INDICADORES DE DESEMPENHO NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NOS MUNICÍPIOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ.

INDICATEURS DE PERFORMANCE DANS LA GESTION DES RESSOURCES HYDRIQUES DANS LE VILLES DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES DES FLEUVES PIRACIABA, CAPIVARI ET JUNDIAÍ.

PERFORMANCES INDICATORS IN THE WATER RESOURCES MANAGEMENT IN THE MUNICIPALITIES OF WATERSHED PIRACICABA, CAPIVARI AND JUNDIAÍ.

Graziele Muniz Miranda
Mestranda em Geografia pela UNESP/Rio Claro e bolsista FAPESP.
Rua Angelina Pelizare Costa, 874. Jd. Santa Mônica, 18076-486 – Sorocaba
Email gmunizmiranda@gmail.com

Roberto Braga
Professor Assistente Doutor da UNESP/Rio Claro.
Av. 24 A, 1515, 13500-520 Rio Claro.
Email rbraga@rc.unesp.br

RESUMO

A presente pesquisa discute a avaliação do desempenho na gestão dos recursos hídricos em áreas urbanas a partir do conceito de sustentabilidade hídrica. Considera-se que a gestão dos recursos hídricos pode ser avaliada de acordo com as ações dos governos locais em relação aos serviços de saneamento. A existência de tais serviços pode diminuir conflitos relacionados à água, caso de doenças por veiculação hídrica e aumentar a sustentabilidade hídrica. A utilização de indicadores pode ser capaz de auxiliar o processo de avaliação das políticas públicas e à tomada de decisões políticas. Esta pesquisa criou um Índice de Desempenho na Gestão dos Recursos Hídricos – IDG a partir de indicadores relacionados ao saneamento ambiental nos municípios pertencentes às Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
Palavras-chave – Recursos hídricos, indicadores, gestão.

RESUME

Cette recherche discute l'avaliation de la performance dans la gestion des ressources hydriques en zones urbaines à partir du concept de sustentabilité hydrique. On considere que la gestion des

ressources hydriques peuvent être avaliés selon les actions des gouvernements locaux en dépit au assainissement de base. Son existence peut diminuer les conflits liés à l'eau, les cas de maladies par vehiculation hydrique et augmenter la sustentabilité hydrique. L'utilisation d'indicateurs peut être capable d'aider le procès d'avaliation des politiques publiques et aussi la prise de décisons politiques. Cette recherche a créé un índex de performance dans la gestion des ressources hydriques – IDG à partir de indicateurs liés à l'assainissement environnementale dans les Villes des bassins hydrographiques des fleuves Piracicaba, Capivari et Jundiaí.
Mots-clé – Ressources hydriques, indicateurs, gestion.

ABSTRACT

This research discusses the assessment of performance in managing water resources in urban areas through the concept of water sustainability. It is considered that the management of water resources can be evaluated according to the actions of local governments in relation to sanitation services. The existence of such services can reduce conflicts related to water, in case of waterborne diseases and improve the water sustainability. The use of indicators may be able to assist the process of evaluating public policy and political decisions. This research created an Index of Performance in Water Management from indicators related to environmental sanitation in the municipalities belonging to the Watershed Piracicaba, Capivari and Jundiaí.
Keywords – Water resources, indicators, management.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a sustentabilidade das áreas urbanas é discutida em debates políticos, em estudos científicos e até mesmo em estratégias de marketing. Entretanto, o rápido crescimento dos aglomerados urbanos somado ao aumento dos problemas urbanos causa dificuldades em se obter cidades mais sustentáveis.

Em relação aos recursos hídricos, percebe-se um aumento por sua demanda aliado ao desperdiço e à poluição, acarretando perdas em sua quantidade e qualidade. Dessa forma é crescente a preocupação por formas de mitigar os danos, a fim de se obter condições ideais para os seus múltiplos usos.

A necessidade da gestão dos recursos hídricos surge devido à preocupação em controlar o estado ambiental dos mesmos. Deve ser realizada de forma integrada com outros recursos e pertencente a gestão ambiental.

A partir da Lei 6933/97 a gestão de recursos hídricos brasileira deve ser realizada a partir de bacias hidrográficas. Em nível local, é fundamental a participação dos municípios, como forma de auxiliar a gestão integrada das águas e sua conservação.

Uma importante ferramenta para o processo de gestão é a utilização de indicadores. No âmbito da gestão ambiental, são amplamente utilizados como instrumento de apoio à decisão, ao quantificarem os resultados de ações de governo e auxiliarem o processo de avaliação da gestão.

