

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS**  
**Instituto de Estudos Tecnológicos**  
**Curso de Tecnologia em Meio Ambiente**

**APONTAMENTOS ACERCA DO USO MÚLTIPLO DE RESERVATÓRIOS**

**Fábio Comanduci Nascimento**

**JUIZ DE FORA**  
**2006**

Fábio Comanduci Nascimento

**APONTAMENTOS ACERCA DO USO MÚLTIPLO DE RESERVATÓRIOS**

Monografia apresentada ao Curso de  
Tecnologia em Meio Ambiente da  
Universidade Presidente Antônio Carlos  
*como requisito à graduação.*

Orientador: Prof.: Alexandre Lioi

JUIZ DE FORA

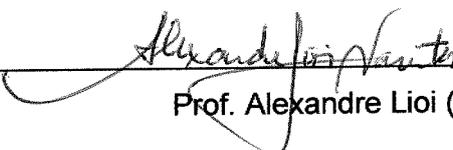
2006

Fábio Comanduci Nascimento

**APONTAMENTOS ACERCA DO USO MÚLTIPLO DE RESERVATÓRIOS**

Monografia apresentada ao Curso de  
Tecnologia em Meio Ambiente da  
Universidade Presidente Antônio Carlos  
como requisito à graduação.

Orientador: Prof.: Alexandre Lioi



---

Prof. Alexandre Lioi (Orientador)

À Renata, minha esposa,  
por me dar motivos para  
seguir em frente.

## **Resumo**

A Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecida pela Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 estabelece o uso múltiplo de recursos hídricos como um de seus fundamentos. Este trabalho pretende, a partir de um panorama da evolução do alicerce jurídico que tutela o uso da água e de apontamentos acerca do uso múltiplo de reservatórios, contribuir para a evolução dos instrumentos de gestão e tomada de decisão, tendo no horizonte uma abordagem integrada dos recursos hídricos.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

1. Situação da escassez de água no planeta.....	9
2. Estágio da implementação dos planos estaduais de recursos hídricos.....	14
3. Nível de implementação do monitoramento da qualidade das águas nos estados.....	16
4. Organograma do SINGREH.....	17
5. Fluxograma da lógica que estrutura o Plano Nacional de Recursos Hídricos.....	20
6. Resumo dos impactos ambientais causados por reservatórios.....	23
7. Possíveis usos de reservatórios e observações.....	25
8. Alguns reservatórios com usos múltiplos, no Brasil.....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IWMI - International Water Management Institute

ECO 92 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

ONU - Organização das Nações Unidas

DNAE - Departamento Nacional de Águas e Energia

CEEIBH - Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas

CF/88 - Constituição Federal de 1988

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídrico

SRH - Secretaria de Recursos Hídricos

ANA - Agência Nacional de Águas

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
1. HISTÓRICO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	
1.1. Panorama internacional (MORENO JR., 2006)	10
1.2. Panorama Nacional	12
2. MODELO ATUAL DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL	12
2.1. Os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos	14
2.2. O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	17
2.3. O Plano Nacional de Recursos Hídricos	20
3. A GESTÃO DE USOS MÚLTIPLOS	22
4. RESERVATÓRIOS	23
4.1. Uso múltiplo de reservatórios	26
4.2. Panorama do uso múltiplo de reservatórios no Brasil	28
5. CONCLUSÃO	30
BIBLIOGRAFIAS	32

## INTRODUÇÃO

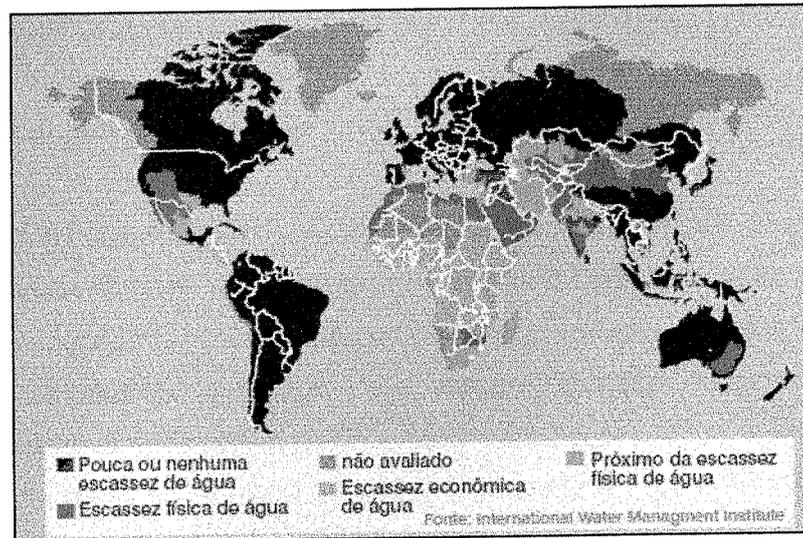
É sabido que o planeta apresenta um ciclo hidrológico, isto é, um “fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera” (TUCCI, 2002, p.35). Logo, a quantidade de água no planeta é constante. Porém, o ciclo só se fecha em nível global, o que significa que a água encontra-se em diferentes estados e, do total, a parcela disponível para consumo é bastante reduzida. Além disso, o progressivo comprometimento de sua qualidade, em virtude do agravamento da poluição, associado à implantação crescente de atividades incompatíveis com sua preservação, torna o quadro ainda mais preocupante (COSTA *et al*, 2006).

O processo de degradação ambiental, em nível mundial, mostra seus efeitos sobre todos os aspectos, especialmente no que se refere aos recursos hídricos. A deterioração das coleções hídricas, consequência da demanda crescente de água para o atendimento a uma população concentrada nos centros urbanos, para irrigação e para o abastecimento industrial, exige do poder público e da sociedade a adoção de estratégias sustentáveis de gestão dos recursos hídricos, tendo em vista uma eminente crise de disponibilidade de água (COSTA *et al*, 2006).

O International Water Management Institute (Instituto Internacional de Gerenciamento de Água, IWMI, na sigla em inglês) elaborou um relatório apresentado na Semana Mundial de Água em Estocolmo, na Suécia, em agosto de 2006, que mostra a situação da escassez de água no mundo.

A análise foi baseada nos seguintes critérios:

- Pouca ou nenhuma escassez de água: Recursos hídricos abundantes relativos ao uso. Menos de 25% da água de rios é retirada para uso humano.
- Escassez econômica de água: Recursos hídricos são abundantes como no primeiro caso, mas a subnutrição existe, e o acesso a água tratada é restrito pela carência de recursos.
- Escassez física de água: Mais de 75% do fluxo dos rios destinados a agricultura, indústria ou uso doméstico.
- Próximo da escassez física de água: Mais de 60% da vazão dos rios destinados a algum uso. A probabilidade de, num futuro próximo, haver escassez física de água nessas bacias hidrográficas é alta.



**Figura 1 – Situação da escassez de água no planeta**

**Fonte: IWMI (International Water Management Institute)**

Diante desse quadro, uma das questões de maior destaque diz respeito ao uso de reservatórios. Estratégias que integrem os diversos usos desses empreendimentos, já começam a despontar como a alternativa mais adequada para solucionar conflitos entre usuários atuais e potenciais. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é produzir elementos que embasem a discussão sobre o uso múltiplo de reservatórios e, de maneira indireta, contribuir com subsídios para o aprimoramento da gestão de recursos hídricos.

## 1. HISTÓRICO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

### 1.1. Panorama internacional

Os debates acerca do uso sustentável da água tiveram início em 1972, com a Conferência Internacional das Nações Unidas sobre Meio Ambiente. A Declaração de Estocolmo, resultado da conferência, estabeleceu os princípios que visavam, através do planejamento e gestão integrada dos recursos hídricos, preservar e controlar os recursos naturais.

