

SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E O USO DE INDICADORES PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SÃO PAULO - BRASIL

Alexandre Liazzi¹; José Eduardo Campos²; Nathan Facundes Santos³; Blas Marçal Sanchez⁴;
Antonio Carlos Coronato⁵

RESUMO --- Em São Paulo a lei nº 7663/91 introduziu um processo de gestão, descentralizado e participativo, dos recursos hídricos por bacias hidrográficas, cujos atores representando o poder público estadual, os municípios e a sociedade civil se reúnem em verdadeiros parlamentos da água: Conselho Estadual de Recursos Hídricos e Comitês de Bacia Hidrográfica. A lei definiu os instrumentos de gestão: outorga, cobrança, Fundo Estadual de Recursos Hídricos, Sistema de Informações, Plano Estadual com horizonte de quatro anos e Planos de Bacias Hidrográficas. Os planos constituem a carta de intenções para prevenir ou reverter os impactos existentes e os previsíveis nos recursos hídricos e são avaliados por meio de relatórios de situação. Esses relatórios vinham sendo elaborados mais como um amplo diagnóstico, faltando um modo sistemático e prático de avaliação até a elaboração dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, em 2009 e 2010, que consolidaram o uso dos indicadores para a gestão dos recursos hídricos. Com base na segunda publicação, demonstra-se, neste artigo, a aplicação de um sistema de informações geográficas, o Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas-SIBH, na organização, tratamento e representação dos indicadores, espacialmente e em gráficos e tabelas, por município, por bacia e sub-bacia hidrográfica.

ABSTRACT – In Sao Paulo Law nº. 7663/91 introduced a management process, decentralized and participatory water resources by watersheds, whose members representing the state government, municipalities and civil society meet in real parliaments of water: State Council Water Resources and Watersheds Committees. The law defines the management tools: grants, charges, the State Fund for Water Resources Information System, State Plan with a four-year horizon and Watershed Plan. The plans are the letter of intent to prevent or reverse the existing and predictable impacts on water resources and are evaluated by means of status reports. These reports were being prepared as a more extensive diagnosis, lacking a systematic and practical evaluation to the preparation of Reports Situation of Water Resources in 2009 and 2010, which consolidated the use of indicators for water management. Based on the second publication, it is demonstrated in this article, the application of a geographic information system, the Integrated Watershed-SIBH, organization, processing and representation of indicators, spatially and graphs and tables, by municipality, by basin and sub-basin.

Palavras chave: indicadores, recursos hídricos, sistema de informações.

¹ Tecnólogo. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Av. Professor Lucio Martins Rodrigues, 120 CEP 05508-900 Cidade Universitária – São Paulo/SP, Fone: (11) 3039-3240, e-mail aliazzi@sp.gov.br

² Geólogo. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Av. Professor Lucio Martins Rodrigues, 120 CEP 05508-900 Cidade Universitária – São Paulo/SP, Fone: (11) 3039-3242, e-mail jose.campos@daee.sp.gov.br

³ Engenheiro. Fundação Atech. Rua do Rocio, 313 CEP 04552-000 Vila Olímpia – São Paulo/SP, Fone: (11) 3040-7300, e-mail nfsantos@atech.com.br

⁴ Engenheiro. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Av. Professor Lucio Martins Rodrigues, 120 CEP 05508-900 Cidade Universitária – São Paulo/SP, Fone: (11) 3039-3225, blas@daee.sp.gov.br

⁵ Engenheiro. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Av. Professor Lucio Martins Rodrigues, 120 CEP 05508-900 Cidade Universitária – São Paulo/SP, Fone: (11) 3039-3240, e-mail: acononato@sp.gov.br

1 - INTRODUÇÃO

O marco de gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo ocorre efetivamente a partir da promulgação da lei nº. 7663/91, que instituiu a Política e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH e introduziu, de forma pioneira no Brasil, um processo de gestão descentralizado e participativo dos recursos hídricos por bacias hidrográficas, cristalizado nas vinte e duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI. Do ponto de vista institucional participam do SIGRH o poder público estadual, os municípios e a sociedade civil, que reunidos em fóruns: a) **central** – Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH, e b) **locais** – Os Comitês de Hidrográfica – CBH, respondem pela implementação da política e a gestão dos recursos hídricos.

A lei definiu os instrumentos de gestão: a outorga de uso, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO o Plano Estadual de Recursos Hídricos-PERH, os Planos de Bacias Hidrográficas e o Sistema de Informações. Estabeleceu, também, a forma como devem ser implantadas as metas, diretrizes, programas, investimentos financeiros etc., previstos nos planos.

A carta de intenções para reverter os impactos existentes e os previsíveis é representada pelos Planos de Recursos Hídricos que, por sua vez, são avaliados anualmente por meio dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos. Até 2007 foram elaborados vários planos e relatórios para o estado e para as UGRHI, cujos formatos, tanto dos planos como dos relatórios de situação, SÃO PAULO (1990,1999, 2005), constituíam amplos diagnósticos, muito texto, tabelas variadas e ilustrações mas que, sem nenhum demérito de seus conteúdos e objetivos, estava faltando um modo mais sistemático e prático de contextualização dos problemas e formas de acompanhamento, avaliação, revisão e correção de rumos.

No PERH 2004/2007, publicado em 2005, que começa a avançar nesta direção, salientava-se a necessidade da construção de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos que pudesse apoiar a elaboração de Planos de Recursos Hídricos/Planos de Bacia Hidrográficas, *“poupando recursos, imprimindo objetividade ao Plano, evitando repetições tediosas, frustrantes constatações, representadas pela persistência de importantes discontinuidades de informação, relatório após relatório”*.

Entre outras ferramentas, um sistema desse tipo, deveria incluir:

- *Sistema de Informação Geográfica – SIG;*
- *Bases cartográficas digitalizadas em escalas apropriadas e atuais;*
- *Bancos de Dados Relacionais cobrindo o conjunto de informações referentes ao planejamento e a gestão dos recursos hídricos;*

- *Modelos, programas computacionais e sistemas informatizados de gestão, como, entre outros, modelos de qualidade de água para as diferentes bacias do Estado;*
- *Informações orçamentárias e financeiras, assim como dos programas, subprogramas e projetos;*
- *Modelos de Avaliação da Implementação dos Planos e da Gestão dos Recursos Hídricos, para as diversas UGRHIs e para o Estado;*
- *Indicadores de Gestão dos Recursos Hídricos e de Evolução dos Planos de Recursos Hídricos”.*

Neste mesmo trabalho, foram listados inicialmente cerca de 200 indicadores, reduzindo-se, depois, a 45 reagrupados em três áreas: conjuntura socioeconômica e cultural (background), gestão dos recursos hídricos e de implementação dos Planos.

