

## PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - RELATO

Antonio Eduardo Lanna<sup>1</sup>

### 1 – INTRODUÇÃO: NATUREZA DE UM PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS

Um Plano de Recursos Hídricos deve ser resultado de um processo que, do ponto de vista organizacional, deve considerar a separação entre as atribuições de oferta e as atividades de uso das águas. Na representação matricial deste processo proposta na Figura 1, existiriam entidades de “coluna” responsáveis pelo desenvolvimento de planos de uso de água, para suprimento a diversos setores ou atividades. Estes seriam os Planos Setoriais de Uso dos Recursos Hídricos. As colunas da matriz identificam alguns usos que poderiam ser colecionados setorialmente, em função da organização prevista para o Estado, resultando, por exemplo, em:

1. Planos de Abastecimento Público e de Saneamento, reunindo os usos abastecimento e assimilação de rejeitos;
2. Planos Agrícolas, relativos ao uso da água na agropecuária, incluindo a irrigação;
3. Planos Energéticos, relativos ao uso da água para geração de energia, incluindo as hidroelétricas;
4. Planos de Transporte, relacionados ao uso da água para promoção do transporte hidroviário;
5. Planos de Turismo e Recreação, em que o acesso à água é fator relevante;
6. Outros planos que demandam o uso da água.

Estes planos, formal ou informalmente, já são preparados pelos órgãos setoriais e assim devem ser mantidos. O que falta é a compatibilização dessas demandas de uso entre si, e com as disponibilidade de água. Esta deverá ser feita por uma entidade específica, não setorial, que atuará “na linha” desta matriz de planejamento, perpassando as demandas setoriais e realizando as mencionadas compatibilizações. Esta entidade seria o chamado órgão gestor de recursos hídricos, ao qual deve ser dada a atribuição de preparar o Plano de Recursos Hídricos propriamente dito, estabelecendo diretrizes e orientações para a oferta da água, compatibilizando as disponibilidades com os usos demandados, nos aspectos quantitativos e qualitativos. Existirão padrões quantitativos e qualitativos de água demandados pelo usuários e, também, necessários à proteção do ambiente. Neste último caso existe a preocupação de que os processos ecológicos pertinentes sejam protegidos (preservados, conservados ou recuperados).

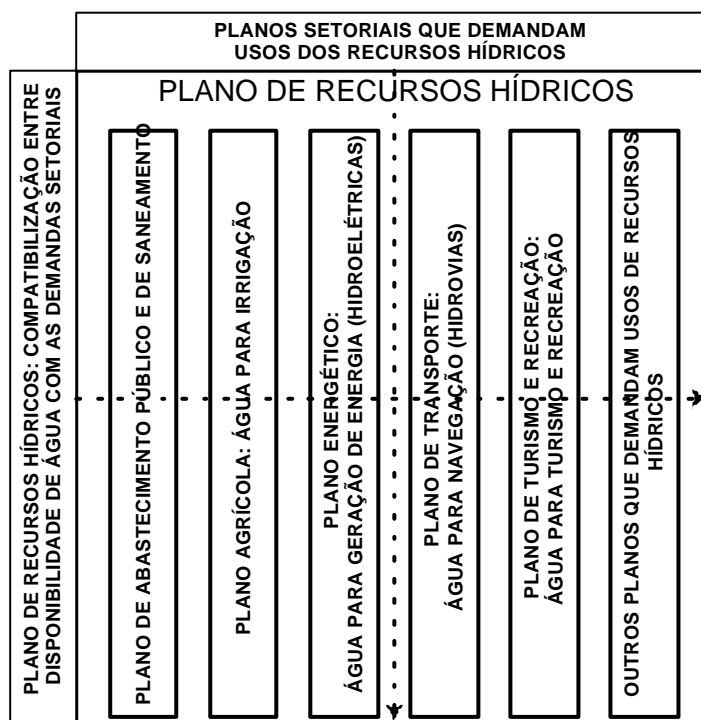


Figura 1 – Inserção setorial de um Plano de Recursos Hídricos

<sup>1</sup> Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 15.029 – 91.501-970 Porto Alegre RS; e.mail: lanna@if.ufrgs.br

O uso da água afeta aos padrões qualitativos e quantitativos de sua ocorrência e, portanto, o Gerenciamento da Oferta da Água deverá ser realizado tendo por base um Plano Multi-Setorial de Uso, Controle e Proteção das Águas, que vem a ser o Plano de Recursos Hídricos. Este plano articula, compatibiliza, orienta e estabelece limites aos diversos Planos Setoriais de Uso dos Recursos Hídricos, desenvolvidos pelas entidades de "coluna" na matriz, tendo em vista a racionalização da apropriação do recurso hídrico e equacionamento dos potenciais conflitos de uso, intersetoriais, e dos setores usuários com o ambiente.

Portanto, um Plano Multi-Setorial do tipo descrito estabelece diretrizes para abordagem de potenciais conflitos intersetoriais. Por exemplo, entre o uso irrigação, previsto em um plano do setor agropecuário, e o uso geração de energia hidroelétrica, previsto em um plano do setor energético. Ele também cuida para que a solução resultante não apenas concilie os interesses de ambos setores mencionados, e dos demais, como também os interesses globais de apropriação dos recursos hídricos, por parte de todos os setores usuários, com as demandas ambientais relacionadas à água e aos demais recursos naturais que dela dependem. Desta forma, este plano deve ser *vinculante*, ou seja, ao vincular a si os planos setoriais ele estabelece diretrizes gerais e restrições aos usos. Ele deve ser também *articulador*, ou seja, uma vez obedecidas as diretrizes e restrições gerais, o espaço decisório remanescente para as deliberações setoriais deve ser organizado de forma a assegurar o suprimento de usos já estabelecidos, de acordo com regras prévias ou *ad hoc*, tanto no que se refere à quantidade quanto à qualidade.

## 2 - O PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

A Figura 2 ilustra o processo de planejamento de recursos hídricos. Existem três meios onde o processo de desenvolve:

1. social e político, que estabelece e processa as demandas da sociedade, e de seus representantes políticos;
2. o meio técnico, onde são realizadas as análises técnicas que subsidiam o plano;
3. o meio deliberativo, onde são tomadas as decisões, os estudos técnicos devem ser aprovados e o plano deve ser selecionado entre as alternativas propostas.

No meio técnico o plano é desenvolvido com a dinâmica de um "carrossel" que gira da esquerda para a direita, de forma permanente, já que planejar é um processo contínuo de tomada e de adaptação de decisões a um futuro incerto. O processo se desenvolve tendo como suporte as disponibilidades hídricas. Ele é iniciado pelo estabelecimento de cenário setoriais alternativos em que as demandas setoriais são consideradas a partir de políticas e planos formalmente preparados e, na falta deles, de simples intenções explicitadas em diversos tipos de documentos. Um dos cenários "setoriais" é ditado pela política ambiental, embora muitos não considerem as políticas públicas sobre o meio ambiente com inseridas em um setor, já que elas devem perpassar todos os setores. As políticas e planos analisados definem um quadro de demandas quali-quantitativas a serem supridas pela água, que estabelecerão metas de uso, controle e proteção das águas, de natureza qualitativa e quantitativa.