Motivada pela preocupação sobre o crescente consumo de água, a I Conferência das Nações Unidas sobre a Água foi realizada em Mar Del Plata, na Argentina, em 1977. Na oportunidade, o foco principal era o uso múltiplo das águas doces. Tendo sido destacados como usos principais o abastecimento público, a disposição de efluentes líquidos, a agricultura, a indústria, a geração de energia e a navegação. O Plano de Ação de Mar Del Plata foi considerado, até a elaboração da Agenda 21, o mais completo documento de referência sobre o tema.

No Rio de Janeiro, em 1992, realizou-se a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO 92, quando então foi formulada a Agenda 21. Com um capítulo especial sobre a questão da água (capítulo 18), o documento preconiza a “(...) *proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos*(...)” (ONU/AGENDA21,1992).

Poucos meses antes da ECO-92, em janeiro do mesmo ano, com o tema “A água e o meio ambiente”, foi realizada a II Conferência Internacional das Nações Unidas, em Dublin, na Irlanda, reforçando a demonstração da preocupação internacional com os recursos hídricos.

A constatação de que em alguns países o mau uso dos recursos hídricos já prejudicava o abastecimento humano fez com que a Declaração de Dublin recomendasse a realização de um programa cujo título é “A água e o desenvolvimento sustentável”, cujas ações têm como princípios, o seguinte:

1. O reconhecimento de que a água é um recurso finito e vulnerável ao desenvolvimento e ao meio ambiente;
2. A gestão dos recursos hídricos deve ter um enfoque participativo entre usuários, planejadores e governos de todos os níveis;

3. A mulher deve ter papel de destaque no gerenciamento e proteção dos recursos hídricos;
4. A água deve ser reconhecida como um bem dotado de valor econômico.

Depois disso, em 1996, com a Declaração de San José, fruto da conferência sobre Avaliação e Gerenciamento Estratégico dos Recursos Hídricos na América Latina e Caribe, ficou estabelecido um plano de ação baseado na Agenda 21 e no Relatório sobre Acesso aos Recursos Hídricos da Unesco.

Dois anos depois, em 1998, a ONU realizou em Paris a Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento Sustentável. O resultado da conferência foi a Declaração de Paris, que ratifica o valor da água como essencial ao desenvolvimento sustentável e à vida, bem como trata-se de um bem dotado de valores econômico, social e ambiental. Com a declaração de Paris, foi, ainda, oficialmente constatado o seguinte:

- ¼ da população mundial não tem acesso à água potável;
- Mais de 50% da humanidade não conta com saneamento básico;
- A falta de água tratada para consumo humano leva a:
  - Mortes e doenças por veiculação hídrica;
  - Desequilíbrio meteorológico;
  - Escassez de água;
  - Má distribuição de renda;
  - Poluição.

Nessa linha, a declaração ministerial do 2º Fórum Mundial da Água, ocorrido na Holanda, em 2000, considerou a água como “(...) *vital para a vida e a saúde das pessoas ecossistemas e é um requisito básico para o desenvolvimento das nações, embora, em todo o mundo, mulheres homens e crianças ainda sofram com a falta de acesso à água segura e adequada para atender suas necessidades básicas (...)*” (2ª CONFERÊNCIA MUNDIAL DA ÁGUA, 2000).

Em 2003, em Kyoto, no Japão, o 3º Fórum Mundial da Água formalizou, através de sua declaração ministerial, o reconhecimento da energia hidráulica como fonte renovável de energia e o compromisso de “*duplicar os esforços para mobilizar os recursos financeiros e técnicos*” na direção de seu desenvolvimento.

## 1.2. Panorama nacional

Após muitos anos de discussão e de uma legislação incipiente, quanto ao uso dos recursos hídricos foi sancionado, em 1934, o Código de águas. Para a época, inovador e mundialmente reconhecido como um dos aparatos legais mais avançados, o Código estabeleceu uma divisão tripla da água, classificando-as como águas públicas, águas particulares e águas comuns.

Com a criação do Departamento Nacional de Águas e Energia - DNAE, em 1965, a execução do Código de Águas passou para sua responsabilidade, ficando, portanto, sob sua tutela o controle do regime hidrológico nos rios de domínio da União. Logo, cabia ao DNAE a outorga de concessões autorizações e permissões de direito de uso dessas águas.

Evidentemente, até os anos 70, quem administrava a água não levava em conta a necessidade da preservação e conservação dos recursos hídricos, especialmente, diante da abundância relativa desses recursos no país e da percepção da água como recurso renovável, portanto, infinito.

Gradativamente, com o desenvolvimento do parque industrial brasileiro, surgiram as preocupações com o controle qualitativo e quantitativo da água. No início da década de 80 as primeiras experiências de gestão integrada, tendo como unidade a bacia hidrográfica, foram implementadas por iniciativa do governo federal.

Em seguida, foi criado o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), em âmbito nacional. Seu objetivo era o de promover a utilização racional dos recursos hídricos nas bacias dos rios federais. Para tanto, propôs a utilização de planos e estudos setoriais. É dessa época a edição das primeiras Portarias Interministeriais recomendando a classificação e o enquadramento dos corpos d'água.

## 2. MODELO ATUAL DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

A atual configuração do modelo de gestão de recursos hídricos teve seu marco inicial com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que determinou a criação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos – SINGREH, sob competência

delegada à União, além de definir critérios referentes à outorga de direito de uso dos recursos hídricos (inciso XIX, art. 21).

Foi também a CF/88 que aboliu a propriedade privada da água, prevista pelo Código de Águas de 1934. A nova configuração definiu o domínio bipartite das águas, delegando-o à União e aos Estados.

A influência da Agenda 21 sobre a consolidação da política ambiental de maneira geral e sobre os recursos hídricos é digna de nota, principalmente, em relação à estruturação do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA.

Em 1995, foi criada a Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, subordinada ao Ministério do Meio Ambiente.

O projeto de lei federal que institui a Política Nacional de Recursos Hídrico – PNRH e cria o SINGREH começou a tramitar no Congresso em 1991, levando mais de cinco anos até sua aprovação. Finalmente, em 8 de janeiro de 1997 é sancionada a Lei nº9.433, instituindo a PNRH.

A atual política de recursos hídricos brasileira é regida pelos princípios estabelecidos no artigo 1º da lei que a criou, por meio dos incisos reproduzidos a seguir (grifo nosso):

*I - a água é um bem de domínio público;*

*II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;*

*III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;*

***IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;***

*V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;*

*VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. (Lei Federal 9.433/97)*

A partir daí, os Estados deram início ao processo para instituição de políticas estaduais de recursos hídricos, tomando como referência a lei federal.

O modelo de gerenciamento dos recursos hídricos, adotado no Brasil, é semelhante ao já praticado em outros países, especialmente inspirado no sistema francês (BRANDÃO *et al*, 2006) (OLIVEIRA *et al*, 2006), com suas Agências de Água e Comitês de Bacia. O modelo é do tipo sistêmico de integração participativa, fundado em uma estrutura em formato de “uma matriz institucional de

*gerenciamento, responsável pela execução de funções específicas*" (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SRH, 2006, p.26). Esse modelo, conforme visto acima, adota a bacia hidrográfica como unidade para o planejamento estratégico e a tomada de decisões (Lei 9.433/97, Art. 1º, inciso V), o que deve se dar através de deliberações descentralizadas e multilaterais, além da criação de novos instrumentos legais e de financiamento.

## **2.1. Os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos**

A lei nº 9.433/1997 estabeleceu os seis instrumentos que deverão ser aplicados para a realização dos objetivos estabelecidos pela política de recursos hídricos no país:

### **a) Os planos de recursos hídricos**

Segundo o art.6º da lei nº 9.433, os planos têm como objetivo orientar e fundamentar o uso dos recursos hídricos. A própria lei determina ainda, o conteúdo mínimo desses planos.