SÃO PAULO (2009 e 2010b) utilizando o modelo FPEIR (Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta) descrito no item 4, consolidou uma primeira experiência com o uso dos indicadores por meio da publicação dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, ano de referência 2007 e 2008. Com base no relatório de 2010, o presente artigo procura demonstrar a aplicação de um sistema de informações geográficas, o Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas SIBH, na organização, tratamento e representação de indicadores, espacialmente e por meio de gráficos e tabelas, apresentados por Município e por bacias e sub-bacias hidrográficas.

Este sistema, concluído em 2009, foi desenvolvido inicialmente com recursos próprios do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, por intermédio de convênio com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, SÃO PAULO (2007) e, depois, remodelado visando acesso e operação por intermédio da *internet*, cujo desenvolvimento teve aporte de recursos financeiros obtidos junto ao FEHIDRO. Com isto o DAEE promoveu, em 2008, a abertura de licitação pública do tipo técnica e preço, sagrando-se vencedora a empresa de consultoria ATECH-Fundação Aplicação de Tecnologias Críticas, especializada em tecnologia da informação.

2 – OBJETIVO

Apresentar o Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas – SIBH com foco na utilização de indicadores para a gestão de recursos hídricos no território paulista. Pretende-se, estabelecer uma comparação entre as representações gráficas/espaciais dos indicadores do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos publicado em 2010, utilizando funcionalidades de SIG que permitem análises espaciais adicionais por bacias e sub-bacias hidrográficas, úteis no planejamento e administração desses recursos.

3 – CONTEXTUALIZAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE BACIA HIDROGRÁFICA

A missão em fornecer suporte técnico para a tomada de decisão no âmbito do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos paulista, justifica a importância de criar uma infraestrutura tecnológica que viabilize a comunicação e consequentes ações de obtenção, alimentação e compartilhamento dos dados, que devem ser canalizadas pelos tomadores de decisão no nível estadual (CRH) e no nível das bacias hidrográficas (CBH). A Figura 1 sintetiza a demanda de dados requerida pelos colegiados bem como a interatividade esperada para o funcionamento do sistema de informações.

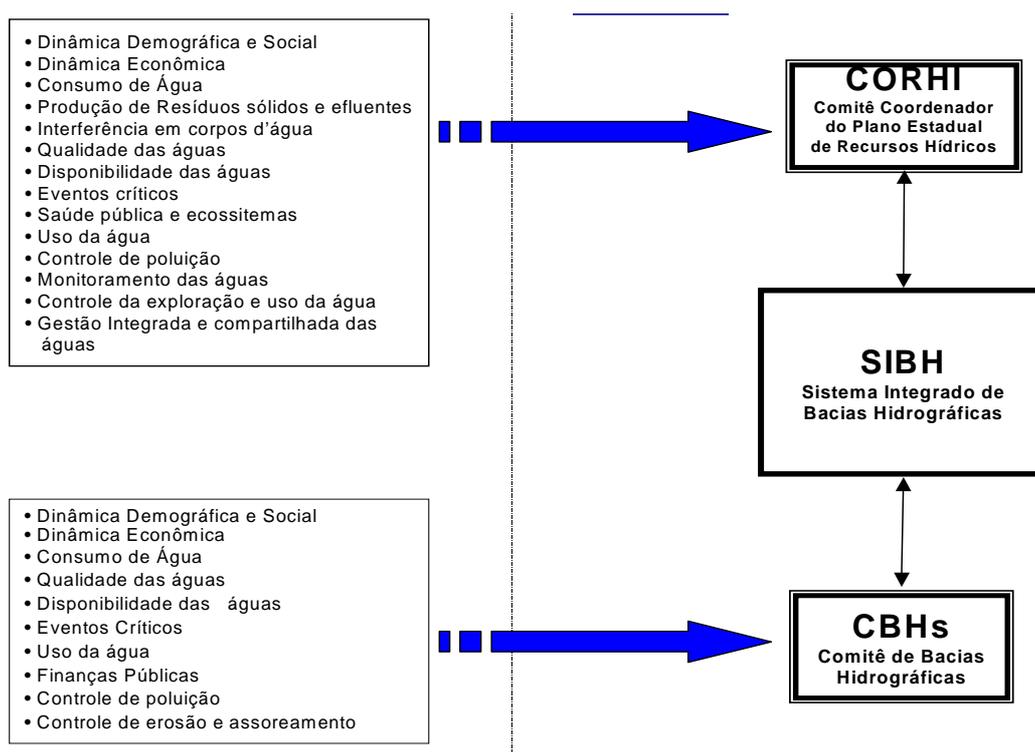
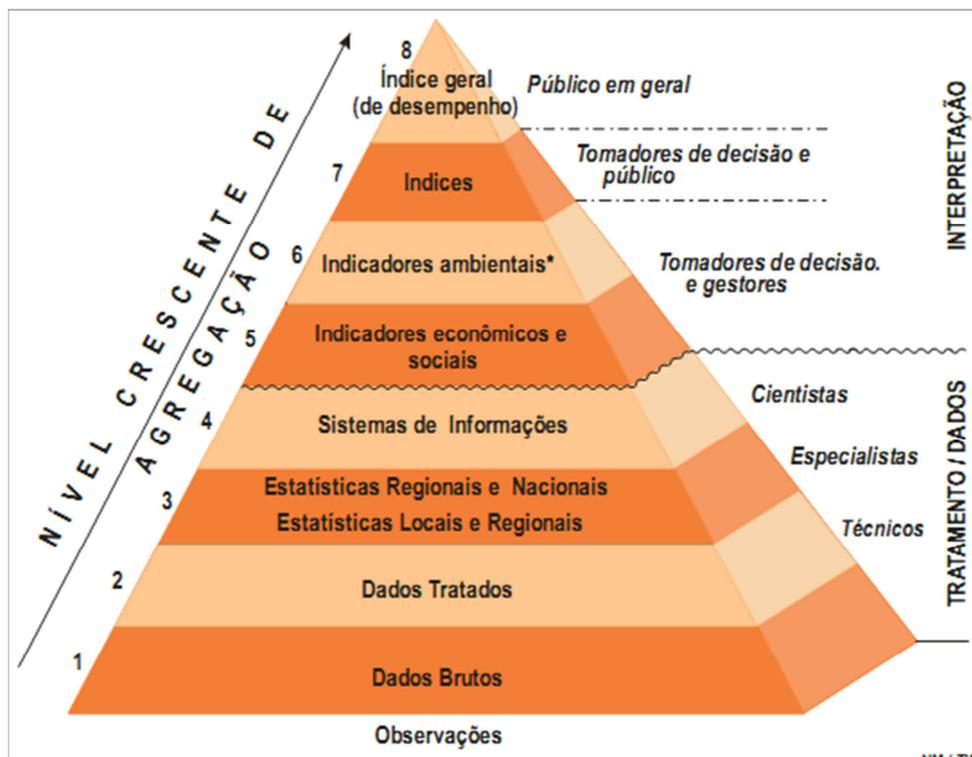