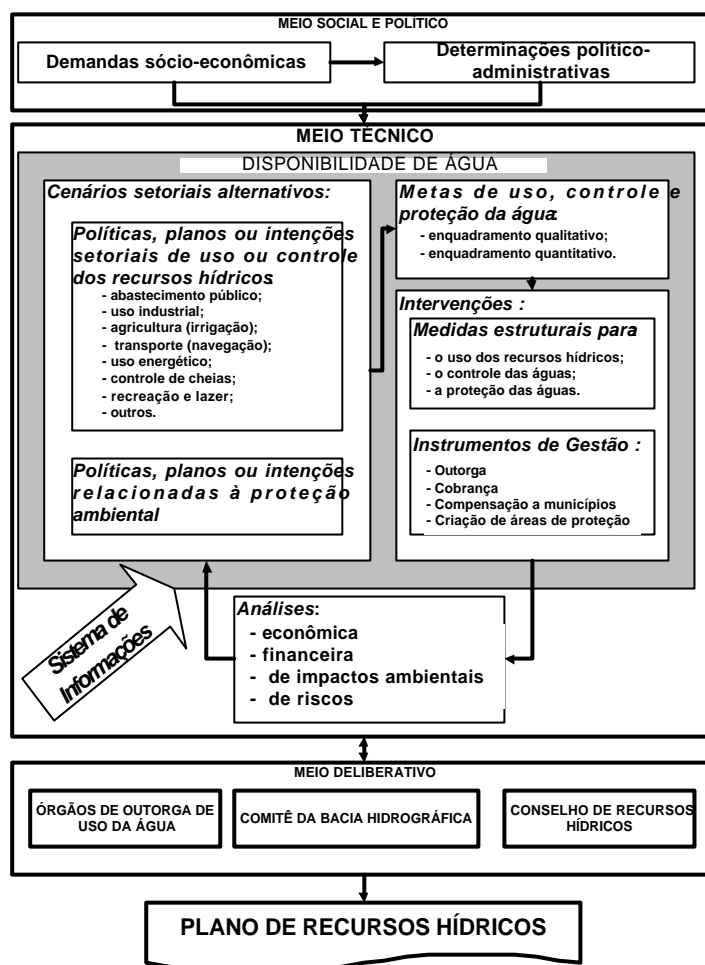


Figura 2 – O processo de planejamento de recursos hídricos

No aspecto qualitativo estas metas podem ser materializadas pelas classes de uso preponderante das águas, que são estabelecidas no Brasil pela legislação ambiental, mais especificamente, a Resolução 20 de 1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente. Este “enquadramento qualitativo dos corpos de água” estabelece objetivos estratégicos a serem alcançados de forma que os usos que são previstos possam ser atendidos nos aspectos de qualidade do meio.

De forma não tão clara, pois não há legislação a respeito, deve haver igualmente um “enquadramento quantitativo” pelo qual são estabelecidas as condições quantitativas de disponibilização dos recursos hídricos aos seus usuários. Elas são traduzidas por objetivos estratégicos a serem alcançados visando a quantidades e garantias de suprimento a serem fornecidos aos usuários de água. Em casos de racionamento, são estabelecidas as suas condições, procurando minimizar custos sociais, ambientais e econômicos. Ambos enquadramentos traduzem os cenários setoriais em índices de eficiência (qualitativos e quantitativos) a serem estabelecidos através das intervenções no meio hídricos e nos usuários de água que são parte das ferramentas disponíveis ao planejador de recursos hídricos.

Dois tipos de intervenções podem ser aplicadas: medidas estruturais e não-estruturais, também chamadas por instrumentos de gestão. As primeiras são obras físicas que alteram o regime hídrico no espaço e no tempo, adaptando o regime natural às demandas. As segundas oferecem diversos instrumentos de gestão que podem ser usados, com os mesmos objetivos das medidas estruturais: compatibilização das demandas às disponibilidades.

A outorga e a cobrança são instrumentos de gestão que alocam as disponibilidades de água através de cotas ou de preços, respectivamente. Estas disponibilidades podem ser quantitativas ou qualitativas, sendo que esta última representa a utilização da capacidade de assimilação dos corpos de água a resíduos lançados direta ou indiretamente pelas atividades antrópicas no meio hídrico. Origina-se então a outorga de uso da água e a outorga de lançamento de resíduos nos corpos hídricos.

A cobrança pode estabelecer de forma indireta a mesma compatibilização entre disponibilidades e demandas promovida pelas outorgas, na medida em que o preço cobrado pelo uso da água seja suficientemente indutor, a ponto de que o usuário seja estimulado a tomar medidas para utilizar de

forma mais eficiente os recursos hídricos. Além disto, tem gera recursos financeiros que poderão ser utilizados para os investimentos na bacia.

A compensação a municípios visa a estabelecer condições de equidade para municípios afetados por políticas públicas e que, em função disto, sofrem restrições aos seus desenvolvimentos e perdas de arrecadação. Seria o caso de municípios afetados por inundações de reservatórios de regularização de rios ou municípios que criam áreas de proteção para os mananciais ali localizados.

Esta criação de áreas de proteção seria outro instrumento, que permitiria o alcance de objetivos de qualidade em mananciais a serem usados no presente ou a serem reservados no futuro, a proteção de espécies ameaçadas, de sítios arqueológicos ou de interesse histórico, etc.

As intervenções mencionadas devem ser articuladas para viabilizar o alcance das metas de uso, controle e proteção das águas que traduziram os interesses setoriais e de proteção ambiental. Várias combinações efetivas no alcance destas metas podem ser geradas; busca-se, porém, combinações que sejam eficientes sob o ponto de vista econômico, social e ambiental e que também atendam a objetivos de controle de risco. Como é sabido, as decisões são tomadas em um ambiente de incerteza, nos aspectos ambiental, hidrológico, social, econômico e político. Cabe ao planejador assegurar-se que suas propostas resultem em situações onde a sociedade e o ambiente sejam confrontados com riscos tolerados de eventos deletérios, como secas, cheias, poluições acidentais, e diversos outros tipos de eventos incertos que estabelecem crises no atendimento das diversas demandas. A análise de risco verifica se as propostas de intervenção geram um sistema de recursos hídricos robusto, no sentido de poder confrontar-se satisfatoriamente com estes eventos incertos, e resilientes, no sentido de que possam se recuperar rapidamente, caso ocorram situações críticas.

Este processo analítico-decisório requer informações de diversas fontes. Elas poderão estar reunidas em um ou mais sistemas de informação que subsidiam permanentemente a consecução de todas das fases apresentadas.