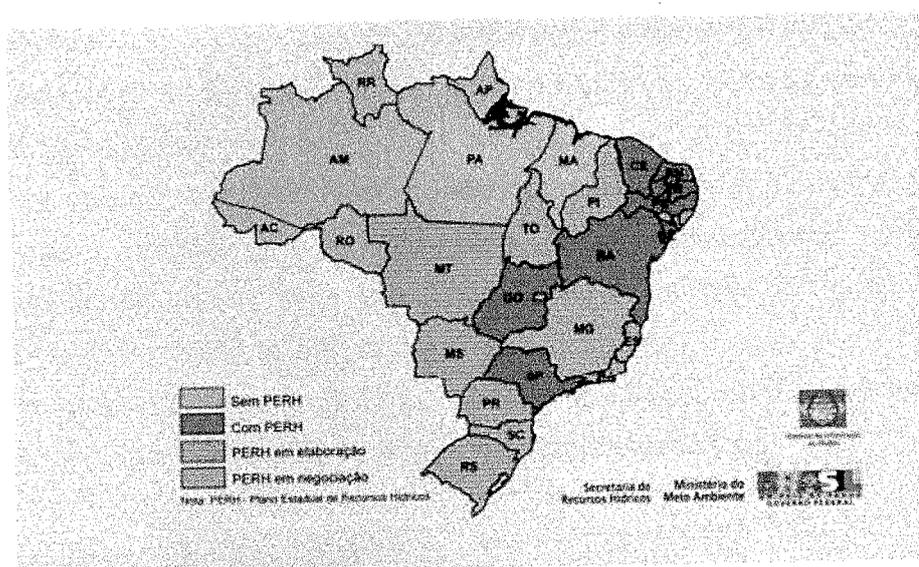
O Conselho Nacional de Recursos Hídricos emitiu resoluções que complementam o assunto.

À Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente compete a coordenação e elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos, além de acompanhar sua implementação.

A Agência Nacional de Águas – ANA participa de sua elaboração e supervisiona a implementação.

Finalmente, a responsabilidade do acompanhamento da execução e a aprovação é atribuída ao CNRH. Já os planos estaduais são regidos por legislação local.

Há, ainda, os planos de bacias hidrográficas, que deverão ser elaborados pelas agências de água e aprovados por seus respectivos Comitês. Na falta deles, essa atribuição é dada ao órgão gestor, detentor do poder de outorga.



**Figura 2 – Estágio da implementação dos planos estaduais de recursos hídricos.**  
**Fonte: Ministério do Meio Ambiente/SRH.**

### **b) O enquadramento dos corpos de água**

Trata-se de um instrumento de planejamento, cujo fim é indicar metas de qualidade da água para cada bacia hidrográfica. Seu uso não é recente, tendo sido implementado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA através da Resolução n°20 de 1986, hoje substituída pela Resolução n° 357 de 2005. Ademais, torna-se necessário enquadrar as águas a fim de garantir a qualidade e possibilitar a implementação de programas para o controle da poluição para sua efetivação, visando que corpos d'água em desacordo com as classes previstas sejam recuperados (DINIZ *et al*, 2006).

Segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SRH, 2006, p.29):

*O enquadramento é um elemento de articulação e integração da gestão ambiental com a gestão de recursos hídricos. Sua implementação passará a exigir a articulação das instituições de gerenciamento e dos colegiados dos dois sistemas, o SINGREH e o SISNAMA.*

### **c) A outorga do direito de uso dos recursos hídricos**

A outorga é um instrumento de garantia do controle da qualidade e da quantidade no uso dos recursos hídricos. Este é um ato administrativo de concessão do direito de uso dos recursos hídricos, sempre segundo condições expressas e prazo determinado.

O instrumento da outorga não se configura como meio de alienação da água, mas como declaração de prioridade do uso para o detentor da outorga, podendo ser suspensão em casos expressos em lei.

Os usos sujeitos ou não a outorga estão listados na Lei nº 9.433/1997. Nos casos em que a outorga não é necessária, há de se proceder apenas o cadastramento do uso. Assim, mais uma aplicação desse instrumento é a prevenção e solução de conflitos quanto ao uso da água.

Para as águas de domínio da União, a competência da emissão das outorgas é da ANA, podendo ser delegada a estados e municípios, conforme o caso.

#### **d) A cobrança pelo uso da água**

A cobrança dá ao usuário a noção do real valor da água, dado em função de sua qualidade e quantidade, reconhecendo que se trata de um bem dotado de valor econômico. Dessa maneira, intenta-se que seja incentivado o uso racional dos recursos hídricos, além de financiar, através desses recursos, os programas e intervenções propostas nos planos de recursos hídricos. Vale frisar que, de acordo com a lei, os recursos devem ser prioritariamente aplicados na bacia onde foi arrecadado.

#### **e) O Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos**

O que se quer, nesse caso, é a obtenção, organização e disponibilização de informações sobre as condições de quantidade e qualidade da água nas diversas bacias. Esta é uma condição indispensável para qualquer ação sobre os recursos hídricos, inclusive, como integrante de um sistema mais amplo de suporte de decisões (ALMEIDA *et al*, 2006).

O planejamento, implantação e gerenciamento do Sistema cabem à ANA em âmbito nacional. Na esfera estadual essa responsabilidade é da entidade outorgante. Logo, dentro de uma bacia hidrográfica, cabe ao seu comitê a gestão de um sistema próprio.

#### **f) Compensação aos municípios**

Disputas jurídicas e políticas levaram à não regulamentação da compensação aos municípios. Porém, ela é um dos instrumentos da PNRH. Carecendo, portanto, de amparo legal para que seja efetivada.

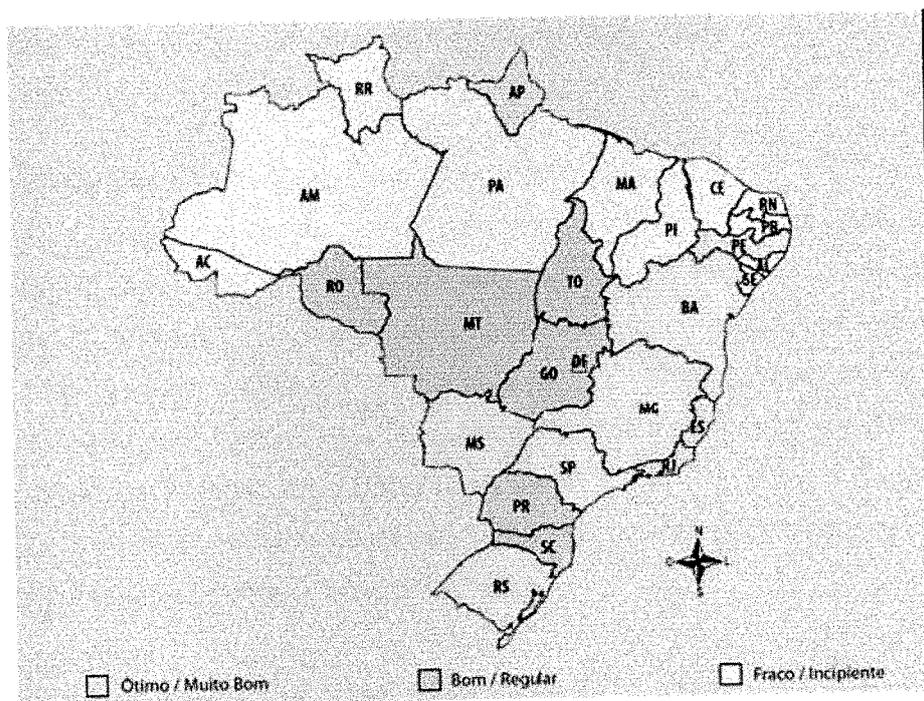


Figura 3 - Nível de implementação do monitoramento da qualidade das águas nos estados.  
 Fonte: Ministério do Meio Ambiente/SRH