Figura 1 - Contexto do SIBH

A par desta importância, como bem ensina Maranhão (2007), “*toda atividade relacionada com o planejamento e a gestão de qualquer recurso natural em um dado espaço territorial exige a observação dos processos e tudo começa com a coleta de dados brutos, que são em seguida tratados e associados a outros já existentes, produzindo informações que conectam a base científica com a realidade, orientando decisões sustentáveis e gerando conhecimento - uma longa e trabalhosa jornada.*”

Exposto mais claramente, na pirâmide de informação do autor Figura 2, o “*processo de agregação de dados vai das observações aos dados; desses aos sistemas de informação e daí aos indicadores e, posteriormente, aos índices*”, onde a “*diversidade e a quantidade de dados relativa a um local ou a um tema é gradualmente reduzida à medida que se caminha para os níveis mais elevados de agregação*”.



* Inclui os Indicadores de Recursos Hídricos

Figura 2 - A Pirâmide da Informação na Gestão de Recursos Naturais e a Geração do Conhecimento. Fonte: Maranhão (2007).

Bem a propósito, vê-se na ilustrativa figura o posicionamento do SIBH e as informações nele contidas (*tratamento/dados*), compreendendo, principalmente, o grupo que pretendemos destacar neste trabalho e que correspondem aos níveis de agregação 6 e 7 respectivamente (*interpretação*).

4 – OS INDICADORES PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SÃO PAULO

SÃO PAULO (1997) por meio do Grupo Técnico de Planejamento, constituído por técnicos do DAEE, da CETESB (Companhia Ambiental de São Paulo) e da Secretaria do Meio Ambiente, propôs um roteiro metodológico para elaboração de Diagnóstico procurando uniformizar o conteúdo e a forma dos Relatórios de Situação e dos Planos de Bacia.

Por essa abordagem, as transformações ambientais de interesse da gestão dos recursos hídricos deveriam ser representadas em relatórios com periodicidade anual, denominados *Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos*, cuja massa de dados evidenciava a necessidade da construção de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, passando, assim, a dispor de um repositório de informações básicas que não mais necessitariam ser repetidas na etapa de diagnóstico dos Planos e dos Relatórios de Situação subsequentes. Até então, também não se utilizava o termo “indicadores”, mas, por outro lado, as informações coletadas eram, basicamente, as mesmas das atualmente representadas.

A metodologia adotada em SÃO PAULO (2009)a utiliza a estrutura FPEIR (Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta) ilustrada na Figura 3, a qual considera que uma “*Força-Motriz produz Pressões no meio ambiente, que podem afetar seu Estado, que, por sua vez podem acarretar Impactos, demandando Respostas (da sociedade e do Poder Público) por meio de ações de recuperação e conservação dos recursos hídricos*”.

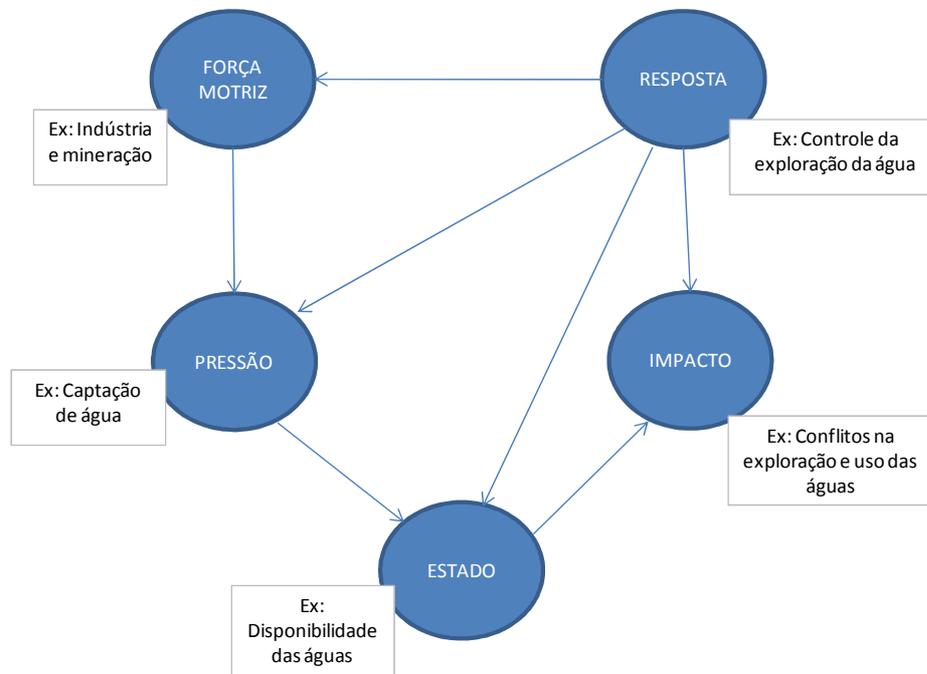


Figura 3 – Estrutura conceitual do modelo FPEIR (adaptado de PORTUGAL 2000)

Algumas inovações sucederam o modelo até então adotado, sendo as mais relevantes aquelas definidas no primeiro semestre de 2010. Nesse período ocorreu um exaustivo processo de releitura dos indicadores, SÃO PAULO (2010)a, envolvendo os principais atores representantes dos colegiados paulistas CRH e CBH. O trabalho culminou em uma oficina realizada na cidade de Itu, onde foi definido um novo grupo de indicadores, selecionado a partir de critérios de disponibilidade de dados e de sistematização de seu fornecimento. Foram estabelecidos 65 (sessenta e cinco) indicadores, sendo 41 (quarenta e um) considerados básicos, pois retratam mais adequadamente as características das bacias hidrográficas. Destes, 35 (trinta e cinco) pertencem ao atual relatório de situação, SÃO PAULO (2010)b.

