a atividade de CMCase no resíduo da acerola.

O microorganismo selecionado obteve crescimento considerável em todas as umidade testadas, porém comportamento diferente dependendo do seu tempo de incubação. Na temperatura de 30ºC o fungo se desenvolveu melhor à 60% de umidade para a acerola, atingindo valores mais altos de atividade enzimática em 72 horas de fermentação, já para o caju obteve-se melhor resultado com a umidade de 40% e com o tempo de incubação de 48 horas.

O aumento da atividade enzimática em função do tempo de fermentação pode ser explicado devido ao crescimento da disponibilidade de açúcares redutores da matéria-prima, necessários para o desenvolvimento do microorganismo. Essa baixa disponibilidade estimula o mecanismo de expressão das

enzimas necessárias para geração de açúcares simples (WHITAKER, 1994). Entre 24 e 72 horas de fermentação todos os tratamentos apresentaram elevação na atividade enzimática. Após esse período, todos os tratamentos demonstraram uma redução na produção de endoglucanase fato possivelmente atribuído ao esgotamento de nutrientes ou por acúmulo de produtos inibidores da síntese enzimática ou do crescimento celular. Os produtos finais de uma dada via metabólica são frequentemente inibidores das enzimas que catalisam os primeiros passos da via. Esse mecanismo é conhecido como *Feedback* negativo ou autoalimentação (WHITAKER, 1994).

Destacamos ainda que o fungo sintetizou a enzima sem a necessidade de qualquer indutor ou suprimento além do resíduo de acerola e água em concentrações diferentes, demonstrando que é uma enzima constitutiva. Futuramente serão avaliados outras fontes de carbono, ou seja, outros resíduos, visando assim desenvolver e otimizar a produção desta enzima.

Apesar deste estudo ter sido realizado em escala de bancada, os resultados obtidos servem como um ponto de partida para o escalonamento do processo. Esse processo em escala industrial poderá vir a gerar impacto bastante representativo pois está diretamente relacionado a viabilização de uma rota tercnológica que permite o aproveitamento do material celulósico proveniente de resíduos agroindustriais, tornando possível a diversificação de matéria-prima para a produção de produtos com alto valor agregado como o biocombustível.

CONCLUSÃO

O processo de produção das enzimas é uma etapa essencial e limitante para a conversão da biomassa lignocelulósica em etanol ou produtos de alto valor comercial, sendo que o requerimento do complexo de celulases para a hidrólise da celulose é bastante elevado. Assim, para uma economia de processo, é importante produzir as enzimas com o custo o mais baixo possível. Neste trabalho avaliaram-se diferentes resíduos agroindustriais como substrato para produção da Endoglucanase (CMCase). A acerola se mostrou como substrato mais eficiente em termos de produtividade enzimática. No entanto, os dois resíduos avaliados apresentaram um potencial para a aplicação na produção de enzimas por FSS, requerendo estudos complementares para o ajuste dos parâmetros operacionais do processo fermentativo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de ITI (Iniciação Tecnológica Industrial) concedida e ao Banco do Nordeste (BNB) pelo apoio financeiro concedido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agostini- Costa, T. S.; Jales, K. A.; Garruti, D. S.; Padilha, V. A.; Lima, L. B.; Aguiar, M. J.; Paiva, J. R. *Teores de ácido anarcádico em pedúnculos de cajueiros Anacardium microcarpum e em oito clones de Anacardium occidentali var. nanaum disponíveis no Brasil*. Ciência Rural, Santa Maria, volume 34, n. 4, p. 1075-1080, 2004.

CAETANO, A. C. S.; Melo, E. A.; Lima, V. L. A. G.; Maciel, M. I. S.; Araújo, C. R. (abr./jun 2009) *Extração de antioxidantes de resíduos agroindustriais de acerola* Braz. J. Food Technol., v. 12, n. 2, p. 155-160.

CAMPOS, A. R. N.; *Enriquecimento proteico do bagaço do pendúnculo de caju (Anacardium occidentale L.) por fermentação semi-sólida*. Campina Grande: UFCG, 2003. 85 f. Dissertação de mestrado.

FREITAS, C. A. S.; Maia, G. A.; Costa, J. M. C.; Figueiredo, R. W.; Sousa, P. H. M. (out-dez, 2006). *Acerola: produção, composição, aspectos nutricionais e produtos* R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 395-400.

GERVAIS, P.; MOLIN, P. *The role of water in solid-state fermentation*. Biochemical Engineering Journal, v.13, n. 1, p. 85-01, 2003.

LEE, R. L. et. al. *Microbiol Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology*. Microbiology and Molecular Biology Reviews, v. 66, n. 5, p. 506-77, 2002.

Mahadik, N.D.; Bastawde, K.B.; Puntambekar, U.S.; Khire, J.M.; Gokhale, D.V. (2002) *Production of acidic lipase by a mutant Aspergillus niger in solid state fermentation*. Process-Biochemistry, v. 38, p. 715-721.

MILLER, G.L. *Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar*. Analytical Chemistry, v.31, n. 1, p. 426-28, 1959.

PANDEY, A. et al. *New developments in solid state fermentation: I-bioprocesses and pruducts*. Process Biochemistry, v. 35, n. 10, p. 1153-1169, 2000.

ROBINSON, T.; NIGAM, P*. Bioav*. Biochemical Engineering Journal, v. 13, n. 2-3, p. 197-203, 2003.

SANTOS, D.T. et al. *Potencialidades e Aplicações da Fermentação Semi-Sólida em Biotecnologia*. Janus, v. 4, n.2, p. 165-183, 2006.

SOCCOL, C. R.; VANDENBERGHER, L. P. S. *Overview of applied solid-state fermentation in Brazil*. Biochemical Engineering Journal, v.13, p 205-218, 2003.

WHITAKER, J. R. *Principles of Enzymology for the Food Sciences*. Segunda Edição. New York: Dekker, 1994. 648 p.

PROJETO EDUCOAGRO (EDUCAÇÃO COOPERATIVA E AGROECOLÓGICA): CONFECÇÃO DE CARTILHA USANDO A AGROECOLOGIA PARA PLANEJAMENTO DA PROPRIEDADE RURAL FAMILIAR[120*]

Cássia Roberta de Melo LEITE[1]
Graduanda em Agronomia na UFRPE/UAG.
Lauana Souza MUNIZ
Graduanda em Agronomia na UFRPE/UAG.
Maria José GOMES
Professora da UFRPE/UAG.
Endereço[1]: Av. Bom Pastor S/N. Boa Vista. Garanhuns/PE – Brasil. CEP: 55.296-901. Tel: 87 - 3761-0882. e-mail: cassia.melol@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo mostrar as atividades que vem sendo atualmente desenvolvidas para confecção de uma cartilha, na UAG/UFRPE através do projeto EDUCOAGRO. Essa cartilha visa satisfazer algumas dúvidas e melhorar a compreensão dos agricultores familiares da região do município de Jupi – PE. A cartilha visa proporcionar aos agricultores um melhor entendimento sobre o conceito de Agroecologia, além de auxiliá-los no planejamento da propriedade rural, através das novas idéias que a transição agroecológica oferece para o ambiente rural e familiar. A Agroecologia fornece os princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas tanto produtivos quanto preservadores dos recursos naturais, e que sejam culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis (ALTIERI, 1987). Partindo de estudos feitos em livros, cartilhas, artigos, entre outros, sobre os assuntos que abordam a Agroecologia, como as formas de transição de uma agricultura convencional para uma agricultura com base ecológica, o planejamento da propriedade rural familiar, é que se está sendo confeccionada a cartilha levando em conta todos os objetivos propostos pelo projeto. Portanto a cartilha dará um grande suporte aos agricultores familiares do município de Jupi – PE e da região em relação às suas práticas agrícolas e para conservação do meio ambiente.