Na situação que as propostas de intervenção passem satisfatoriamente por todas as análises elas serão remetidas aos decisores para as considerações finais e eventual implementação.

Isto não significa que o processo de planejamento seja então encerrado. O "carrossel" continua girando, monitorando a evolução dos problemas através dos sistemas de informações e avaliando a necessidade de correções de rumos e de novas intervenções.

Pode ocorrer também que um determinado arranjo de intervenções não passe, ou seja, não seja aprovado, por uma ou mais das análises. Ou que mesmo passando, que os decisores entendam que as soluções propostas não estão ainda satisfatórias por diversas razões: não atendimento de demandas relevantes, alto nível de comprometimento financeiro da sociedade na implementação das intervenções, impactos ambientais desnecessários, etc. Neste caso, o "carrossel" continua seu giro, com uma nova passada sobre os cenários setoriais, metas e intervenções. Os cenários setoriais poderão ser reavaliados, ante o diagnóstico de que nem todas as demandas podem ser atendidas. Ou outras alternativas de atendimento podem ser especificadas. As metas podem ser consideradas demasiadamente ambiciosas ante as capacidades de investimento e de pagamento e, portanto, serem concebidos de forma mais modesta, em termos quantitativos e qualitativos. Finalmente, outros tipos de intervenção poderão ser cogitados, que promovam uma solução aceitável para os decisores. Este processo de planejamento é, portanto, tanto uma atividade analítica, em que as teorias e os métodos são aplicados visando à obtenção de resultados, quanto uma atividade criativa, na qual busca-se soluções de compromisso, arranjos de engenharia e fórmulas que atendam às diversas demandas da forma mais adequada. Tendo atendido a todas estas demandas, o Plano é finalizado, e passa-se à sua implementação.

### **3 - O PROCESSO DE PLANEJAMENTO NA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

A lei 9.433/97 da Política Nacional de Recursos Hídricos dispõe que os Planos de Recursos Hídricos deverão ser elaborados por bacias, por Estados e para o país (art. 8<sup>o</sup>), sendo planos diretores que visam a fundamentação e a orientação da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento de recursos hídricos (art. 7<sup>o</sup>). Eles são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento comparável com o período de implantação de seus programas e projetos, e terão o seguinte conteúdo mínimo (art. 8<sup>o</sup>):

1. diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
2. análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
3. balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
4. metas de racionalização de uso, aumento de quantidade e melhoria de qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

5. medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos, e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
6. responsabilidades para a execução das medidas, programas e projetos;
7. cronograma de execução e programação orçamentário-financeira associados às medidas, programas e projetos;
8. prioridades para outorga de direitos de uso dos recursos hídricos;
9. diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
10. propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

A determinação sobre o conteúdo mínimo é única, indistintamente se o plano é nacional, estadual ou de bacia hidrográfica. Isto estabelece grande indefinição sobre o conteúdo de cada um destes planos, que deve ser contornada no aperfeiçoamento da concepção de planejamento.

#### 4 – PROPOSTA CONCEITUAL PARA A ATIVIDADE DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

Da forma como a lei é apresentada pode-se deduzir que a situação esquematizada na Figura 3 é encontrada no processo de planejamento de recursos hídricos no país.

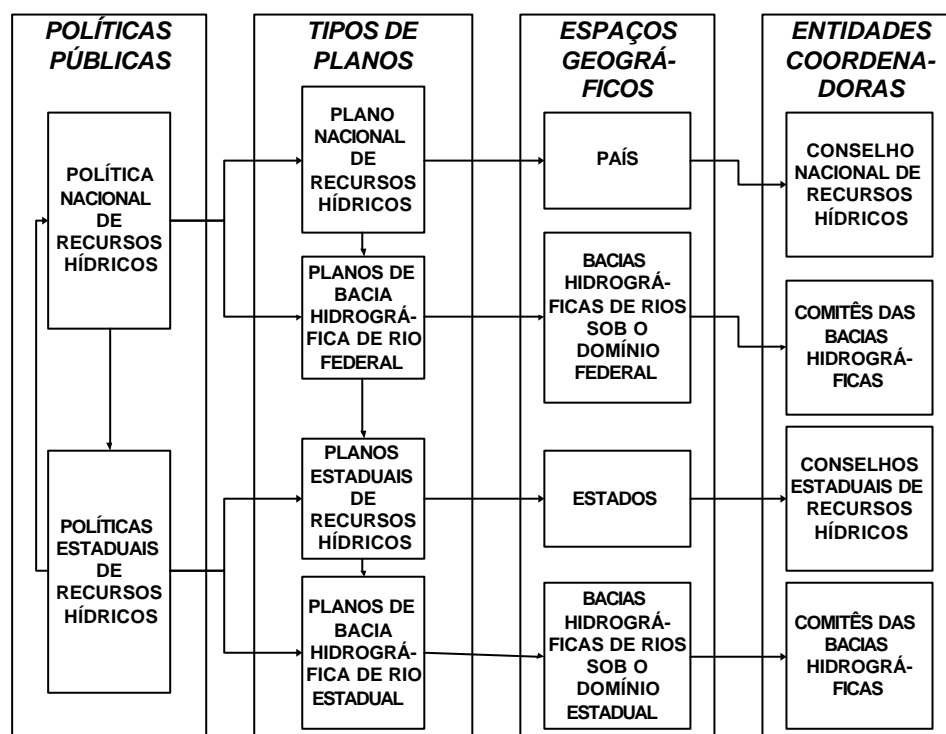


Figura 3 – Políticas públicas, tipos de planos, âmbitos geográficos e entidades coordenadoras no processo de planejamento de recursos hídricos no Brasil

As Políticas Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos são aprovadas nas respectivas instâncias e estabelecem as grandes diretrizes de planejamento e gestão. Três tipos de planos podem ser concebidos: o Plano Nacional, os Planos Estaduais de Recursos Hídricos e Planos de Bacias Hidrográficas. Estes últimos podem inserir dois tipos de bacia: aquelas em que os cursos de água se inserem totalmente em um único Estado, Plano de Bacia Hidrográfica de Rios sob domínio Estadual, e aquelas que alguns cursos de água se inserem em mais de um Estado, Plano de Bacia Hidrográfica de Rios sob domínio Federal. As entidades coordenadoras de cada um desses planos são também apresentadas. Exemplos que ilustram a situação, seria a convivência de um Plano Nacional de Recursos Hídricos, com o Plano da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, com o Plano Estaduais de Recursos Hídricos dos Estados que se inserem parcialmente nesta bacia (Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe), com os planos das bacias hidrográficas de rios sob domínio de qualquer um destes Estados, como o da bacia hidrográfica do rio das Velhas, Minas Gerais, rio Grande, Bahia, etc.

