

# GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS

*Frederico Cláudio Peixinho<sup>1</sup>*

## RESUMO

A literatura tem apresentado diversos modelos de gestão dos recursos hídricos, diferenciando-os em função das características políticas, econômicas, sociais, econômicas e culturais da região considerada para sua aplicação. Porém, existe a necessidade de entender que devemos considerar, independente de que características e peculiaridades existam nas diferentes regiões do planeta, premissas consensuais em qualquer modelo que se adote, que passa por reconhecer a natureza sistêmica do ciclo hidrológico e a necessidade de incorporar uma abordagem sustentável dos recursos hídricos e meio ambiente. Este artigo desenvolve uma abordagem de gestão que considera estes pressupostos como fundamentais na consecução de um modelo de gestão para os recursos hídricos tomando a si a experiência brasileira.

## ABSTRACT

This article aims to present a sustainable management model of water resources, pointing to the need to consider a systemic approach of the hydrologic cycle and the insertion of the water resources into the environmental context.

In general terms, what will be highlighted herein is the water resources management model adopted in Brazil as well as the challenges to be considered from a sustainability perspective.

---

<sup>1</sup> CPRM, Av. Pasteur, 404 – Urca – Rio de Janeiro-RJ, CEP 22290.240, e-mail: [frederico.peixinho@cprm.gov.br](mailto:frederico.peixinho@cprm.gov.br)  
Palavras-chave: **recursos hídricos, desenvolvimento sustentável, modelo de gestão**

## 1. Introdução

Neste artigo será apresentado um modelo sustentável de gestão dos recursos hídricos, sinalizando para considerar uma abordagem sistêmica do ciclo hidrológico e a inserção dos recursos hídricos no contexto ambiental.

Em linhas gerais será destacado o modelo de gestão de recursos hídricos adotado no Brasil bem como serão apontados os desafios a serem considerados. sob a ótica da sustentabilidade.

## 2. A Gestão Ambiental dos Recursos Hídricos

Ao longo da história o homem tem passado por profundas mudanças na sua forma de ver o mundo. De uma abordagem mecanicista e cartesiana da realidade vem evoluindo gradativamente para uma visão sistêmica e holística do mundo que habitamos.

O modelo de pensamento que ao longo dos séculos manteve o homem em relação a natureza como o ente predador e dominador vem sendo substituído por uma visão que considera forma interligada os fenômenos biológicos, sociais, econômicos e ambientais.

A crise ambiental, um dos maiores desafios do Planeta, é resultado do modelo de desenvolvimento que se tomou como paradigma, onde o recurso natural vem diminuindo e comprometendo qualidade de vida e os sistemas econômicos.

A gestão sustentável passa necessariamente por considerar um novo modelo de desenvolvimento incorporando ao conceito de meio ambiente a idéia do homem inserido no mesmo, além do próprio meio físico. É necessário entender que os meios físicos e sócio-econômicos são fontes de recursos que dão suporte as atividades humanas e ao mesmo tempo são por elas impactados (Leal, 1998).

A abundância e a carência da água tem sido fator determinante da evolução dos povos, desde que a disponibilidade hídrica excedentes, em certas regiões, tem favorecimento ao florescimento de civilizações e em outras, que apresentam *deficit hídrico* representa um grande condicionador ao desenvolvimento das regiões inseridas nestas condições hidrológicas.

O crescente e exponencial aumento da população mundial, o desenvolvimento urbano e a expansão industrial, resultado de uma sociedade que está se modernizando, sem os devidos cuidados de proteção e preservação ambiental, está associada a situações de carência de água e de poluição dos recursos hídricos que cada vez mais vem se traduzindo na degradação da qualidade de vida do planeta. Este problema ganha dimensões preocupantes, quando se sabe que a água é um recurso natural essencial a subsistência do homem e às suas atividades, em especial aquelas de natureza econômica e quando se sabe que este recurso, que assume característica de bem estratégico

e de valor econômico, ao contrário do que ocorre com outros recursos, não pode ser substituído pela maior parte das suas utilizações. Portanto a água, um bem finito e cada vez mais escasso, não é somente um elemento imprescindível a vida, mas também fator condicionante do desenvolvimento econômico e do bem estar social (Veiga da Cunha, 1982)

Os problemas relacionados com a água, um dos mais importantes recursos ambientais, não estão dissociados das relações históricas entre o homem e o meio ambiente e suas atividades produtivas, as quais tem resultado numa grave crise ambiental no nosso planeta.