PALAVRAS CHAVES: Agroecologia, Planejamento da propriedade, Redesenho, Agricultura Familiar

INTRODUÇÃO

Como a Agroecologia vem sendo mais abordada diante de toda a sociedade atual, no âmbito rural, tendo uma procura maior dos agricultores da região de Jupi – PE, onde o projeto EDUCOAGRO é realizado, a idéia de se elaborar uma cartilha mostrando o passo a passo de como se planejar uma propriedade rural sustentável é um dos objetivos que estará sendo desenvolvido para auxiliar os agricultores envolvidos no projeto e incentivar outros agricultores da região, fortalecendo a agricultura familiar e mudando alguns hábitos que não são favoráveis para o ambiente. A transição agroecológica está iniciando os primeiros passos no município de Jupi - PE, mesmo que é o resultado esperado seja a longo prazo, a procura por parte dos agricultores familiares que participam das atividades realizadas pelo projeto está cada vez mais aumentando.

A cartilha surge com a premissa de proporcionar uma educação quanto às formas de conservar os recursos naturais da propriedade rural, de melhorar as práticas agrícolas feitas pelos agricultores familiares, além de lembrar algumas atividades já feitas pelos agricultores de Jupi.

Baseando-se em Gliessman (2001) a Transição Agroecológica numa propriedade agrícola pode ocorrer em três níveis, identificados como: 1) eficiência crescente de práticas convencionais a fim de reduzir o uso e o consumo de insumos escassos, caros ou ambientalmente danosos; 2) substituição de

[*] Trabalho orientado por Horasa Maria Lima da Silva ANDRADE, Professora Assistente da UAG/UFRPE

[120] EDUCOAGRO – Educação Cooperativa e Agroecológica. Este projeto teve como principal objetivo levantar as práticas agroecológicas dos agricultores familiares do município de Jupi - PE e apoiar os processos de reconversão, da agricultura convencional para uma agricultura agroecológica. Assim, a construção desta Cartilha tem a intenção de subsidiar processos educativos, dando possibilidade aos agricultores de planejar suas propriedades em uma perspectiva agroecológica.

insumos e práticas convencionais por práticas alternativas; 3) redesenho do agroecossistema de forma que ele funcione baseado em um novo conjunto de processos ecológicos.

A cartilha dará suporte aos agricultores no processo educativo dos sistemas produtivos de sua propriedade, além de servir como material de apoio e conscientização da comunidade envolvida com os processos de conversão dos sistemas convencionais para o de base ecológica.

A Agroecologia fornece os princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas tanto produtivos quanto preservadores dos recursos naturais, e que sejam culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis (ALTIERI, 1987).

Agroecologia nos traz a idéia e a expectativa de uma nova agricultura, capaz de fazer bem aos homens e ao meio ambiente como um todo, afastando-nos da orientação dominante de uma agricultura intensiva em capital, energia e recursos naturais não renováveis, agressiva ao meio ambiente, excludente do ponto de vista social e causadora de dependência econômica (CAPORAL e COSTABEBER, 2002).

Como no município de Jupi a realidade é uma agricultura baseada na interação da família, então se faz de grande importância o entendimento de como essa agricultura se fomenta e como são suas condições na atualidade.

A agricultura familiar merece especial atenção pelo seu significado para a saúde humana porque é responsável por boa parte da produção de alimentos básicos que chegam às nossas mesas. Como um todo, produz dois terços do feijão, 84% da mandioca, metade do milho e quase a totalidade do fumo do País. Além disso, é responsável por 50% do leite, 30% de arroz e boa parte de frutas e hortaliças (FICKERT, 2004). A agricultura é uma atividade dependente da natureza. Sem condições adequadas de solo, clima, água, enfim, condições climáticas favoráveis, a base da agricultura deixa de existir. Além disso, há o trabalho da família e um terceiro fator que, geralmente, é um fator limitante para os agricultores familiares, pela estrutura agrária e da política agrícola da maioria dos países: o acesso ao crédito e ao capital. As formas como os agricultores têm conseguido acesso ao capital, têm os colocado numa condição de dependência capitalista. Ao produzirem, os agricultores estão numa situação de concorrência entre si, tendo em vista que a superprodução de cereais e de alimentos no mundo faz com que os preços dos produtos agrícolas tendencialmente venham a baixar (ANDRIOLI, 2008).

Será fundamental para o redesenho de agroecossistemas mais sustentáveis, até porque os sistemas agrícolas mais sustentáveis são aqueles cujo desenho e funcionamentos se aproximam das características naturais do ecossistema onde estão inseridos, e isso exige aportes de conhecimentos ecológicos, como também dos saberes populares (CAPORAL, COSTABEBER e PAULUS, 2006).

A educação ambiental (EA) vem sendo incorporada como uma prática inovadora em diferentes âmbitos. Neste sentido, destaca-se tanto sua internalização como objeto de políticas públicas de educação e de meio ambiente em âmbito nacional, quanto sua incorporação num âmbito mais capilarizado, como mediação educativa, por um amplo conjunto de práticas de desenvolvimento social (CARVALHO, 2001).

Portanto a cartilha vem para satisfazer as necessidades dos agricultores familiares em melhorar sua propriedade, sua vida junto com a família e consequentemente a conservação do meio ambiente de forma mais consciente, fazendo uma transição da agricultura convencional para uma agricultura agroecológica dentro de tais parâmetros.

METODOLOGIA

O município de Jupi é localizado no Agreste Meridional do estado de Pernambuco, Brasil (Figura 1).

Figura 1 – Localização do município de Jupi/PE.

As práticas agrícolas que se destacam na região são as altas produções de mandioca, e reduzidíssima de milho e feijão. As propriedades variam em média de 0,5 a 1,5 ha, onde pais e filhos sobrevivem e dependem inteiramente da pequena propriedade que possuem. Não há diversificação da produção, tampouco segurança alimentar para a base familiar. Assim esta cartilha torna-se bastante importante para o município e região, pois propicia a estas famílias a organização do processo produtivo e a reconversão de sistemas convencionais em unidades agroecológicas em meio a uma situação significativa de aprendizagem.