Neste relatório, a estrutura FPEIR é apresentada em quatro grandes temas que “*analisam, de forma integrada, indicadores de diferentes categorias: 1) Dinâmica Demográfica e Social; 2) Disponibilidade e Demanda da Água; 3) Saneamento: Abastecimento; Efluentes e Resíduos e 4) Qualidade das Águas*”. Tal disposição “*permite uma visão ampla e integrada da situação dos recursos hídricos*”. O relatório apresenta, além de análises por regiões hidrográficas representadas por: Vertente Paulista do Rio Paranapanema, Aguapeí/Peixe, Bacia do Tietê, São José dos

Dourados, Vertente Paulista do Rio Grande, Bacia do Rio Paraíba do Sul e Vertente Litorânea, análises por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). São utilizados, também, quadros, tabelas, infográficos e símbolos *semafóricos* para facilitar a comunicação.

A estrutura de dados do SIBH compreende praticamente toda a gama de informações utilizadas no rol de indicadores descritos acima, necessitando pequenos ajustes em virtude das mudanças que se sucederam. Nos exemplos a seguir procurou-se utilizar na comparação, em função dos objetivos assumidos, os indicadores mais adequados para especialização, presentes no relatório de situação (densidade demográfica, por exemplo). Alguns, representados no relatório por infográficos (demandas de água), podem ser representados no SIBH, por meio de 3 (três) abordagens: municípios, unidades e subunidades hidrográficas.

Por outro lado, a representação dos dados que se pretende mostrar e comparar por meio do SIBH, evidentemente não contemplará a íntegra do mencionado relatório, em virtude da atualidade do novo grupo de indicadores.

O mais importante é a manutenção de uma infraestrutura composta por dados básicos, destinados ao acompanhamento e avaliação da eficácia do Plano Estadual e Planos de Bacia Hidrográfica, cuja produção da informação, é descentralizada e integrada, com ampla utilização de ferramentas baseadas na Internet, projetando o poder de análise e de tomada de decisão, ampliando substancialmente a capacidade de gestão.

4.1 – Exemplos de representação gráfica/espacial – Relatório de Situação ano 2010

Selecionamos do referido relatório três indicadores: “*Densidade demográfica dos municípios da região hidrográfica da Vertente do rio Paranapanema*”, Figura 4, “*Evolução da demanda em relação às vazões de referência nas UGRHIs da Região Hidrográfica da Vertente Paulista do Rio Paranapanema*”, Figura 5 e “*Evolução da demanda por tipo de uso nas UGRHIs da Região Hidrográfica da Vertente Paulista do Rio Paranapanema*” Figura 6, enfatizando que não houve preocupação com a análise do alcance do indicador propriamente, mas, apenas sua apresentação e diferenças.

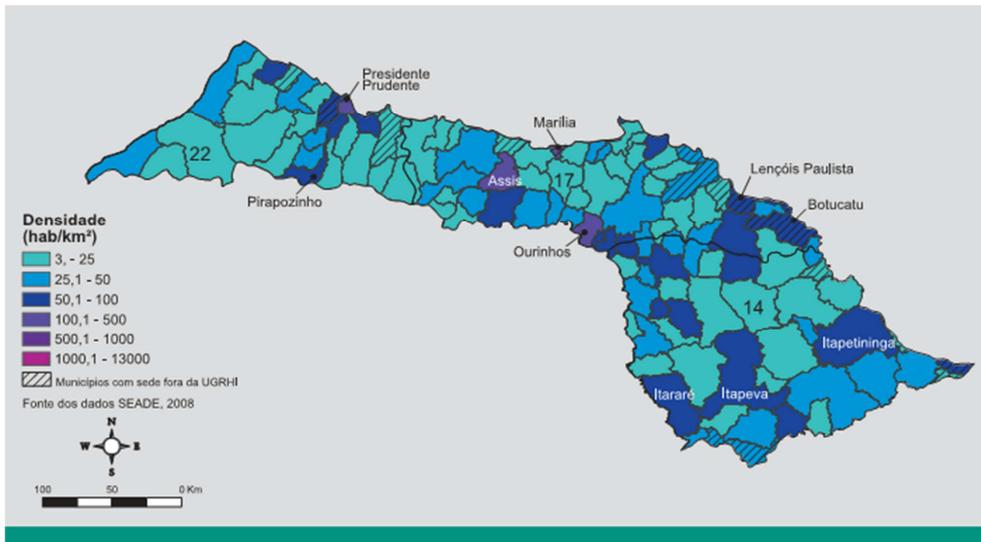


Figura 4 - Densidade demográfica da região hidrográfica da Vertente do rio Paranapanema. Fonte: SÃO PAULO (2010)b

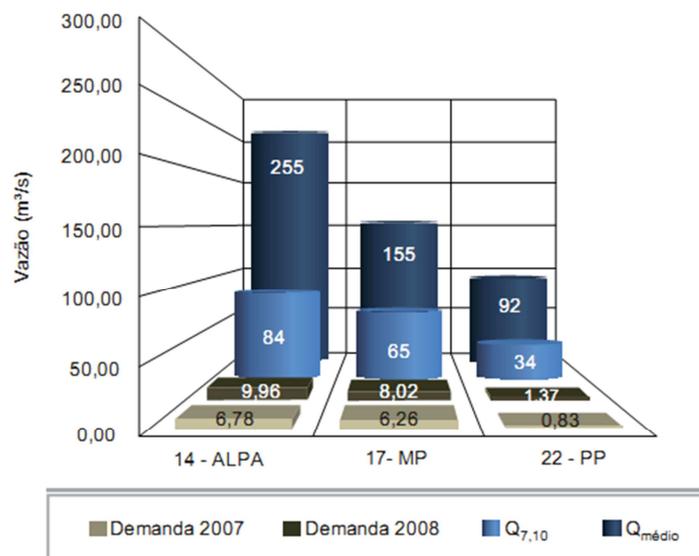


Figura 5 - Evolução da demanda em relação às vazões de referência nas UGRHIs da Região Hidrográfica da Vertente Paulista do Rio Paranapanema. Fonte: SÃO PAULO (2010)b