O que parece claro é que estes planos devem, por um lado, ser integrados. Por outro lado, eles devem se complementar, não cabendo que um seja mera repetição de outro. Parece igualmente

lógico que os planos que são relacionados com âmbitos espaciais mais amplos (por exemplo, Nacional ou Estaduais) devem ser realizados com menor nível de detalhe que aqueles relativos a âmbitos espaciais mais restritos, como os de bacia hidrográfica. A mesma lógica estabelece que os primeiros planos tenham ênfase na coordenação das atividades, na compatibilização das demandas e na integração das estruturas de planejamento e de gestão dos âmbitos espaciais mais restritos.

Duas alternativas de integração são apresentadas: na primeira, mais imediata, a integração seria por agregação dos planos e é representada na Figura 4. Nela o Plano Estadual de Recursos Hídricos seria obtido pela agregação dos Planos de Bacia Hidrográfica dos rios sob domínio estadual; os Planos de Bacia Hidrográfica de rios sob domínio federal agregariam os Planos dos Estados que compartilham a bacia, naquilo que disponham sobre ela; finalmente, o Plano Nacional de Recursos Hídricos seria uma agregação de todos os planos anteriores.

Esta concepção apresenta duas falhas. Primeiro, ela pressupõe que a agregação seja possível, ou seja, que não existam conflitos entre as demandas e interesses de uma bacia em relação à outras, ou em relação a políticas setoriais que sejam coordenadas no âmbito nacional, como a de energia elétrica. Segundo este processo de agregação poderia resultar em planos repetitivos e cada vez maiores.

A pressuposição de que não existam conflitos de interesse é obviamente errônea. Um processo de planejamento é necessário exatamente devido a esta possibilidade. Os planos de maior abrangência deveriam portanto compatibilizar os interesses dos âmbitos mais restritos, expressos nos seus planos específicos. Isto, porém, resultaria em um processo de planejamento ineficiente, pois as demandas realizadas, por exemplo, no âmbito de uma bacia de rio sob o domínio estadual, poderiam ser não acatadas no plano estadual ou poderiam estabelecer conflitos com as demandas de uma bacia de rio sob o domínio federal que o contém, ou com demandas nacionais. Diante disto, o processo de planejamento, no que se refere à demanda não atendida, estaria ou prejudicado ou não resultaria na necessária harmonia entre os diversos âmbitos de interesse.

Diante disto, propõe-se a opção de integração apresentada na Figura 5. Nesta situação as demandas dos âmbitos mais restritos são consideradas no preparo dos planos nos âmbitos mais amplos. Estes últimos planos, ao contrário de entrar em detalhes, buscam compatibilizar:

- as demandas dos âmbitos mais restritos entre si;
- as demandas sobre os recursos hídricos com as demandas sobre os demais recursos ambientais, provenientes dos vários setores ou de interesses relacionados à proteção ambiental,

em termos gerais, geralmente através de diretrizes globais para usos dos instrumentos de gestão ou para qualquer tipo de intervenção nas águas.

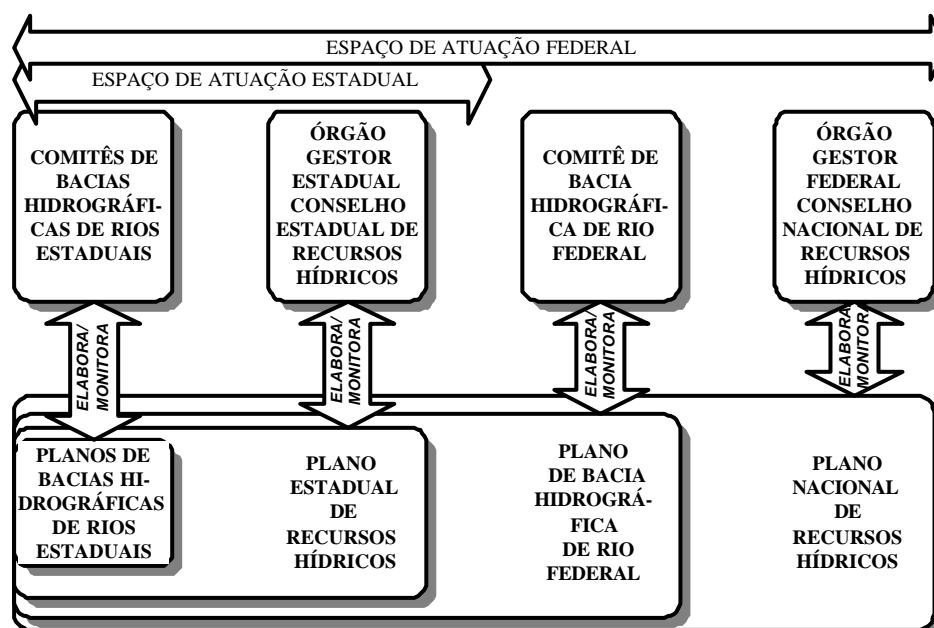


Figura 4 – Integração dos âmbitos de planejamento por agregação

Isto estabelece um processo de planejamento novamente na forma de um carrossel no qual

as demandas dos âmbitos mais restritos são processadas nos âmbitos mais amplos, gerando orientações, na forma de diretrizes de planejamento, que deverão ser acatadas. Um exemplo deve esclarecer melhor esta dinâmica.