A avaliação da capacidade de gestão de recursos hídricos de um município pode ser avaliada a partir de indicadores relacionados a quatro princípios: financeiro, participativo, normativo e desempenho. O primeiro revela os gastos municipais relacionados à gestão de recursos hídricos, o segundo indica a participação da sociedade civil nas tomadas de decisões ligadas direta ou indiretamente aos recursos hídricos. O princípio normativo refere-se à existência de leis municipais relacionadas a proteção dos recursos hídricos e os indicadores de desempenho refletem se a gestão exercida pelo município é satisfatória em relação a serviços relacionados ao saneamento ambiental que interferem na qualidade dos recursos hídricos locais. O presente trabalho busca avaliar o desempenho da gestão de recursos hídricos dos municípios pertencentes às Bacias PCJ, através do uso de indicadores, com base no conceito de sustentabilidade hídrica.

2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A visão predominante até meados do século passado considerava o desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico e istA avaliçãoo acarretou diversas transformações no cerne das sociedades. Dentre as rápidas transformações ocorridas no século passado estão os avanços tecnológicos e as mudanças nos padrões de vida, com a incorporação de novas necessidades de consumo mesmo em países do chamado terceiro mundo. Além disso, houve um exacerbado 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, pois as contradições existentes entre as relações sociais levam cada vez mais a um agravamento da crise ambiental.

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 Relatório sobre os limites do crescimento foi publicado pelo Clube de Roma, órgão não governamental que reúne cientistas e líderes políticos para discutir as mudanças globais. 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.

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, 1993 apud MONTIBELLER, 1993).

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 IUCN(Ottawa/Canadá, 1986), tendo como princípios: integrar conservação da natureza e desenvolvimento; satisfazer as necessidades humanas fundamentais; perseguir eqüidade 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 Bruntland. 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 (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD, 1988).

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, p.5, 2007).

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.

Um dos maiores questionamentos em relação ao assunto diz respeito à forma de avaliar o desenvolvimento sustentável das cidades. Muitos estudos e instituições utilizam o conceito de desenvolvimento sustentável se dirigindo apenas a questão ambiental ou a questão social (MENEGAT; ALMEIDA, 2004). Os autores propõem cinco elementos de avaliação do desempenho ambiental das cidades. São os seguintes: controle de doenças contagiosas e parasitárias; controle dos perigos físicos e químicos no lar, no local de trabalho e na cidade em geral; universalização de um ambiente urbano de boa qualidade para todos os habitantes; minimização das transferências de custo ambientais para os habitantes e ecossitemas no entorno da cidade; incentivo ao consumo sustentável.

Outra importante questão relacionada ao desenvolvimento sustentável é: como manter ou tornar um ambiente urbano de boa qualidade e sem transferências de ônus a outras localidades se as cidades crescem desordenadamente e de forma extremamente rápida?

Uma questão relacionada a sustentabilidade de áreas urbanas refere-se ao crescimento urbano. Para HAUGTHER e HUNTER (1994) o crescimento e o desenvolvimento das cidades gera aumento das demandas urbanas, o que traz a deterioração do ambiente global. Em cidades mais desenvolvidas há maior consumo dos recursos do que em áreas mais pobres. Entretanto, em cidades mais ricas são melhores os serviços de saneamento básico e infra-estrutura de saúde, diferentemente de cidades com poucos recursos.

Em relação à sustentabilidade dos recursos hídricos em áreas urbanas, um dos pontos mais relevantes diz respeito à existência de serviços de saneamento ambiental, tais como coleta e

tratamento de esgoto, atendimento de água e esgoto e correta destinação dos resíduos sólidos. Através desses serviços atenuam-se os conflitos ambientais entre localidades, diminui-se o número de casos de doenças por veiculação hídrica e aumenta-se a qualidade do ambiente urbano.

A sustentabilidade dos recursos hídricos pode ser maximizada a partir da gestão dos recursos hídricos (contida na gestão ambiental) através de ações que viabilizem o atendimento e a proteção dos mesmos. Portanto pode-se avaliar a sustentabilidade hídrica de diferentes locais, como municípios por exemplo, através da gestão exercida pelo governo.

3 INDICADORES AMBIENTAIS

O uso de indicadores é uma forma de avaliar e comparar diferentes períodos ou localidades em relação a determinado fenômeno. “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, em que o primeiro é construído a partir de uma realidade específica e o segundo possui dois ou mais indicadores simples juntos, denominado índice.

Os índices são valores numéricos que expressam quantitativamente o indicador; utilizam funções matemáticas para agregar parâmetros ou indicadores e sintetizam numericamente uma massa de dados (LAURA, 2004). Os cientistas buscam o conhecimento e uma compreensão do mundo, os políticos precisam de informação que os ajudará a formular políticas executáveis e o público em geral somente quer saber se suas metas e objetivos estão sendo satisfeitos. Em termos de comunicação, o critério para usar um indicador ou índice é que ele permite dizer aos usuários algo que eles precisam saber (Figura 1) (LAURA, 2004).