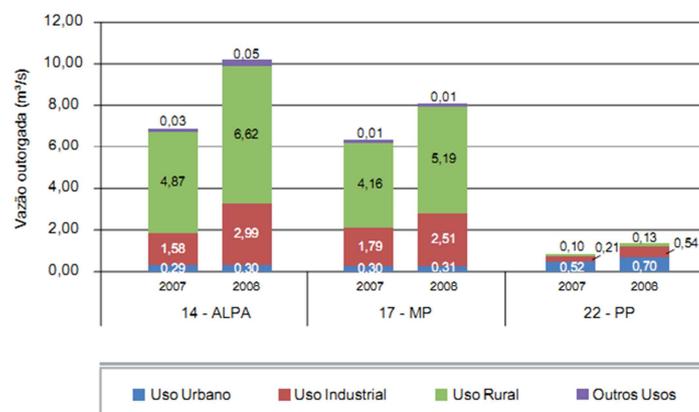


Figura 6 - Evolução da demanda por tipo de uso nas UGRHIs da Região Hidrográfica da Vertente Paulista do Rio Paranapanema. Fonte: SÃO PAULO (2010)b

4.2. Aspectos tecnológicos do SIBH

O Sistema Integrado de bacias Hidrográficas – SIBH propõe-se a facilitar a obtenção de dados e a divulgação do conhecimento produzido por intermédio de uma ferramenta dinâmica de obtenção, representação e análise da informação, SÃO PAULO (2009)b. Nesse contexto, possui características que permitem:

- Acesso via WEB a todos os usuários do sistema;
- Acesso a um banco de dados centralizado através de uma arquitetura em múltiplas camadas;
- Ferramenta para entrada automatizada de dados; e
- Flexibilidade para a criação de relatórios e indicadores.

O SIBH possui capacidade para promover a integração dos dados de todos os Comitês de Bacia Hidrográfica – CBH e das entidades básicas do sistema paulista de gerenciamento, facilitando a elaboração dos relatórios de bacia, integrando os dados visando a produção de conhecimento e possibilitando a criação de planos de ação preventiva na gestão dos recursos hídricos por meio de análises e estatísticas.

A interface *WEB* estabelece um canal bidirecional de comunicação, onde as entidades alimentam o sistema com os dados e realizam consultas a esses mesmos dados ou ao conhecimento produzido. A consulta, também *WEB*, disponibiliza ferramentas com capacidade de elaboração de relatórios OLAP (*Business Intelligence*) e montagem dinâmica de mapas temáticos.

O sistema contém os seguintes aspectos tecnológicos importantes:

- Capacidade de processamento e de armazenamento dos relatórios produzidos;
- Possibilidade de uso a partir de qualquer navegador *WEB*, com a instalação de um *plug-in*, apenas no primeiro acesso, para a geração e visualização de informações OLAP (geração de relatórios);
- Possibilidade de “montar” inúmeras análises pela ferramenta de mapa;
- Controle de acesso com possibilidade de fornecer diversos níveis de utilização;
- Auditoria; e
- Protocolo de importação pré-estabelecido, responsável pela automatização da entrada dos dados pela *WEB*.

O SIBH é totalmente desenvolvido em JAVA, utiliza banco de dados POSTGRES/POSTGIS e está instalado em um servidor de aplicação TOMCAT, ou seja, todos os softwares livres. A única exceção está na ferramenta de *Business Intelligence*, o *Business Objects* da SAP, único componente com licenciamento no SIBH, incorporada em virtude da necessidade de utilizar recursos de pesquisa ainda não encontrados em softwares livres.

A entrada dos dados no SIBH pode ser feita por FTP ou através de *webservices*, sendo que a única regra é a utilização do formato definido para envio.

O sistema utiliza um recurso gráfico de recorte de um trecho de bacia denominado de “PEMSU” (“pedaço” do município na sub-bacia) e foi concebido pelo IPT na primeira versão, SÃO PAULO (2007), de forma automática por meio de ferramentas de GIS do software *MapInfo*, sobre a base planialtimétrica digital do IBGE, na escala 1:250.000. Caracteriza-se como o menor polígono do SIBH com vista a facilitar a distribuição espacial das informações do território municipal, utilizando critério de proporcionalidade. Em termos práticos, os indicadores, por exemplo, podem ser representados por divisão geopolítica ou por divisão hidrográfica.

4.3 – Exemplos de representação espacial – SIBH

A análise espacial é feita a partir de informações com foco nos recursos hídricos e na organização das informações por bacia hidrográfica. Além dos recursos de recorte, zoom, seleção radial e foto, o SIBH possibilita a representação dos indicadores por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRH, Sub-Bacia e Município.

Assim, a análise do Estado e das vinte e duas UGRHI pode ser feita em conjunto ou separadamente. Conforme mostrado na Figura 7, as regiões de mesma cor representam as sub-regiões hidrográficas da Divisão Hidrográfica do Brasil e, ao lado em destaque, a sub-região do rio Tietê. Os números correspondem às UGRHI.