Abramovay (2006) afirmou que a valorização da agricultura familiar no país foi pautada a partir de três planos distintos. O primeiro diz respeito ao plano intelectual, devido ao surgimento de diversos estudos e pesquisas que permitiram estratificar e capturar toda a heterogeneidade da agricultura familiar no país, bem como avaliar a sua relevância socioeconômica. O segundo plano é o das políticas públicas, principalmente após o lançamento do PRONAF e a intensificação dos projetos de assentamentos de reforma agrária durante a década de 1990. Essas e outras políticas foram responsáveis pela geração de novas oportunidades de ocupação e negócios no campo a milhares de famílias. No plano social, por último, a agricultura familiar corresponde a um conjunto de forças organizadas cuja principal bandeira de luta é a afirmação da viabilidade econômica da produção familiar, e, posteriormente, sua consolidação como seguimento importante para a economia social. Partindo de estudos feitos em livros, cartilhas, artigos, entre outros, sobre os assuntos que abordam a agroecologia, como as formas de transição de uma agricultura convencional para uma agricultura com base ecológica, o planejamento da propriedade rural familiar, é que se está sendo confeccionada a cartilha levando em conta todos os objetivos propostos pelo projeto.

Suas divisões foram elaboradas de acordo com as necessidades dos agricultores que estão relacionados com as atividades já feitas pelo projeto EDUCOAGRO, se estabelecendo uma dinâmica de conscientização da educação ambiental para o melhor desenvolvimento dos sistemas produtivos de cada propriedade familiar. A cartilha está sendo desenvolvida levando em consideração três grandes eixos, citados a seguir:

- EDUCATIVO

A primeira parte da cartilha vem discutindo e mostrando aos agricultores a importância do planejamento da propriedade rural, ressaltando o porquê da necessidade de se planejar todos os elos da propriedade, para que o planejamento é necessário em todas as atividades, sejam elas agrícolas ou familiares para que se consiga fomentar a segurança alimentar da sua família e ainda preservar o meio ambiente.

- PRODUTIVO

A segunda parte explica qual são os passos para se fazer o planejamento. Primeiro passo é fazer o diagnóstico da propriedade, o reconhecimento de onde o agricultor vai trabalhar as realidades da

propriedade, quais os recursos disponíveis. No segundo passo é feito à análise onde se faz o aprofundamento dos conhecimentos da propriedade, analisar quais atividades estão gerando renda e garantindo a segurança alimentar, quais os problemas que estão afetando a produção, quais os sistemas de produção (vegetais, criação animal, atividades não-agrícolas) que precisam ser melhorados ou implementados na propriedade. O último passo é o plano, que é a construção de um (re)desenho da propriedade, que acontece a mudança, a tomada de decisão e a definição de objetivos.

- POLÍTICAS PÚBLICAS

Em seguida é explicado o conceito de Agroecologia, de como é importante à mudança de um sistema convencional para um de base ecológica, quais os avanços que se tem na propriedade e também na vida do agricultor e de sua família. Mostram-se quais as Políticas Públicas que eles podem participar como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e como é importante que eles participem desses programas para garantir a venda dos seus produtos (Figura 2).

Figura 2 – Reunião no Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Jupi/PE, onde se fez uma discussão sobre a Política Pública o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Ainda dentro da cartilha é feita uma breve explicação do projeto EDUCOAGRO, fala-se dos progressos que já foram alcançados tanto para os agricultores, para o município, para a UAG e para os alunos envolvidos no projeto, mostra-se uma retrospectiva das atividades que já foram realizadas no desenvolvimento do projeto em Jupi – PE (Figura 3; Figura 4; Figura 5 e Figura 6) e alguns depoimentos dos agricultores, de parceiros e aluno que participam do projeto.

Figura 3 – Oficina de sistemas agroecológicos realizada no Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Jupi, destinada aos agricultores do município.

Figura 4 – Intercâmbio de agricultores e alunos a uma propriedade modelo de sistema agroecológico no município de Jurema – PE.

Figura 5 - Intercâmbio de agricultores e alunos a uma propriedade modelo de sistema agroecológico no município de Cumaru – PE.

Figura 6 – Oficina de Hortas realizada pelos estagiários do projeto EDUCOAGRO na casa de um agricultor no município de Jupi – PE.

Ao final é feita a última abordagem de como é feito o (re)planejamento na perspectiva Agroecológica, onde se começa pela diminuição ou eliminação do agrotóxico, seguindo dos cuidados que se deve ter com a terra, por último é ensinado como melhorar o plantio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora a cartilha não esteja totalmente pronta, mas conforme a elaboração da cartilha (Usando a Agroecologia para Planejamento da Propriedade Rural Familiar) vai evoluindo diante dos estudos feitos tanto em literaturas quanto dentro da realidade dos agricultores familiares do município de Jupi – PE, seguindo os objetivos propostos na metodologia e dentre todos os parâmetros relacionados à temática geral que é a Agroecologia, pode-se observar que esse material irá satisfazer as necessidades mais importantes que os agricultores precisam para que seus sistemas produtivos obtiverem o sucesso desejado, como à organização do trabalho feito em suas propriedades (social, econômica) e a conservação dos recursos naturais presentes no espaço rural. Além proporcionar aos leitores aprendizagem dos assuntos da atualidade, servindo assim como material de apoio e de educação no campo.

Ao final da confecção da cartilha será realizada divulgação e entrega da cartilha aos agricultores e envolvidos no projeto para que cada um possa utilizar o material de acordo com sua necessidade, por isso são esperados resultados positivos ao termino da produção da cartilha, pois essa poderá garantir que o agricultor familiar tenha em mãos algo simples, mas com o conteúdo grandioso de saberes agroecológicos relacionados com o planejamento da propriedade rural. Além de suprir as necessidades tanto de alunos das escolas rurais do município de Jupi - PE quanto da própria unidade acadêmica na questão de aprendizagem.

CONCLUSÃO

Portanto foram de grande importância as várias pesquisas feitas, tanto no âmbito técnico-científico quanto na atual realidade dos agricultores familiares do município de Jupi – PE, além das atividades proporcionadas pelo projeto EDUCOAGRO para a confecção da cartilha que ira beneficiar todos que estão envolvidos nesse processo de aprendizagem onde abordam as temáticas da Agroecologia (Planejamento da propriedade rural familiar, as várias etapas da transição convencional para a de base ecológica e seus benefícios). Os agricultores familiares da região podem conseguir um desenvolvimento sustentável e podem fomentar a sua renda com o estudo desse trabalho.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAI, R. *Agricultura Familiar e Reforma Agrária*. In: Estudo da Dimensão Territorial do PPA. Brasília: CGEE, 2006.

ALTIERI, M.A. *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Boulder: Westview Press, 1987.

ANDRIOLI, A.I.; *Agricultura familiar e sustentabilidade ambiental*. Revista Espaço Acadêmico, nº 89, outubro de 2008.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. *Agroecologia: Enfoque científico e estratégico*. Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.3, n.2, abril/junho 2002.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. e PAULUS, G*. Agroecologia: Matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável*. Brasília (DF), Abril de 2006.

CARVALHO, I.C.M. *Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural*. Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.2, n.2, abr./jun.2001.

FICKERT, U.; *Agricultura familiar, agroecologia e mercado no Norte e Nordeste do Brasil*. Pg. 24 - Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, DED 2004.