Esta crise ambiental, na qual os recursos hídricos estão inseridos é decorrente do modelo de desenvolvimento adotado, que se tem como paradigma. Onde os recursos naturais está se escasseando seja em qualidade como em quantidade. É necessário uma mudança de concepção no modelo de desenvolvimento, o que já vem ocorrendo, porém de forma assimétrica. Neste sentido sugere-se a adoção de uma abordagem sistêmica, ou seja, que se considere o meio ambiente como uma composição que envolve o meio físico, o homem e suas atividades.

Torna-se necessário adotar uma abordagem integrada que harmonize o meio físico, os recursos naturais com o meio socioeconômico, de maneira a permitir uma exploração ordenada e auto-sustentável dos recursos hídricos (Leal, 1998).

Há que se reconhecer que, sem considerar o meio ambiente como parte do desenvolvimento de longo prazo, preservando-o e os seus recursos naturais, estaremos promovendo uma progressiva perda de qualidade de vida das pessoas de forma direta e indireta e quiçá comprometendo a vida no planeta.

Dentro deste contexto vale ressaltar que água doce, um recurso natural cada vez mais escasso, corresponde a menos de 3% da água estimada no Planeta e representa o mais importante dentre todos. Está relacionado com a sobrevivência dos seres vivos que aqui habitam, bem como atendem as necessidades básicas e vitais dos seres humanos.

Daí cada vez mais aumenta a preocupação com os problemas nos domínios dos recursos hídricos, principalmente no que se refere aos desafios relacionados com o a escassez de água, a poluição e contaminação das águas, entre outros, que podem cada vez mais condicionar o desejável desenvolvimento sócio-econômico dos países.

Os problemas crescentes relacionados com os recursos hídricos diz respeito a adequação entre a demanda e oferta de água. A crescente demanda por alimentos e produtos industrializados, a urbanização desordenada, produzindo grandes metrópoles com os problemas ambientais inerentes a esta estrutura (saneamento básico, enchentes, etc) e outras atividades humanas, tais como o desmatamento, o assoreamento dos cursos d'água, os despejos industriais e urbanos, às atividades de mineração e poluição decorrentes de exploração agrícola, representam fatores que contribuem

para o agravamento deste quadro, conduzindo para se utilize técnicas de gestão dos recursos hídricos que minimizem estes óbices.

Para enfrentar estes desafios os modelos de gestão de recursos hídricos vem consolidando princípios que consideram a visão sistêmica e integrada dos elementos que compõe o meio ambiente; a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e o processo participativo e descentralizado, como a forma mais adequada de tomada de decisão na administração da água.

### **3. Os Recursos Hídricos no Contexto Ambiental**

A água é um recurso natural renovável, de origem mineral, importante para a vida no Planeta, por ser o principal constituinte dos organismos vivos e ambiente natural para várias espécies, além de compor a cadeia de valor de todas atividades desenvolvidas pelo homem. Dos 1.400 milhões de km<sup>3</sup> somente 0,01% estão nos rios e 22.4% são águas subterrâneas. Todavia somente 7% do total de água doce existente no planeta constitui-se de reserva de água doce potencialmente explorável.

A limitação e distribuição não uniforme dos recursos hídricos, seja espacial ou temporal, levam a ocorrências naturais de eventos extremos, como secas e inundações, bem como déficit hídricos em várias regiões do Planeta., elevando o nível de conflitos internacionais, pela posse da água.

A bacia hidrográfica é a região no entorno de um curso d'água que drena em uma direção, onde as águas precipitadas contribuem para o volume escoado em seu leito (Leal,1998). Os processos hidrológicos, nas suas fases terrestre e fluvial estão intimamente relacionados com os componentes do meio ambiente, como cobertura vegetal, declividade e características geológicas. Associa-se ainda a influência das ações antrópicas sobre o meio físico para afetar o comportamento qualitativo e quantitativo envolvendo o ciclo hidrológico. Uma característica fundamental da água é o seu deslocamento espacial, bem como sua capacidade de transportar as substâncias despejadas nos leitos dos rios. Estas características criam condições de interdependência entre trechos a montante e a jusante dos cursos d'água. Portanto, vale dizer que os “rios representam a síntese da saúde da bacia hidrográfica”.