## 2.2. O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

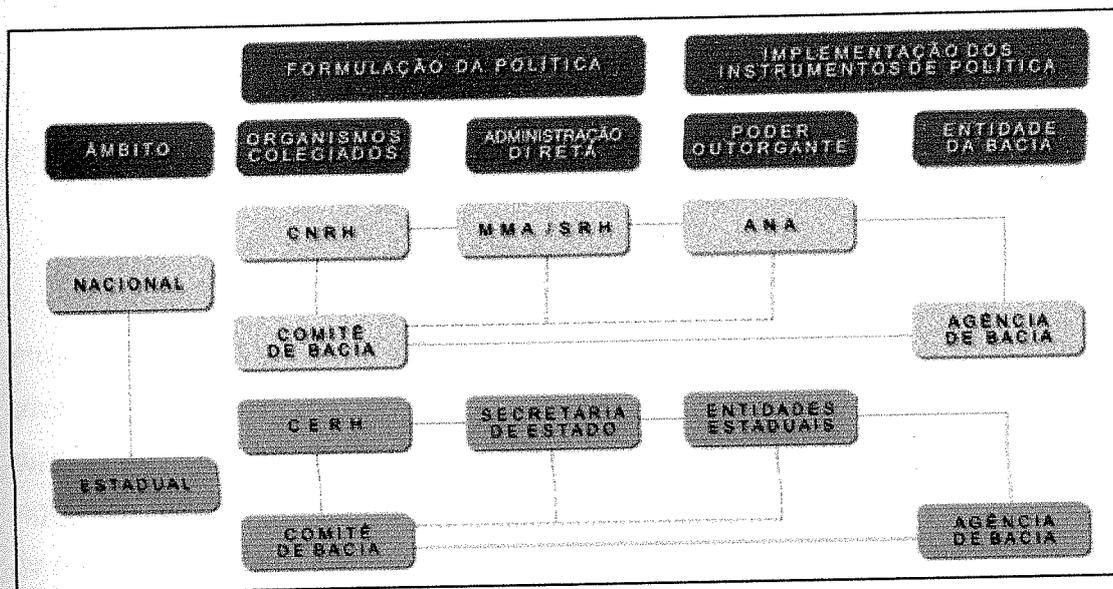


Figura 4 – Organograma do SINGREH  
 Fonte: Ministério do Meio Ambiente

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SRH, 2006), a repartição de atribuições dos componentes do SINGREH são as seguintes:

**a) Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)**

É o órgão superior do SINGREH, sendo integrado por Secretarias da Presidência da República e ministérios com atuação no gerenciamento ou no uso dos recursos hídricos. Há, ainda, representantes dos conselhos estaduais de recursos hídricos, dos usuários e da sociedade civil. A presidência é exercida pelo ministro do Meio Ambiente e sua Secretaria Executiva, a cargo do Secretário de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente.

Cabe ao CNRH integrar os planejamentos nacional, estaduais e dos usuários e formular a PNRH, segundo a Lei no 9.433/1997.

**b) A Secretaria de Recursos Hídricos (SRH)**

Segundo o Decreto nº 4.755, de 20 de junho de 2003, a proposição da formulação da Política Nacional de Recursos Hídricos, o acompanhamento e monitoramento de sua implementação, a coordenação da elaboração e auxílio da implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos, a integração entre gestão de recursos hídricos e gestão ambiental, a confecção de planos, programas e projetos para águas subterrâneas, além de exercer as atribuições de Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, entre outras, competem à SRH.

**c) Agência Nacional de Águas (ANA)**

A ANA, criada em 2000 pela Lei nº 9.984, tem como finalidade principal a implementação da PNRH. Para tanto, deve articular-se com os órgãos públicos e privados integrantes do SINGREH. Entre suas diversas atribuições estão: a supervisão, controle e avaliação de ações e atividades oriundas do cumprimento da legislação federal de águas, a outorga e fiscalização dos usos de recursos hídricos de domínio da União, além de, em conjunto com os Comitês de bacia hidrográfica, implementar a cobrança pelo uso da água.

É também de sua competência a definição e fiscalização das condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, no sentido de garantir o

uso múltiplo da água, respeitando os planos de cada bacias. Finalmente, lhe cabe organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos e apoiar os Estados para a criação de órgãos de gestão da água.

#### **d) Conselhos estaduais de recursos hídricos (CERH)**

Os Estados e o Distrito Federal devem ter um órgão colegiado deliberativo e normativo em matéria de política e gestão das águas de seu domínio. Atuam sobre critérios e normas referentes à Política Estadual de Recursos Hídricos que irão, por sua vez, orientar os planos estaduais e os planos de bacia hidrográfica. A outorga, cobrança pelo uso da água e a aprovação dos comitês dos rios em seu domínio, também são de competência desses conselhos.

#### **e) Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH)**

São órgãos colegiados locais com atribuições na bacia hidrográfica de sua jurisdição. Os comitês devem promover debates de questões pertinentes ao uso da água, propiciar a ação de entidades intervenientes, além de, em primeira instância administrativa, arbitrar os conflitos relacionados aos recursos hídricos. São também os Comitês que aprovam o Plano de Recursos Hídricos da bacia e acompanham sua execução, inclusive sugerindo ações para o cumprimento de suas metas.

Legalmente, também lhes cabe propor ao CNRH e aos Conselhos estaduais os parâmetros visando a isenção da obrigatoriedade de outorga (acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão). Finalmente, devem estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso da água e ainda os critérios de rateio de custo das obras de interesse comum ou coletivo para usos múltiplos.

#### **f) As agências de água e as entidades delegatárias**

As Agências de água têm um caráter técnico e operacional determinado pela lei da PNRH, cujo art. 44 elenca 14 itens. Criadas para garantir suporte administrativo, técnico e financeiro aos comitês de bacia, têm como requisitos para a sua instituição a existência do Comitê e sua viabilidade financeira através da cobrança do uso de recursos hídricos assegurada. Devem ser entidades eficientes e com autonomia gerencial.

Sua criação é de responsabilidade dos detentores da dominialidade da água, isto é, União e os Estados. Quando não estiverem constituídas, a Lei nº 9.433/97 autoriza o CNRH ou os CERH a delegar competência a uma das entidades listadas no art. 47, para que, por prazo determinado, exerça as funções das Agências, exceto a cobrança.

### **2.3. O Plano Nacional de Recursos Hídricos**

O Plano Nacional de Recursos Hídricos foi terminado em 2006. Portanto, muito recentemente para que seus programas e metas possam ser avaliados quanto aos resultados.

Recomenda-se que todos os envolvidos direta ou indiretamente com a gestão de recursos hídricos e do meio ambiente travem contato com este documento, no sentido de conhecer e avaliar os rumos da gestão dos recursos hídricos no Brasil.

A Figura 5 apresenta um fluxograma da lógica que estrutura o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Além dos programas, subprogramas e metas, o Plano Nacional apresenta um estudo bastante abrangente acerca dos recursos hídricos no Brasil, além das condicionantes climáticas, sociais e geográficas que afetam a gestão das águas.