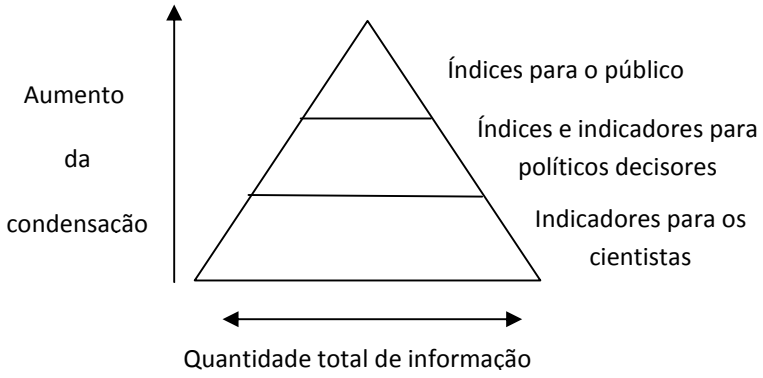

Figura 1: Relação entre a condensação de dados e a audiência
Fonte: WRI, 1995 *apud* Shields et al, 2002 *apud* Laura, 2004.

Durante a montagem de indicadores, a primeira etapa a seguir corresponde à definição do conceito abstrato que se pretende analisar. A partir disso, passa-se à especificação de suas dimensões e formas de interpretação, tornando possível de ser indicado de forma quantitativa. O próximo passo consiste em buscar estatísticas públicas, vindas de censos, pesquisas amostrais, etc. Por fim, as estatísticas disponíveis são computadas e combinadas aos indicadores, traduzindo o conceito abstrato em termos quantitativos. (JANUZZI, 2001).

Também é desejável que os indicadores contenham determinadas características desejáveis para seu melhor desempenho, quais sejam: fácil compreensão para análises, significativa relevância para a sociedade, sensibilidade em reproduzir as mudanças do fenômeno estudado, periodicidade, fonte de dados confiáveis, mensurabilidade, transparência em sua metodologia, fácil acessibilidade e obtenção dos dados (ENGECORPS, 2007; MARZALL, 2000; MIRANDA; TEIXEIRA, 2002; JANUZZI, 2001).

O uso de indicadores sociais começou a ser difundido na década de 1940. 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 idéias como a equidade social e o fortalecimento da sociedade civil (HERCULANO, 1998; JANUZZI, 2001).

A partir da década de 1980 estimou-se a utilização de indicadores ambientais. Este fato veio concomitantemente ao aumento da discussão ambiental e do ensejo da sociedade em solucionar os problemas ambientais. Atualmente seu uso é muito difundido em pesquisas governamentais e acadêmicas no mundo todo.

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:

> 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 Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) desenvolveu em 1993 a matriz de indicadores de sustentabilidade intitulada PER (pressão – estado - resposta). 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 Projeto Geo Cidades foi criado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em 1995. O objetivo principal é avaliar o estado do meio ambiente em aglomerações urbanas a partir dos processos de urbanização que engendram impactos nos recursos naturais e ecossistemas urbanos. A estrutura de análise ambiental empregada consiste na matriz de indicadores denominada PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta), sendo um aprimoramento da estrutura PER.

Os fenômenos que refletem os processos antrópicos e suas dinâmicas, capazes de engendrar as causas dos problemas ambientais, referem-se aos indicadores de pressão. O estado em que o meio ambiente se encontra, sendo resultado sinérgico das atividades humanas, são revelados através dos indicadores de Estado. Os indicadores de impacto mostram os efeitos sócio-econômicos e de qualidade de vida da sociedade. As ações e projetos gerados com a finalidade de minimizar os problemas urbanos e aumentar a sustentabilidade ambiental pela sociedade correspondem aos indicadores de resposta.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

Como universo da pesquisa encontram-se os 58 municípios com sede na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-5), componentes das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ em sua porção paulista (Figura 2).

As Bacias Hidrográficas PCJ compreendem 15.303,67 km2, sendo 92,6% no Estado de São Paulo e 7,4% no Estado de Minas Gerais (MG). No Estado de São Paulo, as Bacias PCJ, todas afluentes do Rio Tietê, estende-se por 14.137,79 km2, sendo 11.402,84 km2 correspondentes a Bacia do Rio Piracicaba, 1.620,92 km2 a Bacia do Rio Capivari e 1.114,03 km2 a Bacia do Rio Jundiaí (IRRIGART, 2009). Os principais acessos são as Rodovias dos Bandeirantes (SP- 348), Anhangüera (SP-303), Santos Dumont (SP-75), Dom Pedro I (SP-65) e Fernão Dias (BR-381).