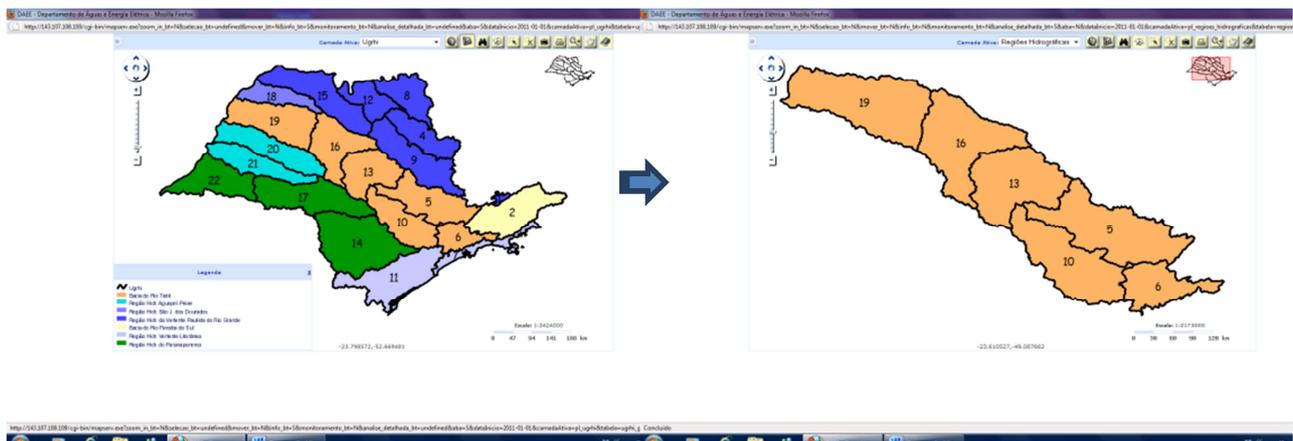


Figura 7 - Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo

A seguir são apresentados os mesmos indicadores de demografia e de demanda que podem melhor demonstrar a utilização do SIBH sobre a análise espacial das grandezas consideradas.

A Figura 8 representa o indicador de densidade demográfica numa visão por sub-bacia onde se nota, neste caso, praticamente o mesmo padrão de distribuição da população, antes visto no espaço do município. A diferença é a utilização de distribuição da população urbana e rural

proporcionalmente à área do município (urbana e rural) nas subunidades hidrográficas que ele pertence.

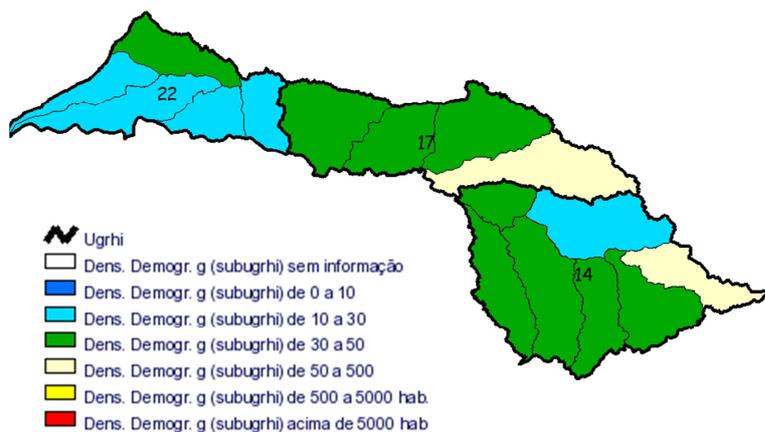


Figura 8 – Densidade demográfica em nº de habitantes por km² das sub-bacias da Região Hidrográfica da Vertente Paulista do Rio Paranapanema

A Figura 9 representa o indicador de demanda total na Vertente Hidrográfica da Região Hidrográfica da Vertente Paulista do Rio Paranapanema que evidencia, da mesma forma que a Figura 4 a maior utilização da água de montante para jusante da vertente, ou seja: maior da UGRHI 14 ALPA, diminuindo em direção a UGRHI 22 Pontal.

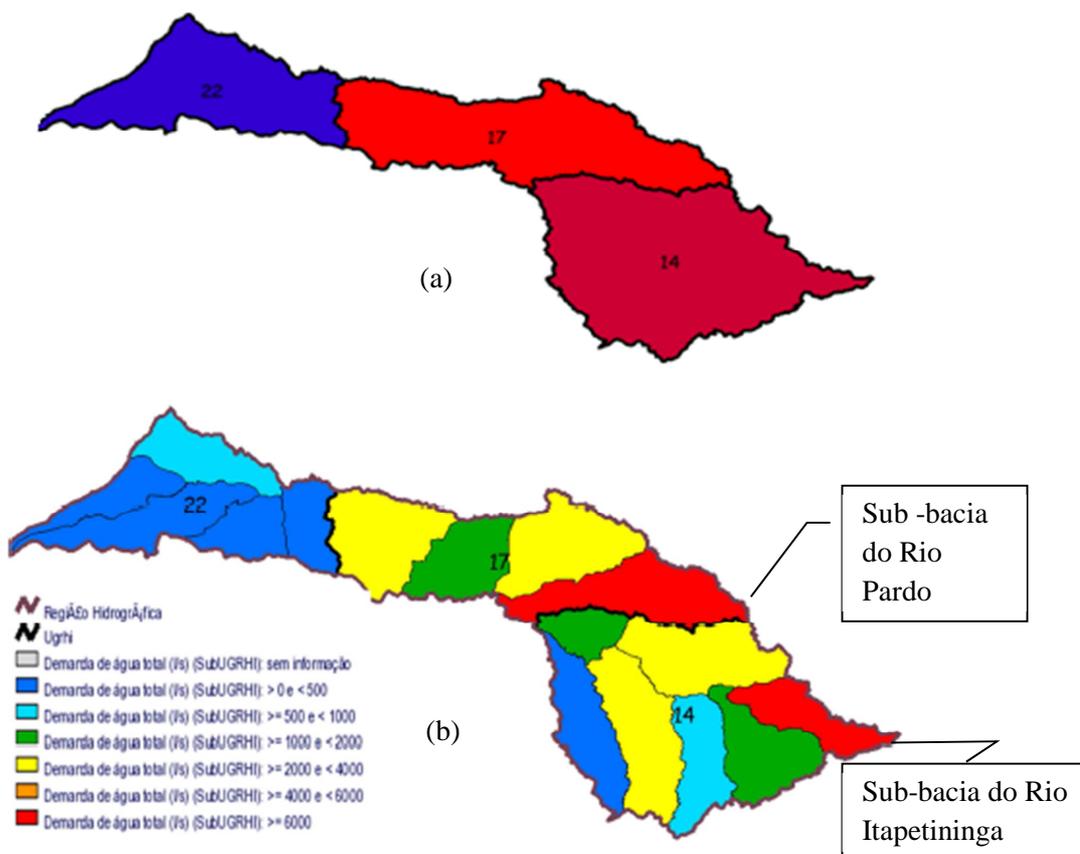


Figura 9 - Demanda total de água em l/s por UGRHI na Região Hidrográfica da Vertente Paulista do Rio Paranapanema (a) e por sub-bacias (b).

