

DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE PLANOS ESTADUAIS DE RECURSOS HÍDRICOS

Carlos Eduardo Curi Gallegoⁱ, Luis Eduardo Grisottoⁱⁱ, Carlos Alberto A. O. Pereiraⁱⁱⁱ, Alceu Guérios Bittencourt^{iv} e Jocely M.T. Loyola^v

Resumo – A Lei Federal n.º 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, identifica, em seu Capítulo IV, Artigo 5º, os Planos de Recursos Hídricos como um dos instrumentos necessários para estabelecer a gestão dos recursos hídricos, nos Estados da Federação. As constituições estaduais que legislam sobre este tema também identificam a importância da elaboração destes planos. O objetivo deste trabalho é apresentar considerações sobre o conteúdo dos Planos de Recursos Hídricos, identificando os assuntos e os principais elementos institucionais, físico-territoriais, sócio-econômicos e ambientais passíveis de abordagem no processo de sua elaboração, associando a importância e o significado desses aspectos à amplitude regional, local e setorial dos Planos de Recursos Hídricos.

Abstract – The Federal Law 9.433/97, that establish the Water Resources National Policy, shows, in its Chapter IV, Art. 5º, the Water Resources Plans as one of the instruments that are necessary to set up the management of water resources. The fundamental laws of the states that legislate on this subject also identify the concernment of these plans. The purpose of this article is to relate some reflections about the contents of the Water Resources Plans, identifying its main topic. In face of the multiple subjects related to these themes, the article does not intend to exhaust all of them, but only discuss some of that.

Palavras-chave – recursos hídricos, planos de recursos hídricos, gestão de recursos hídricos, modelos de gestão, planos de bacia hidrográfica (plano estadual ???)

INTRODUÇÃO

Dentro do processo de planejamento de recursos hídricos existe uma separação entre as atribuições de oferta de água e as atividades de uso. Desta forma, existem entidades responsáveis pelo desenvolvimento de planos que contemplam os usos da água, provendo diversos setores e atividades, sobretudo os usuários das águas. Estes planos são considerados planos setoriais de uso dos recursos hídricos e podem ser apresentados diversos exemplos, tais como os planos de abastecimento e saneamento; planos de agricultura e irrigação; planos de geração de energia elétrica; planos de transporte; planos de atividades turísticas e recreativas; e, diversos outros planos que contemplem o uso das águas.

Os Planos de Recursos Hídricos são instrumentos previstos na legislação, que procuram determinar objetivos, políticas e critérios para o gerenciamento de recursos hídricos, além de identificar alternativas de aproveitamento e controle dos recursos hídricos. Os planos devem compatibilizar ao máximo, em seu escopo, os planos setoriais, tendo em vista justamente garantir a racionalização dos usos da água e a solução de conflitos localizados que venham a ocorrer, dada a vasta gama de setores e atividades usuárias envolvidas. Desta forma, os Planos de Recursos Hídricos deverão vincular a si os planos setoriais e articular as decisões necessárias para o gerenciamento, sem que se caracterize, no entanto, que este seja um mero somatório de todos os Planos de Bacia Hidrográfica ou de planos locais ou regionais de desenvolvimento econômico e ambiental.

Obs.: (coloquei isso pois em SP temos o PDPA – Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga, que não chega a ser um plano de bacia)

DIRETRIZES TÉCNICAS

Base Físico – Territorial

A unidade físico-territorial básica, utilizada universalmente nas atividades de gestão de recursos hídricos, é a bacia hidrográfica. Entretanto, dentro dos processos de planejamento e gerenciamento, muitas vezes é difícil adotar este princípio de forma geral, pois freqüentemente os divisores de água das bacias não coincidem com as divisas políticas e administrativas, sendo necessário, portanto, adotar princípios de gestão que contemplem todo um conjunto de bacias hidrográficas. Os Planos de Recursos Hídricos deverão apresentar propostas adequadas de base física e territorial, definindo principalmente as características hidrográficas de cada uma destas bacias principais. Além da divisão hidrológica, outro, entre os aspectos que deverão estar apresentados, é a caracterização de cada uma das bacias hidrográficas de interesse segundo diversos critérios, ou seja, a realização de um diagnóstico geral das bacias.