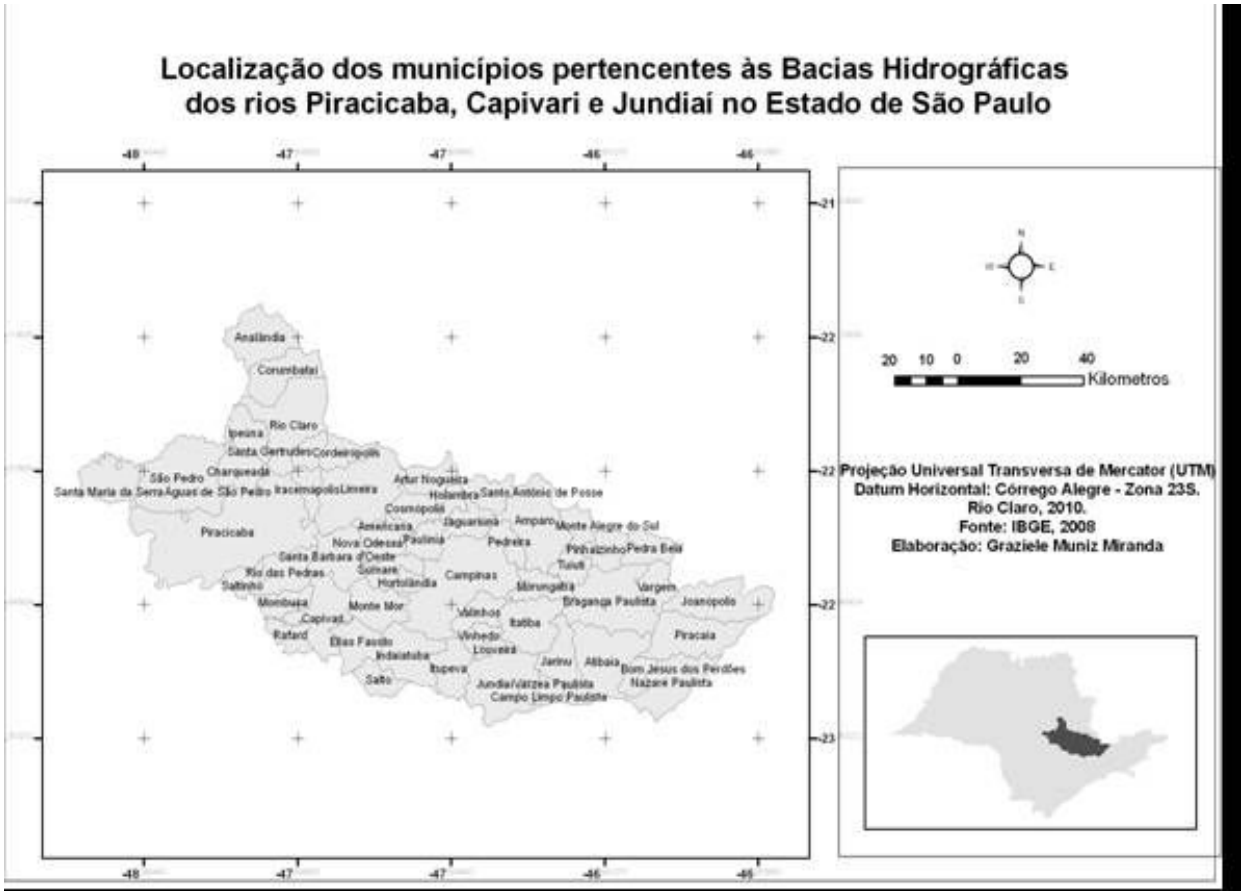

Figura 2. Localização das Bacias PCJ no Estado de São Paulo.

A UGRHI - 5 possui sete sub-bacias, sendo cinco pertencentes ao rio Piracicaba (Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia), além do Capivari e Jundiaí. Os principais cursos d'água que atravessam a área das Bacias PCJ são os rios Atibaia, Atibainha, Cachoeira,

Camanducaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiaí e Piracicaba. Os principais reservatórios da região referem-se ao trecho que adentra o rio Piracicaba, do reservatório da Usina Hidrelétrica de Barra Bonita; o reservatório Salto Grande, no rio Atibaia; os reservatórios Jacareí e Jaguari, no rio Jacareí; o reservatório de Atibainha, no rio de mesmo nome; e o reservatório da Cachoeira, no rio de mesmo nome. Esses quatro últimos reservatórios representam uma parte importante do Sistema Produtor Cantareira (IRRIGART, 2009).