GLIESSMAN, S.R. *Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável*. Segunda Edição. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

IMPACTOS AMBIENTAIS: A POLUIÇÃO NO RIO JAGUARIBE EM JOÃO PESSOA E OS DANOS CAUSADOS AO MEIO FÍSICO E SOCIAL

Autora: Cristhiane Fernandes de ARAÚJO
Universidade Federal da Paraíba - Estudante
Cristhiane.fernades@hotmail.com
Co-autor: Antônio Henrique Martins Carneiro da CUNHA
Universidade Federal da Paraíba - Estudante
tonypibja@hotmail.com

RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo fazer um estudo dos impactos sociais e ambientais causados pela ocupação das margens e a poluição no rio Jaguaribe na cidade de João Pessoa-PB, causados pela evolução na ocupação do espaço a partir da década de oitenta quando houve um grande aumento na densidade demográfica do município, e de como a falta de planejamento pelos órgãos gestores agravaram a situação para as pessoas que vivem nessa área, tendo como conseqüência péssimas condições de vida para essa população. Toda a área no entorno do rio está bastante alterada por ações antrópicas, com exceção do Jardim Botânico Benjamim Maranhão que está protegido por Lei, as maiores conseqüências são a aceleração da erosão pela retirada da vegetação nos topos dos tabuleiros aumentando o potencial dos deslizamentos de massas, e pela poluição do rio, através de lançamento de esgotos clandestinos que despejam todo tipo de poluentes, como também pelo lançamento de lixo sólido, atrapalhando o escoamento normal das águas o que aumenta ainda mais o perigo, causado pelos alagamentos nas residências dessas pessoas, já que essa água encontra-se altamente poluída, prejudicando ainda mais a qualidade de vida dessa população.

Palavras-chave: rio Jaguaribe; poluição; impactos ambientais e sociais.

Introdução

Nosso trabalho tem por finalidade fazer um estudo dos problemas ambientais e sociais gerados por construções irregulares ao longo do rio Jaguaribe na cidade de João Pessoa. A cidade localiza-se na mesorregião da mata paraibana, Sua área é de 190 km² e suas altitudes variam de 2 a 50 m. Suas coordenadas geográficas são: 34° 06’ 30’’ de Latitude Sul e 34° 52’42’’ de Longitude Oeste, sua população segundo o SENSO de 2010 é de 723.514 habitantes.

O rio Jaguaribe faz parte de uma bacia hidrográfica intra-urbana no município de João Pessoa, sendo a mais expressiva da cidade, nasce no conjunto explanada nas conhecidas três lagoas e percorre os bairros de Cruz das Armas, Cristo Redentor, Varjão, Castelo Branco, Miramar, Manaíra Tambaú e Bessa desaguando entre os bairros do Bessa e Intermares, porém no final de década de oitenta teve seu curso desviado pela construção do Manaíra Shopping, desaguando atualmente no rio Mandacaru.

A partir da década de oitenta com a expansão imobiliária o rio teve seu curso interrompido por ocupações de vazios especulativos, novas áreas de loteamento, os donos desses terrenos também são responsáveis por construções realizadas de forma ilegal, como forma de viabilizar economicamente essas áreas, como exemplo de grandes edifícios instalados nas margens do rio, ou seja, em Áreas de Preservação Permanente.

Áreas de Preservação Permanente são as áreas de florestas e demais formas de vegetação natural situadas (art. 2º e 3º, Lei nº 4.771/1965; 7.803/1989; art. 3º, Resolução Conama nº 303/2002):

> Ao longo dos rios ou de qualquer curso d’ água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será de 30 (trinta) metros para os cursos d’ água de menos de 10 (dez) metros de largura; de 50 (cinqüenta) a 200 (duzentos) metros de largura; de 100 (cem) metros para os cursos d’ água que tenham de 50 (cinqüenta) a 200 (duzentos) metros de largura; de 200 (duzentos) metros para os cursos d’ água que tenham de (200) duzentos a 600 (seiscentos) metros de largura; de 500 (quinhentos) para os cursos d’ água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

Todavia a maior parte da bacia encontra-se ocupada por habitações de famílias com baixo poder aquisitivo, destacando que essas pessoas vivem nesses locais por falta de opção, já que não tem condições econômicas para morarem em outras áreas, e que vivem sem condições básicas de infra-estrutura,

agravando-se nos períodos de chuva. Nos meses em que as chuvas são mais intensas, a água busca seu curso normal e acaba invadindo as residências, provocando alagamentos, rachaduras e invasão de lixo e ratos.

Objetivos

Fazer um estudo de ordem física e social, mostrar os impactos sociais e ambientais causados pela degradação do rio, para demonstrar a importância da sua conservação.

Caracterização da área

A geologia da bacia do Jaguaribe é representada predominantemente por rochas sedimentares mesozóicas do Grupo Paraíba: Formação Gramame, Formação Beberibe; sedimentos plio-pleistocênicos da Formação Brreiras; sedimentos holocênicos agrupando aluviões, areias de praia, dunas, sedimentos de mangues e recifes.

A bacia hidrográfica do rio Jaguaribe é alimentada por riachos e córregos que descem de superfície e encostas do tabuleiro. As rochas da Formação Barreiras apresentam raros afloramentos na bacia do Jaguaribe, porém desempenham um papel importante para o desenvolvimento de algumas formas cársticas subterrâneas e/ou subsuperficiais. São importantes no que diz respeito as reservas subterrâneas de água, sobretudo os arenitos da Formação Beberibe pois são excelentes aqüíferos, proporcionando que o rio seja um rio perene.

Na geomorfologia destacam-se os baixos planaltos costeiros “tabuleiros costeiros”. As formações vegetais em sua grande maioria são herbáceas, ocorrem nas planícies aluviais. Outra formação são os mangues, que caracterizam-se por intenso dinamismo ligado as oscilações das marés e às cheias.

As falésias da bacia do Jaguaribe são classificadas como falésias mortas, inativas ou paleofalésias, pois estão livre da erosão marinha, porém, estão submetidas a processos de erosão que são acelerados ou induzidos por ações antrópicas, devido ao grande adensamento populacional ao longo do médio e baixo curso do rio, formando áreas de risco.

O clima é quente e úmido do tipo intertropical com temperaturas médias anuais de 26°C. As chuvas ocorrem no período de outono e inverno, durante o resto do ano o sol é predominante na área, as chuvas se intensificam nos meses de maio a agosto, ocorrendo chuvas menos intensas durante os outros meses do ano.

Processos de ocupação no leito do rio

A ocupação do solo na bacia do Jaguaribe gerou em alguns pontos de acordo com a organização do relevo processos erosivos, resultando em várias áreas de risco, como nas comunidades São José, Timbó entre outras. As ocupações irregulares acompanham praticamente toda margem do rio, com exceção do trecho localizado no Jardim Botânico Benjamim Maranhão “mata do buraquinho”.

Essas ocupações originam vários problemas de ordem ambiental e social, já que influenciam diretamente na qualidade de vida dos moradores, pois são ambientes de péssimas condições de vida, localizados em beira de córregos poluídos, que servem de depósitos de lixo, que exalam mau cheiro, gerando um ambiente insalubre.

Os processos de erosão são originados a partir da retirada da vegetação que cobre os topos e as bordas dos tabuleiros e dos taludes, ocorre também pela extração do material argiloso para várias finalidades. O resultado dessas ações nas áreas de encostas são os deslizamentos de massas, ravinas podendo evoluir para uma voçoroca e corridas de terra, provocando instabilidade do meio ambiente.

