

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

Grazielle Muniz Miranda

INDICADORES DO POTENCIAL DE GESTÃO MUNICIPAL DE
RECURSOS HÍDRICOS.

Rio Claro – SP

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

GRAZIELE MUNIZ MIRANDA

INDICADORES DO POTENCIAL DE GESTÃO MUNICIPAL DE
RECURSOS HÍDRICOS.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos quesitos para obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Braga

GRAZIELE MUNIZ MIRANDA

INDICADORES DO POTENCIAL DE GESTÃO MUNICIPAL DE
RECURSOS HÍDRICOS.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos quesitos para obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Roberto Braga (orientador)
IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)

Prof. Dr. Bernardo Arantes do Nascimento Teixeira
CCET/UFSCAR/SÃO CARLOS (SP)

Prof^a. Dra. Clauciana Schmidt Bueno de Moraes
IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)

Rio Claro, SP 17 de agosto 2012

Dedico este trabalho a meus pais Salvador e Valda e as
minhas irmãs Daiane e Samara

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre me iluminar;

Ao meu orientador e amigo Roberto Braga, pela confiança e paciência;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pelo auxílio financeiro durante a elaboração da pesquisa;

A todos os amigos do Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento – DEPLAN, especialmente aos mestrandos e doutorandos Rafael Oliveira, Laila Regina, Plinio Marcos Dainezi, Bruno Zucherato, Paula Juliaz e Bruna Rossin; a todos os funcionários, especialmente Bete, Gilberto (Departamento de Geografia) Arnaldo e Sueli, e professores, pela força;

Ao Guilherme Hoffart Dias, Fabio Sanchez, Leandro Ferraz e Bruno Costilho pelo apoio durante a elaboração do trabalho;

Aos participantes da Comunidade Jovem Espírito Santo – COJES, por sempre me apoiarem e incentivarem;

Às minhas irmãs Daiane e Samara e aos meus pais Salvador e Valda, que sempre estiveram ao meu lado.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

A gestão dos recursos hídricos serve ao controle das intervenções ocorridas, de forma a minimizar os impactos ligados à perda de qualidade e quantidade das águas. Com a lei 9433/97, esta gestão passou a adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento a fim de facilitar o processo de integração, pois a estrutura ideal da gestão municipal é baseada na estrutura federal e estadual apresentadas nas respectivas legislações concernentes ao tema. O uso de indicadores oferece suporte à medição, de modo simples e direto de fenômenos, como por exemplo, a avaliação da capacidade de gestão. Para tanto, objetivou-se formular um índice destinado à avaliação da capacidade de gestão de recursos hídricos em municípios com população a partir de cem mil habitantes e pertencentes às Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. O Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos – IGRH foi elaborado a partir de indicadores relacionados à existência de instrumentos e órgãos essenciais à gestão municipal de recursos hídricos. A partir de sua aplicação foi possível classificar e caracterizar os municípios de acordo com a capacidade baixa, média e alta e realizar estudos de correlações entre a capacidade de gestão de recursos hídricos e indicadores socioeconômicos e ambientais.

Palavras-chave: Abastecimento de Água; Planejamento Urbano; Capacidade de Gestão; Bacias Hidrográficas.

RÉSUMÉ

La gestion des ressources hydrologiques sert à contrôler les interventions, de façon à minimiser les impacts liés à la perte de la qualité et la quantité d'eau. À partir de la loi 9433/97, cette administration a commencé à adopter le bassin versant comme une unité de planification afin de faciliter le processus d'intégration en tant que partie intégrante de la gestion de l'environnement, car la structure idéale de la gestion municipale est basée sur le cadre présenté dans les lois fédérales et des états relatives aux ressources en eau. L'utilisation d'indicateurs prend en charge, de façon simple et directe, des phénomènes tels que l'évaluation de la capacité de gestion. À cet effet, l'objectif est de formuler un indice pour l'évaluation de la capacité de gestion des ressources hydrologiques dans les municipalités avec une population de plus de cent mille habitants qui appartiennent au bassin versant des rivières Piracicaba, Capivari et Jundiá. L'Indice de Capacité de Gestion de Ressources Hydrologiques – IGRH a été élaboré à partir des indicateurs liés à l'existence des instruments et des institutions essentielles à la gestion municipale des ressources en eau. Dès son application, il a été possible le classement et la caractérisation des municipalités selon la capacité de gestion des ressources en eau comme faible, moyenne, haute et la réalisation d'études de corrélations entre la capacité de gestion des ressources en eau et les indicateurs environnementaux et socio-économiques.

Mots-clés: Gestion de ressources hydrologiques, Indicateurs de Capacité de Gestion, Bassins versants.

ABSTRACT

Management of water resources controls the interventions occurred in a way that minimizes the impacts related to the loss of quality and quantity of water. With the advent of Law 9433/97 this management adopted the catchment basin as unit of planning in order to facilitate the process of integration considering the management of water resources integral to environmental management, because the ideal structure of municipal water resources management is based upon the federal and state structures presented in both laws concerning water resources. The use of indicators offers support to the measurement, in a direct and simple form of phenomenon, such as the evaluation of the capabilities of management. In order to achieve such goals, the present work sought to develop an indicator to assess the management of water resources capabilities in cities populated by over a hundred thousand people and located inside the catchment basins of the rivers Piracicaba, Capivari and Jundiaí. The management of water resources capability indicator was developed from indicators related to the existence of instruments and organs essential to the municipal management of water resources. Using it allowed the classification and characterization of the cities according to a low, medium or high management of water resources capability and conduct studies about correlation between management of water resources capability and environmental and socioeconomic indicators.

Keywords: management of water resources; Indicators of management of capacity, river basin.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura da Gestão de Recursos Hídricos no Brasil	47
Figura 2: Relação entre a condensação de dados e a audiência.....	49
Figura 3: Localização da UGRHI Piracicaba, Capivari e Jundiáí no Estado de São Paulo.....	57
Figura 4: Localização dos municípios pertencentes à área de estudo na UGRHI 5	57
Figura 5: Municípios pertencentes à área de estudo e categorias do IGRH	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Municípios pertencentes às Bacias PCJ com população de mais de 100 mil habitantes.....	58
Tabela 2: Estudo de correlação de Pearson	62
Tabela 3: Índice de Capacidade de Planejamento – Composição e valor	64
Tabela 4: Índice de Capacidade Institucional – Composição e valores	65
Tabela 5: Índice de Capacidade de Financiamento – Composição e valores.....	66
Tabela 6: Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos.....	67
Tabela 7 – IGRH - Categorias, média e desvio padrão	68
Tabela 8: Número de municípios estudados que possuem os organismos do Índice de Capacidade Institucional.....	70
Tabela 9: Número de municípios que possuem os instrumentos do ICF e porcentagem em relação à amostra.	72
Tabela 10: Classificação IGRH e categoria dos municípios da área de estudo.....	73
Tabela 11: Correlação entre população e IGRH.....	75
Tabela 12: PIB per capita, valores e categorias do IGRH para os municípios da área de estudo.....	76
Tabela 13: Correlação entre IGRH e IDHm.....	77
Tabela 14: Correlação IGRH e Programa Município Verde Azul	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Instrumentos contidos na Política Nacional de Recursos Hídricos	33
Quadro 2: Órgãos federais integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	35
Quadro 3: Instrumentos de gestão de recursos hídricos no estado de São Paulo	39
Quadro 4: Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo ..	39
Quadro 5: Indicadores selecionados	61
Quadro 6: Municípios estudados que possuem os instrumentos do Índice de Capacidade de Planejamento.....	69
Quadro 7: IQR e enquadramento em Piracicaba (1997 – 2011).....	81
Quadro 8: IQR e enquadramento em Campinas (1997 – 2011)	82
Quadro 9: IQR e enquadramento em Salto (1997 – 2011).....	83
Quadro 10: IQR e enquadramento em Várzea Paulista (1997 – 2011)	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRH	Associação Brasileira de Hidrologia e Recursos Hídricos
AGB	Associação de Geógrafos Brasileiros
ANA	Agência Nacional de Águas
CBH	Comitês de Bacias Hidrográficas
CEPAM	Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CORHI	Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DEA	Departamento Estadual de Águas
ESALQ	Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FUNDEMA	Fundo Municipal de Meio Ambiente
GEO	Global Environment Outlook
GTP	Geossistema – Território – Paisagem
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICF	Índice de Capacidade de Financiamento
ICI	Índice de Capacidade Política – Institucional
ICM	Índice de Capacidade de Monitoramento
ICP	Índice de Capacidade de Planejamento
ICS	Índice de Capacidade Sócio-participativa
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IGRH	Índice da Capacidade de Gestão de Recursos Hídrico
IQR	Índice de Qualidade de Resíduos
ISSO	International Organization for Standardization
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PCJ	Piracicaba, Capivari e Jundiá
PEIR	Pressão – Estado – Impacto – Resposta
PER	Pressão – Estado – Resposta
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRH	Plano de Recursos Hídricos
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo

SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados Estatísticos de São Paulo
SEMAE	Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SISTN	Sistema de Coleta de Dados Contábeis de Estados e Municípios
SMGRH	Sistema Municipal de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SMIA	Sistema Municipal de Informações Ambientais
SNGRH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNISB	Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens
SUMA	Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UnB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Objetivos	19
1.1.2 Objetivo Geral	19
1.1.3 Objetivos específicos.....	19
2 BASE CONCEITUAL	20
2.1 Recursos Hídricos.....	20
2.2 Gestão de recursos hídricos	26
2.2.1 Experiências internacionais em gestão de recursos hídricos	28
2.2.2 Gestão de recursos hídricos no Brasil	30
2.2.3 Gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo	36
2.2.4 Gestão de recursos hídricos nas Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.	40
2.2.5 Gestão municipal de recursos hídricos	41
2.3 Indicadores	48
2.3.1 Construção e utilização de indicadores	50
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	56
3.1 Caracterização da área de estudo.....	56
3.2 Definição e fonte de dados dos indicadores	60
4 RESULTADOS	63
4.1 Capacidade de Planejamento.....	63
4.2 Capacidade Institucional	64
4.3 Capacidade Financeira.....	65
4.4 Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos	67
5 DISCUSSÃO.....	68
5.1 Índice de Capacidade de Planejamento	68
5.2 Índice de Capacidade Institucional.....	70
5.3 Índice de Capacidade de Financiamento	71
5.4 Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos - IGRH.....	72
5.5 Estudos de Correlações.....	75
5.6 Gestão Municipal de Recursos Hídricos em Piracicaba.....	78
5.7 Gestão municipal de recursos hídricos em Campinas	81
5.8 Gestão municipal de recursos hídricos em Salto	83
5.9 Gestão municipal de recursos hídricos em Várzea Paulista	84
6 CONCLUSÃO.....	86
REFERÊNCIAS	88

1 INTRODUÇÃO

A água é um bem limitado e fundamental à existência e à conservação da vida. Entretanto, com o desenvolvimento técnico e científico da atual sociedade, tem ocorrido aumento na quantidade de atividades que demandam o uso da água, potencializando conflitos entre usuários. Além disso, com o crescimento do número de pessoas vivendo em centros urbanos percebe-se uma ampliação em sua demanda, aliado ao desperdício, poluição, falta de acesso seguro à água potável e a sistemas de saneamento básico. Como resultado, observa-se perda de qualidade e escassez da água, trazendo prejuízos à saúde das pessoas, às atividades econômicas e sociais e ao meio ambiente em geral. Dessa forma, é crescente a preocupação por formas de mitigar os danos, a fim de se obter condições ideais para os seus múltiplos usos.

Assim, surge a necessidade da gestão dos recursos hídricos para controlar o estado ambiental dos mesmos. Essa visa elaborar princípios e diretrizes a fim de controlar os usos buscando sua proteção e conservação. Deve ainda ser acompanhada de maneira sistêmica, a fim de se compreender a problemática de modo global.

Durante o processo de gestão de recursos hídricos deve existir uma base legal e institucional e instrumentos de planejamento. Tais instrumentos são relacionados ao planejamento, controle e monitoramento das águas, à participação da sociedade civil nas tomadas de decisões e ao financiamento de projetos para sua recuperação, proteção e conservação.

No Brasil, a atual configuração do modelo de gestão de recursos hídricos baseia-se em experiências de países como França e Alemanha. A Lei Federal nº 9433/97 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e considera as bacias hidrográficas como unidade de planejamento e gestão. Entre os princípios encontra-se a necessidade do uso múltiplo das águas e a participação de diferentes níveis do poder público, de usuários e da sociedade civil no processo de tomada de decisão.

A supracitada lei (em conformidade com a Constituição Federal de 1988) infere que a dominialidade de um corpo hídrico pode ser da União, Estadual ou do Distrito Federal, não englobando municípios. Mas a mesma incorpora os municípios, os usuários e as organizações civis ao processo decisório, assegurando forte equilíbrio

entre forças das esferas públicas deliberativas (comitês e conselhos de recursos hídricos).

De acordo com a Constituição Federal, compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar sobre os recursos hídricos, mas os municípios podem possuir leis de interesse local, suplementares e mais restritivas em relação às estaduais e federais. Além disso, cabem aos municípios o ordenamento do território e implementação da política ambiental.

Pressões ambientais como urbanização irregular em áreas de mananciais, impermeabilização do solo, alterações de canais (entre outras), e os consequentes problemas, como aumento na frequência e proporção de enchentes, impactos à saúde humana e poluição da água ocorrem em âmbito local e interferem diretamente os municípios. Além disso, os municípios são responsáveis pelo disciplinamento do uso e ocupação do solo e pela concessão de serviços de saneamento. Por esses motivos, os municípios possuem papel fundamental durante o processo de gestão de recursos hídricos.

A gestão será efetiva se houver entendimento entre todas as esferas de governo, sociedade pública, privada e associações. Ademais, espera-se que os municípios possuam leis ambientais concordantes e mais restritivas às federais e estaduais, trabalhar em parceria com os outros municípios da bacia hidrográfica, possuir recursos humanos e financeiros e estrutura organizacional.

Dessa forma, a questão emergente é como os municípios brasileiros podem realizar a gestão de recursos hídricos de forma integrada às esferas federal, estadual e por bacias. Um modelo para gestão de recursos hídricos na esfera municipal é possível de ser formulado de acordo com os instrumentos existentes nos níveis federal e estadual e sua viabilidade para os governos municipais. De acordo com a existência desses instrumentos legais e estrutura organizacional pode-se avaliar a capacidade dos municípios em realizar a gestão de recursos hídricos.

Entretanto, nota-se que a capacidade não significa efetividade ou qualidade da gestão. Em outras palavras, municípios que possuem os meios de instituir a gestão de recursos hídricos são mais preparados para sua realização, mas podem ter um mau desempenho em relação ao estado dos recursos hídricos.

Uma importante ferramenta para o processo de gestão trata-se de indicadores. 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. Devem

ser formulados a partir de informações e dados provindos de fontes confiáveis e padronizados estatisticamente. Podem ainda aparecer de maneira agregada e nesse caso são chamados índices, onde as informações aparecem sintetizadas.

A aplicação de indicadores pode ser uma ferramenta para refletir se os governos municipais são capazes de responder às pressões existentes nos municípios relacionadas aos mananciais. É possível perceber quais são as deficiências locais, fazer comparações entre diferentes situações a fim de aumentar a conscientização e a efetivação da gestão de recursos hídricos, inclusive auxiliando a escolha na prioridade de investimentos.

Inúmeras instituições e pesquisadores aplicam indicadores de gestão ambiental para fazer análises em diferentes escalas. O uso específico de indicadores de gestão de recursos hídricos em pesquisas acadêmicas é cada vez mais difundido, como pode ser observado nos trabalhos de Almeida (2002), Correa (2007), Laura (2004), Tundisi (2006), entre outros.

Entretanto, em sua maioria, os estudos buscam averiguar a qualidade, a integração com outros setores ou o desempenho na gestão de recursos hídricos, sem atentarem para a compreensão de quais são os instrumentos e organismos municipais fundamentais para a implementação de sua gestão.

Para o presente estudo considerou-se como área de estudo os municípios pertencentes às Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ maiores de cem mil habitantes. Escolheu-se a área em questão devido à importância que essas bacias possuem no contexto que se encontram inseridas, à intensa degradação ambiental à qual estão sujeitas e pelo fato de nos municípios com porte médio e grande serem maiores os problemas urbanos e ambientais, pressionando os governos municipais a possuírem estrutura institucional, recursos financeiros e instrumentos legais para resolvê-los.

O Índice de Capacidade de Gestão Municipal de Recursos Hídricos (IGRH) aqui apresentado possui três indicadores parciais com base em aspectos institucionais, de planejamento e financiamento. Após aplicação dos indicadores, os municípios foram classificados de acordo com as categorias alta, média e baixa para a gestão de recursos hídricos. Em seguida foram realizadas correlações para verificar a ligação entre o índice sintético proposto e indicadores socioeconômicos e ambientais relevantes.

O trabalho é composto (além desta introdução, da conclusão e das referências) pela base conceitual, material e métodos e resultados. A base conceitual aborda a questão dos recursos hídricos, a importância da gestão de recursos hídricos e sua

existência nos âmbitos federal, estadual e municipal; o uso de indicadores como instrumentos de monitoramento e avaliação de políticas públicas, além de suas propriedades e exemplos de usos. A seção material e métodos revela uma breve caracterização da área de estudo, a fonte de dados dos indicadores e o processo de construção dos indicadores parciais e do índice síntese. Por fim, são apresentados e discutidos os resultados alcançados na pesquisa.

1.1 Objetivos

1.1.2 Objetivo Geral

- Formular e aplicar indicadores que demonstrem se os municípios são capazes de praticar a gestão visando à sustentabilidade dos corpos hídricos.

1.1.3 Objetivos específicos

- Compreender a estrutura organizacional e os instrumentos recomendáveis aos governos locais.
- Contribuir para a discussão acerca da gestão de recursos hídricos.

2 BASE CONCEITUAL

2.1 Recursos Hídricos

Atualmente há uma dificuldade no acesso à água de qualidade em várias partes do mundo. Por isso uma das principais questões discutidas atualmente, tanto em ambientes urbanos como em meios rurais, em âmbito acadêmico, político e social refere-se aos recursos hídricos.

Embora usado muitas vezes como sinônimo, existe uma diferença conceitual entre água e recurso hídrico. O termo água remete ao elemento natural, desvinculado de qualquer uso. Já o termo recurso hídrico considera a água como um bem econômico apropriado pelo homem, passível de utilização com determinado fim (REBOUÇAS et al 1999, FRACALANZA, 2005).

A água é um bem limitado, fundamental para existência da vida e para o desenvolvimento das sociedades. Por isso seu uso irresponsável acarreta perda de qualidade ou ainda escassez. Isso afeta direta ou indiretamente a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a fauna e a flora; as condições estéticas e sanitárias do meio; e a qualidade dos recursos ambientais (BORSOI; TORRES, 1997).

Ao se estudar os recursos hídricos, deve-se atentar a duas premissas importantes: sua oferta e seus usos. De acordo com a situação desses dois fatores e sua distribuição podem ser desencadeados conflitos hídricos (RIBEIRO, 2011). Sua oferta está diretamente relacionada ao ciclo hidrológico os usos são múltiplos e diferenciados de acordo com a sociedade.

Através da energia solar o ciclo hidrológico faz com que a água terrestre e dos oceanos evaporem, entrem no sistema de circulação atmosférico e precipitem pelo resfriamento do ar úmido. Devido à dinâmica deste ciclo, são mantidos os oceanos, as geleiras, os aquíferos, os rios e lagos. As características do ciclo hidrológico não são uniformes, por isso a distribuição desigual da água no planeta, havendo regiões com abundância de água (como na floresta Amazônica) e outras tantas com déficit para suprir as necessidades da população.

O Brasil possui água doce em abundância e sua disponibilidade em relação ao planeta é de cerca de 10% (TUCCI et al, 2003). Entretanto, sua distribuição em relação à densidade populacional é desigual. Na região Norte há menor concentração populacional e encontra-se a maior disponibilidade hídrica. Nas outras regiões verifica-se maior demanda aliada a menor oferta. Na região Sudeste o crescimento da urbanização, a ampliação do parque industrial e a intensificação das atividades agrícolas, aumentaram os custos do tratamento, tornando a água tratada um bem muito caro (TUNDISI, 2003).

Em relação aos usos, são múltiplos os fins existentes: agricultura, abastecimento urbano, hidroeletricidade, usos industriais, recreação, turismo, pesca, navegação, mineração, entre outros. Esses usos podem ocorrer através da derivação da água (como no abastecimento urbano) ou ainda sem a derivação da água (como na navegação fluvial). Além disso, pode produzir uma baixa, média ou elevada perda de água (BORSOI; TORRES, 1997). A perda é percebida de acordo com a diferença do volume de água antes de ser utilizado e o volume de água devolvido ao mesmo corpo hídrico.

Os usos dos recursos hídricos vão aumentando de acordo com o crescimento das cidades e incremento das necessidades humanas. Nota-se que mesmo em países em desenvolvimento as populações urbanas consomem mais água per capita e desperdiçam água em maior quantidade comparada às populações rurais e ribeirinhas.

A acelerada urbanização gera, entre outras pressões, a expansão irregular em áreas de mananciais, a impermeabilização do solo com aumento no escoamento superficial, alterações de canais e desmatamentos. Esses problemas acarretam diversos danos como: diminuição na qualidade e quantidade da água, aumento na frequência e proporção das enchentes, impactos à saúde humana, poluição dos corpos d'água, perda na qualidade do solo, diminuição da biodiversidade, etc.