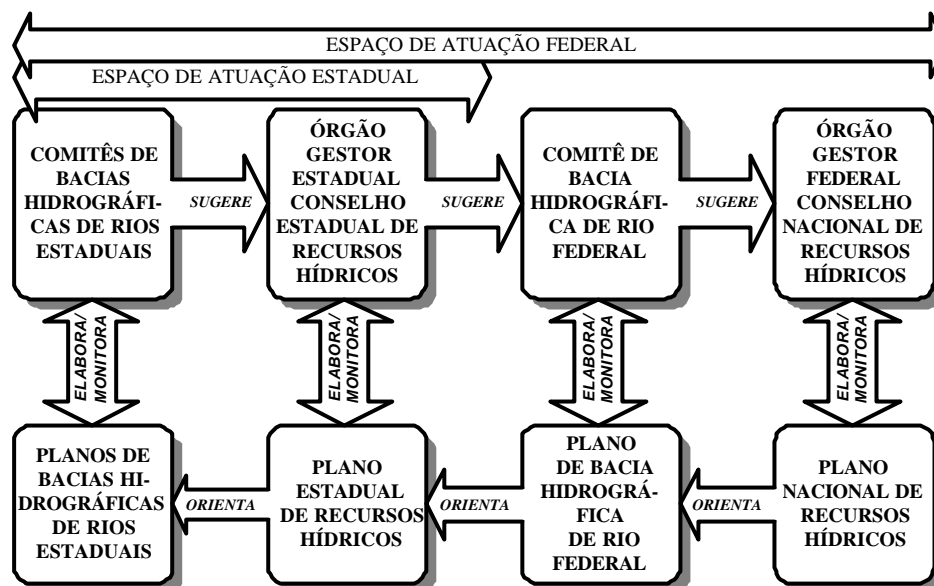


Figura 5 – Integração dos âmbitos de planejamento por coordenação

Seja a bacia do rio São Francisco, compartilhada por vários Estados brasileiros e com importantes aproveitamentos hidroelétricos. Comitês de bacias de rios afluentes do São Francisco, alguns sob o domínio estadual, acham-se em implantação em alguns Estados, como em Minas Gerais. Estes comitês, representando os interesses locais, canalizarão suas demandas tanto ao Órgão Gestor e ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos respectivo, quanto ao Comitê da Bacia do São Francisco. Estas demandas serão negociadas e compatibilizadas com os interesses mais gerais do Estado, e com os interesses de toda a bacia do rio São Francisco. Note-se que esta última compatibilização não interfere demasiadamente nas atribuições que o Estado tem na destinação das águas sob o seu domínio – afinal, o Comitê da Bacia do São Francisco será composto por representantes dos usuários de água de todos os Estados, das entidades públicas que atuam na bacia, inclusive as estaduais, e por representantes de organizações da sociedade civil, que atuam em toda a bacia. Logo, os interesses específicos de uma sub-bacia estarão representados de diversas maneiras. Por sua vez, o Comitê da Bacia do São Francisco estabelecerá demandas a serem consideradas pelo Órgão Gestor de Recursos Hídricos Federal e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

As questões de interesse local, cujas consequências não ultrapassam os limites de uma sub-bacia, poderão ser resolvidas nos respectivos comitês – estas deverão estar em maioria. Apenas aquelas que extrapolam a sub-bacia necessitam ir mais além: ao Estado, ao Comitê da Bacia do São Francisco e, em último caso, ao âmbito federal.

Por exemplo, quando houver conflitos relacionados à qualidade de água usada para abastecimento de cidades a jusante de lançamentos de efluentes, suas negociações poderão ser restrita ao Comitê de bacia que as contenha, ou ao Estado onde ocorre este problema. Quando houver disputa entre o uso de água para a irrigação e para a geração de energia, o âmbito correto é o Comitê da Bacia do São Francisco, preliminarmente, onde ambos os usuários estarão presentes. No caso de impasse, caberia à solução ao âmbito federal. No caso de transposição das águas do São Francisco para Estados fora da bacia, o âmbito decisório é necessariamente o federal.

Os planos de âmbito mais geral deverão entrar em maiores detalhes apenas nas questões que são de sua alçada. Sempre que as questões puderem ser tratadas em âmbitos mais restritos, isto deverá ser feito.

Esta proposta incorpora alguns princípios à atividade de planejamento que merecem ser identificados:

1. Princípio da descentralização: por este princípio, o planejamento é descentralizado nas menores unidades que for possível, os Comitês de Bacias Hidrográficas de afluentes de rios maiores;
2. Princípio da participação: este processo de planejamento induz a participação, que é mais facilitada em unidade menores de planejamento, mais próximas aos interesses dos participantes;
3. Princípio do equilíbrio entre âmbito geográfico e detalhamento: por este princípio, evita-se planos

demasiadamente detalhados em bacias ou unidades de grande extensão, o que poderia tornar o plano demasiadamente inflexível: para se mudar algum detalhe haveria necessidade de ser feito todo o processo;

4. Princípio da gradualidade: por este princípio, as questões que podem ser tratadas em âmbitos mais restritos não deverão ser levadas ao âmbitos mais amplos;
5. Princípio da subsidiariedade: por este princípio, embora o processo de planejamento seja gradual e descentralizado, existe o compromisso de atender disposições e diretrizes que sejam negociadas em âmbitos mais amplos, de forma que haja coesão entre as ações dos diferentes âmbitos decisórios.

O esquema apresentado na

Figura poderá ser alterado para refletir as características de algumas unidades da federação. Em Estados com área territorial de pequenas dimensões, poderá ser interessante realizar o Plano Estadual de Recursos Hídricos embutindo os planos das bacias hidrográficas de rios sob o seu domínio, conforme ilustra a Figura 6.

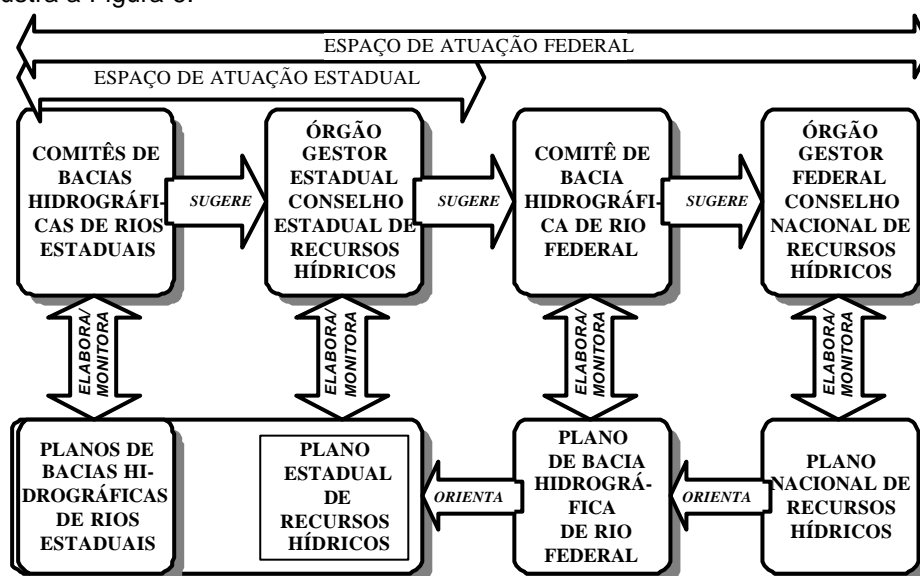


Figura 6 – Adaptação a Estados com pequena área territorial

Outra alternativa, ilustrada na Figura 7, seria aquela em que o Estado resolve participar através dos Comitês do preparo dos Planos de Bacia de rios sob seu domínio e torna o Plano Estadual uma mera costura dos anteriores, que já estão compatibilizados. Trata-se de uma alternativa parecida à anterior, embora ressalte mais intensamente a participação dos Comitês no processo. Poderia haver, finalmente, um Estado em que as bacias de rios federal sejam de pouca importância, como é o caso do Ceará. Neste caso, para seu efeito, não haveria esta instância intermediária, e o Plano Estadual se reportaria diretamente ao Plano Nacional.

## 5 – TRABALHOS APRESENTADOS

A sessão sobre Aspectos Conceituais do Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos foi a que mais trabalhos atraiu no simpósio: 27. Duas razões podem ser atribuídas a isto: o desafio que o tema representa, neste momento em que neste e em vários outros países são buscadas orientações para um melhor uso dos recursos hídricos, algo que apenas um planejamento competente pode prover; ou o fato de que neste tema se insere a maioria dos aspectos com que se pode abordar o problema do uso, controle e proteção dos recursos hídricos. De forma sucinta serão comentadas as principais contribuições de cada trabalho, agrupadas por temáticas específicas.