Todas as formações ao longo do rio estão intensamente alteradas devida a expansão urbana com exceção da reserva florestal da “mata do buraquinho”, que está protegida por lei.

Os agentes que influenciam na instabilidade das encostas são vários e variam de local para local em função das características geológicas, geomorfológicas e de sua topografia. São várias as modalidades de riscos ambientais para os moradores que vivem nas margens do rio na bacia do Jaguaribe, destacando-se as inundações em comunidades no período chuvoso, como também os deslizamentos de terra nas suas encostas.

Quadro 1.1 - População residente dos aglomerados subnormais urbanos na Bacia do rio Jaguaribe – 2001*

Bairros	Comunidades subnormais	Pop. total	Número de domicílios	Habitante por domicílios (média)
Baixo Jaguaribe				
Bancários	Timbó 100,0 100,0	4.600	900	5,11
São José	Área da Barreira	600	120	5,00
	Área do Leito do rio Jaguaribe	1.300	260	5,00
Manaira	Chatuba I	700	140	5,00
	Chatuba II	250	50	5,00
	Chatuba III	600	120	5,00
Medio Jaguaribe				
Castelo Branco	São Rafael	1800	345	5,22
	Sta. Clara	1750	350	5,00
Expedicionários	Cafofo ou Liberdade	200	40	5,00
	Brasília de Palha	800	190	4,21
Jardim Cidade Universitária	Bárbara	850	180	4,72
	Eucalipto	700	140	5,00
Miramar	Tito Silva	1900	380	5,00
Tambauzinho	Vila Tambauzinho	105	26	5,00
Torre	Padre Hildon Bandeira	1450	280	5,18
Alto Jaguaribe				
Cruz das Armas	Baleado	1.600	350	4,57
	Lagoa Antonio Lins	950	230	4,13
Cristo Redentor	Boa Esperança	5.200	1.050	4,95
	Jardim Bom Samaritano	3.200	600	5,33
	Novo Horizonte	1.900	360	5,28
	Pedra Branca	1.165	233	5,00
	Paulo Afonso/Alta Tensão	1.100	210	5,24
	Riacho Doce ou CEASA	800	160	5,00
	Cemitério	750	140	5,36
	Buraco da Gia I	980	190	5,16
	Abandonados	190	39	4,87
Jardim Veneza	Beira Molhada	1.300	250	5,20
Oitizeiro	Ninho da Perua	1.700	380	4,47
	Jardim Guaíba	1.600	350	4,57
	Cabral Batista	1.300	270	4,81
	Bola na Rede	850	190	4,47
	Independência	760	170	4,47
Varjão	São Geraldo	1.700	335	5,07
	Paulo Afonso II	680	130	5,23
	Paturi	170	38	4,47
TOTAIS	35	45.500	9.196	4,92

* Fonte: Perfil do município de João Pessoa, 2004, pág. 19-20. SETRAPS/ SEPLAN/ PMJP.

Esses problemas ocorrem pela falta de planejamento adequado do meio físico. As construções irregulares contribuem para o aumento do volume e da velocidade das enchentes, e para a concentração do escoamento superficial. O que agrava ainda mais o problema é o fato dessas águas estarem poluídas e contendo os mais variados tipos de dejetos, e no caso do Jaguaribe o lançamento continuo de esgotos domésticos no rio sem nenhum tipo de tratamento, são os maiores responsáveis pelo grande nível de poluição do rio, causando epidemias e o aumento de doenças causadas por parasitas.

A expansão das ocupações decorre da falta de meios de grande parcela da população que por possuir um baixo poder aquisitivo que por várias situações não dispõe de recursos suficientes para comprar

um terreno e construir sua casa em um lugar seguro, como conseqüência acabam ocupando áreas públicas ou privadas, nesse caso acabam ocupando as margens do rio.

Impactos na qualidade de vida da população

O processo de evolução na ocupação do espaço urbano criou vários problemas espaciais, que resultam num crítico quadro ambiental, onde as questões associadas ao crescimento na densidade demográfica, o aumento de comunidades carentes, à poluição, o saneamento básico, às enchentes e inundações são problemas freqüentes para as pessoas que residem em áreas de riscos, os maiores exemplos de problemas ambientais, são resultados da segregação espacial, são os encontrados em áreas periféricas ocupadas pela população de baixa renda, tendo como conseqüência um alto grau de vulnerabilidade aos processos naturais do ambiente.

O que piora ainda mais esse quadro é o fato desses locais estarem localizados em áreas onde não existe infra-estrutura para se ter um mínimo de qualidade de vida. Outro fato marcante a ser observado é que à medida que o processo de ocupação se intensifica, os problemas como desmatamento, drenagem, poluição, contenção de encostas, inundações assoreamentos entre outros acabam tomando proporções cada vez maiores, trazendo graves problemas à vida desses moradores.

A criação de programas ligados a temática ambiental, desenvolvendo atividades educativas de conservação do meio ambiente, visando sensibilizá-los a respeito das questões ambientais, mudando certas atitudes que prejudicam a qualidade do rio poderia amenizar essa situação. Esses programas devem ser pautados por padrões éticos, que promovam o desenvolvimento humano, permitindo a preservação do meio ambiente por meio da educação e conscientização das pessoas.

Monitoramento em áreas de risco

A importância da realização de estudos nas áreas de riscos é justificada pela possibilidade de prever e prevenir acidentes naturais como os deslizamentos de massas e as inundações, os estudos podem ser realizados por meio de imagens de satélites, cartas topográficas, geológicas, pedológicas, estudos no campo entre outros, a interpretação e a coleta dos dados vão dar a base necessária para avaliar as tendências, mostrando as necessidades de correções e ajustamento visando atingir seus objetivos.

O monitoramento dessas áreas no rio Jaguaribe é de fundamental importância, pois a ocorrência de um fenômeno natural pode ou não gerar perdas e danos, esse monitoramento é realizado através da mensuração das várias formas de degradação ambiental ajudando na formação de um diagnóstico do problema. O planejamento e o monitoramento dessas áreas possibilitam conhecer melhor os problemas causados pelas ocupações em áreas de risco, sendo de fundamental importância para as medidas cabíveis sejam tomadas visando assegurar o bem estar da população.

Considerações finais

A expansão urbana nos diversos setores da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe aliada a falta de planejamento fez com que houvesse a degradação do ambiente, pondo em risco a vida e a saúde das pessoas que residem no local, proporcionando grandes transtornos nos períodos de chuvas mais intensas, agravando-se pelas diversas formas de poluição do rio.

Um dos maiores problemas da sociedade hoje é a falta de saneamento básico nas cidades, o resultado disso é um grande problema social e ambiental, com a degradação dos rios, fonte de toda vida na terra.

Com o aumento da população humana, esse problema intensifica-se ainda mais, já que os rios sejam eles pequenos médios ou grandes não passam hoje de meros esgotos naturais, onde a população principalmente dos centros urbanos despejam todo tipo de poluentes, lixo sólido ou lançados por esgotos domésticos, sem tratamento algum, sendo possível notar esse problema pelo cheiro, cor e sabor da água, interferindo diretamente na qualidade de vida da população.