No Brasil o maior problema ambiental é a deterioração dos rios, pois boa parte das cidades não possui coleta e tratamento de esgotos domésticos. Com isso os esgotos são jogados in natura nos mananciais. Em alguns casos existe rede, mas não há estação de tratamento de esgoto, concentrando a carga em uma seção do rio (TUCCI et al, 2000). Isso agrava ainda mais as condições ambientais e minimiza a sustentabilidade dos recursos hídricos.

Além dos problemas citados, a perda na qualidade das águas gera diversas doenças relacionadas à água. Dentre as principais, podem ser citadas as doenças infecciosas intestinais, esquistossomose, leptospirose, etc. A intensidade dessas doenças

aumenta quanto maior a taxa de urbanização e menor ou ausentes forem os serviços de saneamento básico.

Diante dessas questões, procura-se alcançar um equilíbrio entre os múltiplos usos dos recursos hídricos e o controle de sua qualidade e quantidade. A busca por meios de se atingir sua sustentabilidade está concatenada às amplas discussões em torno do desenvolvimento sustentável. Por isso, aborda-se a seguir o histórico do processo de formação do conceito de desenvolvimento sustentável.

A visão predominante até meados do século passado considerava o desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico e acarretou diversas transformações nas sociedades. Dentre elas estão os avanços tecnológicos e as mudanças nos padrões de vida, com a incorporação de novas necessidades de consumo mesmo em países subdesenvolvidos. Além disso, houve um aumento nas desigualdades sociais e problemas de cunho ambiental.

A progressiva deterioração das condições de existência necessárias à maior parte da população e da crescente pressão da degradação ambiental gerou uma forte insatisfação por parte de cientistas e pesquisadores (MONTIBELLER, 1993). Os estudiosos começam a se conscientizar de que a degradação ambiental não deve ser vista como um fator dissociado das questões de caráter econômico, social e ainda cultural.

Em meados da década de 1970 a discussão ambiental começou a ganhar força com a elaboração do relatório sobre os limites do crescimento e com o surgimento do conceito de ecodesenvolvimento. Organizações e cientistas do mundo todo voltaram seus olhares ao aumento da crise ambiental.

Em 1972, o Clube de Roma, órgão não governamental que reúne cientistas e líderes políticos para discutir as mudanças globais, publicou o Relatório sobre os limites do crescimento. O estudo rompeu com a idéia de ausência de limites na exploração dos recursos naturais e alertou para o fato de que a humanidade teria, obrigatoriamente, de modificar o modelo econômico então praticado, baseado no consumo exacerbado e altamente concentrado em poucas nações.

Um ano depois surgiu o conceito de ecodesenvolvimento, introduzido por Maurice Strong e difundido por Ignacy Sachs. Veio como crítica ao modelo economicista de desenvolvimento vigente até então, que privilegiava o crescimento econômico em detrimento dos recursos naturais (SACHS, 1984).

Ecodesenvolvimento significa o desenvolvimento de um país ou região, baseado em suas próprias potencialidades, sem criar dependência externa e relacionando os objetivos sociais e econômicos do desenvolvimento. Segundo Sachs (1984), trata-se de gerir a natureza de forma a assegurar aos homens de nossa geração e das gerações futuras a possibilidade de se desenvolver.

Nesse âmbito, existem cinco dimensões de sustentabilidade do ecodesenvolvimento: a sustentabilidade social, visando a minimização das diferenças sociais; a sustentabilidade econômica, objetivando uma eficiência dos recursos públicos e privados; a sustentabilidade ecológica, da qual implica a utilização dos recursos naturais compatível com sua mínima deterioração; a sustentabilidade espacial, buscando uma adequada disposição geográfica entre as populações e atividades e a sustentabilidade cultural, que respeite a diversidade cultural (SACHS, 1984).

O termo foi mais tarde substituído pelo de desenvolvimento sustentável. Este foi colocado como um novo paradigma na Conferência Mundial sobre a Conservação e o Desenvolvimento, da International Union for Conservation of Nature (IUCN) em 1986, tendo como princípios: integrar conservação da natureza e desenvolvimento; satisfazer as necessidades humanas fundamentais; perseguir equidade e justiça social; buscar a autodeterminação social e da diversidade cultural; e manter a integridade ecológica (MONTIBELLER, 1993).

Em 1987 o conceito foi retomado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, formado pela Organização das Nações Unidas (ONU), através do relatório *Nosso Futuro Comum*, comumente chamado *Relatório Brundtland*. Segundo este documento, desenvolvimento sustentável contém a seguinte definição: desenvolvimento que responde às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades (CMMAD..., 1991).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 teve como objetivo não apenas buscar a preservação ambiental, mas também o equilíbrio entre o crescimento econômico, equidade social e preservação ambiental. A Agenda 21, documento produzido pela Conferência, aborda a questão do desenvolvimento sustentável:

O desenvolvimento sustentável propõe-se, com prioridade, a reduzir as desigualdades sociais que, cada vez mais, separam países pobres de

ricos, criando fossos intransponíveis entre nações e também entre regiões, estados e municípios de um mesmo país. É imperativo, portanto, maior geração de emprego e renda, além da busca constante pela valorização do capital humano e das conquistas no campo social. O fim último e essencial do desenvolvimento sustentável é, pois, a garantia de vida com qualidade para todos (BRASIL, 1994, p.5).

Atualmente o conceito ainda é muito discutido e incorporado por inúmeras instituições, governos e órgãos não governamentais. Além disso, a questão do desenvolvimento sustentável é tida como base fundamental para múltiplos estudos científicos.

Desenvolvimento sustentável pode ser entendido como um processo de melhoria das condições de vida (de todos os povos), enquanto minimize o uso de recursos naturais, ocasionando um mínimo de distúrbios ou desequilíbrios ao ecossistema (RATTNER, 1994). Ele só é percebido ao longo do tempo, pois a sustentabilidade de um sistema é evidenciada apenas em momento futuro (VAN BELLEN, 2006). Além disso, o nível de sustentabilidade é variado e é mais forte quanto menor for a exploração indiscriminada dos recursos.

Entretanto, Caubet (2000) afirma que nas condições atuais do aumento do comércio internacional e do padrão de vida das populações, o crescimento econômico é insustentável, pois cresce o consumo de recursos renováveis e não renováveis, assim como o próprio contingente populacional. Acelera-se a desordem apesar dos esforços retóricos, pois se subordina questões éticas, políticas e socioambientais às exigências do comércio internacional.

Apesar das dificuldades em conciliar questões de ordem econômica, social e ambiental, o termo desenvolvimento sustentável é normativo e pode ser útil como parâmetro em diversas áreas, como para a de recursos hídricos. Podem-se comparar diferentes localidades e/ou períodos de acordo com determinados parâmetros para se descobrir onde/quando há maior sustentabilidade em relação a proteção dos recursos hídricos.

Inúmeras Conferências e Declarações importantes mundialmente abordam o tema. Em 1977, a partir da Conferência das Nações Unidas sobre a água em Mar Del Plata, a discussão em torno da gestão integrada da água e desenvolvimento sustentável ganhou projeção internacional.

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. Afirma ainda que a gestão de recursos hídricos integra-se a aspectos relativos ao solo e a água.

A Agenda 21, principal documento da Rio-92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano), em seu capítulo 18 aborda a proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos e a aplicação de critérios integrados ao desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos.

Em 1998 a Declaração de Paris na Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento Sustentável ratificou que a água é essencial para o desenvolvimento sustentável e a vida e é um bem com valores econômico, social e ambiental. Estabeleceu ainda as seguintes recomendações: os recursos hídricos são essenciais tanto para a promoção do bem estar da população como para o desenvolvimento econômico e social; proteção dos ecossistemas; que a falta da água pode ser gerador de instabilidade política; efetivar pesquisa sobre a realidade hidrológica; fortalecimento das instituições ligadas à gerência dos recursos hídricos (UNIÃO DA EUROPA OCIDENTAL, 1998).

Ocorre a cada três anos, desde 1997, o Fórum Mundial da Água a fim de mobilizar a sociedade e os governos mundiais em torno das questões da água. A 6ª edição ocorreu em 2012 em Marseille, França e objetivou revelar os desafios confrontados afim de que a água se encontre como questão primordial das agendas políticas, pois é impossível haver desenvolvimento sustentável sem que as questões da água sejam resolvidas. No total foram desenvolvidas doze prioridades de ação relacionadas a acesso à água e abastecimento básico, gestão integrada de recursos hídricos, mudanças climáticas e segurança alimentar. Foram também definidos objetivos e prioridades para cada continente do globo (WORLD WATER FORUM, 2012).

2.2 Gestão de recursos hídricos

Gestão é um conceito provindo da administração de empresas, mas atualmente é amplamente difundido e utilizado em diferentes áreas, como gestão de negócios, gestão de pessoas, gestão pública, gestão ambiental, etc. Gerir é administrar uma situação com os recursos presentemente disponíveis de acordo com as necessidades imediatas. A gestão é distinta, mas complementar ao planejamento. Este “é a função administrativa de determinar adiantadamente o que um grupo deve fazer e quais as metas que devem ser atingidas” (JUCIUS; SCHLENDER, 1980, p. 65). De forma simplificada a gestão é o fazer imediato do que o planejamento delimitou.

A gestão de recursos hídricos possui relevância mundial e busca encontrar soluções que contribuam ao uso racional e equilibrado, de modo a garantir sua preservação e sustentabilidade. É parte integrante da gestão ambiental, que 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).

Diante das complexas interações existentes entre o recurso natural água e a vida como um todo, existe a necessidade de considerar a água de forma ampla e integrada a outros recursos, usos e setores. Devem-se relacionar aspectos da gestão e da utilização dos recursos hídricos e do desenvolvimento econômico, social e ambiental de uma região, como a ligação entre ecossistemas, florestas, biodiversidade, gestão do uso do solo, assentamentos humanos e clima (MARINATO, 2008; FARIA, 2008).

De acordo com Jouravlev (2003) a gestão de recursos hídricos deve atender as seguintes formas de integração:

- Para com todos os seus usos, de forma a reduzir os conflitos entre os que dependem e competem com o seu uso.
- Entre os interesses sociais, econômicos, culturais e ambientais.
- Entre os aspectos de qualidade e quantidade da água que tenham influência entre os seus usos e usuários.
- Das diferentes fases dos ciclos hidrológicos, como água subterrânea e águas costeiras, etc.

- Da gestão em nível de bacias hidrográficas, aquíferos ou outros sistemas hídricos.
- Entre a demanda e a oferta.
- Entre a água, o uso do solo e outros recursos naturais e ecossistemas.

Considerando-se a visão holística, sistêmica e sustentável, Sousa (2004) considera a atribuição de valor econômico da água e a participação social como premissas para a gestão dos recursos hídricos. Apesar dos temas serem em geral tratados separadamente, ambos possuem um caráter associativo intrínseco e são incorporados pela legislação brasileira.

Em síntese, a adoção de instrumentos econômicos e a sua implementação como desígnio coletivo para a resolução de problemas e conflitos que afetam todo um conjunto social serão tão efetivos e sustentáveis quanto maior a participação e engajamento da sociedade na discussão e tomada de decisão sobre tais instrumentos (SOUSA, 2004).

Algumas importantes definições fazem parte do processo de gestão de recursos hídricos. Os principais conceitos foram definidos pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH) em 1986 e adaptado por Lanna (1995):

- Política de recursos hídricos: Conjunto de princípios que compõem as aspirações sociais e/ou governamentais concernentes à regulamentação ou modificação nos usos, controle e proteção dos recursos hídricos.

- Plano de recursos hídricos: Estudo prospectivo que busca essencialmente adequar o uso, o controle e o grau de proteção dos recursos hídricos às aspirações sociais e/ou governamentais expressas em uma política de recursos hídricos. A atividade de fazer tais planos é intitulada Planejamento de Recursos Hídricos.

- Gerenciamento dos recursos hídricos: Conjunto de ações governamentais que regulam o uso e o controle dos recursos hídricos e avaliam a conformidade da situação corrente com os princípios estabelecidos pela política dos recursos hídricos.

- Sistema de gerenciamento dos recursos hídricos: Conjunto de organismos, agências e instalações governamentais e privadas, objetivando executar a política dos recursos hídricos através do modelo de gerenciamento dos recursos hídricos adotado e tendo como instrumento o planejamento dos recursos hídricos.

- Modelo de gestão de recursos hídricos: Arranjo institucional que contempla a aplicação da política hídrica e os instrumentos necessários para sua execução de maneira ordenada e com papéis definidos para cada elemento envolvido no processo.

A capacidade da gestão pode ser entendida como o potencial ou a possibilidade de fazer ou produzir determinado objeto ou ação. Mas se alguém é capaz de fazer algo não significa necessariamente que este execute a ação, mas sim que possui as condições e meios para fazê-lo. Ela é mensurada de acordo com a existência de estrutura organizacional e instrumentos que tornem capaz sua implementação.

2.2.1 Experiências internacionais em gestão de recursos hídricos

A gestão dos recursos hídricos conta com experiências a nível mundial. A partir da compreensão do desenvolvimento da gestão em alguns países pode-se entender o histórico do caso brasileiro. A seguir são apontados exemplos de países como Alemanha, França e Inglaterra.

A Alemanha surge como um dos países pioneiros em relação à gestão das águas. Na década de 1910 cria as Associações de Água da Bacia do Ruhr, estabelecendo uma assembléia de associados e fixando a cobrança pelo uso e pela poluição das águas. Os recursos gerados eram revertidos em investimentos ligados à gestão da bacia (BORSOI; TORRES, 1997). Essas Associações surgiram da concepção do imperador Guilherme II de que os problemas vinculados aos recursos hídricos deveriam ser resolvidos pelos usuários e que o governo deveria apenas estabelecer normas e diretrizes para ordenar e encaminhar as soluções. Objetivava o gerenciamento do suprimento de água e energia e da poluição hídrica em regiões densamente povoadas e industrializadas (LANNA, 1995).

Na França, o processo de descentralização e participação da gestão da água ocorreu em momentos distintos. Nos séculos XVIII e XIX a água foi apropriada e organizada comunitariamente. A criação de departamentos em comunas começou a ocorrer em 1789 (VEIGA, 2007). Após a 2ª Guerra Mundial os usos da água se intensificaram e geraram conflitos na agricultura, abastecimento e indústria e demandaram um controle do estado.

A gestão da água foi institucionalizada com a Lei 64-1245 (1964), referindo ao regime e à repartição das águas e à luta contra sua poluição e controle da qualidade a partir da adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, execução de um programa plurianual de ação na bacia e a cobrança dos usuários das águas. A gestão passou a contar com os seguintes organismos de execução e deliberação: Comitês de Bacia e Agências Executivas (Agências de Bacia). Estes atuam em seis bacias hidrográficas: Adour - Garonne; Artois – Picardie; Loire – Bretagne; Rhin – Meuse; Rhône – Méditerranée – Corse e Seine – Normandie. Nessas regiões encontram-se os Departamentos, as Agências de Água e os Comitês de Bacia (VEIGA, 2007; CORRÊA, 2007; MAGALHÃES, 2007).

Em 1992 foi promulgada uma nova Lei de Águas na França, objetivando aperfeiçoar e atualizar o sistema de gestão dos recursos hídricos, tornando-o mais descentralizado e confiando a responsabilidade ao Comitê de Bacia o planejamento dos recursos hídricos. A partir de então há dois níveis de planejamento: os Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) e os Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). O SDAGE é feito no nível das seis agências de água, com os conselhos de bacias e o estado.

O SAGE é um documento de planejamento da gestão de água na escala de uma unidade hidrográfica coerente (bacia hidrográfica). Ele fixa objetivos gerais de utilização, valorização, de proteção quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos e deve ser compatível ao SDAGE. Este fixa por seis anos orientações que permitem atingir objetivos esperados para 2015 em matéria de “bom estado” das águas. Em número são doze: um para cada bacia, França metropolitana e além mar¹.

Cada coletividade territorial possui uma função no que concerne às questões ambientais. As Regiões devem proteger o meio ambiente e a qualidade de vida através de seus planos regionais, aos Departamentos encontram-se as funções de conservação dos espaços naturais sensíveis e disposição adequada dos resíduos sólidos. As comunas devem se responsabilizar pelo abastecimento de água e saneamento, coleta e tratamento de resíduos sólidos, qualidade do ar e proteção do litoral (BÉCET apud VEIGA, 2007).

A experiência francesa é considerada uma fonte de inovação em relação à gestão dos recursos hídricos. Várias diretrizes do modelo foram incorporadas por outros

¹ <http://gesteau.eaufrance.fr/>

governos. Destaca-se a adoção conjunta da descentralização, da negociação e do sistema de financiamento através do sistema de cobrança.

Na Inglaterra desde a década de 1970 a gestão dos recursos hídricos existe a partir do modelo de gestão sistêmico e integrado e objetivou reduzir a superposição dos organismos existentes. O responsável pela formulação de estratégias de uso dos recursos hídricos é o Conselho Nacional de Água. Os instrumentos participativos utilizados são: planejamento estratégico da bacia hidrográfica; deliberação de ações de forma descentralizada e multilateral; instrumentos legais e financeiros como outorga e cobrança pelo uso da água; princípios poluidor-pagador e beneficiário – pagador e há ainda fóruns de debate que reforçam a participação (CORRÊA, 2007).

2.2.2 Gestão de recursos hídricos no Brasil

Uma das primeiras ações relativas à gestão de recursos hídricos no Brasil foi a criação, em 1934, do Código de Águas (BRASIL, 1934). Este modelo de gestão visava à distinção entre os usos das águas e sua execução competia ao Ministério da Agricultura. Para Borsoi e Torres (1997), tratava-se de um modelo burocrático e ineficaz, contendo um vasto conjunto de normas de difícil compreensão muitas vezes conflitantes.

Até os anos 1970 os recursos hídricos eram administrados a partir dos objetivos dos sub-setores usuários, como programa de geração de energia elétrica e programas nacionais de irrigação, dentre outros. O poder decisivo se encontrava na esfera federal e a administração não levava em conta os limites de uma bacia hidrográfica (TUCCI et al., 2003).

Na década de 1980 percebe-se uma maior mobilização nacional, reflexo de discussões de âmbito internacional, a respeito dos problemas de cunho ambiental. A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu capítulo VI, trata sobre o meio ambiente e o artigo 225 afirma 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).

A partir de então houve avanços diretos e indiretos na gestão de recursos hídricos com a instituição de normas ambientais. Dentre elas, ressalta-se a instituição da Lei nº 9.433/97 com a Política Nacional de Recursos Hídricos. De acordo com a mesma, a gestão de recursos hídricos deve ser integrada, descentralizada e participativa, ser associada a aspectos de quantidade e qualidade da água; relacionar-se a gestão ambiental e estar articulada ao uso do solo. A seguir são evidenciados os instrumentos previstos:

1. Planos de Recursos Hídricos

São planos diretores com alcance de longo prazo. Em seus conteúdos devem constar: diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos; análise de alternativas para mudanças de uso do solo; balanço entre disponibilidades e demandas futuras; metas de racionalização de uso e melhoria da quantidade e qualidade das águas; medidas, programas e projetos para atender as metas previstas; prioridades para outorga de direitos de uso; critérios para cobrança e propostas de áreas sujeitas a restrição de uso.

Todas essas ações visam proteger e recuperar os corpos hídricos, de modo que haja um equilíbrio entre sua oferta e demanda a fim de assegurar a qualidade e a quantidade das águas. Devem também buscar atingir os anseios da população local em relação aos recursos hídricos. Por isso deve ser elaborado com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade.

2. Enquadramento dos corpos de água em classes

Trata-se de um estabelecimento de meta de qualidade da água (classe) a ser obrigatoriamente alcançado ou mantido em um trecho de corpo d'água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo (CONSELHO..., 2005). Por assegurar a qualidade da água de acordo com o exigido em cada tipo de uso (mais exigente ou menos exigente), diminui gastos com o combate à poluição das águas.

3. Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos

Visa assegurar o controle quantitativo e qualitativo da água através do direito do uso da água para fins que alterem seu regime. Está condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deve respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado.

Este instrumento irá regulamentar os volumes de água a serem disponibilizados para uso, seja este consultivo ou não. Por isso pode inviabilizar um empreendimento ou uso do solo.

Estão sujeitos à outorga os seguintes usos: derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final; extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo; lançamento em corpos de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final (exceto usos e lançamentos considerados insignificantes); aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e outros usos que possam alterar o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um manancial.

É efetivada por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal. A Agência Nacional de Águas (ANA) é responsável por outorgar o uso das águas de domínio da União.

4. Cobrança pelo uso de recursos hídricos

Trata-se de uma forma de reconhecer a água como um bem econômico, incentivar sua racionalização e obter recursos para o financiamento de programas existentes nos planos de recursos hídricos.

O valor cobrado deve ser relacionado ao volume retirado e ao regime de variações e nos lançamentos de esgotos, resíduos líquidos e gasosos. Também são consideradas as características físico-químicas, biológicas e sua toxicidade.

Este instrumento considera tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos no uso das águas e vincula-se à outorga e ao enquadramento de corpos hídricos. Para sua implementação deve haver esclarecimentos quanto à sua importância e usos junto à população e os recursos devem ser utilizados prioritariamente nas bacias onde forem arrecadados.

5. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) diz respeito a um instrumento responsável pela coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações referentes aos recursos hídricos e fatores relacionados à sua gestão no Brasil.

Resumidamente, objetiva reunir e dar consistência aos dados e informações de recursos hídricos no Brasil, atualizando-os permanentemente, e subsidiar os planos de recursos hídricos e o enquadramento de corpos de água em classes. Seu acesso deve ser garantido à comunidade, a obtenção e a produção das informações deve ocorrer de forma descentralizada e sua coordenação deve ser unificada.

O Quadro 1 apresenta os instrumentos contidos na Política Nacional de Recursos Hídricos e suas finalidades.

Quadro 1: Instrumentos contidos na Política Nacional de Recursos Hídricos

Instrumento	Finalidade
Plano de Recursos Hídricos	Fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos
Enquadramento	Assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água
Outorga	Disciplinar o exercício dos direitos de acesso à água
Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos	Reunir e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil e subsidiar os Planos de Recursos Hídricos
Cobrança	Combater o desperdício e a poluição das águas e reconhecê-la como um recurso natural limitado

Elaboração: Grazielle Muniz Miranda

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos visa coordenar a gestão integrada das águas; equacionar os conflitos relacionados à questão; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; controlar o uso, a preservação e a recuperação dos corpos hídricos e promover sua cobrança. Os integrantes do sistema são: Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); Agência Nacional de Águas (ANA); Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) (o nome pode variar de acordo com o Estado); Departamento Estadual de Águas (DEA) (o nome pode variar de acordo com o Estado); Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) e Agências de Bacias. A seguir são apontados os órgãos federais que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) e suas respectivas funções:

Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)

Possui caráter normativo e deliberativo. Possui as principais seguintes funções de: articular o planejamento de recursos hídricos nacional, regional, estadual e dos setores usuários; equacionar conflitos na área; deliberar sobre os projetos de

aproveitamento de recursos hídricos; acompanhar e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos; estabelecer critérios gerais para outorga de direito de uso e cobrança dos recursos hídricos e decidir sobre a criação de Comitês de Bacias Hidrográficas em rios de domínio da União. É composto por representantes de Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de recursos hídricos; representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; representantes dos usuários e das organizações civis dos recursos hídricos. O número de representantes do poder executivo federal não pode ser maior que a metade mais um do total dos membros.

De acordo com Jacobi (2003), o surgimento e fortalecimento de numerosos conselhos ambientais, consultivos e deliberativos em todos os níveis (federal, estadual e municipal) conta com a participação ativa de representantes de ONGs e movimentos sociais. As instâncias de gestão que agregam estes atores são os conselhos de meio ambiente, os comitês de bacias e as áreas de proteção ambiental (APAs). Entretanto, frequentemente, são instâncias bastante formais, sem poder influenciar no processo decisório e representação contraditória.

Agência Nacional de Águas (ANA)

Entidade responsável por implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Possui inúmeras atribuições, dentre elas, supervisionar, controlar e avaliar ações e atividades pertinentes aos recursos hídricos; legislar sobre a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos; outorgar o direito de uso e fiscalizar os usos de recursos hídricos em domínio da União, realizar estudos para estipular valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União; apoiar os Estados na criação de órgãos gestores de recursos hídricos; participar da elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos e coordenar o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH)

São órgãos colegiados, com a participação dos usuários, da sociedade civil organizada, de representantes de governos municipais, estaduais e federal. Possui as atribuições de: debater questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia em questão; arbitrar os conflitos relacionados a recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução

do Plano de Recursos Hídricos da Bacia; estabelecer mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir seus valores; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

De acordo com a Resolução nº 05 de 10 de abril de 2000 do CNRH, os representantes dos usuários são 40% do número total de representantes do Comitê e a somatória dos representantes dos governos municipais, estaduais e federal não pode ultrapassar a 40% e os da sociedade civil organizada deve ser no mínimo de 20%. Em bacias de rios fronteirizos e transfronteirizos, a representação da União deverá incluir o Ministério das Relações Exteriores e, naqueles que abranjam terras indígenas, representantes da Fundação Nacional de Índio (FUNAI) e das respectivas comunidades indígenas.

Agência de água

Atua como secretaria executiva do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica. Sua criação está condicionada à prévia existência do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica e à sua viabilidade financeira. Possui as funções de: manter cadastros de usuários; efetuar a cobrança pelo uso de recursos hídricos; analisar e emitir pareceres sobre os projetos e as obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança; acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança; celebrar; promover estudos necessários para a gestão de recursos; elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica; propor ao respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, os valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos, o plano de aplicação de recursos e o rateio de custos das obras de uso múltiplo.

O Quadro 2 apresenta os órgãos federais integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Quadro 2: Órgãos federais integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Integrantes	Caráter
Conselho Nacional de Recursos Hídricos	Consultivo e deliberativo
Agência Nacional de Águas	Executivo
Comitês de Bacias	Consultivo e deliberativo

Organização: Grazielle Muniz Miranda

2.2.3 Gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo

No Brasil o Estado de São Paulo foi pioneiro em relação à modernização da gestão dos recursos hídricos. Desde a década de 1970, as leis estaduais nº 898/75 e nº 1.172/76 delimitaram os mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo e definiram as orientações para o uso e a ocupação do solo nas bacias hidrográficas nela inseridas. Foram estabelecidos parâmetros urbanísticos e critérios para a implantação dos sistemas de abastecimento de água e de coleta e disposição de resíduos sólidos e esgotos, com a finalidade de controlar o adensamento populacional e conter a poluição das águas.

Ainda nessa época a responsabilidade pela gestão dos mananciais em São Paulo era centralizada pelo Estado. Uma característica importante destas leis é que elas centralizavam no Estado a responsabilidade pela gestão dos mananciais. Isso foi alterado a partir da promulgação da Lei 7633/1991, baseada nos modelos francês e alemão de gestão de águas e antecedendo a legislação nacional.

Isso ocorreu em um período onde diversas áreas já se encontravam degradadas pelo processo de ocupação urbano-industrial (principalmente a Região Metropolitana de São Paulo, o Vale do Paraíba e a Região de Jundiaí-Campinas-Piracicaba), somadas a uma alta concentração populacional, formando quadros de relativa escassez e competição entre os diversos usos dos recursos hídricos.

A partir da Lei 7633/1991 cria-se normas de orientação da Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, contendo instrumentos para a gestão de recursos hídricos no estado de São Paulo. Esses são dispostos a seguir:

1. Plano Estadual de Recursos Hídricos

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) trata-se de um instrumento de planejamento com diretrizes gerais, metas e programas para gerenciamento dos recursos hídricos a nível regional, definindo os investimentos necessários para seu cumprimento.

2. Fundo Estadual de Recursos Hídricos

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) cria suporte financeiro para execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, com recursos vindos do Estado e dos Municípios, identificando a fonte dos recursos e suas aplicações.

3. Outorga de direitos de uso dos recursos hídricos

Instrumento de controle a fim de autorizar previamente os usos dos recursos hídricos que alterem seu regime, qualidade ou quantidade. No estado de São Paulo o responsável por emitir direito de uso dos recursos hídricos através de outorga é o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

4. Penalidade

A penalidade por infrações das normas estabelecidas pela Política Estadual de Recursos Hídricos constitui-se de multa, advertência por escrito, intervenção administrativa ou embargo definitivo em caso de danos aos corpos hídricos.

5. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

Diz respeito a um instrumento econômico de gestão de recursos hídricos. A entidade responsável pela cobrança no estado de São Paulo é a Agência de Bacia Hidrográfica. Nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) onde não há Agência de Bacia, a cobrança é realizada pela entidade responsável pela outorga de direito de uso da água, ou seja, o DAEE.

6. Rateio de custos das obras de interesse público

Instrumento que busca a repartição equânime dos dispêndios necessários entre os setores beneficiados, públicos e privados para o custo de obras de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos, assim como de interesse comum e coletivo.

7. Convênios, associações de usuários e consórcios intermunicipais

A Lei nº7663/1991 propõe diferentes formas de participação entre diversos setores na gestão integrada dos recursos hídricos. Incentiva a formação de: convênios entre o estado e os municípios, a organização e o funcionamento de associações de usuários como entidades auxiliares no gerenciamento dos recursos hídricos e na implantação, operação e manutenção de obras e serviços e também a formação de

consórcios intermunicipais e acordo, convênios e contratos entre universidades, instituições de ensino superior e entidades especializadas em pesquisa.

Em 1997 foi promulgada a Lei nº 9.866, também chamada de “nova política de proteção aos mananciais” visando compatibilizar as ações de uso e ocupação do solo com a proteção dos mananciais de abastecimento público em todo o território paulista (SÃO PAULO, 2010).

Esta Lei adotou a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, integrando a política de proteção aos mananciais à ação dos Comitês de Bacia Hidrográfica e demais instâncias do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), como previsto na Lei Estadual nº 7.633/91. A estes órgãos foi atribuída a função de delimitar quais seriam as áreas proteção e recuperação de mananciais de interesse regional para o abastecimento público, constituindo as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (SÃO PAULO, 2010).

A Política de Proteção dos Mananciais definiu que para cada APRM deveria ser criada uma respectiva Lei Específica, considerando as particularidades e características socioambientais locais de cada área de manancial, para definição dos parâmetros urbanísticos, mudanças no zoneamento e elaboração dos demais instrumentos de planejamento e gestão, com orientações para mecanismos de compensação, fiscalização, monitoramento e aplicação de penalidades na mesma. Todos estes elementos deveriam ser associados a um plano de gestão e acompanhamento da aplicação da Lei, o chamado Plano de Desenvolvimento e proteção ambiental (PDPA).

O Quadro 3 apresenta os instrumentos da gestão de recursos hídricos no estado de São Paulo de acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos.

Quadro 3: Instrumentos de gestão de recursos hídricos no estado de São Paulo

Instrumentos	Finalidade
Plano Estadual de Recursos Hídricos	Fundamentar e orientar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos
Relatório de situação	Reunir e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos e subsidiar os Planos de Recursos Hídricos
Outorga	Disciplinar o exercício dos direitos de acesso à água, assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água
Fundo Estadual de Recursos Hídricos	Dar apoio financeiro à execução da Política Estadual de Recursos Hídricos
Cobrança	Combater o desperdício e a poluição das águas e reconhecê-la como um recurso natural limitado
Rateio de custos	Estimular o uso múltiplo dos recursos hídricos e racionalizar a concessão de empréstimos a fundo perdido ou de subsídios
Convênios, associações de usuários e consórcios intermunicipais	Executar programas e projetos para a proteção/conservação dos recursos hídricos

Organização: Grazielle Muniz Miranda

O Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH) define a forma de participação do Estado, dos Municípios, dos Usuários e da Sociedade Civil no processo de gerenciamento.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) é um colegiado central e os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) são instâncias participativas de gestão. Ambos são compostos de forma paritária por representantes de órgãos estaduais, dos municípios e da sociedade civil organizada. O Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI) possui funções de prestar apoio administrativo, técnico e jurídico ao CERH e aos CBHs e formular proposta do PERH, compatibilizando os Planos de Bacias e os Relatórios de Situação e promovendo a integração das instituições envolvidas no sistema (CASTELLANO, 2007).

O Quadro 4 apresenta os órgãos integrantes do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo.

Quadro 4: Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo

Integrantes	Caráter
Conselho Estadual de Recursos Hídricos	Normativo e deliberativo
Comitês de Bacias Hidrográficas	Consultivo e deliberativo
Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos	Apoio técnico
Departamento de Águas e Energia Elétrica	Executor

Organização: Grazielle Muniz Miranda

2.2.4 Gestão de recursos hídricos nas Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

O Comitê de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - PCJ é pioneiro e modelo nacional de gestão integrada, democrática e participativa. Para compreender o processo de gestão praticado atualmente, será abordado o histórico de sua formação.

Os moradores do município de Piracicaba sempre possuíram uma forte identificação pelo rio que corta a cidade de mesmo nome. Por isso, na década de 1970, com a forte degradação de suas águas e pelo fato do município estar localizado no trecho inferior e a jusante de lançamentos de cargas poluidoras, houve grande sensibilização para se reverter a situação da poluição de suas águas (ANA, 2009).

O ponto de partida foi a formulação do Plano Global de Recursos Hídricos da Bacia do rio Piracicaba em 1984 pelo DAEE a fim de iniciar o gerenciamento da bacia em questão. Foi um claro esforço em buscar uma ação integrada e compartilhada entre instâncias do poder público e da sociedade organizada.

Um ano depois foi lançada a Campanha Ano 2000 – Redenção Ecológica do rio Piracicaba pela Associação de engenheiros e arquitetos de Piracicaba e o Conselho coordenador das entidades civis de Piracicaba. A base foi uma carta com 32 reivindicações relacionadas à Bacia do rio Piracicaba. Em 1987 a carta foi entregue ao governo paulista e no mesmo ano criou-se o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH. Em sua primeira reunião, o CRH reconheceu a Bacia do Piracicaba como área crítica e foi base para o Decreto nº 28489/1988, reconhecendo a bacia como modelo básico para fins de gestão de recursos hídricos (ANA, 2009).

Em 1988 houve uma articulação entre os prefeitos de Piracicaba e Bragança Paulista objetivando acelerar programas e projetos de gestão, despoluição e proteção das águas. Apenas um ano após, doze prefeitos das Bacias do Piracicaba e Capivari assinaram articulação regional, iniciando o Consórcio Intermunicipal PCJ. Inicialmente o Consórcio promoveu mobilização regional, desenvolvimento de programas e visitas a Bacias francesas para troca de experiências e aprendizados.

O Comitê de Bacias Hidrográficas (CBH – PCJ) foi instalado em 1993 e apenas dez anos depois foi criado o “Comitê Federal”. Atualmente os dois comitês atuam de forma integrada, com plenários integrados, diretoria única, reuniões e deliberações

conjuntas. Desde o início da implementação foram realizados inúmeros programas e convênios visando aprimorar a gestão das águas, como por exemplo, o Convênio de integração em 2004 entre a ANA, o estados de Minas Gerais e São Paulo, e os Comitês PCJ para estabelecer procedimentos e metas de implementação dos instrumentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos.

Inúmeros são os exemplos de atuação em prol dos mananciais da região após a estruturação dos Comitês PCJ. Um deles trata-se da renovação da outorga do Sistema Cantareira para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) importa águas da bacia do Alto Piracicaba desde 1984 a partir do Sistema Cantareira. O Sistema é composto por quatro reservatórios dentro das bacias PCJ interligados por um sistema de canais e túneis, responsável pelo abastecimento de 8,8 milhões de pessoas de parte da RMSP (CASTELLANO et al, 2006). Entretanto, sempre houve muita discussão em torno do sistema, pois as represas foram construídas sem discussão e consentimento da população da bacia. No ano de 2004 ocorreram muitas discussões em torno da renovação da outorga à SABESP para captação das águas do Sistema Cantareira. A outorga foi concedida após estudos e discussões entre os Comitês PCJ e o Consórcio Intermunicipal de Recursos Hídricos.

O Consórcio teve também uma experiência pioneira quanto ao exercício da cobrança da água, através da contribuição de R\$ 0,01 por metro cúbico de água consumida entre seus associados. Com essa arrecadação era mantida a máquina administrativa do Consórcio (para a qual era destinado 1/6 do valor total arrecadado), e o restante era aplicado em projetos, obras e outras ações concretas (CASTELLANO, 2006). Essa ação influenciou a legislação a respeito da cobrança, efetivada em 2005 nos rios de domínio federal e em 2006 nos rios de domínio do estado de São Paulo. A partir da cobrança nos rios da União, ocorreu a criação da Agência de Águas das Bacias PCJ em 2005, tendo funções executivas e de apoio aos Comitês.

2.2.5 Gestão municipal de recursos hídricos

As normativas relacionadas às águas no Brasil apresentam questões importantes em relação à participação dos municípios (ou sua falta) em relação à gestão dos recursos

hídricos. Quando a legislação brasileira relativa à temática era fragmentada e setORIZADA o poder era essencialmente centralizado, sem a participação dos municípios, dos usuários da água e da sociedade civil, pois a gestão ficava a cargo de cada setor (como de energia, saneamento básico, etc).

Em 1934, com o Código de Águas, as atribuições e competências sobre recursos hídricos estavam a cargo do Ministério da Agricultura (MA), refletindo os interesses da época, eminentemente agrários. Na década de 1950 o Ministério das Minas e Energia (MME) ficou responsável pelo encargo, devido o interesse em expandir o parque industrial brasileiro. A ligação entre o setor elétrico e os recursos hídricos permaneceu até 1995, com a criação da Secretaria de Recursos Hídricos, atual Secretaria de Recursos Hídricos e Desenvolvimento Urbano vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Ainda em relação ao Código de Águas, os rios pertencentes aos municípios eram aqueles situados exclusivamente em seus territórios e os pertencentes aos estados aqueles que estivessem localizados entre dois ou mais municípios e/ou percorressem a área de mais de um município (FARIA, 2008).

Com a Constituição de 1946 os corpos hídricos que até então pertenciam aos Municípios, Estados e União passaram a pertencer apenas à União e aos Estados. À União foi atribuído o domínio dos lagos, das correntes de água localizadas em terrenos de seu domínio e das correntes que banhassem mais de um estado e as ilhas fluviais e lacustres nas zonas limites com outros países.

Recentemente foram modificadas as competências dos municípios em relação à gestão dos recursos hídricos. A partir da Lei 9433/97, foi atribuída ao município a exclusiva competência para legislar sobre os assuntos de interesse local, complementar a legislação federal no que couber e em comum ao Estado e à União proteger o meio ambiente, as florestas, fauna e flora e a participação dos municípios na gestão das águas se dá através dos Comitês de Bacias Hidrográficas.

O papel dos municípios em relação à gestão dos recursos hídricos é fundamental, pois os problemas urbano-ambientais ocorrem em primeira instância em âmbito local. A população vive em municípios, onde ocorrem pressões em torno dos mananciais e impactos diretos em seus habitantes. As respectivas respostas devem vir dos governos municipais.

Não existe um modelo de gestão municipal de recursos hídricos previsto em legislação. No entanto, pode-se auferi-lo de acordo com os princípios que fundamentam

a capacidade de gestão e o sistema de gerenciamento existente em nível federal e estadual e sua viabilidade de implementação em nível local, além de propostas realizadas por institutos de pesquisas.

O Governo do Estado de São Paulo lançou em 2007 o Programa “Município Verde”, com o objetivo de tornar mais descentralizada e eficiente a gestão ambiental, estimulando as competências municipais. Em 2009, quando São Paulo torna-se o primeiro Estado brasileiro a assinar o pacto internacional em defesa das águas, o nome do torna-se “Município Verde Azul”, para enfatizar também a importância da gestão compartilhada das águas.

Atualmente o Programa conta com a adesão de municípios paulistas a partir da assinatura de um “Protocolo de Intenções” com dez diretrizes ambientais abordando as questões prioritárias na área a serem desenvolvidas. As diretrizes dizem respeito a: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Recuperação da Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da Água, Poluição do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho de Meio Ambiente. A cada ano é realizado um ranking dos municípios de acordo com a existência dos critérios considerados (SÃO PAULO, 2012).

Para obtenção dos dados do Programa, a Secretaria do Meio Ambiente envia pesquisas para serem preenchidas pelas prefeituras. Entretanto, há prefeituras que não preenchem integralmente as pesquisas, podendo ser omitidas informações importantes.

A Fundação Prefeito Faria Lima elaborou em 2007 um Programa de Gestão Municipal de Recursos Hídricos voltado aos municípios que compõem as Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ). O programa possui o objetivo de capacitar os gestores municipais a estabelecer, a partir de suas competências constitucionais, as condições necessárias para a proteção das águas em seu território e assessorá-los na criação e implantação de políticas locais de preservação e conservação das águas (FUNDAÇÃO..., 2007).

O modelo de gerenciamento de recursos hídricos de acordo com Fundação Prefeito Faria Lima (2007) apresenta a Política Municipal de Recursos Hídricos com normas e diretrizes para a recuperação, preservação e conservação dos recursos hídrico e um Sistema Municipal de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Constam a seguir os instrumentos recomendados pelo Programa:

1. Avaliação Anual dos Recursos Hídricos

Trata-se de um instrumento de monitoramento onde se deve conter a avaliação da qualidade e quantidade das águas e do balanço entre disponibilidade e demanda;

descrição e avaliação do andamento das ações estipuladas no Plano Municipal de Recursos Hídricos; propostas de ações a serem contempladas na Lei Orçamentária do exercício seguinte e detalhamento da situação do Fundo Municipal de Meio Ambiente (FUNDEMA).

2. Plano Municipal de Recursos Hídricos (PMRH)

Refere-se a um instrumento de planejamento e visa à implantação da Política Municipal de Recursos Hídricos. Deve conter: diagnóstico da situação de recursos hídricos; análise de crescimento demográfico e mudanças dos padrões de uso do solo; identificação de conflitos potenciais; definição de metas, ações, programas e projetos a fim de viabilizar os usos dos recursos hídricos e sua conservação; cronograma de execução; prioridades para outorga de uso de recursos hídricos e propostas para áreas de restrição de uso. Deve ainda levar em consideração os princípios existentes nos Planos Federal, Estadual e do Plano de Bacias elaborado pelos Comitês de Bacias Hidrográficas.