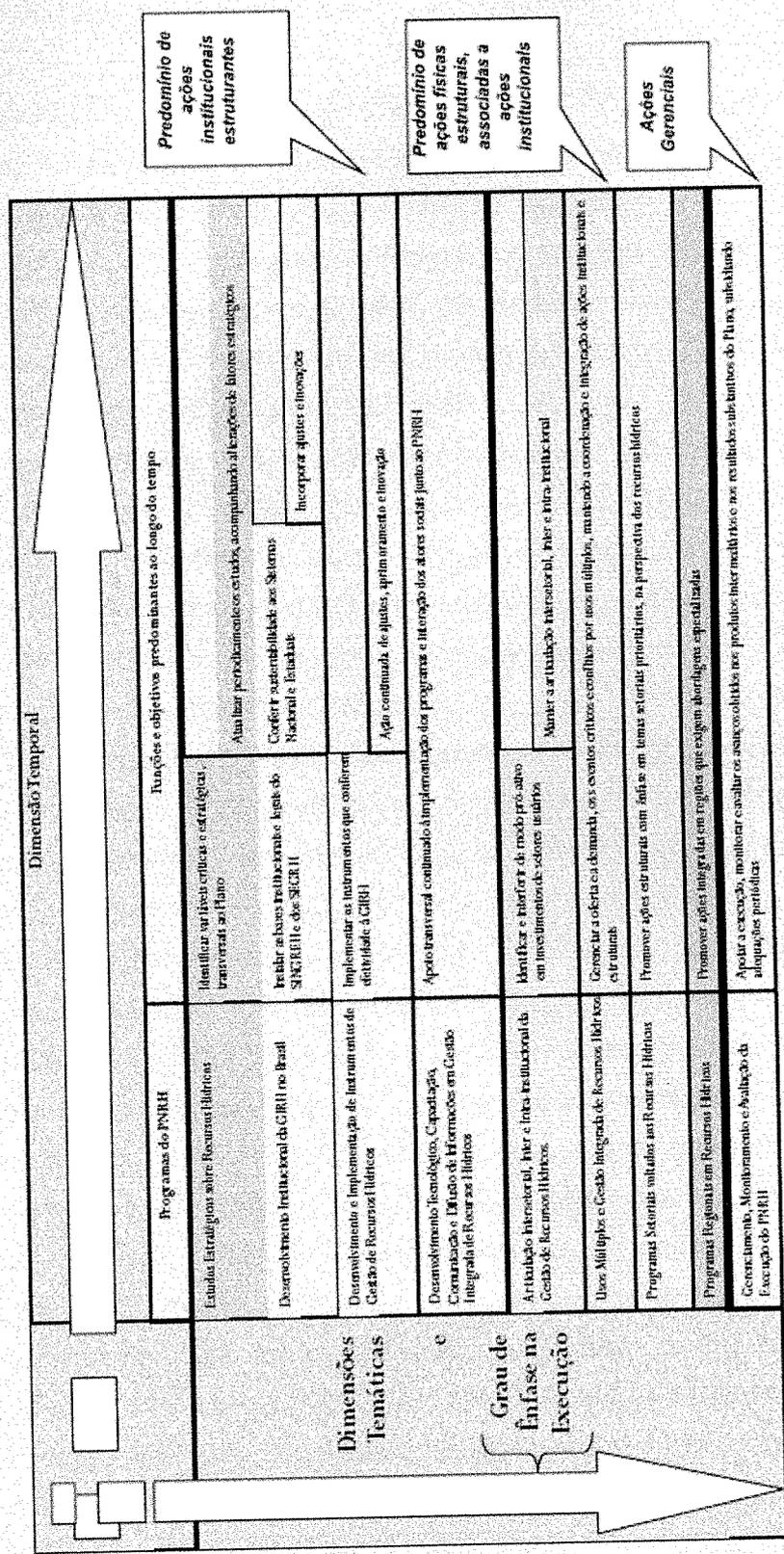


Figura 5 – Fluxograma da lógica que estrutura o Plano Nacional de Recursos Hídricos.  
 Fonte: Ministério do Meio Ambiente/SRH.

### 3. A GESTÃO DE USOS MÚLTIPLOS

A necessidade de que se compatibilize a disponibilidade espacial e temporal das águas com as demandas existentes é bastante clara, seja sob o ponto de vista quantitativo ou qualitativo (FILHO, LANNA e MACHADO, 1999).

A alocação de água para usos múltiplos, em se considerando regiões com acesso limitado aos recursos hídricos, exige um modelo metodológico que associe uma estimativa de vazão, considerando uma margem de erro, e diferentes garantias inerentes a cada tipo de uso (ASFORA e CIRILO, 2004).

O aproveitamento da água disponível para projetos, que atendam a um único propósito, é possível e o mais comum historicamente. No entanto, é preciso considerar um efeito multiplicador de tais projetos que faz com que, ao longo do tempo, surja a exigência da satisfação de demandas hídricas de outras naturezas. O desenvolvimento econômico, por exemplo, exerce pressões para que a utilização de um dado sistema atenda a múltiplos propósitos.

É preciso lembrar que a implantação ou expansão de um sistema de recursos hídricos com atendimento a múltiplos usos, não resultará, obrigatoriamente, no que tange à sua capacidade final, em um valor igual à soma das capacidades individuais daqueles sistemas que atenderiam a um único uso, separadamente. Esse fato é decorrente das condições inerentes às demandas hídricas, nas quais o padrão diário ou sazonal de cada tipo de uso é diferente, fazendo com que o sistema de suprimento trabalhe com folga em determinados períodos e sobrecarga em outros.

Uma das formas de usos múltiplos da água é o compartilhamento do sistema, isto é, o uso conjunto de recursos hídricos sem expansão de sistemas, o que pode acontecer sobre a própria descarga hídrica do sistema ou com o compartilhamento das estruturas (LANNA, 2002). O compartilhamento de vazões e de estruturas hidráulicas é uma das vantagens do uso múltiplo, especialmente em um país como o Brasil, no qual há carência de investimentos em abastecimento e saneamento (OLIVEIRA, CATÃO CURI e FADLO CURI, 1999), já que a integração resulta em economia de escala captadas na implantação do sistema, dado ao fato de que os custos de investimento, operação e manutenção por unidade da dimensão do projeto diminuem com a dimensão total (LANNA, 2002).

Portanto, projetos que atendam a vários usos são vantajosos, principalmente, em função de outro tipo de compartilhamento advindo da maior produtividade do

trabalho, da maior diluição dos custos fixos, quando estes independem do número de usuários, além de um maior poder de barganha com a aquisição de grandes quantidades de insumos (LANNA, 2002).

No que tange à questão ambiental, projetos que contemplem múltiplos usos também apresentam vantagens. Frequentemente, a soma dos impactos ambientais referentes a projetos isolados que atendam a usos singulares é mais danosa que os impactos de um único empreendimento que congregue os mesmos fins.

Nesse sentido, a conversão de projetos de uso singular já implantados em empreendimento de usos múltiplos deve ser priorizada em relação à execução de mais uma ação isolada.

Contudo, o uso múltiplo e integrado dos recursos hídricos também apresenta desvantagens, notadamente sob a ótica gerencial. O compartilhamento dos recursos hídricos exige regras operacionais, frequentemente complexas, para que se evite e solucione conflitos no seu uso. O desdobramento dessa questão é a necessidade de que se centralizem as decisões, inclusive com a criação de órgãos multi-setoriais, cuja administração é sempre mais complexa (LANNA, 2002).

Apesar disso, o uso múltiplo dos recursos hídricos não é uma opção, mas uma realidade imposta pelo desenvolvimento econômico e o crescimento populacional. Assim, integrar esses usos de maneira harmônica, em que pese a complexidade da administração, é uma necessidade urgente, já que a desintegração provoca conflitos entre os usuários comprometendo a eficiência do uso.

Na busca pela eficiência no uso dos recursos hídricos, uma das opções mais proveitosas é a implantação de reservatórios de aproveitamento múltiplo (CRUZ E FABRIZY, 1995).

#### **4. RESERVATÓRIOS**

Reservatórios são sistemas aquáticos modificados, cujas principais características são a complexidade e uma dinâmica própria. De maneira geral, têm entre suas funções principais a regularização da vazão de um curso de água, a geração de energia elétrica e a possibilidade de atender às variações de demanda (PRADO, 2002).