Bibliografia

BRASIL. Art. 2º e 3º Lei nº 4.771/1965; Lei nº 7.803/1989; art, Resolução Conama nº 303/2002.

CAMPOS, João Batista; TOSSULINO, Márcia de Guadalupe Pires; MÜLLER, Carolina Regina Cury (Organizadores). Unidades de Conservação: Ações para valorização da Biodiversidade. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006.

GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. da. (orgs). 1996. GEOMORFOLOGIA e MEIO AMBIENTE. Riode Janeiro, Bertrand Brasil, 394pag.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Contagem da população (SENSU – 2010).

SEMAM – Secretário de Meio Ambiente, JP. Aspectos geoambientais da Bacia do rio Jaguaribe no município de João Pessoa-PB, 29 pag.

TAUK-TORNISIELO, S. M. (Org.) Análise Ambiental: estratégias e ações. Rio Claro: T.A. Queiroz; Fundação Salim Farah Maluf, 1995.

CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DA SEMENTE DE GOIABA ORIUNDA DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS COMO BIOADSORVENTE

Luciene Mendes da SILVA
Mestranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos-UESB
luefs@yahoo.com.br
Fábio Welligton Andrade de JESUS – PPGQ/UESB
Mestrando do Programa de Pós Graduação em Química-UESB
binho_quimica@hotmail.com
Alexilda Oliveira de SOUZA
Professora do Pós Graduação em Engenharia de Alimentos
alexildaoliveira@yahoo.com.br

RESUMO

O desenvolvimento industrial gera grandes quantidades de águas residuárias, aumentando assim a atenção para tratamento desses rejeitos. Um dos corantes mais utilizados industrialmente é o Azul de Metileno, que também se apresenta como substância tóxica e pode causar danos à saúde e ao meio ambiente. O processo de adsorção usando biomassa como adsorvente é uma alternativa potencialmente atrativa e econômica para o tratamento de diversos tipos de efluentes, inclusive o da indústria têxtil. Neste estudo foram utilizadas sementes de goiaba como adsorvente para remoção do corante Azul de Metileno. A biomassa em referência foi caracterizada por análise térmica (TG e DSC) e espectroscopia no infravermelho com transformada de fourier (FTIR). A capacidade de adsorção da biomassa frente o corante azul de metileno foi avaliada a partir de experimentos conduzidos em batelada empregando-se o método da curva analítica. Os ensaios de adsorção foram acompanhados por espectrofotometria UV-vis. A semente de goiaba apresentou capacidade de adsorção de cerca de 88%, valor considerado alto quando comparado a outros adorventes *in natura*. A remoção de corantes presentes em efluentes têxteis utilizando a semente de goiaba como bioadsorvente apresentou bons resultados, podendo vir a se constituir numa alternativa para o tratamento de efluentes têxteis.

Palavras-Chave: adsorção, biomassa, azul de metileno.

INTRODUÇÃO

O modo de vida da população mudou de forma significativa nas últimas décadas, aumentado dessa forma o desenvolvimento industrial, o qual está diretamente relacionado com a poluição ambiental.

Muitas indústrias tais como as de tintas, têxtil, papel e plástico usam corantes para tingir seus produtos e também consomem um volume substancial de água. Como resultado, é gerado uma quantidade considerável de água residuária colorida. Esta cor é o primeiro contaminante a ser identificado na água e a presença de pequenas quantidades de corante é altamente visível e indesejável (CRINI, 2005).

Na indústria têxtil, as atividades empregadas nos processos envolvendo tingimento acabam gerando problemas devido à eliminação de rejeitos tóxicos, provenientes dos subprodutos gerados na indústria. Os efluentes destas indústrias, se não tratados convenientemente antes de serem lançados em águas naturais, são capazes de atingir reservatórios e estações de água, sendo esta a preocupação ecológica mais emergente (YAMAURA, 2008).

O corante Azul de Metileno é comumente utilizado para colorir algodão, seda e madeira. Como muitos outros corantes, este material também se apresenta como uma substancia tóxica, tanto para o meio ambiente quanto para os seres humanos, podendo causar queimaduras nos olhos, prejudicar o sistema respiratório e causar náuseas, vômitos, sudorese e confusão mental se ingerido (TAN et al., 2008). Desta forma se faz necessário o tratamento de efluentes contendo esse tipo de substância, principalmente por métodos menos onerosos e eficientes, como os processos de adsorção utilizando biomassa.

O processo de adsorção usando biomassa como adsorvente é uma alternativa potencialmente atrativa e econômica para o tratamento de diversos tipos de efluentes, inclusive o da indústria têxtil.

A adsorção é um processo de separação de grande aplicação na indústria química, petroquímica e bioquímica. É um importante processo de purificação e separação nas áreas petrolífera, de alimentos, da química fina e da biotecnologia. A biossorção, o fenômeno de adsorção observado na biomassa, tem ganhado credibilidade pelo reconhecimento da biomassa como um material adsorvente de baixo custo e

abundante. A estrutura química da biomassa vegetal possui diferentes grupos funcionais, como carboxil, carbonil, cetona, sulfato, fosfato e amino, responsáveis pela biossorção (YAMAURA et al., 2008).

O crescimento das atividades agroindustriais no Brasil tem acontecido de forma intensa nos últimos anos para atender a demanda por alimentos, levando à produção de elevada quantidade de resíduos agroindustriais oriundos das atividades de processamento. Muitos frutos comestíveis são processados para fabricação de sucos naturais, sucos concentrados, doces em conserva, polpas e extratos, os quais possuem sementes que são, muitas vezes, descartadas sendo que poderiam ser utilizadas para minimizar o desperdício de alimentos. Como são poucas as alternativas para utilização desses resíduos, os mesmos são normalmente dispostos no ambiente sem qualquer tratamento (SILVA et al., 2009).

Neste contexto, pode-se destacar a goiaba que, além de consumida crua ou natural, tem aplicações comerciais como a goiabada, geléia, pasta, fruta em calda, purê, alimentos para crianças, base para bebidas, refrescos, sucos, xaropes, vinhos e outros. O processamento da goiaba produz em torno de 30% do seu peso de resíduos que é constituído principalmente de sementes. Considerando que estes resíduos são caracterizados como poluentes em potencial, alternativas para redução da quantidade desses resíduos são de grande relevância (SILVA et al., 2009).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial da semente de goiaba oriunda de resíduos da agroindústria de alimentos, como bioadsorvente para tratamento de efluentes da indústria têxtil, utilizando o azul de metileno como sistema modelo.

METODOLOGIA

Tratamento da biomassa

Os resíduos de goiaba foram cedidos por uma unidade de produção de polpa de fruta localizada na região Sudoeste da Bahia. O resíduo de goiaba inclui sementes e cascas. Os resíduos chegaram ainda úmidos no laboratório. Foram então lavados com água para a separação das sementes e estas foram secas ao sol por 24 horas. As sementes obtidas na etapa anterior foram secas em estufa com circulação de ar da marca Marconi por 24 horas e moídas em moinho tipo facas com 2 mm de abertura.