Os recursos hídricos têm uma grande interação com os demais componentes do meio ambiente, principalmente, em relação a ocupação do uso do solo: uso urbano, com lançamento de esgoto, deposição do lixo, captação para abastecimento e impermeabilização do solo; o uso industrial, como lançamentos de poluentes e captações; uso rural, como irrigação, carreamento de sedimentos, erosão de encostas e assoreamento dos cursos d'água; os aproveitamentos minerais, dentre outros (Leal, 1998). Devido estas relações as condições de águas podem ser vistas como bons indicadores da situação da bacia.

Portanto os problemas em recursos hídricos não devem ser tratados de forma isolada e dissociada das questões globais do meio ambiente. As políticas de gestão da água devem ser articuladas e integradas com as políticas ambientais que tratam dos demais recursos ambientais.

#### **4. Gestão Sustentável em Recursos Hídricos**

O desenvolvimento de uma sociedade tem como base de sustentação os seus recursos naturais e estes são impactados pelo tipo e grau de desenvolvimento adotado. Portanto existe um forte interação entre os meios econômicos e físicos.

A degradação ambiental, uma das manifestações da crise atual, está caracterizada basicamente por dois aspectos: escassez de recursos naturais e saturação do meio como receptor dos rejeitos da atividade humana (poluição). Em escala global constata-se uma tendência a homogeneização da economia mundial, bem como dos padrões de produção, muito embora, fator político-institucional vem determinar o nível de escassez (absoluta ou relativa) dos recursos naturais.

De acordo com Leal (1998) dois fatores contribuem fortemente para a degradação ambiental: o grande crescimento da população mundial nas últimas décadas e o modo de exploração predatória dos recursos naturais, numa crescente perda de eficiência dos processos produtivos.

Neste sentido há que se buscar um novo estilo de desenvolvimento, novas diretrizes tecnológicas e novo desenho institucional que resultem numa menor degradação ao meio ambiente.

Todavia é de se notar que a crise ambiental afeta de forma diferenciada os países desenvolvidos dos demais. Os primeiros a questão da poluição é mais relevante enquanto as questão da escassez de recursos naturais afetam mais as regiões menos desenvolvidas. A interação entre meio socioeconômico e ambiental é mais perversa nas regiões menos desenvolvidas.

O termo “sustentável” segundo Leal (1998) pode supor um sistema totalmente auto-suficiente e sem rejeitos, em total equilíbrio. Sabe-se, todavia, que não é possível um sistema totalmente sustentável, segundo a Lei de Conservação da Energia, a qual guarda analogia ao sistema ambiental. O que se deseja é o maior grau possível de sustentabilidade respeitando os limites de auto regeneração da natureza.

Segundo Sachs (1992) devem serem observadas cinco dimensões na sustentabilidade: econômica, social, ecológica, espacial e cultural. De acordo com o referido pesquisador a sustentabilidade econômica defende o gerenciamento e uma alocação mais eficiente dos recursos, levando em conta critérios macrossociais e não somente microempresariais. A dimensão social requer uma nova visão de crescimento, tendo como meta a distribuição equitativa dos bens de modo a reduzir a desigualdade social. No que se refere a dimensão ecológica pressupõe que seja respeitado a capacidade de suporte e regeneração dos ecossistemas. A sustentabilidade espacial

envolve uma política de gestão territorial que estimule uma distribuição mais balanceada da ocupação dos espaços urbanos e rurais. Em relação a sustentabilidade cultural busca-se a preservação da identidade cultural das comunidades, aproveitando o conhecimento e a sabedoria, no estabelecimento dos padrões de consumo.

Existe, também, uma dimensão muito importante a considerar que é a política. Nela torna-se necessário o envolvimento e a participação da população na elaboração e execução dos planos de gerenciamento ambiental, adotando formas de organização político institucional que privilegie esta prática.

No que se refere a tecnologia é fundamental revisar o seu conceito original de modo a considerar o que pode-se chamar de tecnologia apropriada ou tecnologia social, a qual busca atender de maneira adequada as necessidade da sociedade e envolva mais fortemente a comunidade na sua aplicação.