De forma análoga à divisão hidrográfica, o Plano Estadual de Recursos Hídricos deverá também contemplar outros aspectos importantes, que servirão para alimentar os outros instrumentos de gerenciamento – o plano de bacia hidrográfica, a outorga de direito de uso, a cobrança pelo uso da água e o sistema de informações sobre recursos hídricos, além das atividades de licenciamento ambiental. Desta forma, será necessário seguir alguns critérios que possibilitem mapear o Estado e suprir estes agentes com suas informações. Como sugestão destes critérios, podem ser citados estudos específicos e a criação de mapas temáticos que possuam informações referentes a áreas de municípios, população e demografia, disponibilidades hídricas, áreas de interesse ambiental e ecológico, zonas homogêneas, etc.

Disponibilidades Hídricas

Os Planos de Recursos Hídricos serão responsáveis pela análise detalhada das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas. Esta análise necessita, em primeiro lugar, de um elevado número de dados climatológicos e hidrológicos.

Com relação à climatologia, podem ser citadas, de forma exemplificativa, algumas informações que deverão constar em um Plano de Recursos Hídricos: mapas de isolinhas de climatologia, com temperaturas mínimas, médias e máximas, evaporação e insolação, umidade relativa do ar, nebulosidade e diversos outros dados; gráficos de climatologia, separando as características climáticas por períodos, tais como, por exemplo, chuva média (semestres secos e úmidos, trimestres secos e úmidos, etc.); mapas de isolinhas de evapotranspiração, excedentes e déficits hídricos; e, mapas de isolinhas de vazões de referências, estes importantes para a definição de critérios de outorga de direito de uso da água; etc.

Finalmente, outra das atribuições importantes é o mapeamento das estações pluviométricas, climatológicas, fluviométricas, sedimentométricas e de qualidade da água existentes, além da identificação da existência de recursos de telemetria nestas estações.

Será objeto de um Plano de Recursos Hídricos, portanto, agregar os diversos estudos existentes sobre as disponibilidades hídricas, definir os aspectos que ainda merecem um detalhamento, e providenciar a execução destes estudos complementares. Desta forma, este apresentará um cenário atual de disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, que deverá subsidiar a análise sobre conflitos existentes e potenciais pelo uso da água, áreas de influência das atividades consumidoras e poluidoras, etc. De posse de informações sobre as disponibilidades hídricas (além de informações sobre os usos atuais da água), o Plano deverá contemplar critérios e recomendações que deverão ser utilizados pelos Planos de Bacia Hidrográfica para a realização de estudos hidrológicos aprofundados, que permitam a definição das máximas vazões outorgáveis nos corpos hídricos.

Caracterização dos Usos e Usuários dos Recursos Hídricos

Um dos objetivos do Plano de Recursos Hídricos é buscar permanentemente, em suas várias reedições, o conhecimento, cada vez mais preciso, dos usos das águas e seus respectivos usuários. Nessa caracterização, este deverá definir alguns critérios.

O primeiro destes critérios é a classificação dos usos, que deverá estar embasada na legislação específica existente. Por exemplo, a Lei Estadual 12.726/99, do Estado do Paraná, apresenta uma caracterização dos usos de recursos hídricos sujeitos à outorga, classificação esta que deverá ser utilizada pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado para definir e classificar os usos existentes. Além de apresentar estes critérios de classificação dos usos, o Plano de Recursos Hídricos deverá definir quais as características que deverão ser consideradas para que um uso seja considerado insignificante.