Como forte impulsor do crescimento da região encontra-se o processo de desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Este 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.

Na região há predomínio da produção de cana-de-açúcar, onde se formou um complexo agroindustrial de açúcar e álcool, formado a partir do forte impulso de políticas públicas de incentivo à substituição da matriz energética (Pró-Álcool) e às culturas exportadoras. As Regiões de Governo de Piracicaba e de Rio Claro são referências da agroindústria sucroalcooleira no Estado de São Paulo.

A atividade industrial abriga plantas industriais articuladas em grandes e complexas cadeias produtivas. Sobressaem-se os setores de: alimentos e bebidas (correspondente à cerca de um quarto da produção estadual) materiais de transporte, químico e petroquímico, de material elétrico e de comunicações, mecânico, de produtos farmacêuticos e perfumaria e de borracha. Em Paulina destaca-se o pólo Petroquímico, composto pela Refinaria do Planalto (Replan), da Petrobras, e por outras empresas do setor químico e petroquímico; em Americana, Nova Odessa e Santa Bárbara d´Oeste, o parque têxtil; em Campinas e Hortolândia, o pólo de alta tecnologia, formado por empresas ligadas à tecnologia de informação, em Piracicaba destaca-se as indústrias do setor metal-mecânico e em Santa Gertrudes ressalta-se o setor cerâmico (IRRIGART, 2008).

A partir da década de 1980 também existe na região um tipo de turismo ligado a concentração de investimentos (loteamentos de chácaras e condomínios fechado) para lazer em “um dia” ou um fim de semana. Municípios como Vinhedo, Valinhos, Itatiba, Louveira e Indaiatuba possuem este tipo de turismo, responsável por uma variação sazonal da população e,

consequentemente, no consumo de água, produção de efluente doméstico e de resíduos sólidos domésticos (IRRIGART, 2007).

De acordo com o IBGE, a população total dos municípios pertencentes à UGRHI – 5 em 2008 compreendia 4.975.692,00 pessoas. Os municípios mais populosos correspondem a Campinas, Piracicaba, Jundiaí, Limeira, Sumaré, Americana, Rio Claro, Hortolândia, Santa Bárbara d´Oeste e Indaiatuba. Os municípios menos populosos são Águas de São Pedro, Mombuca, Analândia, Corumbataí, Santa Maria da Serra, Ipeúna, Tuiuti, Pedra Bela e Saltinho.

Campinas, a cidade mais populosa da região, apresentava em 2007 uma densidade demográfica igual a 1.118,83 hab/km². Embora tenha crescido a elevadas taxas na década de 70, observa-se uma queda na tendência de crescimento de sua população. Isso se deve ao "efeito metropolização", ou seja, há forte interdependência entre Campinas e os municípios em seu entorno e considerável parte de sua população ativa reside em cidades vizinhas (CBH – PCJ, 2008).

Os principais centros urbanos são os constituídos por Campinas e Jundiaí. Em Campinas inclui-se as cidades de Valinhos, Vinhedo, Paulínia, Sumaré, Hortolândia, Nova Odessa, Americana, Santa Bárbara D´Oeste, Monte Mor e Indaiatuba. Jundiaí inclui Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista, os quais se postam junto aos principais eixos de ligação entre Campinas e São Paulo – vias Anhangüera e Bandeirantes.

A expansão horizontal da Região Metropolitana de Campinas (RMC) ultrapassou os limites físicos de importantes rodovias estaduais e muitas vezes não é mais possível determinar visivelmente onde termina uma cidade e onde começa outra, devido o fenômeno de conurbação. Tal interligação tornou possível que uma parcela da população de baixa renda trabalhe em Campinas e resida, por exemplo, em Sumaré ou Hortolândia (CBH – PCJ, 2008).

O crescimento populacional da região encontra-se entre os principais problemas associados aos recursos hídricos superficiais, destacando-se a expansão urbana e a disseminação dos loteamentos habitacionais, principalmente na região de produção de água das bacias hidrográficas (IRRIGART, 2007). Observa-se que a escassez dos recursos hídricos na região decorre não apenas de problemas quantitativos, mas principalmente em relação à baixa qualidade da água. Além disso, cerca de 73% do território são ocupados por usos humanos. Restam apenas 21% do solo coberto por vegetação remanescente da Mata Atlântica, em seus estágios inicial, médio e avançado de regeneração (IRRIGART, 2007).

4.2 Procedimentos da pesquisa

Os indicadores foram elaborados a partir da estrutura formulada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA relacionada a indicadores de Pressão, Estado, Impacto e Resposta. Neste trabalho consideraram-se os indicadores de resposta, obtidos através das atitudes dos governos locais em relação aos problemas ligados aos recursos hídricos.