3. Fundo Municipal de Meio Ambiente (FUNDEMA)

Tem a função de auxiliar financeiramente às Políticas Municipais de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos pela coordenação do Conselho Municipal de Meio Ambiente. Os recursos financeiros poderão provir da aplicação de multas, transferências do Estado ou da União, do orçamento municipal, empréstimos, dentre outros.

4. Programas de educação ambiental

A educação ambiental é um processo de conscientização e esclarecimento de conceitos junto à população a fim de modificar atitudes em relação ao meio ambiente e melhorar as inter-relações entre os homens e suas culturas. Também se relaciona a prática de tomada de decisões governamentais em participação com todos os setores da sociedade.

Para sua construção deve haver integração entre os governos federal, estadual e local e também os Comitês de Bacias visando à implantação de Programas de Educação Ambiental. Esses também devem estar presentes nos projetos pedagógicos escolares, de acordo com os parâmetros pedagógicos no ensino regular. Para tanto, necessita-se haver preparação do corpo docente através de cursos, seminários e materiais didáticos.

5. Convênios e parcerias de cooperação técnica, científica e financeira

Apóia-se na firmação de convênios e parcerias com órgãos estaduais e federais, universidades e institutos de pesquisas, organizações não governamentais e outras. Objetiva-se o aprimoramento de tecnologias para preservação e conservação dos

recursos hídricos; modernização e aumento da eficiência da estrutura organizacional; capacitação, treinamento e aperfeiçoamento de pessoal encarregado da implantação da Política Municipal de Recursos Hídricos e financiamento de programas constantes do PMRH.

Ainda segundo Fundação Prefeito Faria Lima (2007), o Sistema Municipal de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SMGRH) visa coordenar a gestão integrada das águas em âmbito local; equacionar os conflitos relacionados à questão; implementar a Política Municipal de Recursos Hídricos; controlar o uso, a preservação e a recuperação dos corpos hídricos; estabelecer diretrizes técnicas aos demais órgãos municipais; fiscalizar atividades socioeconômicas que interfiram na quantidade e qualidade das águas; exigir a elaboração de estudo de impacto ambiental e elaborar o Plano Municipal de Recursos Hídricos. O sistema deve ter a seguinte composição:

- Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SUMA) –

A Política Nacional de Recursos Hídricos fixa a competência dos Municípios relativa à proteção do meio ambiente e à fiscalização da exploração dos recursos hídricos. Neste âmbito, cabe a SUMA realizar as seguintes funções: planejar, administrar e fiscalizar as posturas ambientais e os usos dos recursos hídricos no município; estabelecer diretrizes técnicas aos demais órgãos municipais em assuntos relativos ao meio ambiente e aos recursos hídricos; formular procedimentos, normas técnicas e padrões de preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos hídricos; fiscalizar atividades que interfiram no meio ambiente e recursos hídricos e autuar infratores; prestar apoio técnico e administrativo ao Conselho Municipal de Meio Ambiente e exigir a elaboração de estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental de acordo com os casos previsto nas legislações federal e estadual.

- Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA)

Deve possuir as seguintes funções: formular diretrizes para a implantação e propor eventuais alterações na Política Municipal de Recursos Hídricos; emitir parecer sobre projetos de lei que envolvam recursos hídricos; apreciar a Avaliação Anual dos Recursos Hídricos; aprovar o PMRH e encaminhá-lo ao Poder Executivo Municipal; definir os critérios para aplicação dos recursos do FUNDEMA; aprovar os estudos de impacto ambiental e os planos de manejo e elaborar o seu Regimento Interno.

- Sistema Municipal de Informações Ambientais (SMIA)

Deve conter informações concernentes aos recursos hídricos do município, cadastro das captações de águas superficiais e subterrâneas e lançamentos; identificação

e localização de locais sujeitos a inundações, erosões, processos de assoreamento, dentre outras informações concernentes aos recursos hídricos, além daquelas relativas ao meio ambiente de modo geral. Caberá à SUMA publicar periodicamente as informações obtidas. Recomenda-se integrarem o sistema: informadores, usuários, órgãos públicos e concessionários de serviços públicos.

A Lei 9.433/97 aponta claramente a competência dos Municípios para a gestão dos recursos hídricos (art. 1º, VI) e para a "integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federais e estaduais de recursos hídricos" (art. 31).

De acordo com os parâmetros desejáveis para se avaliar capacidade de gestão, considera-se para esta pesquisa que a Gestão Municipal de Recursos Hídricos deva conter: instrumentos legais; estrutura institucional e recursos financeiros. Através deles os municípios são capazes de implementar a Política Municipal de Recursos Hídricos.

De acordo com os instrumentos dispostos nas legislações federal e estadual concernentes à gestão de recursos hídricos e sua viabilidade em nível municipal, recomenda-se que a gestão municipal de recursos hídricos contenha os seguintes instrumentos legais: Política Municipal de Recursos Hídricos, Plano Municipal de Recursos Hídricos e Lei de Proteção aos mananciais ou congêneres.

Como abordado anteriormente, os três instrumentos legais possuem sensíveis diferenças entre si. A Política Municipal de Recursos Hídricos é abrangente e normalmente (mas não sempre) contém como um dos instrumentos o Plano Municipal de Recursos Hídricos. A Lei de Proteção aos mananciais ou norma similar presente em leis mais abrangentes, como Plano Diretor ou Política Municipal de Meio Ambiente, disciplina o uso do solo para a proteção dos corpos hídricos.

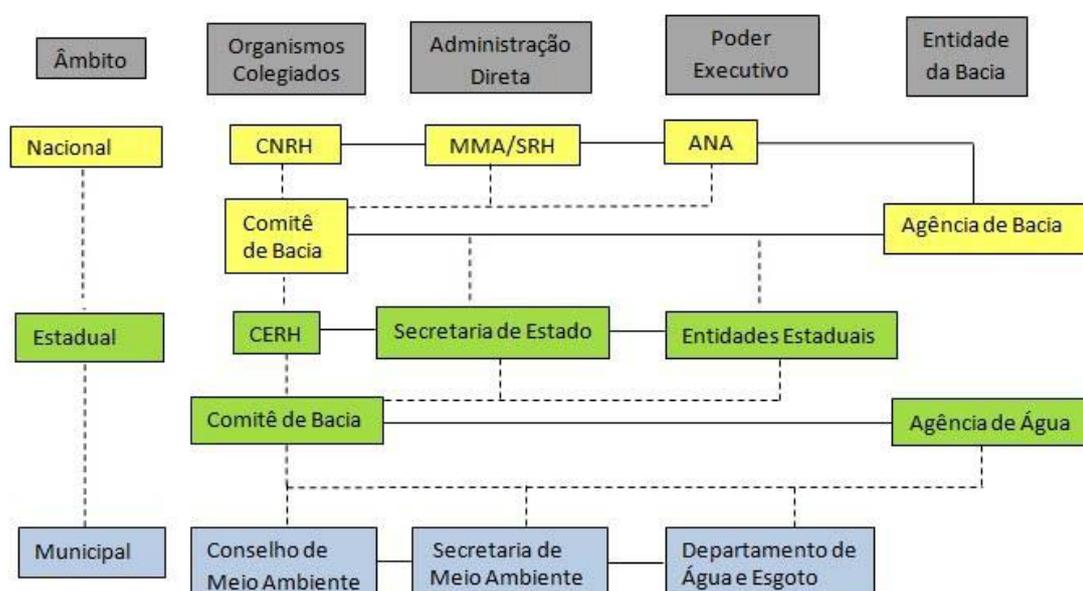
A estrutura institucional relaciona-se aos órgãos municipais indispensáveis ao funcionamento do sistema municipal de gestão de recursos hídricos. De acordo com os órgãos existentes nos níveis federal e estadual pode-se verificar a existência dos seguintes órgãos com atribuições semelhantes para o nível municipal: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (órgão de planejamento), Conselho Municipal de Meio Ambiente (órgão consultivo) e Departamento de Água e Esgoto (órgão executivo).

De modo geral e sucinto, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente coordena, executa, normatiza e fiscaliza questões voltadas ao meio ambiente em âmbito local. O Conselho Municipal de Meio Ambiente é um espaço colegiado de natureza consultiva (podendo ser também deliberativa e normativa) essencial para o fortalecimento da

gestão democrática, integrada e compartilhada, através da participação de membros do governo e da sociedade civil organizada. Assessoram e auxiliam o poder executivo local em questões relacionadas ao meio ambiente. O Departamento ou Serviço de Água e Esgoto presta serviços diretos à população de atendimento e tratamento de água e esgoto. Em alguns municípios podem existir outras atribuições, como gestão de resíduos sólidos e gestão de águas pluviais.

A Figura 1 apresenta um organograma contendo os órgãos responsáveis pela gestão de recursos hídricos em níveis nacional, estadual e municipal.

Figura 1: Estrutura da Gestão de Recursos Hídricos no Brasil



Fonte: Adaptado de Senra et al. (2004)

Os municípios também devem possuir capacidade financeira para conseguirem financiar projetos relacionados à proteção dos recursos hídricos. Municípios com maiores receitas relativamente ao tamanho da população podem despendar maiores gastos na área ambiental. Entretanto, maiores receitas não significam obrigatoriamente maior gasto com projetos ambientais, mas maior capacidade financeira por parte das prefeituras.

O Fundo Municipal de Meio Ambiente é uma fonte de recursos financeiros aos municípios para dar suporte financeiro à execução de ações na área ambiental. Deve ser instituído na forma de lei e sua administração ser realizada pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente. Os recursos são provenientes de dotação consignada anualmente no

orçamento municipal, aplicação de multas ambientais, transferências do Estado ou da União, empréstimos e doações.

2.3 Indicadores

Os indicadores são instrumentos capazes de refletir simplificada e determinada realidade a partir de dados brutos. Podem ser tão variados quanto os fenômenos considerados, provêm de diferentes fontes e possuem três funções básicas – quantificação, simplificação da informação e comunicação. Desta forma são capazes de contribuir à percepção dos progressos alcançados e despertar a consciência da população.

Por ser uma medida, os indicadores apenas constatarem determinada situação (MARZALL, 2000). A partir do vínculo lógico entre seus componentes pode-se analisar o processo complexo entre os fenômenos e avaliar seu desempenho temporal e espacialmente. As causas, consequências e previsões a serem feitas são fruto da capacidade de análise e avaliação dos observadores.

De forma resumida, existem três aspectos inerentes aos indicadores: simplificação do fenômeno complexo, onde as informações do sistema são sintetizadas; mensuração de um fenômeno complexo tornando-o perceptível e detectável sua tendência que não pode ser percebida de imediato; fornecimento de informação no sentido de ajudar a compreender em que estado se encontra, para onde vai e quão distante se encontra de onde se quer estar (BAKKES et al, apud LAURA, 2004).

A partir das interações entre os indicadores podem ser feitas proposições extremamente úteis ao planejamento e a tomada de decisões. “A valorização dos indicadores durante a implementação de políticas públicas decorre justamente de sua aplicabilidade à sinalização do desenvolvimento, em todas as suas facetas, como o crescimento econômico, o bem-estar humano e a qualidade ambiental” (MAGALHÃES, 2007). Desta maneira sua utilização é muito difundida para instauração de programas e ações governamentais e para avaliações daquelas já existentes.

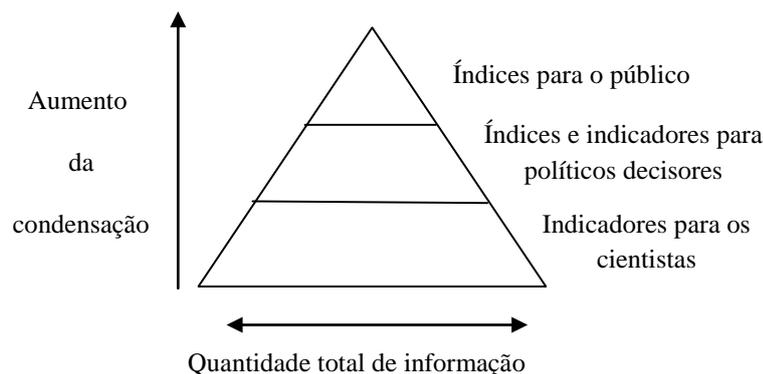
Um indicador pode ser simples ou composto, onde o primeiro é construído a partir de uma realidade específica e o segundo possui dois ou mais indicadores simples

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).

Outra distinção em indicadores é entre objetivos e subjetivos. Os indicadores objetivos são mais quantificáveis e demonstram a realidade empírica, montados a partir de dados estatísticos. Os indicadores subjetivos possuem caráter mais qualitativo, através da avaliação dos indivíduos sobre determinadas realidades; os dados podem ser obtidos através de entrevistas, questionários, etc (JANUZZI, 2001).

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 2) (LAURA, 2004).

Figura 2: Relação entre a condensação de dados e a audiência



Fonte: WRI, 1995 *apud* Shields et al, 2002 *apud* Laura, 2004

De acordo com Laura (2004, pg. 115), os indicadores são "intrinsecamente e inevitavelmente normativos e políticos", ou seja, não se trata de serem um valor numérico que será interpretado idênticamente por todos. Dessa forma, são como as decisões, pois deve haver uma ética sobre a escolha do que é importante quantificar, sua forma de análise e qual será a condição desejável.

2.3.1 Construção e utilização de indicadores

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).

É recomendável que os indicadores contenham determinadas características desejáveis para seu melhor desempenho. Estas características foram de acordo com alguns autores reunidas a seguir:

- Comparabilidade nas escalas temporal e local (CORREA, 2007; MIRANDA; TEIXEIRA, 2002)

Os indicadores devem possuir uma padronização para possíveis comparações entre diferentes realidades temporais e espaciais.

- Preditividade (CORREA et al, 2008; MIRANDA; TEIXEIRA, 2002; JANUZZI, 2001)

Trata-se da habilidade em fornecer informações de advertências e antecipar condições e tendências. Avisando assim antes que os problemas se tornem de difícil solução.

- Fácil compreensão (MARZALL, 2000; MIRANDA; TEIXEIRA, 2002; JANUZZI, 2001).

Os indicadores devem ser facilmente compreensíveis para análises por todos os interessados (pesquisadores e população em geral).

- Relevância (MARZALL, 2000; MIRANDA; TEIXEIRA, 2002; JANUZZI, 2001)

Os indicadores devem ser pertinentes a descrição do fenômeno monitorado. Sua produção e utilização precisam ser significativas à sociedade.

- Sensibilidade (MARZALL, 2000; MIRANDA; TEIXEIRA, 2002; JANUZZI, 2001).

Este critério diz respeito a sua capacidade em reproduzir as mudanças do fenômeno estudado se as condições forem alteradas. Está intimamente ligada a validade e a transparência do indicador (JANUZZI, 2001).

- Periodicidade (JANUZZI, 2001)

É necessário que as informações sejam levantadas e processadas regularmente, para acompanhamento e comparação das mudanças ocorridas e avaliação do efeito dos programas implementados.

- Confiabilidade (MIRANDA; TEIXEIRA, 2002; JANUZZI, 2001)

Refere-se ao emprego de dados e informações de qualidade obtidos em fontes confiáveis. As medidas mais confiáveis dizem respeito às realizadas pelas agências públicas, pois são coletadas de forma padronizadas, por profissionais qualificados e relativamente estáveis (JANUZZI, 2001). Garante que as transformações observadas a partir do indicador no decorrer do tempo sejam confiáveis para análises e tomada de decisões.

- Mensurabilidade

É necessário que os indicadores sejam passíveis de medição, facilitando sua análise.

- Acessibilidade e obtenção dos dados (MIRANDA; TEIXEIRA, 2002, JANUZZI, 2001)

Diz respeito a facilidade na determinação dos dados e informações, de modo a estarem disponíveis ou que possam ser reunidos rapidamente, sempre que necessário. Além disso o custo e o tempo para obtenção devem ser compatíveis com as necessidades de aplicação dos indicadores.

- Permitir enfoque integrado (MARZALL, 2000)

Necessitam se relacionar com outros indicadores, de modo a permitir a análise dessas relações.

- Transparência (MARZALL, 2000; JANUZZI, 2001)

A metodologia adotada tanto para sua determinação quanto para sua leitura e interpretação deve ser clara e objetiva para os observadores.

- Pró-atividade (MIRANDA; TEIXEIRA, 2002)

Durante a observação dos indicadores deve notar-se o que vem dando certo de forma a motivar.

- Definição de metas (MIRANDA; TEIXEIRA, 2002)

Caracteriza-se em permitir o estabelecimento de metas a serem alcançadas.

- Capacidade de síntese (MIRANDA; TEIXEIRA, 2002)

Característica que indica a qualidade de transmitir rapidamente uma informação, permitindo acesso aos detalhes, se necessário.

- Validade (JANUZZI, 2001)

O indicador deve ser capaz de refletir o conceito abstrato a que o indicador se propõe a medir. Esta característica diz respeito à proximidade existente entre o indicador e o fenômeno monitorado, essencial para justificar o emprego de determinados dados como indicador.

Apesar de ser essencial a presença das características acima descritas, é muito rara a produção de indicadores contendo todas as propriedades ensejadas. “Esta operação de seleção de indicadores é uma etapa delicada, pois não existe uma teoria formal que permita orientá-la com estrita objetividade” (JANUZZI, p.31). Entretanto, o referido autor aponta que durante a elaboração dos indicadores algumas características devem ser garantidas prioritariamente. Em primeiro lugar deve-se certificar que o indicador se relacione ao conceito abstrato, ou seja, possua validade. Em seguida deve assegurar-se a confiabilidade das fontes de dados e a transparência na metodologia.

Geralmente os indicadores em nível local e regional são elaborados a partir da seleção de alguns indicadores já consagrados pela literatura especializada. Após análises baseadas em critérios desejáveis aos indicadores e visando também sua aplicabilidade são selecionados os que mais se aplicam a realidade local.

Os indicadores começaram a ganhar importância na década de 1940, quando o PIB tornou-se conhecido mundialmente como indicador de progresso econômico (MAGALHÃES, 2007). Nesta época o aumento na sua utilização efetivou-se a partir de indicadores sociais. A partir dos anos 60 eles começaram a ser valorizados com a meta de combater a ênfase econômica e valorizar ideias como a equidade social e o fortalecimento da sociedade civil (HERCULANO, 1998; JANUZZI, 2001).

A utilização de indicadores ambientais é recente, começando a ser estimada a partir da década de 1980. Este fato veio concomitantemente ao aumento da discussão ambiental e do ensejo da sociedade em solucionar os problemas ambientais. Segundo BAHIA (2006, p. 736):

Um indicador ambiental pode ser entendido como a representação de um conjunto de dados, informações e conhecimentos acerca de

determinado fenômeno urbano/ambiental capaz de expressar e comunicar, de maneira simples e objetiva, as características essenciais (como ocorrência, magnitude e evolução, entre outros aspectos) e o significado (como os efeitos e a importância sócio-ambiental associado) desse fenômeno aos tomadores de decisão e à sociedade em geral.

Os indicadores de sustentabilidade começam a ser desenvolvidos a partir dos anos 1980, de acordo com a definição de desenvolvimento sustentável existente no relatório Brundtland. Apesar de recente, sua utilização a nível global e nacional vem crescendo. Atualmente inúmeros organismos governamentais, não-governamentais, institutos de pesquisa e universidades fazem uso de indicadores de sustentabilidade. Em nível mundial existem inúmeros órgãos que fazem uso de indicadores de sustentabilidade, como OCDE e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio 92, produziu um documento intitulado Agenda 21 que aborda a importância do desenvolvimento sustentável e a utilização de indicadores de sustentabilidade. No capítulo 40 o documento aponta para a importância da coleta, avaliação e divulgação dos dados. Além disso, indica que deve haver relacionamento entre as informações e os dados ambientais, demográficos, sociais e de desenvolvimento (CONFERÊNCIA..., 1996):

É preciso desenvolver indicadores de desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para a tomada de decisões em todos os níveis e que contribuam para uma sustentabilidade auto-regulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento.

A OCDE desenvolveu em 1993 a matriz de indicadores de sustentabilidade intitulada PER. A proposta da matriz PER era fornecer mecanismos para o monitoramento do progresso ambiental para os países que fazem parte da instituição, com grande importância internacional (VAN BELLEN, 2005).

O PNUMA em 1995 elaborou o modelo de avaliação ambiental denominado Projeto Global Environment Outlook (GEO) objetivando avaliar a situação ambiental em níveis nacional, regional e global.

O Projeto Geo Cidades foi criado pelo PNUMA e visa adequar os procedimentos e as características específicas de grandes cidades. 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 pelo Projeto Geo Cidades consiste na matriz de indicadores denominada Pressão – Estado – Impacto – Resposta (PEIR). Trata-se de um aprimoramento da estrutura PER (Pressão-Estado-Resposta), empregada e divulgada pela OCDE em 1993.

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 socioeconômicos 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.

Desde os anos 90 o governo francês faz uso de indicadores de sustentabilidade aliado aos indicadores de recursos hídricos e indicadores de desempenho dos serviços de água a partir do modelo PER. O histórico deste processo motivou-se segundo a evolução tecnológica no campo do monitoramento ambiental, as novas exigências de parâmetros e de informações, as mudanças no sistema de gestão da água e também da própria realidade ambiental do país (MAGALHÃES, 2007).