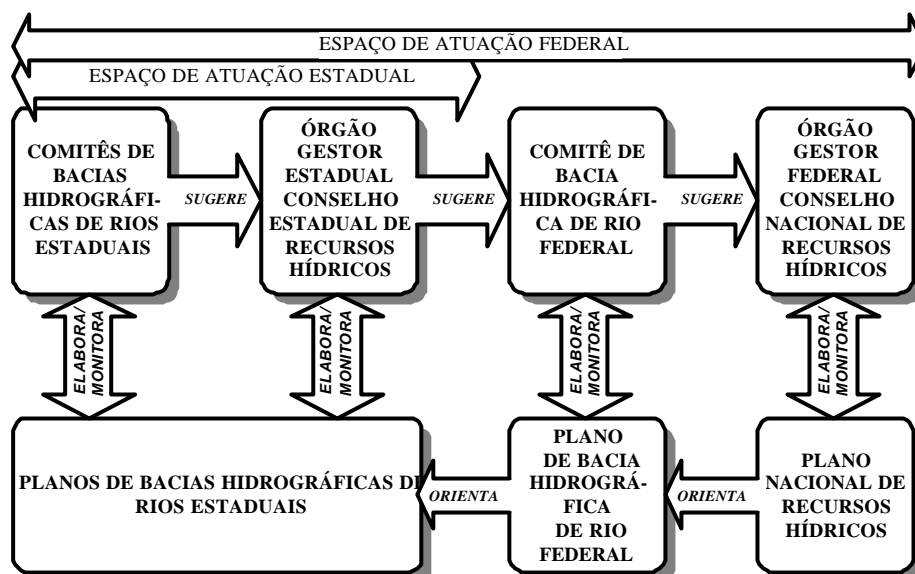


Figura 7 – Adaptação a Estados que façam de seu Plano Estadual um documento mais restrito

### Temática 1 - Propostas metodológicas

#### 1. Planejamento e gestão ambiental para a bacia do rio Pirapama, PE, Brasil

Proposta metodológica para o planejamento e gerenciamento ambiental desta bacia de grande interesse para o Estado de Pernambuco, especialmente por ser um manancial para abastecimento de Recife. A proposta vai além dos interesses relacionados às águas, abordando os demais recursos ambientais.

#### 2. Plano de Gerenciamento Integrado da bacia do rio Paraguaçu

O trabalho usa a norma ISO 14.001, que trata da implementação de um sistemas de gestão ambiental na indústria, como referencia conceitual para um planejamento participativo dos recursos hídricos desta bacia do estado da Bahia. Embora trate em seu título na bacia do rio Paraguaçu, nenhuma característica específica desta bacia é apresentada. A metodologia é aplicável a qualquer outra bacia.

#### 3. Concepção metodológica para o desenvolvimento de um modelo de gestão de bacias hidrográficas no semi-árido mineiro

Orientação metodológica para o Plano de Gestão Ambiental em bacia na qual o principal agente de modificação do meio é a irrigação. Diante disto, a Gestão Ambiental é, em grande parte, Gestão de Recursos Hídricos. A concepção metodológica do projeto é apresentado em um figura que sintetiza a proposta de trabalho. São apresentadas diretrizes de gestão e para a mobilização da sociedade. Os condicionantes ambientais para a agricultura irrigada são levantados em mapas com escala 1:500.000. Será adequada esta escala? Por outro lado, as informações geralmente disponíveis podem ser representadas em escalas mais detalhadas?

#### 4. Plano Estadual de Recursos Hídricos - diagnóstico geral das bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina

Critérios adotados para realização do diagnóstico das bacias hidrográficas de Santa Catarina para desenvolvimento do seu Plano Estadual de Recursos Hídricos.

#### 5. EL PROMAS: an example of systems approach for the sustainable management of land and water resources

Programa para o manejo de água e solo no Equador. Apresenta uma estratégia de envolvimento da universidade, através do ensino, pesquisa e extensão. Um projeto que orienta as ações de treinamento através de uma abordagem sistêmica e de pesquisas orientadas à solução de problemas.

### Temática 2 – Interfaces setoriais

6. Avaliação da tecnologia de irrigação na bacia do rio Verde Grande

Faz-se uma análise da demanda de irrigação em função dos níveis tecnológicos atuais e de suas tendências futuras. Aspecto relevante para 1) orientar projeções de consumo de água e 2) para atuar pró-ativamente no planejamento do uso dos recursos hídricos da bacia. Ressalte-se a importância do gerenciamento da demanda dos recursos hídricos, estabelecendo objetivos de eficiência vinculados às demandas regionais, e não apenas gerenciar-se a oferta, buscando suprir a demanda, seja em que quantidade ocorrer.

7. Inserção de Estudos de Inventário Hidroelétrico nos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas

Trata da experiência de planejamento do setor elétrico e sua inserção nos planos de recursos hídricos. É um trabalho especialmente relevante pois trata de uma experiência que vem de vários anos, em que diversos tipos de planos, com distintas abrangências espaciais e horizontes temporais, são coerentemente integrados em um processo global de planejamento. Como foi comentado previamente, a Política Nacional de Recursos Hídricos carece exatamente desta concepção integradora de seus diferentes planos. O conhecimento desta experiência do setor elétrico é relevante para a busca de caminhos para o planejamento de uma realidade mais complexa, que agrega os diversos usos, controles e proteção das águas, e não apenas um deles.

8. Gestão de recursos hídricos e o planejamento elétrico

Trata da integração do planejamento setorial do setor elétrico com o planejamento multi-setorial das águas, de acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos e com a Política Nacional de Meio Ambiente. Mostra especialmente a antecipação da inserção das análises de impacto ambiental nos estudos de planejamento do setor elétrico. Detecta ainda uma carência destas considerações na fase de operação.

De forma talvez polêmica, reduz a abrangência conceitual de um Plano de Recursos Hídricos, ao registrar que ele visa *"principalmente definir quais as demandas atuais e futuras. Ou seja, identifica os usuários já instalados e a potencialidade da bacia hidrográfica para receber outros tipos de uso"*. Cabe perguntar se a proposta de intervenções para incremento de disponibilidade e para melhorias na qualidade das águas não constariam do plano, ou se ficariam para as políticas setoriais que intervenham na bacia?

Comenta igualmente a dificuldade da participação da sociedade no processo de planejamento do setor elétrico devido à ausência de interlocutores, o que deveria abrir espaço para programas de organização da sociedade.

Finalmente, disserta sobre a dificuldade deste planejamento multi-setorial devido à assimetria entre o setor elétrico, institucionalmente poderoso e preparado, e os demais setores. Cabe a pergunta sobre as alternativas existentes para acomodar estas diferenças de poder, sem que isto represente a estigmatização de um setor que, apesar das críticas, muitos serviços tem prestado, e muitos mais ainda deverá prestar, à sociedade brasileira.