Com o recurso do menor polígono (PEMSU) e a representação por sub-bacia, a distribuição dos valores tende a ser mais representativa na Figura 9b que na visão por município, e mesmo por UGRHI, devido às vazões serem referenciadas pelas coordenadas dos pontos de captação de água, levando em conta as vertentes do município nas subunidades hidrográficas. Assim, em comparação com a Figura 9a, notamos que as demandas na Figura 9b são, efetivamente, maiores nas cabeceiras das bacias dos rios Itapetininga e Turvo (em vermelho).

A Figura 10 mostra indicadores de demanda por tipo de uso urbano, industrial e irrigação, nas sub-bacias da Vertente Paulista do Rio Paranapanema. Apresenta, também, o mesmo padrão do observado no relatório de situação, onde a demanda urbana é proporcionalmente maior na UGRHI 22, havendo certo equilíbrio nas outras duas mais a montante.

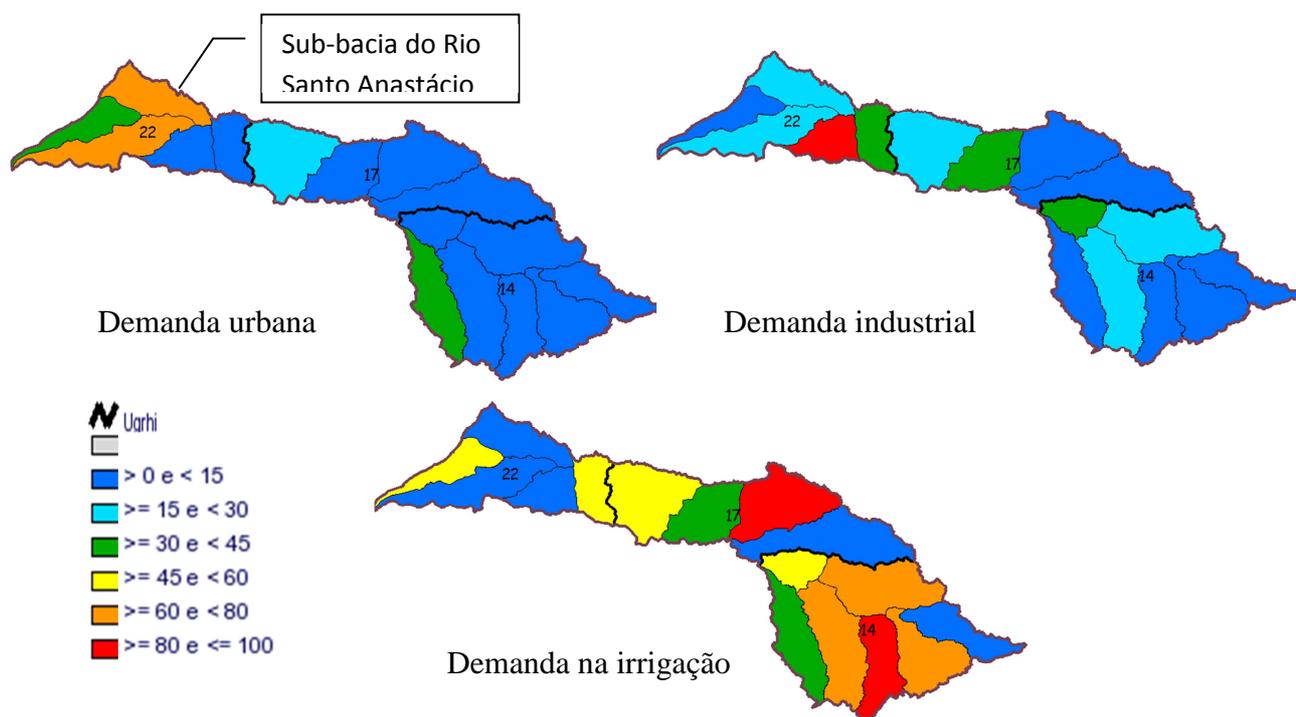


Figura 10 – Proporção do volume de água por tipo de uso na Região Hidrográfica da Vertente Paulista do Rio Paranapanema

Da mesma forma que o exemplo anterior na visão por sub-bacia, a proporção do volume de água utilizado pela demanda urbana, em relação ao total na UGRHI 22, é mais significativo na bacia do Rio Santo Anastácio, ao norte, e em vertentes do Rio Paranapanema, ao sul, como mostra a Figura 12 (em laranja).

As figuras 11,12 e 13, na sequência, ilustram outros exemplos de aplicação do SIBH.

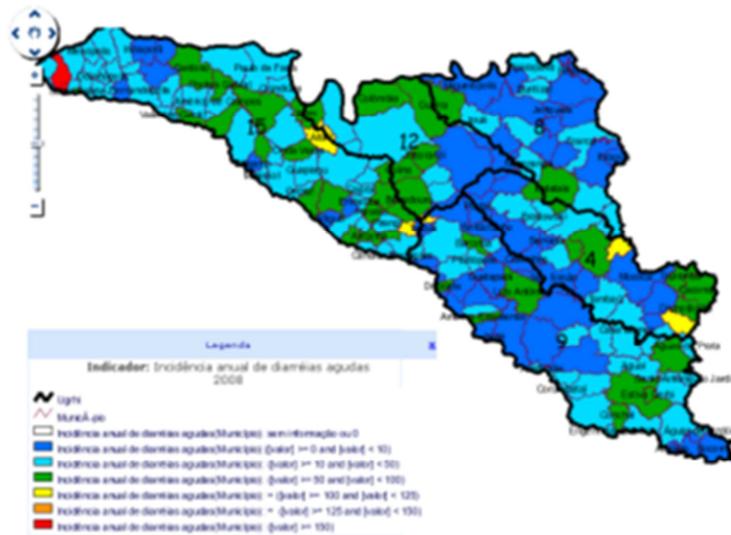


Figura 11 - Incidência anual de diarreias agudas na sub-região / Vertente do Rio Grande Visão por município.