Caracterização da biomassa

A espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR, do Inglês “Fourier Transform Infrared”) foi utilizada para identificar os grupos funcionais presentes na superfície da biomassa. Os espectros foram obtidos utilizando-se um Espectrofotômetro Spectrum 100 Perkin Elmer. As amostras foram preparadas misturando-se 2 mg da biomassa, previamente pulverizada, com cerca de 300 mg de KBr anidro. A mistura foi prensada em prensa hidráulica para formar uma pastilha que foi em seguida analisada.

As curvas TG foram obtidas em uma Termobalança (SHIMADZU TGA-50), com razão de aquecimento de 10º C min^{-1} sob atmosfera dinâmica de ar, com massa aproximadamente de 5 mg em cadinho de platina no intervalo de temperatura de 28 – 900oC. As curvas TG das amostras foram obtidas para verificar o perfil da decomposição térmica (CARRASCO, 1996 e WENDLANDT, 1986).

Foram obtidas curvas DSC em um Calorímetro Exploratório Diferencial da SHIMADZU modelo DSC-60, em atmosfera de N_2 com vazão de gás de 50 mL min^{-1}, razão de aquecimento de 10ºC min^{-1}, em um intervalo de temperatura entre 25 ºC e 500 ºC, com cadinho de alumínio aberto.

Ensaios de adsorção

Para a análise da cinética de adsorção, 25 mL de uma solução de azul de metileno com concentração de 40 ppm foram colocados em contato com 0,05 g da biomassa em um béquer de 100mL. O béquer foi envolvido com papel alumínio, para evitar a fotodegradação do corante. O sistema ficou sob agitação magnética e foram retiradas alíquotas em intervalos de tempo definidos que variou de 60 a 240 minutos. Cada alíquota foi centrifugada e filtrada e depois realizada a leitura em um espectrofotômetro UV/Vis (Shimadzu, modelo UVmini 1240) em 664 nm, até que fosse atingido o equilíbrio.

A capacidade de adsorção da biomassa frente o corante azul de metileno foi avaliada a partir de experimentos conduzidos em batelada empregando-se o método da curva analítica. Todos os experimentos foram realizados em duplicata e à temperatura ambiente do laboratório que foi em torno de 28 ^{o}C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O espectro infravermelho na região de 4000 a 400 cm^{-1} referentes à semente de goiaba está ilustrado na Figura 1. Considerando o espectro, notou-se uma banda larga e pouco intensa localizada por volta de 3400 cm^{-1} e uma banda estreita centrada em 1600 cm^{-1} que podem ser atribuídas aos modos de estiramento (O-H) e à deformação (H-O-H) das moléculas de água adsorvidas na superfície do material respectivamente. Verificou-se ainda, quatro bandas centradas em 3023 cm^{-1}, 1642 cm^{-1}, 1086 cm^{-1} e 720 cm^{-1} referente ao grupo alceno, duas bandas fortes em 2927 cm^{-1} e 2851 cm^{-1} relacionadas ao grupo alcano (CH_2) e uma pico forte e outro médio respectivamente em 1453 cm^{-1} e em 1376 cm^{-1} referente ao alcano (CH_3) e alguns picos fortes em 1750 cm^{-1}, 1230 cm^{-1} e 1163 cm^{-1} referente ao éster.

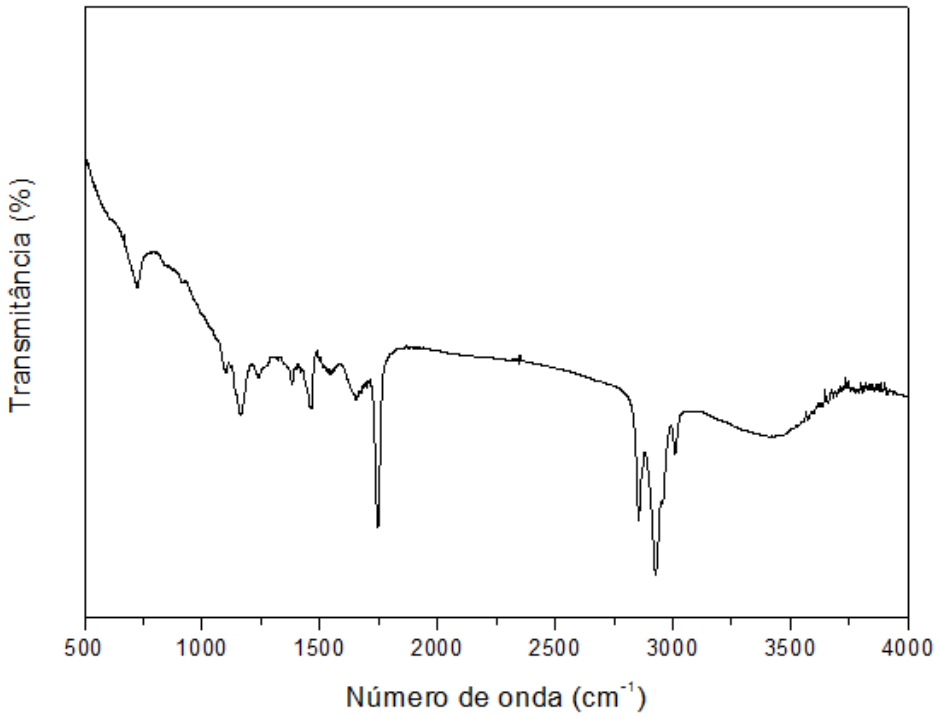


Figura 1. Espectro no infravermelho com transformadas de Fourier da semente de goiaba.

O resultado de análise termogravimétrica (TG) da semente de goiaba (Figura 2) evidenciou perda de massa acentuada da temperatura ambiente até 600ºC. O primeiro evento de perda de massa, observado em temperaturas mais baixas (entre 25 e 300ºC), pode ser atribuído à perda de água adsorvida e outras espécies voláteis. A perda de massa observada em temperaturas mais altas (acima de 300 ºC) pode ser atribuída à degradação da biomassa. Acima de 650ºC, não foi observado mas nenhum evento térmico indicando a estabilidade térmica da estrutura carbonácea formada.

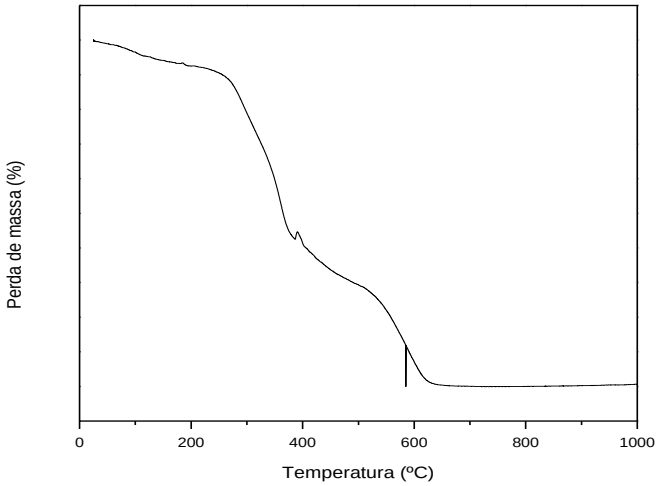


Figura 2. Curva Termogravimétrica (TG) da semente de goiaba.