A satisfação de demandas crescentes das populações torna essas obras cada vez mais necessárias. Sua importância se reafirma ao tornar o potencial hidroelétrico dos rios aproveitável, viabilizar a navegação interior e possibilitar o uso mais racional da água por meio do controle de vazões, garantindo a oferta mais constante ao longo do tempo (LINK E ROSA, 2000).

A construção de reservatórios se dá pelo barramento de um curso de água aproveitando um vale natural. Também é possível a formação artificial de lagos dissociados de uma bacia de drenagem natural e com vazões submetidas a controle (CRUZ e FABRIZY, 1995).

Contudo, há impactos ambientais de grande magnitude e importância, desde a construção e após o início da operação, incluindo alterações hidrológicas, atmosféricas, biológicas e sociais (TUNDISI, 1987). Todos esses impactos são causas, ainda que indiretas, do processo de deterioração da qualidade da água e da redução de sua disponibilidade, o que aprofunda conflitos relativos ao uso dos recursos hídricos.

A qualidade ambiental da área do reservatório está condicionada a três fatores básicos: a qualidade de água dos rios contribuintes, o uso e ocupação do solo do entorno e o tempo de residência das águas no reservatório.

A grande responsável pela queda na qualidade da água nos reservatórios é a eutrofização, causada pelo grande volume de nutrientes: nitrogênio e fósforo. Ações que limitem o lançamento de matéria orgânica nos lagos podem reduzir o problema, mas o volume de nutrientes acumulados, ainda a caracterizam como águas eutrofizadas.

Grandes reservatórios, por exemplo, interferem em uma série de variáveis na bacia hidrográfica, na medida em que modificam os ciclos anuais de secas e cheias, transformando o perfil social, florístico e faunístico da região.

Os impactos ambientais citados no quadro a seguir (Figura 6) refletem uma análise mais genérica da questão, já que diferentes tipos de reservatório produzem impactos distintos, especialmente, no que se refere à fauna e flora aquáticas e do entorno. Há, basicamente, dois tipos de reservatórios: um de "acumulação", que gera lagos com características de ambientes lênticos, e outro chamado "reservatório de passagem", cuja dinâmica se aproxima à de ambientes lóticos.

<b>Impactos gerados pela implantação de reservatórios</b>	<b>Impactos sobre o meio físico</b>	Modificações no balanço hídrico e no microclima regional
		Modificações na estrutura térmica vertical
		Modificações estéticas na bacia hidrográfica
		Alterações na morfologia dos sistemas terrestres, através da ocorrência de sismos e aumento da erosão e da salinidade dos solos
		Alterações na matéria orgânica dissolvida, condutividade da água, transporte e concentração de sedimentos
	<b>Impactos sobre o meio biótico</b>	Desaparecimento da fauna terrestre
		Desaparecimento de vegetação terrestre, dano às matas ciliares
		Alterações da ictiofauna e aumento da biomassa de macrófitas aquáticas
		Alterações das condições sanitárias, com expansão da distribuição geográfica de vetores de doenças de veiculação hídrica
	<b>Impactos sobre o meio antrópico</b>	Deslocamento da população para terras menos produtivas, gerando empobrecimento e êxodo rural
		Rompimento das atividades agrícolas
		Destruição de sítios arqueológicos e do patrimônio cultural que constituía a referência para a vida social
		Atração de contingente populacional, após a construção e o enchimento do reservatório, com o propósito de obter emprego ou explorar o ambiente aquático e seu entorno

Figura 6 – Resumo dos impactos ambientais causados por reservatórios.

Fonte: Quadro elaborado com base em TUNDISI (1987) e CRUZ e FABRIZY (1995).

Mitigar problemas relativos à degradação da água e ao atendimento das expectativas dos usuários é uma necessidade que exige a implantação do manejo integrado desses reservatórios, sempre tendo em vista um contexto de sustentabilidade (TUNDISI, 1987). Um plano de manejo deve indicar maneiras práticas para o planejamento de ações que estabeleçam a integração harmônica no uso de lagos artificiais para diferentes finalidades (LINK e ROSA, 2000).

Um exemplo de como a falta de planejamento na implantação de reservatórios pode ser prejudicial é o que ocorre na bacia do rio Paraná. Grandes barragens para produção de energia têm alterado o curso natural do rio. Se forem consideradas apenas aquelas superiores a 10 m de altura, há mais de 130 barragens na bacia. O rio Paraná e seus principais tributários foram transformados em uma sucessão de lagos precedidos por barreiras artificiais. Tudo isso, além de alterar a qualidade da água, privou os organismos aquáticos de completar seu ciclo de vida, já que muitas espécies de peixes migram pelo rio para encontrar as condições ideais para a reprodução (NASCIMENTO, 2004).

#### 4.1. Uso múltiplo de reservatórios

O uso dos reservatórios é influenciado pelo desenvolvimento econômico, social e pelo acesso às alternativas tecnológicas. A exploração pode abranger múltiplas finalidades como: irrigação, abastecimento urbano e industrial, geração de energia hidrelétrica, pesca e aquicultura, navegação, turismo, controle de cheias e redução de impactos das secas. Por isso, as estratégias para associar as finalidades para as quais os empreendimentos foram concebidos e a multiplicidade de usos, tornam-se imprescindíveis, no sentido de justificar ou compensar os impactos sobre o ambiente (LINK e ROSA, 2000).

O processo de escolha dos usos contemplados no manancial em estudo deve considerar o aspecto quantitativo e qualitativo de cada um, de modo a obter um modelo que indique a tendência de solicitação do volume de água disponível (OLIVEIRA, CATÃO CURI E FADLO CURI, 1999). Cruz e Fabrily (1995) destacam alguns usos possíveis de reservatórios, levando em consideração sua viabilidade diante da realidade brasileira (Figura 7).

TIPO DE USO	DESCRIÇÃO
Geração de energia	Não exige grandes vazões, através das pequenas centrais hidrelétricas (PCH) e, não sendo um uso consuntivo é compatível com outros usos.
Abastecimento urbano	As flutuações na relação demanda e oferta podem ser previstas e a gestão da água adequada às necessidades.
Regularização de enchentes	Os picos da cheia podem ter seus efeitos minimizados pelo amortecimento de descargas que, normalmente resultariam em enchentes.
Recreação	Não é comum a construção de reservatórios exclusivos para recreação. Porém, são atividades frequentes em projetos concebidos para outros fins. É importante ressaltar que o uso recreativo de reservatórios deve obedecer a certos parâmetros de controle da qualidade da água.
Aquicultura	A criação de peixes e outros organismos aquáticos em reservatórios tem se destacado como alternativa para geração de emprego e renda. A ausência de dados sobre os níveis de impacto causado pelo aumento da matéria orgânica resultante da atividade, fez com que, obedecendo o "princípio da prevenção", fosse liberada, pelo Decreto Lei N.º: 4895 de 25 de novembro de 2003, a utilização de apenas 1% da área total pela aquicultura.
Produção de fertilizantes	Aguapés são um biofertilizante com teores de 2,15% de nitrogênio, 0,56% de fósforo e 4,75% de potássio. O aguapé também pode ser empregado na produção de biogás e insumo para construção civil de baixo custo.

Figura 7 – Possíveis usos de reservatórios e observações.

Fonte: Quadro elaborado com base em CRUZ e FABRILY (1995)

Além disso, o estabelecimento de prioridades para o uso da água precisa considerar o sistema hídrico regional associado ao reservatório e os usos previstos na origem do empreendimento. Por exemplo, um reservatório criado para geração de energia condiciona a utilização da água para irrigação ou qualquer outro uso consuntivo aos níveis operacionais e vazões necessárias à produção de energia (LINK e ROSA, 2000).

O uso compartilhado de um reservatório implica, ainda, em adequações concernentes à segurança e operação do empreendimento através, por exemplo, da restrição de acesso a determinados locais como tomadas de água, canais de aproximação e vertedouros.