De acordo com as idéias de Contanza (1994) a garantia de sustentabilidade dos sistemas econômicos e ecológicos depende de nossa capacidade para traçar a objetivos locais e de curto prazo e para criar incentivos consistentes com os objetivos globais e de longo prazo , conciliando assim interesses locais e privados com a sustentabilidade e a qualidade de vida mundial (Leal, 1998). Ainda pelo citado autor a gestão ambiental engloba três níveis fundamentais de ação, em função do grau de degradação já presente no meio:

- recuperação e controle do meio ambiente;
- avaliação e controle da degradação futura; e
- planejamento ambiental.

A tarefa de recuperação e controle do meio ambiente torna-se prioritária quando os ecossistemas estão comprometidos, evitando que produzam processos irreversíveis.

A avaliação e controle da degradação futura deve ser aplicada para manter a e melhorar a qualidade ambiental.

O planejamento ambiental visa promover intervenções no meio de modo a aproveitar seus potenciais, obedecendo a critérios qualitativos e quantitativos (Leal, 1998).

A água é um recurso ambiental que desempenha quatro funções principais: (Erhard-Cassegrain e Margat,1983): i) biológicas (água para necessidades básicas humanas e animais);ii) ecossistemas (meio ambiente para seres aquáticos); iii) técnica (usos onde a água é utilizada como insumo básico na industria e agricultura; iv) simbólica (usos associados a valores sociais e culturais).

Depreende-se das funções acima apresentadas que as duas primeiras são essenciais e, por isso, não são negociáveis. A terceira representa o excedente das necessidades básicas e são utilizadas de

forma econômica. A última função considera aspectos técnicos, econômicos, políticos e culturais, portanto, flexível e passível de negociação.

A utilização múltipla da água determinam a necessidade de se dispor de um modelo cuidadoso de gestão, embasado nos princípios gerais de gestão ambiental, porém incorporando essas particularidades da água.

O objetivo da gestão dos recursos hídricos, sob o ponto de vista da melhoria da qualidade de vida, é aumentar a disponibilidade e a qualidade da água. para atender as funções essenciais e reduzir a demanda no uso não essencial através da otimização dos processos de utilização.

Um adequado modelo de gestão dos recursos hídricos deve considerar a bacia hidrográfica como unidade de gestão territorial, pelas suas inter-relações de dependência entre os fenômenos físicos que nela ocorrem em toda a sua extensão. Uma abordagem mais completa seria considerar não somente os recursos hídricos mas os meio ambiente planejamento da forma acima exposta. Todavia dificuldades institucionais dificultam a sua adoção principalmente neste primeiro estágio de gestão. De qualquer forma os modelos de gestão de recursos hídricos obedecem a princípios gerais de gestão ambiental e, considera algumas particularidades próprias da gestão deste recurso. Na gestão dos recursos hídricos, a palavra chave é integração e articulação e se apóiam nos seguintes princípios básicos:

- abordagem integrada nos diferentes níveis;
- articulação entre as diferentes entidades intervenientes;
- gestão por bacias hidrográficas;
- reconhecimento da água como um bem econômico;
- ênfase na gestão da demanda;
- supervisão e controle do sistema de gestão pelo poder público.

Na implantação de um sistema de gestão em recursos hídricos segundo o modelo sistêmico e participativo acima definido são destacadas as seguintes etapas fundamentais: definição do arcabouço legal e da estrutura institucional; elaboração de diagnóstico dinâmico; estabelecimento de critérios de controle e utilização; elaboração e implantação de planos diretores periódicos; estabelecimento de coleta de contribuições dos usuários; sistema de informações e monitoramento continuado; controle pelo poder público; divulgação e educação ambiental (Leal, 1998).

## **5. A Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil**

O Brasil com uma área de 8.512.000 km<sup>2</sup> e cerca de 210 milhões de habitantes é o quinto país de mundo, tanto em extensão territorial como em população. Todavia as diferenças de natureza econômica, social, demográfica são acentuadas em várias regiões do país.

No âmbito dos recursos hídricos embora exista uma disponibilidade hídrica expressiva, ou seja, 12 % da água doce do planeta, a sua distribuição irregular, tanto no espaço como no tempo, provoca diferenciações marcantes no comportamento do regime hidrológico em várias partes do país.

Há dois desafios marcantes a serem enfrentados pelo Brasil no campo dos recursos hídricos: o primeiro refere-se à escassez de água em algumas regiões principalmente na região Nordeste e a outra refere-se à degradação da qualidade das águas.