O Governo Regional de Açores, em Portugal, preparou um Plano Regional da Água (PRA). Para este fim formulou um sistema de indicadores assentes no modelo PER para auxiliar os tomadores de decisão ao planejamento ambiental regional (ALMEIDA; BRITO, 2002). Ainda neste país, Pereira (2008) propôs indicadores de uso da água de forma a buscar a sustentabilidade do seu uso.

No Brasil os indicadores de sustentabilidade são utilizados para análises urbano-ambientais por numerosos autores. Marzall (2000) enfoca o caráter sistêmico como base a aplicação dos indicadores de sustentabilidade. O estado da Bahia conta com indicadores de sustentabilidade formulados com o intuito de melhorar a comunicação entre os decisores políticos e a sociedade acerca da questão ambiental (BAHIA, 2006).

A formulação e aplicação de indicadores de sustentabilidade no âmbito dos recursos hídricos são vistos em inúmeras pesquisas. Souto (2012) produziu um Atlas de Indicadores de Sustentabilidade para os Municípios Costeiros do Estado do Rio de Janeiro a partir das seis dimensões de ecodesenvolvimento propostas por Ignacy Sachs

(social, econômica, cultural, espacial, política e ecológica). Os índices calculados referem-se ao impacto negativo de atividades e dinâmicas desenvolvidas pelo Homem ao longo de sua ocupação na zona costeira do estado do Rio de Janeiro.

Neste âmbito podem ser visualizadas propostas de indicadores de sustentabilidade para o município do Rio de Janeiro (FERREIRA; CUNHA, 2005) e para o município de Jaboticabal, interior de São Paulo (MIRANDA; TEIXEIRA, 2004).

O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo propôs indicadores de sustentabilidade para aplicação pelos comitês de Bacias hidrográficas do estado a partir da matriz PER. Corrêa (2007) formulou indicadores para a UGRHI Tietê-Jacaré com o propósito de monitorar a gestão de recursos hídricos.

Foi desenvolvido por Laura (2004) um sistema de indicadores para avaliar a sustentabilidade do sistema dos recursos hídricos e a participação dos atores sociais visando o conhecimento e legitimidade da gestão dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica. Maranhão (2007) também propôs um sistema de indicadores, entretanto, visando o planejamento e gestão dos recursos hídricos de bacias hidrográficas, a partir de uma estrutura lógica alicerçada nas dimensões de disponibilidade, usos, vulnerabilidade e gestão.

Toledo (2005) formulou um Índice de Capacidade de Gestão Ambiental Urbana das Cidades Médias do Estado de São Paulo (ICG) a partir de índices parciais para medir a existência de dimensões normativa, participativa e financeira na gestão municipal.

Estes são alguns exemplos de trabalhos que utilizam indicadores para compreensão de fenômenos ambientais em nível local, regional e global. Entretanto, percebe-se que sua utilização é cada vez mais ampla em diversos estudos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) - 5 foi definida a partir da criação do CBH-PCJ em 1993, atendendo à lei estadual nº 7.663/91. Devido à existência, nas Bacias PCJ, de rios federais com nascentes situadas em outro Estado, em março de 2003 ocorreu a implantação do Comitê Federal das Bacias do PCJ, de acordo com a lei federal nº 9.433/97. Com isso foram incluídos na UGRHI - 5 quatro municípios mineiros onde se situam as cabeceiras dos rios Jaguari e Camanducaia: Camanducaia, Itapeva, Extrema e Toledo.

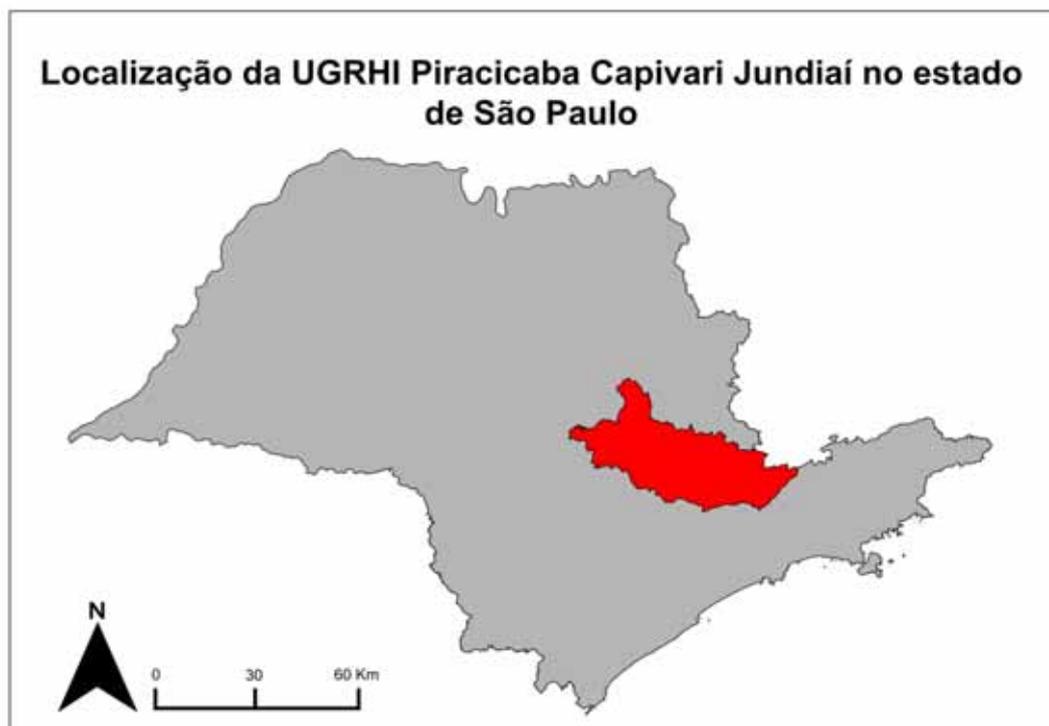
Todavia, em diferentes publicações (CBH-PCJ 2003; IRRIGART, 2007, CBH-PCJ, 2008), são encontradas divergências quanto à quantidade de municípios que compõem a UGRHI 5. Existe consenso quanto aos quatro municípios mineiros, porém quanto aos paulistas, o número varia. Isso pode ocorrer porque são considerados da bacia os municípios cuja sede (área urbana) se localiza dentro da área de drenagem da bacia. Porém, outros municípios, mesmo não possuindo sede nas bacias PCJ, participam do Comitê PCJ por terem captação de água na região (CASTELLANO, 2007).

A área de estudo da pesquisa restringiu-se aos municípios com população maior de 100 mil habitantes pertencentes às Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Cidades entre 100 e 500 mil habitantes e não metropolitanas são consideradas cidades médias com espaços privilegiados para o desenvolvimento do planejamento e da gestão municipais, por possuírem atividades econômicas que podem gerar economias de aglomeração e não serem prejudicados significativamente por deseconomias de aglomeração (PEREIRA apud TOLEDO, 2005).

Apesar de relacionar-se o termo cidade, as variáveis levantadas na pesquisa referem-se ao total do município. Justifica-se a escolha devido ao fato de em municípios com porte populacional acima de 100 mil habitantes ser maior a complexidade dos problemas urbanos e ambientais existentes comparados a municípios menores. Desse modo, os governos devem responder a tais pressões através de instrumentos e recursos que visem à sustentabilidade ambiental.

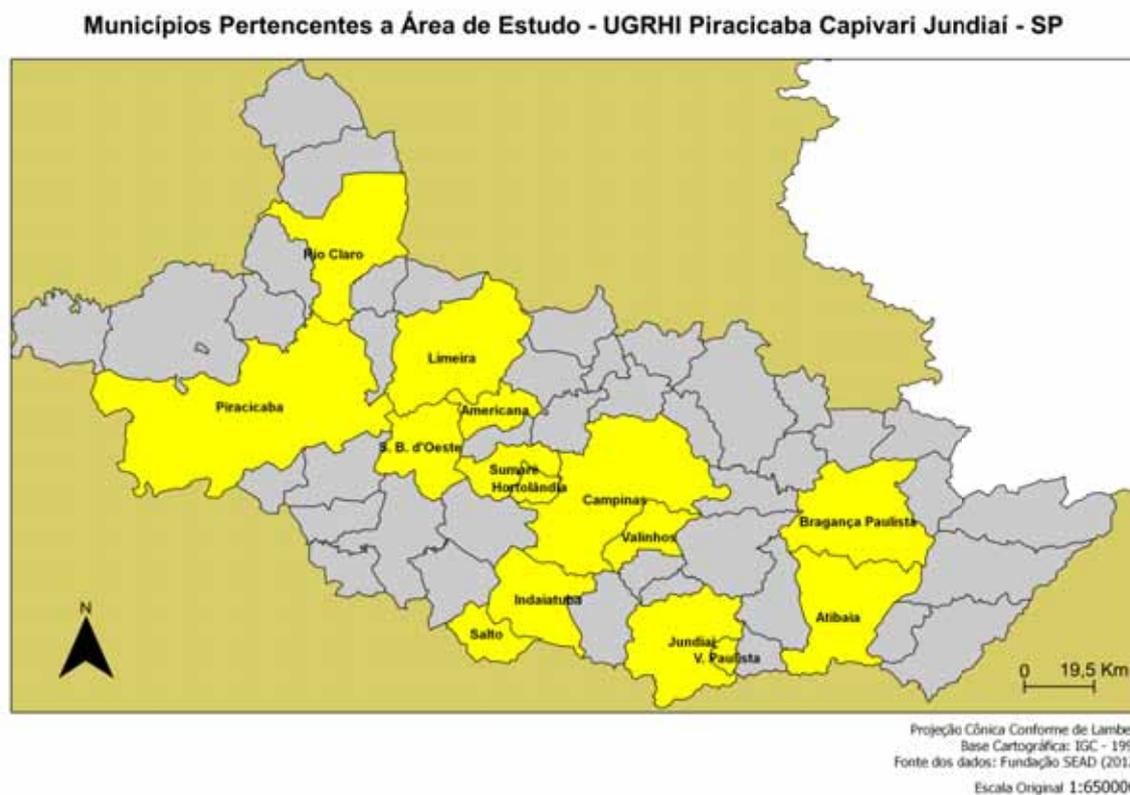
Foram selecionados quinze municípios com população acima de 100 mil habitantes segundo o Censo IBGE 2010 nas Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. A Figura 3 apresenta a localização da UGRHI 5 no Estado de São Paulo e a Figura 4 mostra os municípios pertencentes à área de pesquisa na UGRHI 5.

Figura 3: Localização da UGRHI Piracicaba, Capivari e Jundiá no Estado de São Paulo.



Fonte: Fundação SEADE (2012)

Figura 4: Localização dos municípios pertencentes à área de estudo na UGRHI 5



A Tabela 1 apresenta os municípios pertencentes à área de estudo, informações sobre PIB per capita, taxa geométrica de crescimento anual da população e informações ambientais, como Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto – ICTEM, atendimento de água e Índice de Qualidade de Resíduos – IQR.

Tabela 1: Municípios pertencentes às Bacias PCJ com população de mais de 100 mil habitantes

Municípios	População	Participação no PIB do Estado (%)	Taxa geométrica de crescimento anual da população - 2010	ICTEM – 2008 Cetesb	Atendimento de Água (%) – 2008 – SNIS	IQR – CETESB 2008
Americana	209.230	0,56	1,44	6,1	100	9,6
Atibaia	120.886	0,24	1,33	3,1	80	9,5
B. Paulista	139.726	0,22	1,62	1,3	91,5	8,9
Campinas	1.024.912	2,92	1,09	5,7	97,5	8,6
Hortolândia	186.461	0,45	2,40	0,1	78,5	9,6
Indaiatuba	188.639	0,47	3,22	2,3	97,4	9,8
Jundiaí	357.909	1,53	1,36	9,5	95,4	9,4
Limeira	274.100	0,53	1,04	4,1	95,7	8,1
Piracicaba	356.179	0,88	1,03	4,3	99	9,6
Rio Claro	185.777	0,42	1,03	4	97,2	6,9
S. B. d'Oeste	178.290	0,29	0,58	5,4	99,6	8,8
Salto	103.795	0,20	1,27	6,8	98	9,4
Sumaré	236.358	0,64	2,08	2,5	94,1	9,6
Valinhos	100.905	0,28	2,55	8,1	90,9	9,6
Várzea Paulista	101.230	0,13	1,46	1	78,1	9,6
Média	-	-	1,57	4,29	92,86	9,13

Fonte: IBGE (2010), SEADE (2009, 2010), SNIS (2008), CETESB (2008).

O forte impulsor do crescimento da região foi o processo de desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Esse fenômeno ocorreu durante a década de 1970, onde as indústrias antes estabelecidas na capital transferiram-se principalmente para os municípios do interior paulista localizados ao longo da rodovia Anhanguera, a fim de distanciarem-se da Grande São Paulo. Algumas vantagens encontradas na região se tratam da localização privilegiada junto a vários eixos de ligação entre a RMSP, o interior do Estado e o Triângulo Mineiro.

Esse rápido crescimento populacional vivenciado pelos municípios foi acompanhado por maior utilização dos recursos naturais. Dessa forma, espera-se que os governos municipais respondam às pressões através da implementação de planejamento e gestão ambiental.

Os municípios estudados apresentaram em 2010 uma taxa média de crescimento anual da população de 1,57, sendo acima da média para o estado de São Paulo no mesmo período (1,09). Indaiatuba foi o município que apresentou em 2010 taxa mais

elevada (3,22), seguido por Valinhos e Hortolândia. Santa Bárbara d'Oeste possuiu no período considerado a taxa de 0,58, sendo a menor da área de estudo.

O ICTEM foi criado pela Cetesb e objetiva medir a efetiva remoção da carga orgânica, em relação à carga orgânica potencial, gerada pela população urbana. O índice considera os cinco elementos a seguir: coleta; existência e eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado; a efetiva remoção da carga orgânica em relação à carga potencial; a destinação adequada de lodos e resíduos gerados no tratamento; o não desenquadramento da classe do corpo receptor pelo efluente tratado e lançamento direto e indireto de esgotos não tratados. Os valores são expressos em número absoluto e variam de 0 a 10 (CETESB, 2008).

A média do ICTEM apresentada pela amostra foi de 4,29. Está um pouco abaixo do valor médio no Estado de São Paulo, de 4,5. Entretanto, percebe-se grandes disparidades entre os municípios da área de estudo. Jundiaí possuiu no período considerado bom desempenho em relação à remoção de carga orgânica, pois apresentou o mais alto valor (9,5) e Hortolândia, com apenas 0,1, foi o município com pior desempenho no ICTEM.

Americana foi o único município que possuía, em 2008, atendimento de água para 100% da população do município. Varzea Paulista e Hortolândia possuíram o mais baixo desempenho em relação à atendimento de água, com 78,1% e 78,5% respectivamente.

O Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) é divulgado anualmente pela CETESB no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domésticos. Possui o objetivo de analisar a disposição final de resíduos sólidos domiciliares (SÃO PAULO, 2012).

Para obtenção do IQR, todos os aterros em operação são inspecionados periodicamente pelos técnicos da Cetesb. Para cada município é dada uma nota e as instalações são enquadradas em três faixas: inadequadas ($IQR \leq 6$), controladas ($6 < IQR \leq 8$) e adequadas ($8 < IQR \leq 10$).

Exceto Rio Claro, todos os outros municípios da área de estudo apresentaram valor de IQR adequado e a média foi de 9,13, ou seja, adequada. Além disso, a média dos municípios foi maior que a do Estado de São Paulo, de 8,7, o que demonstra bom desempenho em relação à disposição de resíduos sólidos.

3.2 Definição e fonte de dados dos indicadores

Entende-se que a gestão de recursos hídricos é integrante da gestão ambiental e fundamental ao processo de planejamento municipal. É possível a comparação da capacidade de gestão por diferentes governos municipais através da existência de um sistema de gerenciamento de recursos hídricos e de instrumentos legais aplicáveis a este fim.

A capacidade de gestão é medida de acordo com a existência de estrutura e instrumentos essenciais à sua implementação. Para sua execução deve-se existir uma estrutura organizacional, recursos e instrumentos legais que norteiem as ações delineadas pelo planejamento.

Para a formulação dos indicadores da capacidade de gestão de recursos hídricos seguiu-se as etapas seguintes. Primeiro pesquisou-se bibliografias sobre recursos hídricos, capacidade de gestão, gestão de recursos hídricos nos níveis federal e estadual e o papel dos governos municipais na gestão dos recursos hídricos. Foram buscados estudos e propostas de estrutura de gestão municipal de recursos hídricos em bibliografias específicas, como Fundação Prefeito Faria Lima (2007) e em legislações federal, estadual e municipais.

De acordo com as leituras realizadas, para efetivação do processo de gestão deve-se existir uma estrutura organizacional contendo instituições e membros que sistematizem o trabalho a ser realizado (capacidade institucional); instrumentos legais que norteiem as ações prioritárias (capacidade de planejamento) e disponibilidade de recursos financeiros para financiamento de projetos (capacidade financeira).

Ressalta-se que a capacidade não revela a efetividade ou qualidade da gestão. Em outras palavras, a existência dos indicadores considerados revelam os municípios com maior possibilidade de realizar a gestão devido à existência dos meios para sua implementação. Entretanto, podem existir municípios com baixa capacidade de gestão, mas com bons indicadores de desempenho de recursos hídricos.

Os indicadores selecionados podem ser considerados como parte da resposta dos governos locais às pressões aos recursos hídricos. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) formulou em 2003 indicadores de Pressão, Estado, Impacto e Resposta (PROGRAMA..., 2003). De acordo com essa matriz, 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 é revelado através dos indicadores de Estado. Os indicadores de impacto mostram os efeitos socioeconômicos e de qualidade de vida da sociedade devido às pressões. As ações e projetos gerados com a finalidade de minimizar os problemas urbanos e aumentar a sustentabilidade ambiental correspondem aos indicadores de resposta.

No Quadro 5 encontram-se os indicadores selecionados de acordo com cada variável:

Quadro 5: Indicadores selecionados

Variável	Indicadores
Capacidade de Planejamento	1. Política Municipal de Recursos Hídricos 2. Plano Municipal de Recursos Hídricos 4. Lei de proteção de mananciais ou congêneres
Capacidade Institucional	1. Secretaria Municipal de Meio Ambiente 2. Conselho Municipal de Meio Ambiente 2.1 Existência de reuniões nos últimos três meses (frequência) 3. Departamento de Água e Esgoto ou congêneres
Capacidade Financeira	1. Existência de lei que institui Fundo Municipal de Meio Ambiente 1.1 Existência de reunião nos últimos três meses (Ativo) 2. Receita municipal per capita

Fonte: Organizado pela autora

A partir de cada variável contendo os indicadores selecionados foi possível obter os seguintes índices parciais: Índice de Capacidade de Planejamento (ICP), Índice de Capacidade Institucional (ICI) e Índice de Capacidade Financeira (ICF). Através da média geométrica do valor obtido com os índices parciais obteve-se o Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos (IGRH). Em seguida classificaram-se os municípios de acordo com a média e o desvio padrão em três categorias: capacidade alta, média e baixa.

Para avaliar-se a intensidade do grau de relacionamento entre duas variáveis contínuas utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson. Ele pode variar de 1 (indicando uma relação linear perfeita positiva) a -1 (relação linear perfeita negativa). Ele indica que quanto mais próximo de 0, menor será a associação, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2: Estudo de correlação de Pearson

Valor	Descrição do relacionamento
1	Positivo perfeito
0,60 – 0,99	Muito forte
0,30 – 0,59	Moderado
0,01 – 0,29	Muito fraco
0	Ausente

Fonte: Garcia (2011?)

A partir do coeficiente de correlação de Pearson foi possível relacionar o índice proposto com variáveis importantes para a pesquisa, como: população, PIB, PIB per capita, IDHM, ICTEM, atendimento de água, IQR e os resultados do Programa Município Verde Azul.

Os dados e informações que compõem os indicadores foram pesquisados através das Prefeituras Municipais e Departamento de Água e Esgoto dos municípios pertencentes à área de estudo. Primeiramente foram pesquisados em páginas da internet da Câmara e Prefeitura Municipal. Nos casos onde não foi possível encontrá-las foram realizadas ligações telefônicas.

Foram pesquisados dados e informações mais recentes possíveis. Por isso, para aqueles disponibilizados pelas Prefeituras Municipais, buscou-se para o período entre fevereiro a abril de 2012 e para os encontrados na página internet do Tesouro Nacional para o ano de 2010.

A partir da Lei Complementar nº 101/2000 conhecida como Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF, o Poder Executivo da União tem até o dia 30 de junho para promover a consolidação das contas dos entes da Federação referentes ao exercício anterior e divulgar os dados por meios eletrônicos de acesso público.

Dessa forma a Secretaria do Tesouro Nacional é a unidade responsável pelo Sistema de Coleta de Dados de Estados e Municípios e o Sistema apresenta as informações necessárias à transparência dos recursos públicos.

Em relação ao indicador referente à receita municipal per capita, os dados foram obtidos na página da internet do Tesouro Nacional (http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/index.asp) para o ano de 2010. Através dos *links*: Estados e Municípios – Consulta aos dados coletados de Estados, Distrito Federal e Municípios pelo Sistema de Coleta de Dados Contábeis de Estados e Municípios - SISTN.