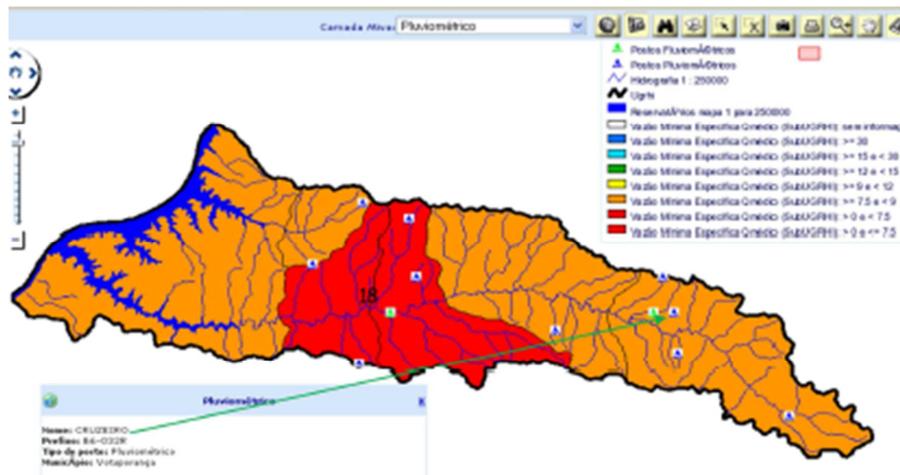


Figura 12 - UGRHI 18 São José dos Dourados com a distribuição da vazão média específica (Q_{Me}) e localização dos postos fluviométricos e pluviométricos operados pelo DAEE.

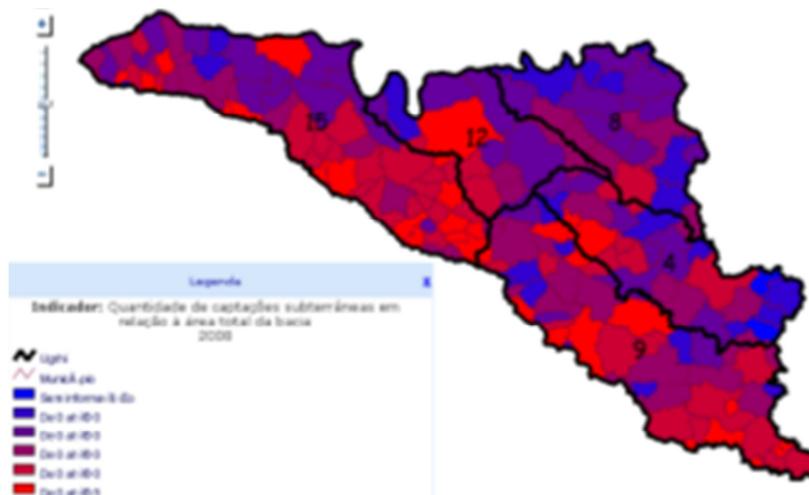


Figura 13 - Quantidade de captação subterrânea (poços profundos outorgados pelo DAEE) na sub-região/Vertente do Rio Grande.

5 – CONCLUSÕES

Entende-se que a avaliação, acompanhamento e revisão dos processos intervenientes na gestão dos recursos hídricos, por meio de indicadores ambientais utilizados nos relatórios de situação de São Paulo configura uma mudança de paradigma importante e, com isso, ganha a sociedade paulista e brasileira por dispor de um método consistente e ao mesmo tempo simples e de fácil compreensão pelo seu formato e conteúdo, úteis aos tomadores de decisão e usuários em geral.

Neste contexto, o Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas – SIBH vem preencher uma lacuna que já se fazia notar entre os diversos atores militantes nos recursos hídricos, devido à compatibilidade dos indicadores da base de dados, além de proporcionar aos usuários dos colegiados do SIGRH consultas por meio da internet, com amplo acesso aos dados.

Ratificamos que, a utilização de ferramentas baseadas na Internet, projeta o poder de análise e de tomada de decisão, ampliando substancialmente a capacidade de gestão. Entretanto, a obtenção dos dados de forma automática somada à aplicação gradativa de uma doutrina estadual para a difusão de dados e informações deve ser amplamente patrocinada pelo Estado. Não há sistema sem dados e não há gestão sem informação.

BIBLIOGRAFIA

a) Livro

MARANHÃO, N. *Sistema de Indicadores para Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas*. [Rio de Janeiro] 2007 XXV, 397 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, D.Sc. Engenharia Civil, 2007).

PORTUGAL (2000). *Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*. Direcção Geral do Ambiente, Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, 2000. 224pg. www.apambiente.pt/Instrumentos/sids/Documents/SIDS_2000/sids_pdf_2000.

PORTUGAL (2007). *Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – SIDS – Portugal*. Agência Portuguesa do Ambiente Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2007. 351pg.. www.apambiente.pt/Instrumentos/sids/Documents/SIDS_2007/SIDS_Portugal.pdf

SÃO PAULO (1990). *Primeiro plano do Estado de São Paulo*. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. DAEE. (1990). 140 páginas. Il. (28x43cm.).

SÃO PAULO (1997). “*Proposta de Metodologia para Elaboração de Diagnóstico*”, Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Convênio DAEE/IPT nº 18/02.2007. Relatório Interno. 30p.

SÃO PAULO (1999). *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo*. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica. DAEE, 1999. 119p. : il..

SÃO PAULO (2005). *Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007. Volume 5 - Relatório Final*. Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. DAEE. (2005).

SÃO PAULO (2007). *Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas – SIBH Relatório técnico IPT nº 74.935-205*. Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Convênio DAEE/IPT nº 18/02,2007.

SÃO PAULO (2009)a. *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo*. Secretaria do Meio Ambiente; Coordenadoria de Recursos Hídricos. São Paulo: SMA/CRH, 2009. 152p. : 29.7 x 27.6 cm.

SÃO PAULO (2009)b. *Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas – SIBH Relatório Final ATECH 581.06.00013/A*. Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Contrato DAEE nº 2008/15/00175. Reservado,2009.

SÃO PAULO (2010)a. *Releitura dos indicadores para gestão de recursos hídricos*. Secretaria do Meio Ambiente; Coordenadoria de Recursos Hídricos. São Paulo: SMA/CRH, 2010. 157p.

SÃO PAULO (2010)b. *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo*. Secretaria do Meio Ambiente; Coordenadoria de Recursos Hídricos. São Paulo: SMA/CRH, 2010. 222p. : 29.7 x 27.6 cm.