De acordo com o termograma obtido por calorimetria diferencial de varredura (DSC) ilustrado na Figura 3, foi possível identificar a partir dos eventos térmicos que a semente de goiaba apresenta características fortemente exotérmicas. Da temperatura ambiente até aproximadamente 340ºC, ocorreu liberação de energia. Tal fato também ocorreu nas temperaturas aproximadas de 420 – 480ºC e 490 – 660ºC, com $T_{máx/exotérmico}$ em 580ºC.

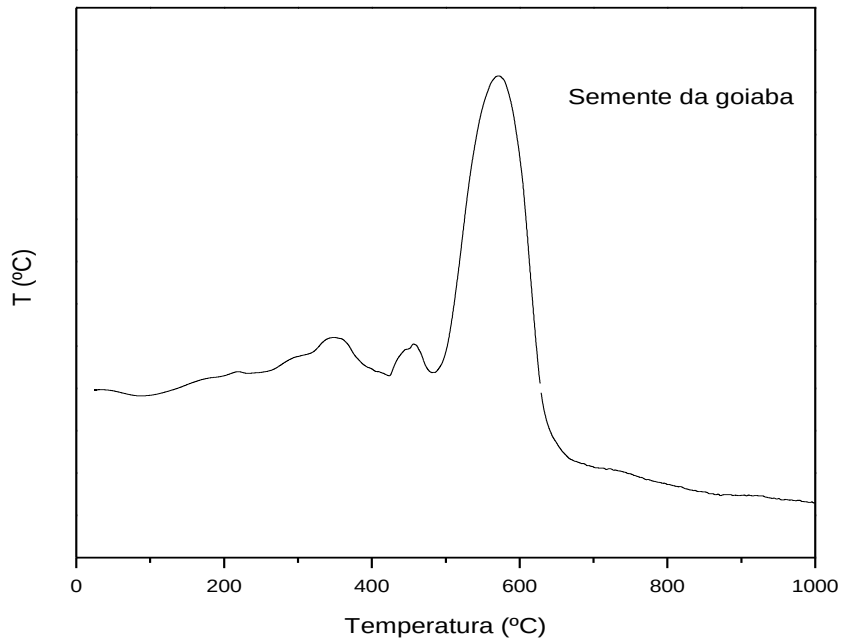


Figura 3. Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC) da semente de goiaba.

Os resultados para os ensaios de cinética de adsorção do corante azul de metileno conduzidos de 60 a 240 minutos e a Temperatura de 28 ^{o}C estão ilustrados na Figura 4.

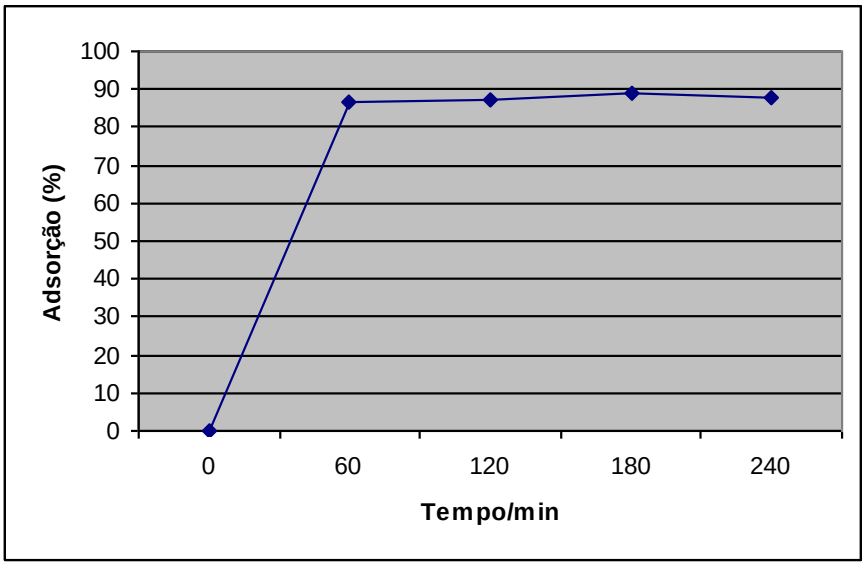


Figura 4. Cinética de Adsorção do Azul de metileno da 40ppm (5mL solução / 0,05 g da biomassa)

Verificou-se, com base na observação da cinética de adsorção, que a biomassa estudada foi capaz de adsorver o corante azul de metileno da solução padrão estudada. Já no primeiro intervalo de tempo (60 minutos), observa-se uma adsorção de 86,80% sobre a concentração inicial da solução, esse acelerado processo de adsorção, provavelmente, está diretamente ligado aos sítios adsortivos presentes na estrutura da biomassa. O melhor intervalo de tempo apresentado foi o de 180 minutos, com uma adsorção de 89,15%. Notou-se que o último intervalo apresentou um decréscimo da adsorção (88,02%), a provável causa deste fato pode ser associado à interferência da degradação da biomassa na solução, o que implicou na leitura espectrofotométrica.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos verificou-se que a semente de goiaba apresentou um excelente desempenho na adsorção do corante azul de metileno, podendo vir a se constituir numa alternativa promissora para o tratamento de efluentes industriais provenientes do setor têxtil.

AGRADECIMENTOS

A Fapesb pelo suporte financeiro, a Profa. Marluce Oliveira da Guarda Souza pela colaboração nas caracterizações da semente de goiaba, a Cristina Xavier dos Santos pela colaboração no tratamento do resíduo da goiaba e a UESB pelo espaço disponibilizado.

REFERÊNCIAS

CARRASCO, F.; *Thermochimica Acta*, 287: 115, 1996.

CRINI, G. *Non-conventional low-cost adsorbents for dye removal: a review*. Bioresource Technology. v. 97, n. 9, p. 1061-1085, Jun 2005.

IMMICH, A. P. S.; *Remoção de Corantes de Efluentes Têxteis Utilizando Folhas de Azadirachta indica como Adsorvente*. Dissertação de mestrado. Florianópolis – Santa Catarina 2006, 119p.

MOREIRA, R. F. P.; HUMBERTO, J. J., SOARES, J. L., 2000. *Isotermas de Adsorção de Corantes sobre Carvão Ativado*. II Encontro Brasileiro de Adsorção – II EBA, Florianópolis – SC, 85-91.

SILVA, E.P.; SILVA, D.A.T.; RABELLO, C.BV.; LIMA, R.B.; LIMA, M.B., LUDKE, J.V. *Composição físico-química e valores energéticos dos resíduos de goiaba e tomate para frangos de corte de crescimento lento*. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.6, p.1051-1058, 2009.

TAN, I.A.W.; AHAMAD, A.L.; HAMEED, B.H. (2008). Adsorption of basic dye using activated carbon prepared from oil palm shell: batch and fixed bed studies. Desalination, 225, 13-28.

WENDLANDT, W. W.; *Thermal Analysis, Third Edition, John Wiley & Sons*, New York, 58 (5): 1986.

YAMAURA, M.; COSTA, C. H.; COTRIM, M. E. B.; PIRES, M. A. F, 2008. *Avaliação de um Resíduo Agroindustrial como Biossorvente para Remoção de Íons Ni2+*. In: Safety, Health and Environmental World Congress - SHEWC2008, Rio de Janeiro - RJ.