Estes problemas relacionados com os recursos hídricos foram acentuados pelo crescimento demográfico brasileiro associado às mudanças no perfil da economia do país que se refletiu de forma significativa no uso dos recursos hídricos na segunda metade do século.

O processo de migração da população do campo para a cidade; a crescente industrialização associada ao crescimento do parque gerador de energia hidrelétrica, se caracterizaram como fatores demandadores das águas dos mananciais. Do mesmo modo o aumento da população pressionou o aumento de alimentos, proporcionando uma utilização crescente da agricultura irrigada.

Ao longo da década de 70 e, mais intensamente, na de 80, a sociedade começou a considerar os problemas de recursos hídricos e adotar medidas para neutralizá-los através do aprimoramento dos sistemas de usos múltiplos e de mecanismos que reduzisse o comprometimento da sua qualidade.

A evolução da legislação de recursos hídricos no Brasil teve como marco legal inicial o Código de Águas, estabelecido pelo Decreto Federal nº 24.643 de 10 de julho de 1934. O citado Código refletiu, na oportunidade, uma mudança nas diretrizes do país, que migrava suas atenções do setor agrário para o urbano industrial e precisava viabilizar a geração de hidrelétrica.

Em vista desta nova abordagem, a responsabilidade sobre a execução do Código de Águas, que de início, era do Ministério da Agricultura, em 1961, passou para o Ministério de Minas e Energia.

A regulamentação do Código de Águas permitiu remover obstáculos legais que restringiam o aproveitamento de seu potencial hidrelétrico, atendendo aos interesses emergentes do setor urbano-industrial (Lacorte, 1994).

No Código de Águas definiu vários tipos de propriedade da água: águas públicas; águas comuns e águas particulares. Esta última foi suprimida na Constituição de 1998. *As águas públicas de uso comum* são basicamente as correntes, canais, lagos e lagoas navegáveis ou flutuáveis e as



fontes e reservatórios públicos. As *águas comuns* são as correntes não navegáveis ou não-flutuáveis.

As águas públicas de direito comum podem ser da União ou dos Estados. As de domínio da União são aquelas que servem de limite com outros países ou se estendem até território estrangeiro, as que servem de divisa entre estados ou às que percorrem dois ou mais estados. As águas de domínio estadual são as que se situam exclusivamente num estado. Este conceito prevalece até hoje.

O Código de Água considera, ainda, o uso prioritário para abastecimento público e estabelece, como princípio, os aproveitamentos múltiplos.

Neste documento legal estão colocados dispositivos que se mostram, ainda hoje, bastante atual, dentre os quais, se destacam o princípio poluidor-pagador, no parágrafo 2º artigo 36, que diz que “o uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído”, apesar de o artigo 34 ressaltar que “é assegurado o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente para as primeiras necessidades da vida.

Em 1967 foi criada a Política Nacional de Saneamento, que proporcionou a incorporação conceito de planejamento integrado, pois no seu texto determinada a integração entre as políticas de Saúde e Saneamento, criando, o Conselho Nacional de Saneamento cuja composição era interministerial.

A Constituição Federal promulgada em 1988, trouxe aperfeiçoamentos importantes aos dispositivos de gestão dos recursos hídricos originários do Código de Águas, mas mostrou-se muito centralizadora, estabelecendo que “compete privativamente à União legislar sobre as águas e energia (...), regime dos portos, navegação lacustre, fluvial, marítima” porém considera que lei complementar autorize os Estados a legislar sobre questões específicas da matéria acima (art. 22) (Leal, 1998, pág.84). Nesta constituição ficou definido a propriedade da água bem como no seu inciso XIX do artigo 21 define que “compete à União instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de `direitos de seu uso”

O processo de participação das instituições envolvidas com recursos hídricos e da comunidade técnico-científica teve continuidade, dando origem a formulação e implantação da Lei 9.433 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH e o Sistema Nacional de Recursos Hídricos SINGREH.

Esta lei inspirada no modelo francês de gestão dos recursos hídricos, tem por objetivos principais os seguintes:

- assegurar disponibilidade de água com qualidade para gerações atuais e futuras;
- a utilização racional e integrada de água visando o desenvolvimento sustentável
- a prevenção contra eventos críticos.