Paralelamente, a possibilidade de diversificação da exploração econômica do reservatório e seu entorno tende a potencializar os impactos ambientais na área afetada pelo empreendimento.

Um plano de uso integrado de reservatórios não deve se restringir aos usos diretos da água, mas deve contemplar também seu entorno. Para tanto, são exigidas medidas eficientes para o manejo ambiental de todos os fatores que possam influenciar a qualidade do recurso ou afetar sua disponibilidade aos diferentes usos, o que não exclui a possibilidade de conflitos decorrentes de diferentes interesses no uso dos recursos hídricos.

É bastante claro que uma das principais causas associadas à deterioração da qualidade da água de um reservatório está na ocupação da sua bacia hidrográfica, incluindo crescimento da população e dos setores industrial e agrícola, quase sempre acompanhados de desmatamento, erosão e assoreamento dos corpos d'água.

A resolução 302, de 20 de março de 2002, emitida pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, define os parâmetros e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. A resolução determina que o responsável pelo empreendimento deve, como parte do processo de licenciamento ambiental, elaborar um plano ambiental de conservação e uso do entorno do reservatório artificial que estabeleça as diretrizes e proposições que visem disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório.

Para que os benefícios do uso múltiplo de reservatórios, principalmente para a população local, sejam concretizados esses empreendimentos devem ser

abordados como fatores de desenvolvimento local e/ou regional, já que imprimem uma série de modificações nessas esferas e são capazes de gerar efeitos multiplicadores. A fixação de prioridades no que se refere aos investimentos públicos e privados para a maximização da eficiência no uso de projetos existentes, seja na manutenção, reabilitação ou operação, é fundamental.

Fica destacado como o planejamento do uso e proteção dos recursos hídricos assume grandes proporções, em consequência, principalmente, da relação dinâmica entre o uso racional da água e do solo, o que torna a tomada de decisões nesse sentido um procedimento complexo e que abriga dimensões sociais, ambientais e econômicas do desenvolvimento (PORTO *et al.*, 1999).

#### **4.2. Panorama do uso múltiplo de reservatórios no Brasil**

O Brasil possui, aproximadamente, 600 Usinas Hidroelétricas, cerca de 60% associadas à regularização de vazão. Porém, ainda não há, na maioria dos casos, uma política direcionada ao uso múltiplo da água (BRANDÃO, 2004). Esta necessidade se mostra ainda mais premente quando se tem em vista o planejamento da construção de 432 novas barragens até 2015, principalmente na bacia do rio Tocantins, na Amazônia e na região Sul, medidas que fazem parte da ampliação da capacidade de geração de energia (SILVA, 2001).

A opção por grandes reservatórios marcou as décadas de 1960 e 1970, no Brasil. Nessa época, foram construídas barragens em cascata nos rios Paranaíba, Grande, Tietê e Paranapanema e Paraná. Com o tempo, porém, essa opção foi sendo revista em função das alterações ambientais que esse tipo de reservatório produz (RODGHER *et al.*, 2002).

Outro elemento importante diz respeito à implantação de reservatórios em cascata. Esse procedimento, afetou a navegação, que teve seu desenvolvimento prejudicado em virtude da ausência de políticas para o uso compartilhado dos rios, que evitasse a construção de barragens sem eclusas, o que impede a navegação (DANTAS, 2002). "A construção de barragens eclusadas permite o desenvolvimento de outras atividades além da geração de energia, como o transporte, a agricultura e o turismo" (DANTAS, 2002).

Uma nova alternativa para a geração de energia hidroelétrica surgiu, mais recentemente, com as pequenas centrais hidroelétricas - PCHs. Esse modelo de

usina foi concebida para utilizar vazões mínimas, geralmente com 90 a 95% de permanência no tempo (CRUZ e FABRIZY, 1995), reduzindo, a área alagada, o que permite menores intervenções no meio ambiente.

Apesar disso, esse modelo de empreendimento pode significar uma redução da disponibilidade para usos consuntivos à montante. Regiões agrícolas, já convivem com esse conflito, especialmente no cerrado. Na estiagem as culturas exigem irrigação mais constante e as vazões dos cursos d'água naturalmente diminuem. Dessa maneira, usinas dimensionadas para vazões mínimas, por vezes reduzem ou interrompe a operação pela captação em perímetros irrigados a montante (SILVA, 2001).

No Brasil, há reservatórios cujo planejamento inicial já previa o atendimento de múltiplos usos. Por outro lado, o mais comum é que o surgimento de novas necessidades exija a implantação de usos além dos previstos, a exemplo do estudo para o uso múltiplo dos reservatórios na bacia do São Francisco. O projeto pretende aperfeiçoar o sistema com funções energéticas, preservando a representação em reservatórios individualizados. A operação será ajustada para adequá-la aos usos múltiplos. Essa abordagem permite estimar as curvas de troca entre usos possivelmente conflitantes, essencialmente, geração, irrigação e controle de cheias (ANA, 2006).

Em relação aos reservatórios de regularização, sob o prisma dos usos múltiplos, é importante considerar que as demandas de água a montante e a jusante da barragem exigem garantias de atendimento distintas. Assim, ao avaliar a diminuição da capacidade de regularização de um reservatório considerando as retiradas a montante, em geral interpreta-se que estas geram uma diminuição constante nas afluências ao reservatório. Pressupõe-se que há garantia plena do atendimento para as demandas a montante do reservatório, o que nem sempre corresponde ao que realmente é captado. "Desta forma, ao se aplicar uma garantia maior que a desejada, cria-se uma restrição das disponibilidades em termos quantitativos tanto a montante quanto a jusante do reservatório" (ASFORA e CIRILO, 2004).

No quadro a seguir estão alguns exemplos de reservatórios com uso múltiplo já implantado (Figura 8).

Empreendimento	Descrição
Reservatório de Mogi-Guaçu	Projetado para solucionar o problema de enchentes na região e para o abastecimento de água das cidades de Mogi-Guaçu e Mogi-Mirim (SP). A prefeitura está implantando um centro de lazer às margens do reservatório (CRUZ e FABRIZY, 1995).
Barragem do Fogareiro	Construída em 1996, em Quixeramobim (CE), permitiu a perenização do leito do rio a jusante do reservatório, a normalização do abastecimento d'água na cidade e o desenvolvimento em maior escala da agricultura irrigada.
Barragem Carro Quebrado ou Passagem de Areia	Construída em Barra do Mendes (MG), a proposta inicial é de acumulação de água para irrigação e abastecimento da cidade. Contudo, o projeto original vem sendo reformulado para ampliar o seu aproveitamento, incluindo piscicultura e a possibilidade da barragem contribuir para a perenização do Rio Jacaré.
Barragem de Iguitu	Localizada a 32 km da sede do município de Ibipeba (MG), foi concebida prevendo seu uso para a irrigação e abastecimento de água.
Barragem de Mirorós	Implantada na bacia do alto rio Verde (MG), tem três usos prioritários: o abastecimento d'água, a irrigação e a regularização do rio Verde (CODEVASF, 2006).
Usina hidrelétrica de Paranapanema	Além do uso para o qual foi construída em 1920, o lago é utilizado para a prática de esportes náuticos, turismo e lazer.
Usina hidrelétrica Água Vermelha	Situa-se no rio Grande, interior de São Paulo, trata-se de um projeto de aproveitamento para geração de energia elétrica e regularização de vazão.

Figura 8 – Alguns reservatórios com usos múltiplos, no Brasil.

## 5. CONCLUSÃO

Os três pilares da gestão de águas, no Brasil, isto é, a Política Nacional de Recursos hídricos, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Recursos Hídricos foram instituídos há apenas 9 anos, contrastando com seu grande inspirador desse modelo, o sistema francês, em vigor desde 1964.