Os princípios fundamentais ao processo de gestão ambiental relacionam-se a variáveis financeiras, participativas, jurídicas (Toledo, 2005; Laura, 2004) e de desempenho. Este trabalho formulou um índice de acordo com o princípio do desempenho.

O desempenho da gestão de recursos hídricos foi avaliado a partir de indicadores que revelam se os esforços em relação a gestão de recursos hídricos municipal estão sendo efetivos. Para tanto, selecionou-se alguns indicadores referentes ao saneamento ambiental, na medida em que os mesmos podem ser considerados como *proxy* do esforço de gestão de recursos hídricos em um município.

Para esta pesquisa priorizou-se os indicadores que revelassem os esforços municipais em gestão de recursos hídricos. Foram formulados a partir de características desejáveis, quais sejam: fácil compreensão para análises, significativa relevância para a sociedade, sensibilidade em reproduzir as mudanças do fenômeno estudado, periodicidade, fonte de dados confiáveis, mensurabilidade, transparência em sua metodologia, fácil acessibilidade e obtenção dos dados (ENGECORPS, 2007; MARZALL, 2000; MIRANDA; TEIXEIRA, 2002; JANUZZI, 2001).Os indicadores selecionados e a fonte podem ser vistos no Quadro 1.

Quadro 01: Indicadores selecionados e fonte

Indicadores de desempenho (2008)	**Fonte**
Atendimento de água (%)	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico - SNIS
Atendimento de esgoto (%)	
Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto do Município – ICTEM (0 a 10)	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB
Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR (0 a 10)	

Organizado por: Graziele Muniz Miranda

Todos os dados foram encontrados para o ano de 2008 e padronizados de 0 a 1 da seguinte maneira: os dados encontrados em porcentagem (atendimento de água e atendimento de esgoto) foram divididos por 100 e os dados referentes ao ICTEM e IQR foram divididos por 10, onde quanto mais próximo a 1 melhor o serviço e mais próximo a 0 pior ou inexistente o serviço.

O Índice de Desempenho na Gestão - IDG foi elaborado a partir da soma da pontuação dos indicadores e divisão por quatro. De acordo com o IDG, os municípios foram classificados em desempenho na gestão de recursos hídricos baixo, médio e alto de acordo com a variabilidade dos resultados em cada município em relação aos outros através do desvio padrão. Para isso calculou-se a média do IDG de todos os municípios estudados. Em seguida mediu-se a variância de cada município em relação a média dos municípios avaliados para a partir da raiz quadrada da média da variância obter-se o desvio padrão do IDG, apresentado na Tabela 1.

4.3 Desempenho na gestão de recursos hídricos nos municípios das Bacias PCJ

A partir dos dados brutos obtidos para cada indicador, foi possível compor o IDG. A média dos valores do IDG dos municípios foi de 0,71 e o desvio padrão calculado foi de 0,14. A partir desses valores chegou-se à classificação contida na Tabela 2:

Tabela 1: Classificação do desempenho do municípios de acordo com o IDG

Classificação de desempenho	Valores do IDG
Baixo	0,79 a 1
Médio	0,64 a 0,78
Alto	0 a 0,63

Organizado por: Graziele Muniz Miranda

A Tabela 3 apresenta os valores do IDG em cada município avaliado e a classificação em desempenho alto, médio e baixo.

Tabela 3 - Índice de Desempenho na Gestão de Recursos Hídricos nos municípios das Bacias PCJ em 2008.

Municípios	População (2008)	IDG 2008	Desem-penho	Municípios	Poplação (2008)	IDG 2008	Desem-penho
Águas de São Pedro	2547	0,63	Baixo	Mombuca	3440	0,70	Médio
Americana	203283	0,88	Alto	Monte Alegre do Sul	7371	0,69	Médio
Amparo	65466	0,60	Baixo	Monte Mor	45811	0,50	Baixo
Analândia	4471	0,75	Médio	Morungaba	12999	0,76	Alto