9. O efeito de regularização dos reservatórios de geração de energia elétrica e o planejamento integrado dos recursos hídricos

O trabalho trata de forma polêmica a cobrança pelo uso de água para geração de energia elétrica, ao setor correspondente. Evita ater-se às usuais exegeses da lei de compensação financeira por áreas inundadas por reservatórios do setor elétrico, que acabam por levar à argumentação de que esta cobrança já é realizada. Discute inicialmente se uma hidrelétrica é usuária de água, dentro da assertiva que se trata de uso não consuntivo. Nesta ótica, o uso efetivamente consuntivo poderia ser atribuído apenas à evaporação dos reservatórios, embora aleguem que em muitos casos a evaporação da superfície líquida é menor que a evapotranspiração prévia da área inundada.

Para contrabalançar este efeito, apontam a regularização promovida pelos reservatórios que estabelecem incrementos de 44% a 75% nas vazões com permanência 95% na bacia do rio Paraná e São Francisco.

Para coroar a série de argumentações polêmicas, atingem o ápice ao comentar a possibilidade de que os demais usos consuntivos, exceto o abastecimento (que é prioritário), pudessem compensar o setor elétrico pela perda de energia que promovem.

Fica evidente na leitura do trabalho que os autores, engenheiros da ELETROBRÁS, tratam destas questões não de forma reivindicativa, mas como propostas para discussão. Com isto enriquecem as análises sobre a questão que, necessariamente, devem ser realizadas com a possível isenção, ausente de posicionamentos corporativos.

Aprofundando esta discussão, cabe comentar que a água foi publicizada pela Constituição de

88, para que seu uso, controle e proteção fossem realizados de forma a gerar os melhores benefícios para as sociedades atual e futuras. Os setores com que é organizada a administração pública são meramente instrumentais, para melhor promover estes benefícios. Sendo assim, a questão que cabe não é o que melhor atende às necessidades do setor A ou B, mas o que melhor atende às sociedades atual e futuras.

Sendo assim, a cobrança pelo uso da água, em certos casos, pode ser instrumentalizada por compensações financeiras a usuários prejudicados. Porém, e antes de tudo, deve ser considerada como instrumento de racionalização do uso da água e de viabilização financeira de investimentos demandados pela bacia. Sendo assim, as perguntas sobre que usos cobrar e como cobrá-los devem respondidas tendo por base a seleção da melhor alternativa sob os pontos de vista das sociedades atual e futuras e não benefícios ou prejuízos setoriais.

### Temática 3 – Análise e proposta de instrumentos para o Planejamento de Recursos Hídricos

#### 10. Dinâmica demográfica e gestão dos recursos hídricos

O trabalho comenta a falta de interface entre os estudos demográficos e os estudos sobre recursos hídricos, o que é surpreendente pois a população entra como dado para estimar o aumento da demanda de água. Na fase atual, é comentado que a demanda hídrica será modificada mais intensamente em função de hábitos da população e da eficiência de uso da água do que como função de aumento populacional. Para este aumento indica-se que as migrações constituem-se no fator mais relevante. Devido a isto, as projeções de demanda de água requerem modelos dinâmicos que insiram todos os fatores relevantes e não apenas projeção de tendências históricas. Além disto, os planos de recursos hídricos devem ser meramente consequências da expansão das atividades econômicas mas condição prévia de localização espacial destas atividades.

#### 11. Critério para implementação de um planejamento dos recursos hídricos na bacia do rio Juramento - MG

Análise de instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos: outorga, cobrança, zoneamento do uso do solo e organização institucional. Embora trate da bacia mencionada como referência, as análises cabem em qualquer bacia.

#### 12. Planejamento Regional e política de recursos hídricos: a experiência da bacia do rio Mogi-Guaçu no Estado de São Paulo

O trabalho trata das possibilidades de articulação entre o planejamento de recursos hídricos e projetos de Macrozoneamento Ambiental (MZA) de acordo com o que foi instituído em São Paulo pela lei 7.641 de 30 de Dezembro de 1991. Mostra-se que a mobilização social promovida pelo MZA é relevante para facilitação da implantação de comitês de bacia e que os compartimentos ambientais do MZA podem definir as primeiras prioridades de investimentos na bacia. Embora o trabalho não trate especificamente disto, aduz-se que projetos como do Zoneamento Ecológico-Econômico e de Gerenciamento Costeiro, podem oferecer bases importantes para a implantação dos comitês de bacia hidrográfica. Uma questão fundamental é como seria a interface entre estes comitês e os colegiados criados para a implantação do macrozoneamento ambiental: como evitar a proliferação de colegiados que estabeleçam disputas de espaço político e dificultem uma efetiva participação da sociedade nos processos decisórios?

#### 13. Métodos multicritérios aplicados à hierarquização de investimentos na área de recursos hídricos

Trata de uma relevante análise que é demandada em projetos que devem atender a diversos objetivos e que ainda não é suficientemente explorada na análise de projetos públicos no país. Aplica-se duas técnicas para a seleção de investimentos para o programa PROÁGUA: ELECTRE III e Programação de Compromissos. É identificada a dificuldade derivada da complexidade das abordagens para instruir decisores sem conhecimentos matemáticos. Isto é especialmente importante pois tais técnicas poderão auxiliar a negociação, induzir alianças e compensações no âmbito da atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica.

#### 14. Análise de sensibilidade em hierarquização de projetos: o caso do ELECTRE III

Neste trabalho retoma-se a análise anterior e realiza-se uma análise de sensibilidade da solução. Mostra que isto enriquece o conhecimento do problema e gera informações adicionais que poderão propiciar maior segurança às decisões.

### Temática 4 – Aspectos analíticos e operacionais específicos: hidrometria, usos de índices de disponi-

bilidade hídrica, de modelos matemáticos, de sistemas de informação geográfica, reuso da água, etc.