Esta Lei está fundamentada nos seguintes conceitos:

- a água é um recurso natural finito;

- sua utilização prioritária é para consumo humano e animal;
- ênfase no aproveitamento múltiplo;
- adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

No que se refere a diretrizes a Lei 9.433 estabelece:

- associação dos aspectos quantitativos e qualitativos da água;
- adequação das ações às diversidades regionais;
- integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental;
- integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão costeira e estuarina;
- articulação com planejamentos setoriais, regionais, estaduais e nacional;
- articulação com a gestão do solo.

Para cumprir os objetivos do PNRH, foram definidos os seguintes instrumentos:

- Planos de Recursos Hídricos (planos diretores por bacias, compatibilizados com os estados e unificados para o país);
- Outorga de direito de uso da água;
- Cobrança pelo uso da água;
- Sistema de informações sobre recursos hídricos;
- Compensação a municípios;
- Enquadramento dos corpos d'água.

Em relação à cobrança pelo uso da água, conforme exposto por Alvim, 2003. a legislação prevê, em seu artigo 22, que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos sejam aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e utilizados para os seguintes fins: financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos; pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Também estipula que até 15% dos valores arrecadados, com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio federal, poderão ser aplicados fora da bacia hidrográfica em que foram arrecadados, visando exclusivamente a financiar projetos e obras no setor de recursos hídricos, em âmbito nacional.

Integram ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos os seguintes órgãos: Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; os Comitê de Bacia Hidrográficas e as Agências de Água. É importante frisar que os fundamentos expressos nesta

Lei, poderá vir a proporcionar uma gestão de forma sistêmica os recursos hídricos, através da bacia hidrográfica. Por outro lado ao instituir a cobrança pelo uso da água, reconhece o valor econômico da água, estimulando o seu uso racional.

Para implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, foi criada em 17 de julho de 2000, a Agência Nacional de Águas (ANA). Trata-se de uma autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente que tem entre suas atribuições a outorga do direito do uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União, além de outras funções normativas, gerenciais e fiscalizadoras relativa aos recursos hídricos.

## **6. Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos – Experiência na Bacia do rio Paraíba do Sul**

A Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul abrange uma área de 55.500 Km<sup>2</sup>, estendendo-se pelos estados de São Paulo (13.900 Km<sup>2</sup>), Rio de Janeiro (20.900 Km<sup>2</sup>) e Minas Gerais (20.700 Km<sup>2</sup>), abrangendo 180 municípios: 88 em Minas Gerais, 53 no estado do Rio e 39 no estado de São Paulo.

A área da bacia corresponde a 0,7% da área do país e, aproximadamente, a 6% da região sudeste do Brasil. O rio Paraíba do Sul tem 1150 Km de extensão e nasce na Serra de Bocaina a 1800 m de altitude, no estado de São Paulo. É formado pelos rios Piratininga, que nasce no município de Areias, e Paraibuna, cuja nascente ocorre no município de Cunha. A confluência dos rios formadores se dá na proximidade do município de Paraibuna. Sua foz é no Oceano Atlântico, na praia de Atafona, no município de São João da Barra.

O clima da região é predominantemente tropical quente e úmido, com variações determinadas pelas diferenças de altitude e entradas de ares marinhos. Os maiores índices pluviométricos ocorrem nas regiões do maciço do Itatiaia e seus contrafortes, no trecho paulista da serra do Mar e na serra dos Órgãos, onde a precipitação anual ultrapassa 2.000mm. Estas regiões com elevadas altitudes apresentam as mais baixas temperaturas, com médias mínimas em torno de 10°C. As mais altas temperaturas ocorrem na região noroeste (RJ), especialmente em Itacoara, na confluência dos rios Pomba e Paraíba do Sul, com média máxima entre 32°C e 34°C.

Em relação aos ecossistemas naturais a bacia situa-se na área de domínio do bioma denominado mata atlântica, que se estendia, originalmente, por toda a costa brasileira predominando a fisionomia florestal, com ocorrência de manguezais, restingas e brejos nas planícies litorâneas e encaves de cerrados nas planícies sedimentares. Atualmente 70% de sua área é formada por pastagem; 27% por culturas, reflorestamento e 3% por florestas nativas.



**Figura 1 – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> Disponível em : [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br) acesso em: 12 de março de 2005

A implementação dos instrumentos de gestão, os quais guardam uma forte interdependência e complementaridade, requer não somente capacidade técnica, institucional e política, mas também tempo para a sua operacionalização, pois envolve uma atividade de organização social que demanda participação e aceitação, por parte de todos os atores envolvidos, do processo de gestão instituído na bacia.