4 RESULTADOS

4.1 Capacidade de Planejamento

O Índice de Capacidade de Planejamento foi construído de acordo com a existência de instrumentos legais capazes de sistematizar as ações voltadas à proteção e a conservação dos recursos hídricos. A seguir apresentam-se sinteticamente os instrumentos considerados.

A Política Municipal de Recursos Hídricos é ampla e possui princípios e instrumentos que norteiam o planejamento, visando o uso sustentável dos recursos hídricos. O Plano Municipal de Recursos Hídricos contém as diretrizes de ação para recuperação e proteção dos corpos hídricos. Ambos sustentam a gestão de recursos hídricos municipais.

Além dos princípios e diretrizes de ação, recomenda-se aos municípios a existência de norma para delimitação de áreas de intervenção com diferentes características de uso e ocupação visando à proteção dos mananciais. Ela pode existir na forma de lei específica, como a Lei Estadual nº 9.866 que cria três tipos de áreas de intervenção (restrita à ocupação, ocupação dirigida e de recuperação ambiental) ou ainda como parte integrante de leis mais amplas, como planos diretores ou Política Municipal de Meio Ambiente.

A partir da existência dos instrumentos considerados obteve-se a pontuação 1 e em caso de ausência 0 pontos. O Índice de Capacidade de Planejamento foi obtido através da média aritmética dos indicadores, ou seja, somou-se a pontuação dos indicadores e dividiu-se por três. A Tabela 3 contém os valores obtidos em cada município.

Tabela 3: Índice de Capacidade de Planejamento – Composição e valor

Municípios	Política Municipal de Recursos Hídricos	Plano Municipal de Recursos Hídricos	Lei de proteção de mananciais ou congênere	ICP
Americana	1	0	0	0,33
Atibaia	1	0	1	0,67
B. Paulista	1	0	0	0,33
Campinas	1	0	1	0,67
Hortolândia	0	0	1	0,33
Indaiatuba	1	0	0	0,33
Jundiaí	0	0	1	0,33
Limeira	1	1	1	1,00
Piracicaba	1	1	0	0,67
Rio Claro	1	0	1	0,67
S. B. d'Oeste	1	0	1	0,67
Salto	0	0	0	0,00
Sumaré	0	0	1	0,33
Valinhos	0	0	1	0,33
Várzea Paulista	0	0	1	0,33

4.2 Capacidade Institucional

O Índice de Capacidade Institucional é composto pela existência dos seguintes organismos municipais responsáveis pela execução da gestão municipal de recursos hídricos: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Departamento de Água e Esgoto e Conselho Municipal de Meio Ambiente.

De forma resumida cabe à Secretaria Municipal de Meio Ambiente (podendo ter pequenas variações de acordo com o município) promover, implantar, coordenar e fiscalizar a Política Municipal de Recursos Hídricos; gerir e destinar os recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente de acordo com deliberações e recomendações do CONDEMA; coordenar executar e avaliar o licenciamento ambiental no município; elaborar cursos, palestras e eventos sobre a temática ambiental e coordenar atividades relacionadas ao meio ambiente, visando à sustentabilidade ambiental no município.

O Departamento (ou Sistema) Autônomo de Água e Esgoto é responsável pelo abastecimento de água (desde a captação até a distribuição) e seu tratamento e coleta e tratamento de esgoto em âmbito municipal. Alguns municípios não possuem este órgão, sendo tais funções executadas no Estado de São Paulo pela SABESP.

Outro órgão importante para a execução da Política Municipal de Recursos Hídricos e participação da sociedade civil nas tomadas de decisão é o Conselho Municipal de Meio Ambiente. De acordo com o município ele pode ter caráter

deliberativo, consultivo e/ou normativo. As funções podem variar em cada município, mas dentre as principais estão assessorar o poder executivo municipal nas questões referentes ao meio ambiente, propor a política ambiental e a criação de normas ambientais do município; receber e apurar denúncias feitas pela população sobre degradação ambiental e sugerir à Prefeitura as providências cabíveis.

Para os indicadores de existência de Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Departamento de Água e Esgoto foi considerado 1 ponto a existência de cada órgão. Em relação ao indicador referente ao Conselho Municipal de Meio Ambiente, considerou-se 0,5 pontos sua existência e em caso de existência de reunião (frequência) nos últimos três meses (considerou-se os meses de janeiro a abril de 2012) somou-se 0,5 pontos, totalizando 1 ponto em caso de existência e atividade.

O Índice de Capacidade Institucional foi calculado pela soma dos valores dos indicadores e divisão por três. A pontuação dos indicadores e do Índice de Capacidade Institucional por município é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4: Índice de Capacidade Institucional – Composição e valores

Municípios	Existência			Frequência	ICI
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Departamento de Água e Esgoto	Conselho Municipal de Meio Ambiente		
Americana	1	1	0,5	0,5	1
Atibaia	1	1	0,5	0,5	1
B. Paulista	1	0	0,5	0	0,5
Campinas	1	1	0,5	0,5	1
Hortolândia	1	0	0,5	0,5	0,66
Indaiatuba	1	1	0,5	0,5	1
Jundiaí	1	1	0,5	0,5	1
Limeira	1	1	0,5	0,5	1
Piracicaba	1	1	0,5	0,5	1
Rio Claro	1	1	0,5	0	0,83
S. B. d'Oeste	1	1	0,5	0,5	1
Salto	0	1	0,5	0	0,5
Sumaré	1	1	0,5	0,5	1
Valinhos	1	1	0,5	0,5	1
Várzea Paulista	1	0	0	0	0,33

Fonte: Prefeituras Municipais (2012)

4.3 Capacidade Financeira

Para a composição do Índice de Capacidade Financeira levou-se em consideração a receita municipal per capita, a existência de lei instituindo Fundo

Municipal de Meio Ambiente e se o mesmo está ativo, ou seja, possui dotação orçamentária para financiamento de projetos na área ambiental.

O indicador receita municipal per capita foi elaborado de acordo com a receita orçamentária total para o ano de 2010. O valor encontrado foi dividido pelo número da população do município. Em seguida padronizou-se com a pontuação de 0 a 1 de acordo com a fórmula (1):

$$V_p = \frac{(V - v)}{(V_m - v)} \quad (1)$$

Onde:

V_p = valor padronizado

V = valor bruto da receita per capita do município

v = menor valor entre os municípios da amostra

V_m = maior valor entre os municípios da amostra

Para a existência de lei instituindo Fundo Municipal de Meio Ambiente foi considerado 0,5 pontos e sua ausência 0 pontos. No caso do fundo estar ativo para o financiamento de projetos (possuir dotação orçamentária no mês de abril de 2012) ponderou-se 0,5 pontos em caso afirmativo e 0 pontos em caso de inexistência. Dessa forma, os municípios com Fundo Municipal de Meio Ambiente em atividade receberam 1 ponto. A partir da soma dos valores dos indicadores e divisão por dois obteve-se o Índice de Capacidade de Financiamento – ICF (Tabela 5).

Tabela 5: Índice de Capacidade de Financiamento – Composição e valores

Municípios	Existência de lei que cria fundo municipal de meio ambiente	Fundo municipal de meio ambiente ativo	Receita municipal per capita padronizada	ICF
Americana	0,5	0,5	0,65	0,82
Atibaia	0	0	0,57	0,28
B. Paulista	0,5	0	0,39	0,44
Campinas	0,5	0	0,76	0,63
Hortolândia	0,5	0,5	0,57	0,78
Indaiatuba	0,5	0	0,93	0,71
Jundiaí	0,5	0,5	1	1
Limeira	0	0	0,44	0,22
Piracicaba	0,5	0,5	0,76	0,88
Rio Claro	0,5	0	0,57	0,53
S. B. d'Oeste	0	0	0,23	0,12
Salto	0	0	0,39	0,19
Sumaré	0,5	0	0,17	0,33
Valinhos	0,5	0,5	0,85	0,92
Várzea Paulista	0	0	0,16	0,08

Fonte: Prefeituras Municipais (2012), Tesouro Nacional (2010)

4.4 Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos

O Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos – IGRH foi obtido a partir dos valores obtidos com o Índice de Capacidade de Planejamento – ICP, o Índice de Capacidade Institucional - ICI e o Índice de Capacidade de Financiamento - ICF.

A partir do cálculo da média geométrica dos três índices parciais obtiveram-se os valores do IGRH. Para adquirir-se a média geométrica multiplicam-se todos os valores e extrai-se a raiz de índice n desse produto. Esse tipo de média é utilizada desde 2010 pela ONU para obtenção do IDH. Uma vantagem na utilização de média geométrica é que taxas de variação e valores extremos têm menor efeito sobre a média comparada à média aritmética.

No presente estudo multiplicaram-se os valores dos três índices parciais e tirou-se a raiz cúbica do resultado obtido. Como a média geométrica não aceita valor nulo, Salto (único município com índice parcial de valor 0) recebeu 0,01 pontos no ICP. Os valores dos índices parciais e do IGRH podem ser vistos na Tabela 6 e a Tabela 7 apresenta o número de porcentagem dos municípios nas categorias baixa, média e alta de acordo com a média e o desvio padrão.

Tabela 6: Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos

Municípios	Índices Parciais			IGRH
	Índice de Capacidade de Planejamento	Índice de Capacidade Institucional	Índice de Capacidade Financeira	
Americana	0,33	1	0,82	0,65
Atibaia	0,67	1	0,28	0,57
B. Paulista	0,33	0,5	0,44	0,42
Campinas	0,67	1	0,63	0,75
Hortolândia	0,33	0,66	0,78	0,55
Indaiatuba	0,33	1	0,71	0,62
Jundiaí	0,33	1	1	0,69
Limeira	1,00	1	0,22	0,60
Piracicaba	0,67	1	0,88	0,84
Rio Claro	0,67	0,83	0,53	0,67
S. B. d'Oeste	0,67	1	0,12	0,43
Salto	0,00	0,5	0,19	0,21
Sumaré	0,33	1	0,33	0,48
Valinhos	0,33	1	0,92	0,67
Várzea Paulista	0,33	0,33	0,08	0,21

Fonte: Organizado pela autora

Tabela 7 – IGRH - Categorias, média e desvio padrão

	ICI categorias	Nº de municípios	% de municípios
Alta	0,66 – 1	5	0,33
Média	0,48 – 0,65	5	0,33
Baixa	0 – 0,47	5	0,33
Média	0,56		
Desvpad	0,17		

Fonte: Organizado pela autora

5 DISCUSSÃO

O Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos - IGRH trata-se de um índice sintético, pois foi elaborado a partir do Índice de Capacidade de Planejamento – ICP; Índice de Capacidade Institucional - ICI e Índice de Capacidade de Financiamento – ICF.

Os valores obtidos pelo IGRH refletem a capacidade institucional de forma generalizada e sucinta, por ser uma média geométrica dos valores dos índices parciais. Por isso serão discutidos primeiro os índices parciais separadamente para verificarem-se as diferenças em cada um e em seguida os resultados obtidos com o IGRH.

5.1 Índice de Capacidade de Planejamento

O Índice de Capacidade de Planejamento permite avaliar o quanto a administração municipal possui instrumentos normativos visando à proteção, à conservação e à preservação dos recursos hídricos.

Foram considerados instrumentos legais cuja existência não é obrigatória aos municípios, mas recomendada para a execução da gestão municipal de recursos hídricos. A partir do Quadro 6 observa-se o percentual de municípios que possuem os instrumentos de acordo com o total da amostra. Apenas o município de Limeira apresenta todos os instrumentos legais considerados. Somente Salto não contém nenhum dos indicadores de capacidade de planejamento.

Quadro 6: Municípios estudados que possuem os instrumentos do Índice de Capacidade de Planejamento.

Municípios	Política Municipal de Recursos Hídricos	Plano Municipal de Recursos Hídricos	Lei de Proteção de recursos Hídricos
Americana			
Atibaia			
B. Paulista			
Campinas			
Hortolândia			
Indaiatuba			
Jundiaí			
Limeira			
Piracicaba			
Rio Claro			
S. B. d'Oeste			
Salto			
Sumaré			
Valinhos			
Várzea Paulista			
% em relação ao total da amostra	60%	13%	67%

Fonte: Prefeituras Municipais (2012)

Esse quadro está em vias de se modificar, pois se percebe apoio (federal e estadual) aos municípios para o aprimoramento da gestão e aumento da conscientização ambiental em todas as esferas de governo. Na região das Bacias PCJ atualmente é grande o número de encontros, seminários e cursos visando à gestão municipal de recursos hídricos. São promovidos principalmente por Fundação Prefeito Faria Lima, Comitês PCJ, Agência de Água PCJ; Consórcio PCJ; FEHIDRO e prefeituras municipais. Dentre outros, pode-se citar os seguintes eventos: Encontro sobre Política Municipal de Recursos Hídricos (em 2008); I e II Simpósio Experiências em Gestão dos Recursos Hídricos por Bacia Hidrográfica (respectivamente em 2007 e 2010); Curso de Capacitação em Captação de Recursos (todos os anos desde 2006), etc.

Com isso percebe-se maior engajamento das prefeituras municipais em prol da formulação de instrumentos legais visando a melhoria não apenas em relação aos recursos hídricos, mas em áreas que direta ou indiretamente estão relacionadas, como resíduos sólidos e saneamento básico. Podem ser citados alguns exemplos, como: Santa Barbara d'Oeste possui Plano de Saneamento Básico, Valinhos tem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Hortolândia está em vias de elaboração do Plano de Drenagem e Indaiatuba em processo de elaborar o Plano de Saneamento Básico.

5.2 Índice de Capacidade Institucional

O Índice de Capacidade Institucional demonstra se os municípios possuem instituições essenciais para a gestão municipal de recursos hídricos. Devem funcionar de forma integrada entre elas e os demais setores da administração pública através de um corpo técnico qualificado para cada função.

De acordo com a Tabela 8, a maioria dos municípios possuem Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Departamento de Água e Esgoto (ou similar) e Conselho Municipal de Meio Ambiente. Entretanto, nem todos os Conselhos Municipais de Meio Ambiente estão ativos, ou seja, realizaram reuniões entre os meses de janeiro a março de 2012. E sem a realização periódica de reuniões (normalmente mensais), dificulta-se a participação da sociedade civil nas tomadas de decisão, discussão e resolução de questões ambientais em âmbito municipal.

Tabela 8: Número de municípios estudados que possuem os organismos do Índice de Capacidade Institucional

Organismo	Municípios que possuem o organismo	
	Nº	%
Secretaria Municipal de Meio Ambiente	14	93,3
Departamento de Água e Esgoto	12	80
Conselho Municipal de Meio Ambiente	14	93,3
Conselho em atividade	11	73,3

Fonte: Organizado pela autora

Apenas o município de Salto não possui Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Bragança Paulista, Hortolândia e Várzea Paulista não contam com um Departamento ou Sistema Municipal de Água e Esgoto, ficando a cargo da SABESP os serviços de coleta e tratamento de esgoto desses municípios. E apesar de somente Várzea Paulista não conter Conselho Municipal de Meio Ambiente, em Bragança Paulista, Rio Claro e Salto os mesmos não tiveram reuniões entre os meses de janeiro a março de 2012, ou seja, não estão ativos.

5.3 Índice de Capacidade de Financiamento

O Índice de Capacidade de Financiamento – ICF demonstra se os municípios possuem recursos financeiros para implantação da gestão municipal de recursos hídricos. Os indicadores selecionados dizem respeito à receita municipal anual total de acordo com o tamanho da população e a existência de uma fonte fixa para financiamento de projetos na área ambiental.

Municípios com maior disponibilidade de verbas possuem maior facilidade em implantar projetos ambientais. Trata-se de uma vantagem econômica, não significando a real implantação de projetos, mas maior capacidade financeira para isso ocorrer. Para a receita municipal considerou-se o número de habitantes dos municípios, pois naqueles onde as arrecadações são grandes os gastos são proporcionalmente maiores que em municípios de porte menor.

O Fundo Municipal de Meio Ambiente (criado por lei) é uma fonte fixa de verbas exclusiva para o desenvolvimento de projetos ambientais. As receitas podem provir de convênios com os Estados e a União ou de arrecadação municipal decorrente de multas por danos ambientais (SÃO PAULO, 2008).

Apenas a existência de lei instituindo o Fundo Municipal de Meio Ambiente não garante sua capacidade de financiamento, pois ele pode estar inativo, ou seja, não possuir dotação orçamentária. De acordo com a Tabela 9, a maioria dos municípios pesquisados (67%) possui Fundo Municipal de Meio Ambiente, mas apenas 33% estão ativos para o financiamento de projetos.

Tabela 9: Número de municípios que possuem os instrumentos do ICF e porcentagem em relação à amostra.

Instrumento	Nº de municípios que possuem o instrumento	Relação ao total da amostra
Criação de Fundo Municipal de Meio Ambiente	10	67%
Fundo Municipal de Meio Ambiente ativo	5	33%

Elaboração: Grazielle Muniz Miranda

5.4 Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos - IGRH

Considerou-se que os municípios onde existem instituições, normas e recursos financeiros relacionados à gestão de recursos hídricos são mais aptos para executar as respostas (ações) às pressões ambientais em âmbito local. Dessa forma, o Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos- IGRH reflete os municípios com melhores condições estruturais para efetivação da capacidade de gestão de recursos hídricos.

Uma vantagem em utilizar-se índice é o fato de ser fácil a compreensão dos resultados, apesar da perda de detalhamento. No presente estudo cada município apresentou composição diferenciada de acordo com as variáveis consideradas e por se tratar de um indicador síntese, o IGRH reflete tal situação.

A partir dos resultados obtidos foi possível classificar os municípios de acordo com os valores e as categorias alta, média e baixa de capacidade de gestão de recursos hídricos. Através de tal classificação pode-se observar os municípios que mais se destacam em relação à gestão de recursos hídricos e os que possuem capacidade mais fraca.

A Tabela 10 apresenta a classificação dos municípios da área de estudo de acordo com os valores obtidos com o IGRH e as categorias alta, média e baixa.

Tabela 10: Classificação IGRH e categoria dos municípios da área de estudo

Classificação	Município	IGRH	Categoria
1.	Piracicaba	0,84	Alta
2.	Campinas	0,75	
3.	Jundiaí	0,69	
4.	Rio Claro	0,67	
5.	Valinhos	0,67	
6.	Americana	0,65	Média
7.	Indaiatuba	0,62	
8.	Limeira	0,6	
9.	Atibaia	0,57	
10.	Hortolândia	0,55	
11.	Sumaré	0,48	Baixa
12.	S. B. d'Oeste	0,43	
13.	B. Paulista	0,42	
14.	Salto	0,21	
15.	Várzea Paulista	0,21	

Organização: Grazielle Muniz Miranda

A partir da divisão dos resultados em categorias facilita-se a compreensão do fenômeno estudado e se reconhece um primeiro padrão da capacidade de gestão de recursos hídricos.

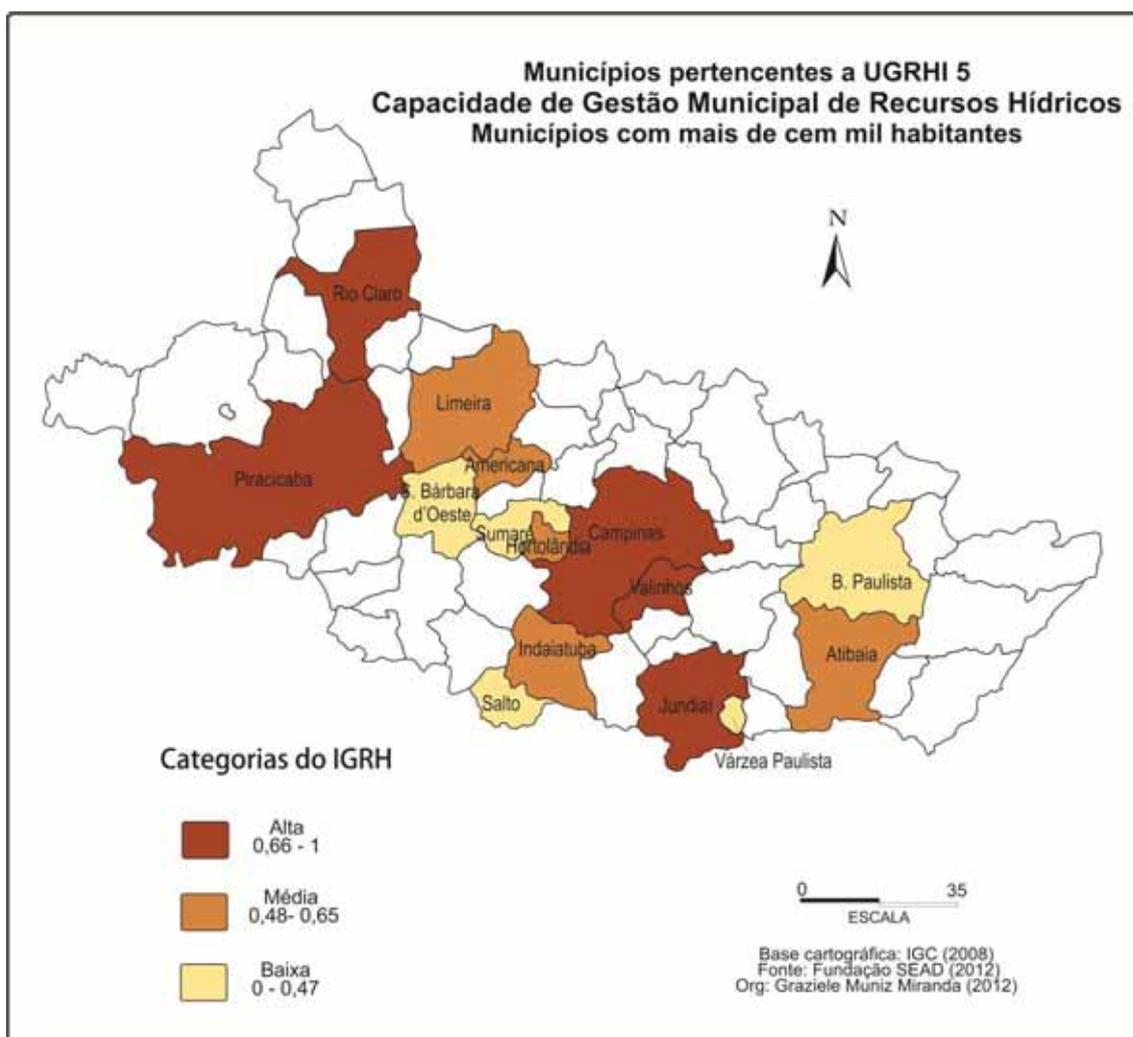
Na Categoria Baixa encontram-se os municípios de Salto, Várzea Paulista, Bragança Paulista, Santa Barbara d'Oeste, Sumaré e Hortolândia. Nesses faltam organismos e instrumentos considerados na presente pesquisa. Por isso possuem menor capacidade de implementar a gestão de recursos hídricos.