15. Importância de dados hidrometeorológicos confiáveis no gerenciamento de recursos hídricos  
São apresentadas informações sobre custo de aquisição de dados hidrometeorológicos. A-  
ponta-se para a necessidade de redes hidrometeorológicas especializadas, que atendam às necessi-  
dades de informações específicas, e que complementem as redes básicas.
16. Relações potencialidades x disponibilidades x demandas para a bacia do Alto Piranhas  
Confronto entre disponibilidade e demanda de água nesta bacia. São utilizados índices 1) de  
sustentabilidade de utilização de disponibilidade, 2) de ativação de potencialidade e 3) de utilização  
de potencialidade desenvolvidos no projeto Áridas para o Nordeste Brasileiro. É adotada uma base  
municipal para as análises, o que é relevante pois é nos municípios que as questões de escassez de  
água são inicialmente gerenciadas. Algumas questões que surgem da leitura do trabalho: 1) seriam  
tais índices adaptáveis à regiões úmidas, com rios não intermitentes? 2) como interpretar estes índi-  
ces em situações de regularização de rios por reservatórios, em que as demandas supridas diminuem  
as disponibilidades a serem supridas a jusante?
17. Planejamento de recursos hídricos na bacia do Alto Iguaçu através do monitoramento e modela-  
ção matemática I - análise da evolução de cenários  
Um pacote comercial de modelos, que inclui modelo hidrológico, hidrodinâmico, de previsão  
de cheias e de qualidade de água é aplicado. Relata o ajuste de modelo hidrodinâmico para a previ-  
são de cheias na bacia do rio Iguaçu.
18. Planejamento de Recursos Hídricos na bacia do Alto Iguaçu através do monitoramento e modela-  
ção matemática II - Análise qualitativa da água  
Continuação do trabalho anterior onde é mostrada a aplicação de modelos matemáticos para  
o planejamento de bacia. É mostrada a utilização destes modelos para melhora do perfil sanitário do  
rio Iguaçu, no seu trecho de montante, na região metropolitana de Curitiba. No cenário analisado tra-  
ta-se 70% dos esgotos domésticos diminuindo-se a carga de DBO (demanda bioquímica de oxigênio)  
em 57% do valor sem tratamento. Apesar disto, a DBO e OD (oxigênio dissolvido) continuam violando  
os limites estabelecidos para a classe 2 da Resolução CONAMA 20/86. Este resultado está de acordo  
com outros que têm sido obtidos em simulações executadas em diversas bacias brasileiras, mostran-  
do que o controle da poluição em bacias altamente degradadas é tarefa que demanda grandes inves-  
timentos e que é viabilizada financeiramente em longos prazos.  
O trabalho não aborda o que talvez seja a principal dificuldade destes programas de gerenci-  
amento de bacia: como viabilizar os investimentos necessários sob o ponto de vista político e finan-  
ceiro.
19. Nonpoint source pollution management for riverbasin decision support system using model-GIS-  
RDBMS linkage  
Na mesma linha dos trabalhos anteriores da bacia do rio Iguaçu, no que se refere à modela-  
gem avançada e à resposta da pergunta "o que acontecerá se...?". Análogo ao trabalho da bacia do  
rio Pirapama no que se refere ao uso de Sistemas Geográficos de Informação, banco de dados, etc, e  
ao tema tratado: poluição difusa.
20. Avaliação de áreas de susceptibilidade a poluição por carga difusa em recursos hídricos superfi-  
ciais nas bacias dos rios Mogi-Guaçu, Pardo e Médio Grande  
Outra abordagem de problemas de sedimentos (poluição por carga difusa) com uso de banco  
de dados e imagens de satélite integrados em Sistemas Geográficos de Informação.
21. Recursos Hídricos para irrigação na bacia do rio Piracicaba: contribuição ao planejamento regio-  
nal  
Análise do uso da irrigação nesta bacia baseada na técnica de análise fatorial, em componen-  
tes principais.
22. Reuso da água no planejamento de recursos hídricos  
Trata do uso de lagoas de estabilização para tratamento de esgotos, permitindo o reuso das  
águas especialmente na irrigação.

Temática 5 – Aspectos relacionados a compartimentos hídricos específicos

23. A importância da gestão de recursos hídricos subterrâneos

O trabalho destaca a importância da água subterrânea no abastecimento de aglomerados urbanos. Destaca-se a necessidade da gestão quando as disponibilidades de água subterrânea são escassas ou são interligadas com as águas superficiais. Comenta a necessidade de leis especiais que regulem a apropriação, o controle e a proteção destes mananciais.

24. Algunas consideraciones sobre el manejo de acuíferos de aguas minerales naturales y medicinales

Trabalho que trata com este compartimento sobre o qual é omissa a Política Nacional de Recursos Hídricos. São apresentadas recomendações para uma melhor gestão deste recurso.

Temática 6 – Aspectos básicos, filosóficos e paradigmáticos

25. Gestão de Recursos Hídricos: uma questão de legislação ou de educação?

Embora seja polêmico o título, criando expectativas no leitor, o trabalho não responde a pergunta que formula. Tanto a legislação quanto a educação tem seu papel instrumental na Gestão de Recursos Hídricos. Sobre a educação, especialmente, todos concordam que a educação é importante para tudo, não apenas para a sustentabilidade ambiental. Em alguns casos entende-se que a educação é mais que um instrumento para alcançar determinados objetivos, mas uma finalidade em si mesma. A pergunta fundamental é como realizá-la, ou seja, colocar este processo educacional em prática? De qualquer forma a questão fica levantada.

26. Novos paradigmas hídricos

Propostas relacionadas à linha que pode ser designada por “pense globalmente e aja localmente”. Trata-se de uma proposta conhecida e geralmente aceita por todos: o principal desafio é como colocá-la em prática o que o autor não esclarece devidamente.

27. Água no planejamento global

Comentários sobre a relevância da água, os problemas de escassez hídrica e as necessidades de maior conscientização da sociedade sobre estas questões. Novamente fica em aberto a questão: como desenvolver um processo de conscientização da sociedade?

**6 – CONCLUSÕES**

Foram apresentadas contribuições importantes à conceituação do processo de planejamento de recursos hídricos, apesar da grande diversidade dos temas tratados. Cabe o comentário, porém, que o principal desafio de implantação de um processo racional de planejamento de recursos hídricos no país foi pouco abordado, em que pese as evidentes lacunas deixadas pela lei 9.433. O desafio da integração das políticas setoriais com as disponibilidades do meio, exigência para os planos de recursos hídricos deverá provavelmente ser tratado na prática de planejamento que hoje está em andamento no país. Algumas questões relevantes que permanecem:

1. Como integrar as políticas setoriais, quando elas não se acham adequadamente explicitadas pelos setores usuários de água?
2. É possível ao órgão responsável pelo planejamento de recursos hídricos (linhas da matriz da Figura 1) incumbir-se também do planejamento de um uso setorial (colunas da matriz da Figura 1) como, por exemplo, o uso na agricultura irrigada, sem perder a necessária imparcialidade no trato das demandas setoriais?
3. Como integrar as políticas setoriais que demandam o uso da água com as políticas ambientais que demandam a sua proteção?
4. Até que ponto é possível esta integração quando órgãos distintos tratam das questões de recursos hídricos e ambientais?
5. Que nível de detalhamento deverá ser adotado nos planos realizados em cada âmbito geográfico de planejamento: nacional, estadual e de bacia hidrográfica?
6. Que horizontes temporais cada tipo de plano deve adotar e com que frequência deve ser atualizado?
7. Como integrar o processo de planejamento de recursos hídricos com processos correlacionados, desenvolvidos em outras instâncias decisórias, como o Zoneamento Ecológico-Econômico, Zoneamento Macro-Ambiental, Programa de Gerenciamento Costeiro, programas conservação de água e solo em microbacias hidrográficas, etc?
8. Como viabilizar uma participação mas efetiva da sociedade nas decisões relacionadas ao processo de planejamento?