Artur Nogueira	42567	0,76	Alto	Nazaré Paulista	15168	0,47	Baixo
Atibaia	125418	0,64	Médio	Nova Odessa	48170	0,79	Alto
Bom Jesus dos Perdões	17571	0,73	Médio	Paulínia	81544	0,82	Alto
B. Paulista	144066	0,69	Médio	Pedra Bela	6097	0,28	Baixo
Campinas	1056644	0,82	Alto	Pedreira	40269	0,70	Médio
C. L. Paulista	73885	0,60	Baixo	Pinhalzinho	12451	0,60	Baixo
Capivari	45915	0,82	Alto	Piracaia	22815	0,60	Baixo
Charqueada	15213	0,75	Médio	Piracicaba	365440	0,84	Alto
Cordeirópolis	20445	0,72	Médio	Rafard	8370	0,65	Médio
Corumbataí	4109	0,94	Alto	Rio Claro	189834	0,76	Alto
Cosmópolis	57951	0,74	Médio	Rio d. Pedras	28036	0,71	Médio
Elias Fausto	15192	0,66	Médio	Saltinho	7029	0,90	Alto
Holambra	9951	0,67	Médio	Salto	108471	0,89	Alto
Hortolândia	201049	0,48	Baixo	Santa Bárbara d'Oeste	187908	0,85	Alto
Indaiatuba	180524	0,79	Alto	Santa Gertrudes	20568	0,70	Médio
Ipeúna	5570	0,72	Médio	Sta. Maria da Serra	5809	0,86	Alto
Iracemápolis	19329	0,98	Alto	Santo Antonio de Posse	20973	0,58	Baixo
Itatiba	97462	0,78	Alto	São Pedro	31257	0,64	Médio
Itupeva	40972	0,53	Baixo	Sumaré	237135	0,77	Alto
Jaguariúna	40066	0,82	Alto	Tuiutí	6165	0,59	Baixo
Jarinu	22301	0,39	Baixo	Valinhos	105282	0,89	Alto
Joanópolis	11107	0,64	Médio	Vargem	7092	0,46	Baixo
Jundiaí	347738	0,94	Alto	Várzea Paulista	105954	0,64	Médio
Limeira	278776	0,79	Alto	Vinhedo	62240	0,83	Alto
Louveira	32406	0,73	Médio				

Organizado por: Graziele Muniz Miranda

Percebe-se que os municípios com maior população (Campinas, Americana, Sumaré, Rio Claro, Piracicaba, Jundiaí e Limeira) possuem desempenho alto na gestão de recursos hídricos. Isto se deve ao fato dos mesmos possuírem níveis mais altos em relação aos serviços de saneamento ambiental. De outro modo, os três municípios com menor IDG (Pedra Bela, Jarinu e Vargem) possuem menos de 23.000 habitantes.

Dentre os indicadores que compõem o IDG, o ICTEM dos municípios estudados foi o que possuiu menores valores e maior variação entre os municípios. De maneira geral, a coleta e o tratamento de esgoto possuem níveis baixos na maioria dos municípios analisados. Em relação aos

outros indicadores há menor variação nos valores dos municípios e quase todos possuem mais de 0,5 pontos (exceto Jarinu, Monte Mor, Nazaré Paulista e Pedra Bela).

Através da Figura 2 visualiza-se que os municípios com IDG alto concentram-se na parte central das Bacias e os municípios com baixo IDG situam-se principalmente na porção leste da área estudada.