A Categoria Média agrupa municípios com dificuldades em efetivar a gestão de recursos hídricos. Americana, Indaiatuba, Limeira, Atibaia e Hortolândia apresentam deficiências em ao menos um dos índices parciais.

E por fim a Categoria Alta apresenta os cinco municípios com melhores condições de realizar a gestão de recursos hídricos dentro das dimensões consideradas, sendo Piracicaba e Campinas respectivamente o terceiro e o primeiro maiores municípios em tamanho da população.

A Figura 5 contém os municípios maiores de cem mil habitantes pertencentes às Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí de acordo com as categorias alta, média e baixa de capacidade de gestão de recursos hídricos.

Figura 5: Municípios pertencentes à área de estudo e categorias do IGRH



De acordo com a Figura 5 observa-se que municípios de maior importância econômica e populacional, como Campinas, Piracicaba, Jundiaí e Rio Claro conquistaram melhor classificação de acordo com a capacidade de gestão de recursos hídricos. Municípios com menor expressão econômica e populacional apresentaram deficiências nos indicadores propostos.

5.5 Estudos de Correlações

A seguir é apresentado o grau de correlação da Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos com variáveis relevantes para a pesquisa, como população, PIB, PIB per capita, IDHM, ICTEM, atendimento de água, IQR e os resultados do Programa Município Verde Azul.

A Tabela 11 apresenta os municípios da pesquisa de acordo com a pontuação do IGRH e categorias e a população de cada um.

Tabela 11: Correlação entre população e IGRH

Municípios	População ²	IGRH	IGRH categoria
Americana	209.230	0,65	Média
Atibaia	120.886	0,57	Média
B. Paulista	139.726	0,42	Baixa
Campinas	1.024.912	0,75	Alta
Hortolândia	186.461	0,55	Média
Indaiatuba	188.639	0,62	Média
Jundiaí	357.909	0,69	Alta
Limeira	274.100	0,6	Média
Piracicaba	356.179	0,84	Alta
Rio Claro	185.777	0,67	Alta
S. B. d'Oeste	178.290	0,43	Baixa
Salto	103.795	0,21	Baixa
Sumaré	236.358	0,48	Média
Valinhos	100.905	0,67	Alta
Várzea Paulista	101.230	0,21	Baixa

Fonte: IBGE (2010)

De acordo com o tamanho da população e os valores do IGRH foi obtida a correlação de 0,50 entre a classificação dos municípios pesquisados. O valor demonstra que existe relacionamento moderado entre as variáveis. De modo geral, percebe-se que municípios com melhor capacidade de gestão de recursos hídricos possuem maiores contingentes populacionais.

Isso pode ser explicado pelo fato que, de modo geral, quanto maior a população urbana, maior será a complexidade das áreas urbanas e também dos problemas ambientais. A fim de responder a tais pressões, a gestão municipal instituiu os instrumentos considerados.

² Censo IBGE 2010

Dos municípios com menos de 200.000 habitantes, quatro encontram-se na categoria baixa, três na categoria média e apenas um na categoria alta. Para os municípios com mais de 200.000 habitantes, apenas um aparece na categoria baixa, dois na categoria média e os três municípios com maior população (Campinas, Jundiaí e Piracicaba) encontram-se na categoria alta.

Em relação a valores econômicos a Tabela 12 apresenta valores de PIB, PIB per capita, valores e categorias do IGRH para os municípios da área de estudo.

Tabela 12: PIB per capita, valores e categorias do IGRH para os municípios da área de estudo.

Municípios	PIB (milhões de reais correntes)	PIB per capita	Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos
Americana	6.126,17	29.850,41	0,65
Atibaia	2.625,61	20.713,77	0,57
B. Paulista	2.389,08	16.375,44	0,42
Campinas	31.654,72	29.731,98	0,75
Hortolândia	4.855,74	23.588,03	0,55
Indaiatuba	5.156,61	28.055,08	0,62
Jundiaí	16.585,14	47.395,72	0,69
Limeira	5.752,29	20.428,38	0,6
Piracicaba	9.601,21	26.030,62	0,84
Rio Claro	4.522,81	23.570,31	0,67
S. B. d'Oeste	3.115,53	16.434,47	0,43
Salto	2.186,61	19.887,69	0,21
Sumaré	6.901,89	28.629,39	0,48
Valinhos	3.042,46	28.306,93	0,67
Várzea Paulista	1.421,19	13.256,05	0,21

Fonte: SEADE (2009)

Existe uma correlação positiva moderada (valor do coeficiente = 0,53) entre o PIB e o IGRH e entre este e o PIB per capita (valor do coeficiente = 0,61). Como um dos indicadores do IGRH diz respeito à receita per capita municipal, calculou-se também a correlação do IGRH com os valores obtidos apenas pela média geométrica do índice de planejamento e do índice institucional.

Nesse caso o resultado foi de 0,33 entre o PIB e o IGRH e de 0,12 entre o IGRH e o PIB per capita. Isso significa que é moderada a correlação entre a existência de instrumentos legais e instituições voltadas à gestão de recursos hídricos e o PIB, mas é muito fraca a correlação entre PIB per capita municipal e a existência de instrumentos legais e instituições de gestão de recursos hídricos.

Outra correlação feita diz respeito ao Índice de Desenvolvimento Humano – IDH. Ele baseia-se em três dimensões: renda, educação e longevidade. O PNUD realiza anualmente a classificação de países para comparação do desenvolvimento humano de

acordo com o índice. No Brasil, existe classificação dos municípios de acordo com o IDH. A Tabela 13 mostra os valores obtidos com o IGRH e o IDH dos municípios da área de estudo para o ano de 2000 de acordo com SEADE.

Tabela 13: Correlação entre IGRH e IDHm

Municípios	Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos	Índice de Desenvolvimento Humano (2000)
Americana	0,65	0,840
Atibaia	0,57	0,819
B. Paulista	0,42	0,820
Campinas	0,75	0,852
Hortolândia	0,55	0,790
Indaiatuba	0,62	0,829
Jundiaí	0,69	0,857
Limeira	0,6	0,814
Piracicaba	0,84	0,836
Rio Claro	0,67	0,825
S. B. d'Oeste	0,43	0,819
Salto	0,21	0,809
Sumaré	0,48	0,800
Valinhos	0,67	0,842
Várzea Paulista	0,21	0,795

Fonte: SEADE (2000)

A correlação entre a Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos e o Índice de Desenvolvimento Humano para os municípios estudados é de 0,70, ou seja, correlação positiva muito forte. Isso demonstra que os municípios estudados que obtiveram (em sua maioria) melhores resultados no IDHm em 2000 são aqueles que possuem boa capacidade de gestão de recursos hídricos.

Calculou-se também a correlação de indicadores de desempenho ambiental e a capacidade de gestão de recursos hídricos. A correlação entre valores do IGRH e do Protocolo Município Verde Azul é de - 0,16, representando correlação negativa muito fraca. A Tabela 14 mostra a pontuação obtida pelos municípios da área de estudo no IGRH e no Programa Município Verde Azul.

Tabela 14: Correlação IGRH e Programa Município Verde Azul

Municípios	Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos	Protocolo Município verde azul (2011)
Americana	0,65	112
Atibaia	0,57	164
B. Paulista	0,42	287
Campinas	0,75	564
Hortolândia	0,55	312
Indaiatuba	0,62	97
Jundiaí	0,69	52
Limeira	0,6	169
Piracicaba	0,84	208
Rio Claro	0,67	323
S. B. d'Oeste	0,43	236
Salto	0,21	181
Sumaré	0,48	172
Valinhos	0,67	556
Várzea Paulista	0,21	644

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2011)

Para o ano de 2008 a correlação entre coleta e tratabilidade de esgotos (através do ICTEM) e a capacidade de gestão de recursos hídricos foi de 0,19. Em relação ao atendimento de água para o mesmo período houve a correlação de 0,34 e no que se refere à qualidade de aterro de resíduos, a correlação foi de - 0,18.

Percebe-se correlação muito fraca a moderada entre a existência de bons níveis de indicadores ambientais e a capacidade de gestão de recursos hídricos. Isso demonstra que existem prefeituras onde há estrutura para concretização da gestão de recursos hídricos, entretanto ela não é efetiva.

5.6 Gestão Municipal de Recursos Hídricos em Piracicaba

A seguir será abordada de forma sucinta a gestão municipal de recursos hídricos em Piracicaba, município que apresentou melhor posição em relação a capacidade de implementar a gestão de recursos hídricos entre aqueles maiores de cem mil habitantes pertencentes às Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Primeiramente serão comentados os resultados obtidos nos indicadores propostos, ou seja, a respeito da capacidade de gestão municipal de recursos hídricos. Em seguida serão abordados alguns indicadores de desempenho de acordo com dados presentes em órgãos públicos para observar-se se a capacidade é acompanhada pela efetividade da gestão.

Em relação aos instrumentos de planejamento, Piracicaba possui a Lei Complementar nº 251/2010 contendo a Política Municipal de Gestão de Recursos Hídricos (entre outras normas ambientais) e o Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos elaborado pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto – SEMAE.

O município possui todas as instituições consideradas fundamentais à execução da gestão municipal de recursos hídricos: secretaria de meio ambiente, conselho municipal de meio ambiente e órgão municipal responsável pelo abastecimento de água e esgoto.

A Secretaria Municipal de Defesa do Meio Ambiente – SEDEMA foi criada em 1991 e dentre as principais atribuições estão o trabalho de Educação e Fiscalização Ambientais, a criação de programas visando arborização e limpeza urbana e a partir de 2011 também é responsável pelo Licenciamento das atividades de impacto local, antes de competência da Cetesb³.

O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – CONDEMA foi instituído pela Lei Municipal nº 4.233/96 (consolidada pela Lei Complementar 251/2010). No COMDEMA são discutidos os diferentes temas relacionados à gestão ambiental municipal, tais como: gestão de resíduos, gestão de recursos hídricos, arborização urbana, uso e ocupação do solo, poluição sonora, poluição visual, saneamento básico, etc.

Fazem parte do CONDEMA representantes de 23 instituições da sociedade civil (entre ONGs, associações de bairro, associações profissionais, setor produtivo, etc.) e do poder público (Prefeitura Municipal, Polícia Ambiental e CETESB), constituindo-se como um espaço de participação e controle social na gestão das políticas públicas⁴.

O SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba foi criado em 1969 visando à melhoria na rede de esgoto e fornecimento de água do município. Em relação ao abastecimento, Piracicaba possui três Estações de Captação: duas no Rio Piracicaba e uma no Rio Corumbataí. Além disso, o sistema é informatizado, pois é possível saber qual a quantidade de cloro ou de água em cada reservatório on-line, através de uma central instalada na sede da autarquia. Também pode-se remanejar água de um reservatório para outro, desligar e ligar bombas para economizar energia ou para sanar problemas emergenciais⁵.

³ <http://www.sedema.piracicaba.sp.gov.br/?pag=texto&id=1>

⁴ <http://www.comdema.piracicaba.sp.gov.br/apresentacao.php>

⁵ <http://www.semaepiracicaba.org.br/?p=aGlzdG9yaWE=>

Em relação às variáveis financeiras, Piracicaba possui boa capacidade de gestão. Sua receita per capita é acima da média da amostra. Além disso, possui fundo municipal de meio ambiente ativo, ou seja, há dotação orçamentária para o desenvolvimento de projetos, planos, atividades, ações ou serviços, na forma de investimento ou custeio que promovam as políticas voltadas ao meio ambiente no município.

A existência de uma boa capacidade de gestão de recursos hídricos pode ter sido influenciada pelo histórico ambiental da região, pois desde a década de 1960 existe forte reação da sociedade nas Bacias PCJ contra a degradação ambiental dos rios da região. As mobilizações começaram a ocorrer principalmente em Piracicaba, por ser o mais afetado e possuir forte relação sociocultural com o rio de mesmo nome. Por isso não é de se espantar ainda hoje a forte preocupação da administração municipal em procurar responder às pressões ambientais através de uma boa estrutura de gestão de recursos hídricos. Contudo, bons indicadores de capacidade não asseguram obrigatoriamente uma gestão efetiva e de qualidade, por isso, são apresentados alguns indicadores ambientais de desempenho na gestão.

Segundo SNIS (2008), quase todo o município possui atendimento de água e coleta de esgoto (ambos 99%) e a totalidade do município possui serviço de coleta de lixo. Quanto ao tratamento de esgoto, em 1992 existia apenas 5% no município, aumentando para 31% em 1999 e chegando em 2008 em 36% de esgoto tratado. Apesar de o valor ser ainda baixo, percebe-se um forte aumento ainda na década de 1990.

De acordo com Irrigart (2007), em 2006, Piracicaba possuía 50% de perdas globais no sistema por vazamento na rede distribuição. A média para as Bacias PCJ no mesmo período foi de 36%, indicando grande desperdício de água no município.

Em relação aos resíduos sólidos, de acordo com CETESB, em 1997, Piracicaba possuía pontuação no Índice de Qualidade de Resíduos - IQR (que varia de 0 a 10 pontos) de 7,4 e a partir de 2007 a pontuação passou para 9,6 pontos, permanecendo a mesma em 2011 (Quadro 7).

Quadro 7: IQR e enquadramento em Piracicaba (1997 – 2011)

	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
IQR	7,4	7,8	7,2	6,9	5,7	9,6	9,6	9,6
Adequado								
Controlado								
Inadequado								

Fonte: Cetesb (2011)

De acordo com os indicadores ambientais observados, percebe-se uma melhora no estado ambiental em Piracicaba nos últimos anos. Entretanto, ainda existem inúmeros desafios a serem alcançados.

A perda de água por vazamento na rede é alta e apesar do avanço em relação ao tratamento de esgoto, ainda é muito forte o impacto causado pelo lançamento de esgotos não-tratados (entre efluentes domésticos e industriais) diretamente nos rios e córregos.

Devido à poluição da água do rio Piracicaba, o município capta água do rio Corumbataí, que se encontra menos poluído. O problema é que além do esgoto doméstico de Rio Claro, o rio Corumbataí é poluído pelo pólo cerâmico de Santa Gertrudes e por dejetos de usinas de cana-de-açúcar de Piracicaba.

Em toda a extensão do Ribeirão Claro, afluente do rio Corumbataí, se encontram águas das classes 3 ou 4, dependendo de seu trecho, decorrente dos impactos da área urbana de Rio Claro. Em toda a bacia hidrográfica há falta de matas ciliares, existência de cana-de-açúcar em área de proteção ambiental, assoreamento e presença de dejetos urbanos (CASTELLANO, 2006).

5.7 Gestão municipal de recursos hídricos em Campinas

Campinas foi o segundo município com melhor posição no Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos – IGRH. Em relação aos indicadores de planejamento, o município apresenta todos os instrumentos legais considerados essenciais para a gestão dos recursos hídricos. Dentre eles, constam: a Lei nº12.787/2006, que institui a Política Municipal de recursos hídricos, estabelece normas e diretrizes para a conservação e preservação dos recursos hídricos e cria o Sistema Municipal de

Gerenciamento dos Recursos Hídricos; a Lei nº 10.850/2001 criando a Área de Proteção Ambiental – APA e regulamentando o uso e ocupação do solo em prol da proteção aos mananciais.

O município conta com secretaria municipal de meio ambiente, conselho municipal de meio ambiente com reuniões mensais e serviço autônomo de água e esgoto. Em relação às variáveis financeiras, não possui fundo municipal de meio ambiente ativo (com dotação orçamentária), mas sua receita per capita é acima da média da amostra. Dessa forma, possui boa capacidade de realizar a gestão de recursos hídricos.

Em relação a indicadores de desempenho na gestão de recursos hídricos, apesar de não possuir condições ideais, houve melhora nos últimos anos em Campinas. Atualmente quase a totalidade dos campineiros possui atendimento de água e esgoto e coleta de lixo. Em 2006 houve perda global de água no sistema de distribuição de 26%, sendo 12% menor que a média das Bacias PCJ no período (IRRIGART, 2007). De acordo com Cetesb (2011), Campinas passou da pontuação no ICTEM (que varia de 0 a 10 pontos) de 5,7 em 2008 para 6,14 pontos em 2011; houve sensível melhora na disposição dos resíduos sólidos ao longo da última década (Quadro 8); o esgoto tratado passou de 12% em 2003 (SEADE, 2003) para 62,5% em 2008 (SNIS, 2008).

Quadro 8: IQR e enquadramento em Campinas (1997 – 2011)

	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
IQR	7,5	5,6	6,6	8,5	8,8	8,6	8,8	8,9
Adequado								
Controlado								
Inadequado								

Fonte: Cetesb (2011)

Os dados acima relacionados para o municípios de Campinas revelam um bom desempenho em torno da gestão de recursos hídricos ou ao menos melhora nos últimos anos. Entretanto, um forte problema socioambiental em Campinas trata-se da existência de moradias irregulares. Devido à existência de forte especulação imobiliária e baixa renda, muitas famílias ocupam áreas de várzea ou encosta, sendo mais vulneráveis a desastres naturais e aumentando os problemas ambientais. De acordo com IBGE

(2010), 14% da população de Campinas vivem em assentamentos subnormais (assentamentos irregulares conhecidos como favelas, invasões, grotas, baixadas, comunidades, vilas, ressacas, mocambos, palafitas, entre outros). Trata-se de domicílios muitas vezes não conectados ao sistema de coleta de esgotos e onde as consequências de inundações são maiores.

O problema de inundações periódicas acentuou-se devido sistema de drenagem antigo e inadequado atrelado a forte impermeabilização e eliminação das matas ciliares (HOGAN et al, 2001). Em áreas centrais são mais prejudiciais aos transportes e nos distritos mais pobres causam maiores danos às moradias.

5.8 Gestão municipal de recursos hídricos em Salto

Assim como Várzea Paulista, o município de Salto obteve o último lugar na classificação da capacidade de gestão de recursos hídricos entre os municípios pertencentes à área de estudo. O município apresenta deficiência em relação ao aparato legal, pois não contem normas visando à sustentabilidade dos mananciais; possui entre as instituições consideradas na pesquisa apenas Serviço Autônomo de Água e Esgoto e na área financeira não possui fundo municipal de meio ambiente e a receita municipal é abaixo da média da amostra.

Para averiguar se as deficiências encontradas relacionadas à capacidade de gestão de águas são refletidas no desempenho da gestão, são mostrados alguns resultados do município de acordo com indicadores de qualidade ambiental.

O Quadro 9 mostra a situação do município em relação a disposição dos resíduos sólidos. Percebe-se que Salto possui bons indicadores, pois desde 1999 o município encontra-se no enquadramento adequado segundo a CETESB.

Quadro 9: IQR e enquadramento em Salto (1997 – 2011)

	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
IQR	6,2	8,7	8,9	8,8	9,4	9,1	9,3	9,3
Adequado								
Controlado								
Inadequado								

Fonte: Cetesb (2011)

Em 2008 Salto possuía 98% de atendimento de água e esgoto (SNIS, 2008). As perdas globais no sistema de distribuição em 2003 eram de 40%, sendo 4% a mais que a média dos municípios das Bacias PCJ.

Segundo Irrigart (2004), em 2003 não havia tratamento de esgoto no município, mas de acordo com SNIS, houve aumento até 2008, pois nesse ano 45% do esgoto recebeu tratamento e 90% do esgoto total gerado foi coletado. Apesar de não serem ideais, os valores demonstram uma evolução. Em relação ao tratamento foi 3,2% acima da média dos municípios das Bacias PCJ no período e a coleta foi 5,1% acima em 2008.

5.9 Gestão municipal de recursos hídricos em Várzea Paulista

De acordo com as variáveis de capacidade de gestão de recursos hídricos consideradas no estudo, o município de Várzea Paulista apresentou deficiência em todos os índices parciais. Entre todos os indicadores considerados, observou-se apenas a existência de Secretaria Municipal de Meio Ambiente e norma que disciplina o uso do solo para proteção dos recursos hídricos.