Além disso, é preciso chamar a atenção para a aplicação insuficiente de recursos financeiros, os entraves burocráticos e, em alguns casos, a falta de vontade política, que acabam por tornar ainda menos eficiente a implantação definitiva do modelo.

Assim, é possível dizer que a questão da gestão dos recursos hídricos é paradigmática para o Brasil, na medida em que repete uma situação bastante comum, em que, de um lado estão instrumentos técnicos e de gestão eficientes e de outro, se colocam os desafios para sua implantação e realização efetiva de suas metas e objetivos.

Já é possível determinar que o manejo dos sistemas aquáticos não é uma tarefa simples quando se pretende obter o máximo volume do recurso, em um curto prazo, mas sem perder de vista sua manutenção no futuro. Assim, é imprescindível que se busque formas integradas para a promoção da qualidade ambiental, através do respeito à sua capacidade de suporte e as demandas, sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Com relação aos reservatórios, apesar dos diversos impactos causados, estes se apresentam como opção à manutenção do progresso mantendo as bases do desenvolvimento sustentável (LINK e ROSA, 2000). Para que isso ocorra, a construção de barragens deve ser planejada observando os fatores aqui analisados, a fim de que os objetivos dos empreendimentos sejam plenamente contemplados. É necessário, ainda, que os reservatórios formados sejam capazes de atender a uma multiplicidade de usos, de maneira que os impactos ambientais positivos sejam capazes de atenuar os negativos.

Portanto, cabe aos atores envolvidos com o tema, em suas diversas esferas, cumprir um papel participativo e fiscalizador no sentido de garantir não apenas o cumprimento das leis, mas, no caso dos recursos hídricos, a manutenção de um recurso essencial à vida.

**BIBLIOGRAFIAS**

ALMEIDA, Mayra M.; MENDONÇA, Antônio S.F. **Sistema de suporte à decisão aplicado à outorga e enquadramento de cursos d'água**. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE, 1, 2006, Curitiba, **Anais**. Curitiba: ABRH, 2006.

ASFORA, Marcelo C. e CIRILO, José A. **Alocação de água para usos múltiplos com diferentes garantias em rios com reservatórios de regularização**. I Seminário Latino-Americano de políticas públicas em recursos hídricos. **Anais**. Brasília: ABRH, 2004. Disponível em <[http://alojamientos.us.es/ciberico/archivos\\_word/157b.doc](http://alojamientos.us.es/ciberico/archivos_word/157b.doc)>. Acesso em 15 out. 2006.

BRANDÃO, João Luiz B. *et al.* **Experiências nacional e internacional sobre o enquadramento de cursos d'água**. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE, 1, 2006, Curitiba, **Anais**. Curitiba: ABRH, 2006.

BRANDÃO, João Luiz B. **Modelo para operação de sistemas de reservatórios com usos múltiplos**. São Paulo: Escola Politécnica, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-12042004-111239/>>. Acesso em 02 out. 2006.

BRASIL. **Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/9433-97.htm>>. Acesso em: 03 out. 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas - ANA. (2005). **Usos múltiplos**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/gestaoRecHidricos/UsosMultiplos>>. Acesso em: 15 out. 2006.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF. **Usos múltiplos**. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/osvales/vale-do-sao-francisco/ usos-multiplos>>. Acesso em: 08 out. 2006.

COSTA, A.C.M.; SANTOS, M.A. **A gestão dos recursos hídricos no Brasil e a questão da água subterrânea**. Disponível em <<http://www.ivig.coppe.ufrj.br/doc/articleaguasub.pdf#search=%22gest%C3%A3o%20de%20recursos%20hidricos%20no%20brasil%22>>. Acesso em 21 de set. 2006.

CRUZ, H. C.; FABRIZY, N. L. P. **Impactos Ambientais de Reservatórios e Perspectivas de Uso Múltiplo**. Revista Brasileira de Energia, v. 4, n. 1 - 1995. Disponível em: <<http://www.sbpe.org.br/v4n1/v4n1t1.htm>>. Acesso em: 23 set. 2006.

DINIZ, Lilia T. et al. **O enquadramento de cursos d'água na legislação brasileira**. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE, 1, 2006, Curitiba, **Anais...** Curitiba: ABRH, 2006.

FILHO, J. S.; LANNA, A. E. L.; MACHADO, A. de A. **A modelagem orientada a objetos aplicada a sistemas de apoio à decisão em recursos hídricos**, in *Água em quantidade e qualidade: o desafio do próximo milênio*. Belo Horizonte: ABRH, 1999. 1 CD.

LANNA, A. E. **Gestão dos Recursos Hídricos**. in *Hidrologia – Ciência e Aplicação*. 3 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2002.

LINK, V. R.; ROSA, S. L. da. **Plano diretor de uso de reservatórios de aproveitamentos hidráulicos e seus entornos**. São Paulo: OCTA, 2000.. Disponível em: <<http://www.octa.com.br>>. Acesso em: 10 out. 2006.

MORENO JR., Ícaro. **A experiência regional na implantação do sistema de gestão de recursos hídricos: o caso do Rio de Janeiro**. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE, 1, 2006, Curitiba, **Anais...** Curitiba: ABRH, 2006.

NASCIMENTO, Flávio Lima. **Ecologia de ovos e larvas de peixes nas bacias dos rios Miranda (Bacia do alto Paraguai) e Ivinhema (Bacia do alto Paraná), Mato Grosso do Sul, Brasil**. Tese (doutorado em ecologia de ambientes aquáticos continentais). Maringá: UEM, 2004.

OLIVEIRA, Carlos H. A.; VARGAS, Maria A. M.; BOGA, Jean-Yves. Reflexões sobre os instrumentos de gestão na França. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE, 1, 2006, Curitiba, **Anais...** Curitiba: ABRH, 2006.

OLIVEIRA, E. F. C. C. de; CATÃO CURI, R.; FADLO CURI, W. **Simulação da operação e estimativa dos benefícios sociais e econômicos do reservatório Coremas / Mãe d'Água sujeito a múltiplos usos**, in *Água em quantidade e qualidade: o desafio do próximo milênio*. Belo Horizonte: ABRH, 1999. 1 CD.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos**. in Relatório da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano - CNUMAD. cap. 18. Rio de Janeiro: 1992. Disponível em: <http://www.crescentefertil.org.br/agenda21/index2.htm>. Acesso em: 03 nov. 2006.

PORTO, R. L.; BOMBONATO NETO, C.; LISBOA NETO, H.; CASTRO, H. L.; SILVA, S. A. da. **Sistema de suporte a decisões para a operação dos grandes sistemas produtores da SABESP**. in *Água em quantidade e qualidade: o desafio do próximo milênio*. Belo Horizonte: ABRH, 1999. 1 CD.

PRADO, R. B. **Manejo integrado de reservatórios destinados a uso múltiplo como perspectiva de recuperação da qualidade da água**. in Recursos hidroenergéticos: usos, impactos e planejamento integrado. São Carlos: Ed. RiMa, 2002.

RODGHER, S.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; FRACÁCIO, R.; RODRIGUES, M. H.; PEREIRA, SILVA, L. M. C. **Gestão sustentável de reservatórios**, in *Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais*. Org. por THEODORO, S. H., Rio de Janeiro: Garamond/CDS, 2001.

TUNDISI, J. G. **Ecologia, limnologia e aspectos socioeconômicos da construção de hidrelétricas nos trópicos**. (1987). Encontro de Tropicologia,

CNPq. Recife. Disponível em: <[http://www.tropiologia.org.br/conferencia/1987ecologia\\_limnologia.html](http://www.tropiologia.org.br/conferencia/1987ecologia_limnologia.html)>. Acesso em: 28 set. 2006.

TUCCI, Carlos E.M.(Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2002