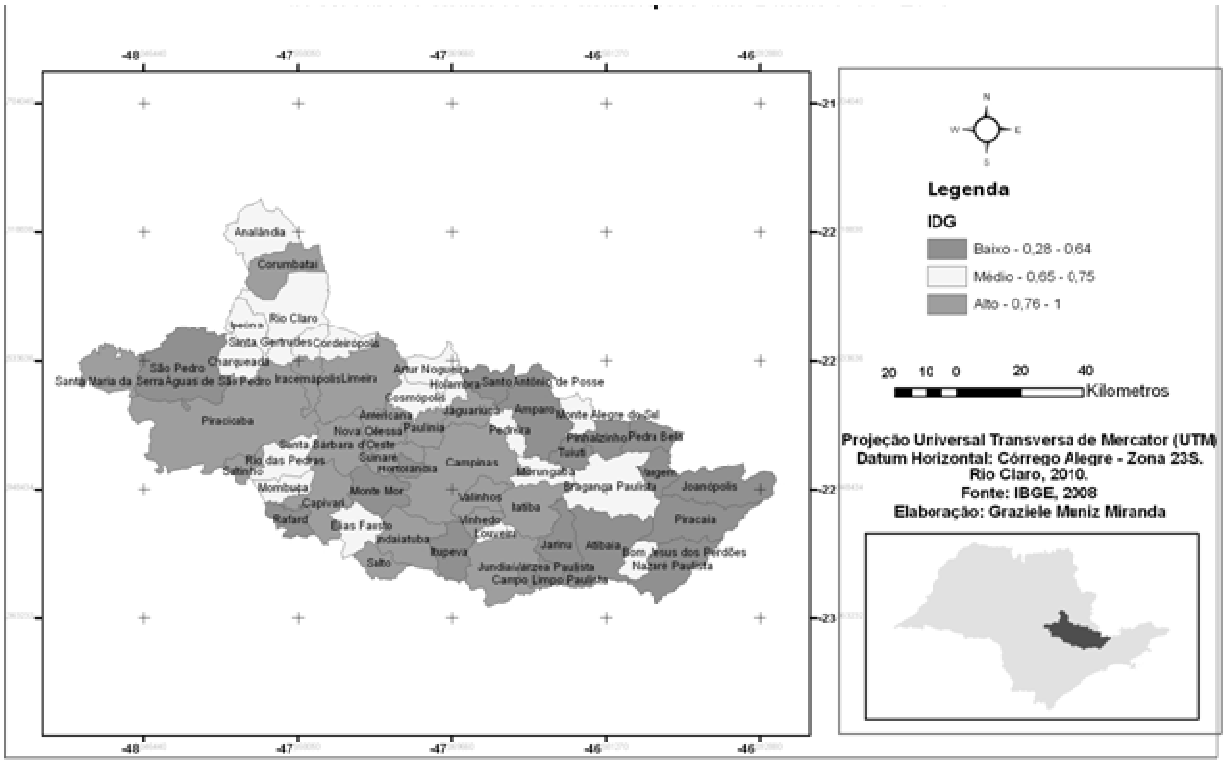

Figura 3 - IDG nos municípios das Bacias PCJ em 2008.

5 CONCLUSÃO

Através do Índice de Desempenho na Gestão de Recursos Hídricos – IDG foi possível avaliar e comparar os municípios pertencentes às Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ em relação a existência de serviços relacionados ao saneamento ambiental.

Selecionaram-se indicadores ligados a saneamento ambiental devido a capacidade dos mesmos revelarem o desempenho na gestão dos recursos hídrico, pois se os serviços de saneamento ambiental são inexistentes ou insuficientes em um município, significa que os esforços do governo em relação a gestão de recursos hídricos não são eficazes.

Os indicadores selecionados e aplicados mostraram-se válidos devido a capacidade de revelarem de maneira simples e de fácil compreensão o desempenho na gestão dos recursos hídricos da área estudada. Mostra-se viável a comparação do desempenho alcançado pelo municípios em períodos diferentes para previsão de cenários futuros.

6 BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 brasileira ações prioritárias**. Disponível em: <www.df.sebrae.com.br/.../biblioteca/agendas%2021/agenda%2021%20brasileira/Ações%.> Acesso em: 20 nov 2007.

BORJA, Patrícia Campos; MORAES, Luiz Roberto Santos. **O caráter social do saneamento ambiental**. Disponível em: http://www.fnca.eu/fnca/america/docu/1824.pdf>. Acesso em: 18 maio 2011.

COMISSÃO mundial sobre o meio ambiente e desenvolvimento (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.

ENGECORPS. **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2004-2005**. [s.l.]: Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, Departamento de Águas e Energia Elétrica, 2007. Disponível em <www.sigrh.sp.gov.br>. Acesso em: 24 out 2008.

HAUGTHER Grahan; HUNTER, Colin. **Sustenaible cities**. J. Kinglsley Publishers, London: Regional Studies Association, Bristol, Pa, 1994.

IRRIGART - ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HIDRICOS E MEIO AMBIENTE LTDA. **Relatório e situação dos recursos hídricos das bacias Piracicaba, Capivari**

e Jundiaí/modelo CRHi – 2009. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/RS/RS2009.pdf >. Acesso em: 29 mar 2010.

_____. **Relatório Técnico CPTI–404/08** Relatório final 2007 Comitê das Bacias Hidrográficas PCJ. São Paulo: CPTI Tecnologia e desenvolvimento, 2008. Disponível em: <http://www.agenciadeaguapcj.org.br/download/RS-07_Relatorio.pdf>. Acesso em: 29 mar 2010.

_____. **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.

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

MARZALL, K. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciências e Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 10-29, 2000.

MENEGAT, Rualdo; ALMEIDA, Gerson. **Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades**: estratégias a partir de Porto Alegre. Porto Alegre. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

MENEZES, L. C. C. Considerações sobre saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida. **Revista Engenharia Sanitária**, Rio de Janeiro, v.23, n.1, p.5-61, jan./mar. 1984.

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

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

NEGRI, Barjas. **Concentração e desconcentração industrial em São Paulo (1880 – 1990).** Campinas: Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 1994. 268 f. (Tese, doutorado em Economia).

PIRES, Maria Conceição Silvério. 178 f. **Morar na metrópole: expansão urbana e mercado imobiliário na Região Metropolitana de Campinas**. Campinas: Instituto de Geociências, Universidade estadual de Campinas, 2007. (dissertação, doutorado em ciências).

SOUZA, M. L. de. **ABC do desenvolvimento urbano**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.