Segundo Verona (2003) à exceção da poluição do ar, praticamente todos os problemas na bacia estão relacionados aos recursos hídricos, afetando sua disponibilidade e qualidade.

Em relação a saneamento básico, Várzea Paulista possui péssimas condições de coleta e tratabilidade de esgoto. Apresentou baixa pontuação no ICTEM (1 ponto) em 2008, sendo o menor resultado entre os municípios da área de estudo e 1,02 pontos em 2011. O município possuía em 1999 apenas 71, 81% de abastecimento de água e em 2000 esse percentual aumentou para 88,03, sendo ainda assim baixo em vista dos outros municípios da área de estudo. A coleta de lixo também não atingiu a totalidade do município no mesmo período (respectivamente 95,07 % e 98,91%) e o atendimento de esgoto foi de 70,97% em 1997 e de 81,42% em 2000 (SNIS, 2008). As perdas de água no sistema de distribuição foram de 51% em 2006, ou seja, 13% maior que a médias das Bacias PCJ no período.

Quanto aos indicadores existentes no Programa Município Verde Azul, o município ocupou a penúltima posição no ranking em 2011 (644º posição, com -0,99

pontos). Mas deve-se levar em consideração que o município não preencheu integralmente as pesquisas para o estudo.

O Quadro 10 apresenta os resultados em relação ao IQR de Várzea Paulista para os anos de 1997 a 2011.

Quadro 10: IQR e enquadramento em Várzea Paulista (1997 – 2011)

	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
IQR	7,9	8,7	7,9	6,9	8,00	9,6	9,5	8,6
Adequado								
Controlado								
Inadequado								

Fonte: Cetesb (2011)

Apesar dos problemas em relação aos indicadores ambientais, Várzea Paulista teve bons indicadores relativos a resíduos sólidos entre os anos no período visto no Quadro 10. Desde 2007 (e em 1999) possui enquadramento adequado e considerando a partir de 1997 não esteve em condição inadequada.

6 CONCLUSÃO

Os indicadores são importantes ferramentas durante o processo de tomada de decisões para transparência da gestão junto à sociedade. Sua utilização quantifica os resultados das ações governamentais, sendo possível fazer comparações entre municípios.

A pesquisa teve como objetivo principal a criação de um Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos capaz de avaliar a estrutura da gestão municipal de recursos hídricos nos municípios com mais de 100 mil habitantes pertencentes às Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Sua formulação fundamentou-se nas discussões acerca dos recursos hídricos e na busca pelo aumento de sua sustentabilidade através de uma estrutura ideal de gestão municipal de recursos hídricos.

O principal mérito do Índice desenvolvido está em apresentar sinteticamente a capacidade da gestão municipal de recursos hídricos de modo simples por meio de um valor numérico, sendo possível a comparação entre os municípios estudados. Sua formulação obedece a critérios científicos tais como confiabilidade dos dados e informações, comparabilidade, relevância e baseou-se nos Sistemas Federal e Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, além da proposta por Fundação Prefeito Faria Lima (2007) para Gestão Municipal de Recursos Hídricos.

A partir das referências consultadas pode-se inferir que para a execução da gestão municipal de recursos hídricos, os governos locais devem possuir: capacidade de planejamento, através da existência de Política Municipal de Recursos Hídricos, Plano Municipal de Recursos Hídricos e norma de proteção de áreas de mananciais; capacidade institucional, com Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Conselho Municipal de Meio Ambiente ativo e Departamento ou Serviço Autônomo de Água e Esgoto; capacidade financeira de acordo com a receita municipal per capita e a existência e ativação do fundo municipal de meio ambiente. De acordo com tais variáveis foram elaborados índices parciais para comporem o Índice de Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos.

Demonstrou-se que é possível elaborar um Índice da Capacidade de Gestão de Recursos Hídricos de forma simples e confiável, apesar de existirem algumas

limitações. Não foi viável, por exemplo, encontrar os dados de todos os indicadores para o mesmo período.

Foi possível fazer um *ranking* para as cidades pesquisadas, permitindo a visualização dos municípios mais preparados em relação à gestão de recursos hídricos e dos menos favorecidos. Sua divulgação pode significar um estímulo à conscientização dos governantes e da população em relação ao papel de cada um durante a gestão.

Realizaram-se estudos de correlação de Pearson entre a capacidade de gestão de recursos hídricos e indicadores socioeconômicos e ambientais. Percebeu-se que os municípios com maior população possuem, em sua maioria, maior capacidade de gestão de recursos hídricos. Isso porque nos municípios com maior número de habitantes, de modo geral os problemas ambientais também são grandes, pressionando os governos locais a responderem através de estrutura e instrumentos de gestão.

Em relação a indicadores econômicos, houve baixa correlação com o IGRH ao analisar-se apenas os índices parciais de planejamento e institucional. Entretanto, no que concerne ao IDH dos municípios houve forte correlação com a capacidade de gestão de recursos hídricos.

Observou-se correlação muito fraca a moderada entre bom desempenho ambiental e a capacidade de gestão de recursos hídricos. Isso demonstra que existem municípios onde a capacidade de gestão existente não é acompanhada pela efetivação da gestão.

Por fim, acredita-se que o índice proposto possa ser útil às prefeituras dos municípios estudados, porque apesar de não medir a efetividade da gestão, pode diminuir as disparidades em relação à gestão municipal ao apresentar um sistema recomendável de gestão de recursos hídricos. Aconselha-se ainda para trabalhos futuros a integração de outras variáveis, como capacidade técnica, e sua formulação e discussão diante de uma equipe de especialistas e diferentes setores usuários.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Apoio à gestão de recursos hídricos. Brasília: ANA, 2011. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/gestaoderecursoshidricos.aspx>>. Acesso em: 30 nov 2011.
- ALMEIDA, J; BRITO, A. G. A utilização de indicadores ambientais como suporte ao planejamento e gestão de recursos hídricos: o caso da região autônoma dos Açores (Portugal). In: CONGRESO IBÉRICO SOBRE GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE AGUAS, 3, 2002, Sevilla. Anais... Sevilla: Fundación Nueva Cultura del Agua, 2002.
- _____. A implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos e agência de água das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Brasília: ANA, 2009.
- BAHIA (município). Superintendência de estudos econômicos e sociais da Bahia. Indicadores de sustentabilidade ambiental. Revista Análise & Dados, Salvador, v. 14, n 4, p. 733–744, 2006.
- BORSOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A. A política dos recursos hídricos no Brasil. Revista BNDES, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p 1-15, 1997.
- BOSCARDIN, C. R. A gestão de bacias hidrográficas urbanas: a experiência de Curitiba. 2008. 222 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.
- BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. de. Recursos hídricos e planejamento urbano e regional. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal: Deplan, Unesp, IGCE, 2003.
- BRASIL. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília: Agenda 21. Tradução do Ministério das Relações Exteriores, 1994.
- _____. Decreto nº 24.643/1934. Código de Águas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm>. Acesso em: 30 nov. 2011.
- _____. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, Distrito Federal, 1997 Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 30 nov. 2011.
- _____. Resolução nº 5, de 10 de abril de 2000. Conselho Nacional dos Recursos Hídricos. Disponível em: < <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Resolucao05-2000.PDF>>. Acesso em: 30 nov 2011.
- _____. Lei nº 1.445, de 5 de janeiro de 2007. Plano de Saneamento Básico. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. 2011.

Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/download/apresentacoes/pmat/9ap1_Plano_Saneamento_junho_2011_RJ.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2011.

_____. Lei nº 12305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, Distrito Federal, 2010 Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 30 nov. 2011.

CAETANO, M. Manual de direito administrativo. Rio de Janeiro, Forense, 1970.

CARVALHO, P. F. de; BRAGA, R. (Orgs.) Perspectivas de gestão ambiental em cidades médias. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. pp. 95 a 109. (ISBN 85-89154-03-3)

CASTELLANO, M.; BARBI, F. Avanços na gestão compartilhada dos recursos hídricos nas Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. São Paulo em Perspectiva, v. 20, n. 2, p. 46-58, abr./jun. 2006.

_____. Relações entre poder público e sociedade na gestão dos recursos hídricos: o caso do Consórcio Intermunicipal das Bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. 265 F. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CASTRO, M.; GEISER, S. R. A.; PHILIPPI, Arlindo; OGERA, Cássia; SALLES, Cintia Philippi. Conselho Municipal de Meio Ambiente na formulação de políticas públicas. Disponível em:

<<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/saneab/peru/bramam174.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2011.

CAUBET, C. G. A irresistível ascensão do comércio internacional: o meio ambiente fora da lei? Florianópolis, 2000. Disponível em:

<<http://150.162.1.115/index.php/sequencia/article/viewFile/15484/14033>>. Acesso em: 30 set. 2011.

CETEC - CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. Relatório Técnico Final 1º volume. Relatório “0” – CBH PCJ, 2001. Disponível em:

<<http://www.agenciadeaguapcj.org.br/download/RSituacao-PCJ-Vol-1.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2010.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2008. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 30 mar 2012.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso Futuro Comum. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COMITE DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (CBH – PCJ). Plano de bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e

Jundiaí para o quadriênio 2008-2011. 2008. Disponível em:
<<http://www.agenciadeaguapcj.org.br/download/PB-2008-2011.pdf>> Acesso em: 09 nov. 2010.

_____. Água. Foco! São Paulo: Assessoria de Comunicação e Marketing Corporativo, 2003.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1992, Rio de Janeiro. Agenda 21. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução Conama n^o 357. Brasília: Conama, 2005. Disponível em:< www.mma.conama.gov.br/conama> Acesso em: 30 nov. 2011.

_____. 1976. Resolução Conama n^o237 Brasília: Conama, 1976. Disponível em:< www.mma.conama.gov.br/conama> Acesso em 17 jun. 2011.

CORDEIRO, J. V. B. de M.; RIBEIRO, R. V. Gestão da empresa. Disponível em:
<<http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/empresarial/1.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2012.

CORRÊA, M. A. Indicadores de sustentabilidade para gestão de recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica do Tietê – Jacaré – SP. 2007. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HIDRICOS E MEIO AMBIENTE LTDA (IRRIGART). 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.

_____. Situação dos recursos hídricos. Relatório síntese 2004/2006, 2007. Disponível em: <http://www.agenciadeaguapcj.org.br/download/RS-04-06_Relatorio-Sintese.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2010.

_____. Situação dos recursos hídricos. Relatório Síntese 2002/2003, 2004. Disponível em: < http://www.agenciadeaguapcj.org.br/download/RS-02-03_Relatorio-Sintese.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2010.

Fundação SEADE. Informação dos Municípios Paulistas, 2009. Disponível em:
<<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: 30 mar 2012.

FARIA, G. G. O município e a gestão das águas: interfaces e desafios. 2008. 373 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Planejamento ambiental). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2008.

FERREIRA, A.; CUNHA, C. Sustentabilidade ambiental da água consumida no município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Panam Publica, 2005.

FRACALANZA, A. P. Água: de elemento natural a mercadoria. Sociedade & Natureza, Uberlândia, n. 17, p. 21–36, dez. 2005.

FRACALANZA, A. P.; CAMPOS, V. N. O. Governança das águas no Brasil: conflitos pela apropriação da água e a busca da integração como consenso. Ambiente e sociedade, Campinas, v. 13, n.2, p. 365–382, 2010.

FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA - Centro de Estudos e Informação Municipal (CEPAM). Projeto Gestão Municipal de Recursos Hídricos. 2007. Disponível em <http://www.cepam.sp.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=44&Itemid=1>. Acesso em: 05 mar. 2011.

GALLO, Z. A proteção das águas, um compromisso do presente com o futuro: o caso da bacia do rio Piracicaba. 1995. 137 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Política de Recursos Minerais). Universidade Estadual de Campinas, 1995.

GARCIA, M. A. Introdução à Bioestatística. Disponível em: <<http://www.eefd.ufjf.br/biomec>>. Acesso em: 06 fev. 2011.

GERARDI, L.H. de O. ; SILVA, B.C. Quantificação em Geografia. São Paulo: Difel, 1981. 154p.

HERCULANO, S. S. C. A qualidade de vida e seus indicadores. Ambiente e Sociedade. Campinas: Nepam/Unicamp, 1998.

HOGAN, Daniel Joseph; CUNHA, José Marcos Pinto da; CARMO, Roberto Luiz; OLIVEIRA, Antonio Augusto Bitencourt de. Urbanização e vulnerabilidade sócio-ambiental: o caso de Campinas. Disponível em: <http://www.nepo.unicamp.br/textos/publicacoes/livros/migracao_urbanas/02pronex_13_Urbanizacao_Vulnerabilidade.pdf>. Acesso em 19 abr. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 mar 2012.

JACOBI, P. R. Espaços públicos e práticas participativas na gestão do meio ambiente no Brasil. Sociedade e estado, Brasília, v. 18, n. 1-2, 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-69922003000100015>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

JANUZZI, P. M. Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações. Campinas: Alínea, 2001.

JOURAVLEV, A. Los municipios y la gestión de los recursos hídricos. Série Recursos Naturales e infraestructura 66, 2003. CEPAL. Santiago de Chile, 2003.

JUCIUS, Michael; SCHLENDER, William. Introdução à administração: elementos de ação administrativa. 3.ed. 10.tir. São Paulo: Atlas, 1980

LANNA A. E. L. Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: IBAMA, 1995.

LAURA, A. A. Um método de modelagem de um sistema de indicadores de sustentabilidade para gestão de recursos hídricos – MISGERH: o caso da bacia dos Sinos. 2004. 506 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

LEAL, A.C. Gestão das águas no Pontal do Paranapanema – São Paulo. 2001. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociência, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

LESSA, P. A importância dos Comitês de Bacia Hidrográfica. Disponível em: <<http://revistadasaguas.pgr.mpf.gov.br/edicoes-da-revista/edicao-atual/materias/a-importancia-dos-comites-da-bacia-hidrografica>>. Acesso em: 20 out. 2010.

MAGALHÃES, A. P. J. Indicadores ambientais e recursos hídricos: Realidade e perspectiva para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MARINATO, C. F. Integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão municipal urbana: estudo da interrelação entre instrumento de gestão. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2008.

MARTINS, R. C.; VALENCIO, N. F. L. S. Valoração dos recursos hídricos e impasse socioambiental na agricultura paulista: alguns desafios para a gestão de políticas públicas. Informações econômicas, São Paulo, v.33, n.10, p. 28–40, 2003.

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.

MIRANDA, A. B., TEIXEIRA, B. A. N. Princípios Específicos de Sustentabilidade para Sistemas Urbanos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Florianópolis: ECOURBS, 2002.

_____. Indicadores para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Revista Engenharia Sanitária Ambiental, [S.I.], v. 9, n.4, p. 269–279, 2004.

MONTIBELLER, G. F. Ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável: conceitos e princípios. Textos de Economia. Florianópolis: UFSC, 1993.

MOREIRA, M. Microdrenagem urbana. Centro de Estudos e Pesquisas da Administração Municipal. CEPAM – Fundação Prefeito Faria Lima. Disponível em: <http://www.cepam.sp.gov.br/arquivos/conhecimento/Microdrenagem_urbana.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2012.

NOSSAS águas. Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Consórcio PCJ). Americana, 2010.

OLIVEIRA, E. C. O comitê de bacia e a gestão das águas no médio Paranapanema: um estudo sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável. 2009. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Planejamento Ambiental). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2009.

PEREIRA, L. S. Indicadores de desempenho do uso da água. Disponível em: <http://www.cotr.pt/informacao/web/Artigos/Cong_Rega_Fundao2007_LSP.pdf> Acesso em: 28 nov. 2008.

PERROTTI, E. A estrutura organizacional como elemento facilitador da gestão do conhecimento. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/7semead/paginas/artigos%20recebidos/Conhecimento/GC01_-_A_estrutura_organizacional.PDF>. Acesso em: 27 mar 2012.

PINHATTI, A. L. Aspectos conceituais da gestão de recursos hídricos e sua aplicação no caso das Bacia Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, SP. 1998. 135 f. Dissertação (Mestrado em Geociências). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, 1998.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). Metodologia para elaboração dos Informes GEO Cidades. Manual de Aplicação. Versão 1. México: [s.n.], 2003.

RATTNER, H. Desenvolvimento sustentável tendências e perspectivas. In MAGANHÃES, L.E. (coord.) A questão ambiental. São Paulo: Terragraph, 1994.

REBOUÇAS, A. C. BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras, 1999.

RIBEIRO, W. C. Oferta e estresse hídrico na região metropolitana de São Paulo. Revista Estudos Avançados, São Paulo, v. 25, n71, 2011.

ROCHA, G. A. A construção do sistema paulista de gestão dos recursos hídricos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1, 1998, Gramado. Anais... Gramado: ABRH, 1998.

SACHS, I. The strategies of ecodevelopment. Ceres. FAO Review of Agric. Develop., 17, 1984.

SÃO PAULO (Estado). Cadernos de Educação Ambiental. Educação Especial Mananciais. Billings. Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Educação Ambiental. São Paulo: SMA/CEA, 2010.

_____. Constituição Estadual. Atualizada até a Emenda nº 32, de 10/12/2009 Disponível em: <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso em: 30 nov. 2011.

_____. Lei nº 9866 de 28 de novembro de 1997. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/legislacao/norma.do?id=5976>>. Acesso em: 29 mar 2012.

_____. Lei 898 de 18 de dezembro de 1975. Disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1975/lei%20n.898,%20de%2018.12.1975.htm>>. Acesso em 29 mar 2012.

_____. Lei 1172 de 17 de novembro de 1976. Delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatório de água e estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/213026/lei-1172-76-sao-paulo-sp>>. Acesso em: 29 mar 2012.

_____. Decreto nº 28.489, de 9 de junho de 1988. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/188527/decreto-28489-88-sao-paulo-sp>>. A

_____. Decreto nº 28.489, de 9 de junho de 1988. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/188527/decreto-28489-88-sao-paulo-sp>>. Acesso em: 30 nov. 2011.

_____. Lei nº 7750 de 31 de março de 1992. Política Estadual de Saneamento Básico. Disponível em: <<http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Lei-7750-92.pdf>>. Acesso em 31 nov. 2011.

_____. Lei nº 12300 de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/2006%20Lei%2012300.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2011.

_____. Município Verde Azul. Secretaria de Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/index.php>>. Acesso em: 04 abr. 2012.

SÃO PAULO (Município). Política Municipal de Meio Ambiente. Fundação Prefeitura Faria Lima. Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal - CEPAM, 1990.

_____. Gestão ambiental municipal. Programa de capacitação de gestores ambientais no estado de São Paulo. 2º edição: São Paulo, 2008.

_____. Painel da qualidade ambiental. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/Painel_Final.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2012.

SENRA, J. B.; VILELLA, C.; MARTINS, W.; SILAVA, A. M. A. Legislação e política nacional de recursos hídricos. In: Simpósio Nacional sobre o Uso da Água na Agricultura, Passo Fundo, I. 2004, Passo Fundo. MMA/SRH, 2004.

SILVA, R. Toledo; PORTO, M. F. A. Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. Revista Estudos Avançados, São Paulo, v. 17, n. 47, 2007.

SILVA, L. M. A gestão dos recursos hídricos em Unai – MG: os usos múltiplos das águas e suas implicações sócio-ambientais. 2006. 180 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental e Territorial) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnósticos. 2008 Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 30 mar 2012.

SOUSA, W. C de. Gestão das águas no Brasil: reflexões, diagnósticos e desafios. São Paulo: Instituto Internacional de Educação no Brasil, 2004.

SOUTO, R.D. Atlas de Indicadores de Sustentabilidade para os Municípios Costeiros do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ivides.org/atlas>>. Acesso em: 20 mar 2012.

TOLEDO, S. R. B. Indicadores da capacidade de gestão ambiental urbana dos governos locais nas cidades médias do estado de São Paulo. 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

TÓTORA, S.; CHAIA, V. Conselhos Municipais: descentralização, Participação e limites institucionais. Disponível em: <http://web.observatoriodasmetroplites.net/download/cm_artigos/cm8_36.pdf>. Acesso em: 28 set. 2011.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; CORDEIRO NETTO, O. M. A gestão da água no Brasil: uma primeira avaliação da situação atual e das perspectivas para 2025, 2000.

_____. Gestão da água no Brasil. 2. ed. Brasília: UNESCO, 2003.

TUNDISI, J. G. Água no século XXI: enfrentando a escassez. São Carlos: Rima, 2003.

TUNDISI, J. E. M. Indicadores da qualidade da bacia hidrográfica para gestão integrada dos recursos hídricos. Estudo de caso: Bacia Hidrográfica do Médio Tocantins (TO). 2006. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006

UNIÃO DA EUROPA OCIDENTAL (UEO). Déclaration de Paris / Conseil des ministres de l'UEO. Revista de assuntos políticos económicos científicos e militares. Lisboa, nº84 2º série, 1998.

VAN BELLEN, H. M. Indicadores ambientais no Brasil: aspectos ecológicos, de eficiência e distributivos. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

VEIGA, B. G. A. Participação social e políticas públicas de gestão das águas: olhares sobre as experiências do Brasil, Portugal e França. 2007. 320 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

VERONA, J. A. Qualidade ambiental e de vida na cidade de Várzea Paulista-SP: estudo de caso. 2003. 86 f. Dissertação (Mestrado em Organização do Espaço) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

WORLD WATER FORUM. À propos. 2012. Disponível em:
<<http://www.worldwaterforum6.org/en/>>. Acesso em 16 mar. 2012.