A Bacia do Rio Paraíba do Sul pelo seu passado histórico de elevada degradação ambiental, mas também, pelo seu posicionamento estratégico na economia e no desenvolvimento nacional, teve o pioneirismo de sair na frente na implantação do modelo de gestão propugnado pela Lei nº 9.433.

O Plano de Diretor da Bacia aponta para uma situação de elevado comprometimento ambiental da bacia que requer significativo investimento, da ordem de três bilhões de dólares, o qual não pode ser totalmente absorvido pelo sistema de cobrança pelo uso da água sob pena de onerar profundamente o sistema de produção e inibir o comprometimento do usuário com o sistema. Neste aspecto foi importante a estratégia adotada pelo CEIVAP (Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) de adotar um sistema de cobrança que tenha um grande viés educativo e de valorização econômica da água.

Um dos aspectos que deu agilidade na implementação destes instrumentos foi a experiência acumulada na bacia do Rio Paraíba do Sul, que dispunha de considerável acervo de informações, bem como o contexto favorável à implantação de novas formas de gestão. Esse capital acumulado possibilitou construir estratégias para implementação dos instrumentos de gestão num prazo menor, contando ainda com o mecanismo do amplo debate de cada uma das peças técnicas, num espaço institucional adequado, como é o Comitê de Bacia.

Outro ponto relevante a considerar é o fato de se ter priorizado a implantação do sistema de cobrança, o qual estimulou a implementação dos demais instrumentos, a despeito de se ter simplificado os critérios de cobrança e, em alguns casos, não coincidindo com os recomendados pela Lei das Águas.

Vale ainda destacar que instituição deste modelo de gestão participativo e descentralizado, simbolizado na figura do Comitê de Bacia, lhe configuraram atribuições e responsabilidades que lhe são próprias, não devendo ser confundidas com as definidas para o setor público, constitucionalmente estabelecido. Esta convivência harmônica entre os poderes constituídos foi possível devido à representatividade e a participação dos setores públicos no Comitê da Bacia.

Destaca-se ainda como uma experiência positiva na implantação do novo modelo de gestão da Bacia do rio Paraíba do Sul o trabalho de Educação Ambiental desenvolvido, o qual foi difundido em 42 escolas de 09 municípios.

O desafio maior que se apresenta para implantar este sistema de gestão está vinculado à capacidade e agilidade para operacionalizar estes instrumentos de modo a antecipar ou enfrentar a magnitude dos impactos oriundos do processo acelerado de urbanização e industrialização da bacia.

## **6. Conclusões**

Como foi possível observar ao longo deste artigo, houve uma progressiva mudança de paradigma na forma como que o homem gerencia os recursos ambientais.

No processo de internalização de uma visão sistêmica do mundo o modelo de gestão ambiental caminha, gradual e progressivamente para incorporar uma nova abordagem nos seus processos decisórios levando em conta a atuação compartilhada, participativa e descentralizada.

Esta nova forma de encarar os problemas relacionados com a apropriação dos recursos naturais tem levado ao homem a considerar as conseqüências de suas ações e a preocupar-se crescentemente com o futuro do nosso planeta. Uma característica deste novo comportamento foi assinatura do Protocolo de Kioto, em 12 de março de 2006 e a Carta de Intenção de Copenhague, as quais sinalizam para uma ação global visando limitar a emissão dos gases que provocam o efeito estufa.

Este trabalho buscar refletir está evolução para um modelo de gestão sustentável dos recursos hídricos e centraliza a atenção nas experimentações iniciais de implementação dos instrumentos de gestão numa fortemente impactada pelas ações antrópicas e submetida a um processo histórico de degradação ambiental.

Há de se reconhecer que a Lei nº 9.433/97, citada com frequência neste trabalho, representou um avanço significativo no planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, com a participação da sociedade civil organizada, através do Comitê de Bacia, a observância das diferenças regionais e, sobretudo a convivência harmônica dos diversos organismos intervenientes na gestão das águas. Em termos técnicos, políticos e institucionais os desafios apresentados nesta primeira experiência de gestão integrada de bacia concentraram-se na interface entre setores usuários e gestores, bem como em buscar harmonizar os interesses entre os gestores federais e estaduais.

A dupla dominialidade configurada no sistema de gestão no Brasil, representando duas esferas de atuação (federal e estadual), com a mesma missão institucional constitui um elemento complicador que tem exigido ampla articulação institucional, envolvendo a União, o Estado e os Municípios.

Por outro lado a adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão e planejamento e a criação de organismos de gestão federal e estadual, elevou a gestão da águas para uma nova dimensão de complexidade, intensificando as interfaces institucionais. Este é o caso da gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul, a qual exige uma articulação entre a União e três estados da federação.

No que concerne à experiência adotada na implementação dos instrumentos de gestão na Bacia do Paraíba do Sul deve-se reconhecer o seu pioneirismo, bem como servir de balizamento e orientação na gestão de bacias para outras regiões.

A partir desta experiência, na bacia rio Paraíba do Sul pode-se fazer as seguintes reflexões:

- Gestão compartilhada – no âmbito do Comitê e das Câmaras Técnicas constituídas foi possível exercitar uma atuação harmônica entre o Poder Público, os Usuários e a Sociedade Civil organizada, compartilhando o poder de decisão e a definição de metas e estratégias entre os diferentes agentes. Esta metodologia de trabalho foi especialmente importante na formulação e implementação dos critérios de cobrança pelo uso da água, na definição do modelo jurídico da Agência de Água e na formulação de critérios para alocação dos investimentos entre os diversos usuários da bacia.
- Gestão articulada e harmonizada – foi possível construir um mecanismo de convivência - e não de subordinação - articulando e harmonizando os interesses dos

diversos órgãos gestores de recursos hídricos, federal e estadual, em nível de bacia hidrográfica. Esta experiência foi particularmente importante quando do racionamento de água e que envolveu a atuação, no âmbito do Comitê, uma articulação entre os atores ali representados, no nível federal e estadual.

- Integração da gestão hídrica com a territorial – ao instituir a bacia hidrográfica como unidade de gestão, no exercício da implementação dos seus instrumentos, em particular, do Plano Diretor da Bacia, buscou-se superar a lógica setorial de gestão para adotar uma abordagem territorial. Este processo, ainda embrionário, representa uma mudança profunda no paradigma de atuação e por conseguinte demorará algum tempo para a sua internalização.
- Aperfeiçoamento da legislação – um dos grandes desafios para o gerenciamento dos recursos hídricos é compatibilizar a legislação da União e dos estados envolvidos e superar as questões de dominialidade. Vencer estes obstáculos de modo que os procedimentos técnicos, administrativos e jurídicos se harmonizem em relação à outorga, a fiscalização dos direitos de uso, à cobrança pelo uso da água e ao sistema de informações.
- Abordagem sistêmica do ciclo hidrológico – é fundamental a adoção da abordagem integrada, seja no plano técnico, institucional e político do ciclo hidrológico – fases atmosférica, superficial e subterrâneas.

## 7. Referências Bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, Contribuição ao Conhecimento da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Brasília, DF, 1998
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos, Brasília, DF: ANEEL, 2001
- ALVIM, ANGÉLICA TANUS BENATTI – A Contribuição ao Comitê do Alto Tietê à Gestão da Bacia Metropolitana, São Paulo – SP, 2003
- BURSZTYN, MARIA AUGUSTA ALMEIDA; OLIVEIRA, SEBASTIÃO LUIZ, Análise de Experiência Estrangeira no Gerenciamento dos Recursos Hídricos, Brasília. SEMA/SACT/Coordenadoria de Controle de Poluição Hídrica, 1982.
- COMITÊ PARA INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – Projeto Qualidade das Águas e Controle de Poluição Hídrica – PQA, 1999
- CUNHA, LUIZ VEIGA D., Gestão das Águas: Principais Fundamentos e sua Aplicação em Portugal, Fundação Calouste Gulbenkian. 1982
- GRANZIERA, MARIA LUIZA MACHADO – Direito de Águas – Editora Atlas - 2001
- LEAL, MÁRCIA SOUZA – Gestão Ambiental dos Recursos Hídricos – Princípios e Aplicações – 1998
- PEREIRA, DILMA SETI PENA – Governabilidade dos Recursos Hídricos no Brasil: A implementação dos Instrumentos de Gestão na Bacia do Rio Paraíba do Sul, Brasília, DF, ANA, 2003
- RESENDE, TANIA PEREIRA – Gestão de Recursos Hídricos, Rio de Janeiro – RJ - 2003