Caracterização do Uso do Solo

Os Planos de Recursos Hídricos deverão contemplar uma avaliação dos usos dos solos das bacias hidrográficas, da situação dos recursos naturais, das necessidades de manejo de solos e seus usos recomendados, coberturas vegetais (vegetação primária, secundária, reflorestamentos, efeitos da ação antrópica, etc.). Para esta avaliação, deve-se levantar as características de cada região, definindo áreas de restrição às atividades agrícolas (com e sem lavoura mecanizada) pela conformação do relevo, avaliando os aspectos morfológicos dos solos, caracterizando os usos atuais do solo, determinando as classes de aptidão agrícola, e, finalmente, determinando os usos recomendados para os solos em cada uma das regiões avaliadas. O Plano deverá ainda definir todas as tipologias de uso de solo que possuam interesse para o planejamento dos recursos hídricos, apresentando quadros e mapas que identifiquem as áreas urbanas, áreas de atividade agropecuária e industrial, áreas de conservação, áreas de mananciais de abastecimento público existentes e futuros, Áreas de Proteção Ambiental (APA's), etc. Quanto à cobertura vegetal, deverá possuir um mapa que apresente as características fitogeográficas básicas das bacias hidrográficas, definindo os percentuais de cobertura vegetal, discretizados por uma tipologia também a ser definida.

SISTEMAS DE CONTROLE E PLANEJAMENTO

A rede de relacionamento entre as diversas entidades de gestão de recursos hídricos, dentro do contexto atual identificado para os modelos de gestão, possui importância nas questões envolvendo as atividades decisórias de planejamento e as atividades de controle. As instituições deverão estabelecer os caminhos para que seja possível um fluxo eficiente de informações entre elas e os demais órgãos participativos.

Os Planos de Recursos Hídricos dependem, em certa medida, dos planos de bacia hidrográfica, o que não significa que aqueles sejam apenas uma junção das informações disponibilizadas nas bacias hidrográficas. A função básica do Plano de Recursos Hídricos é tornar-se um instrumento de gestão, aliado aos outros instrumentos preconizados na legislação, estabelecendo com estes uma rede de vínculos, ou seja, oferecer subsídios para auxiliar a coordenação dos demais instrumentos e os sistemas de controle e planejamento do novo modelo de gestão.

Portanto, o Plano de Recursos Hídricos deverá conter, quanto aos sistemas de controle e planejamento, as seguintes informações:

- a) Sistema de Informações de Recursos Hídricos: deverá contemplar uma descrição do sistema de informações, apresentando o modelo adotado para este sistema, a forma de obtenção das informações, os responsáveis e o formato adotado para gerenciamento e processamento do sistema e das próprias informações, o processo de disseminação das informações, entre outros aspectos relevantes ao funcionamento deste instrumento e à sua inserção no contexto dos novos modelos de gestão de recursos hídricos;
- b) Sistema de Outorgas de Direito de Uso dos Recursos Hídricos: dentro do sistema de outorgas, o Plano de Recursos Hídricos deverá conter informações que apresentem o processo de funcionamento sistêmico, ou seja, a participação das entidades e suas atribuições no processo de licenciamento. Quanto à análise técnica da outorga, outro objeto do Plano de Recursos Hídricos é a definição do instrumental a ser utilizado para a decisão de concessão e a apresentação dos critérios a serem utilizados pelo órgão outorgante para efetuar a análise;
- c) Cobrança pelo Direito de Uso dos Recursos Hídricos: deverá ser objeto do Plano de Recursos Hídricos traçar as diretrizes a serem seguidas para efetuar a arrecadação, os critérios para a fixação de tarifas, os critérios para aplicação dos recursos arrecadados, etc.;
- d) O Plano de Recursos Hídricos deverá determinar e descrever a rede de monitoramento dos corpos hídricos, estabelecendo o número de estações, suas características de operação, a forma de aquisição de dados, o volume e tipo de dados gerados, etc.;
- e) Dentro das atividades de controle, o Plano de Recursos Hídricos deverá apresentar o estágio atual de poluição nas unidades hidrográficas, através da avaliação dos dados disponibilizados pela rede de aquisição de dados hidrológicos, tanto para águas superficiais como para águas subterrâneas. Deverá ainda, dentro deste aspecto, apresentar as tendências futuras dos níveis de poluição e proposições sobre as formas de controle desta poluição ao longo do tempo;
- f) Da mesma forma, deverá conter informações sobre as características de drenagem, identificando as áreas onde a ocorrência de inundações apresenta problemas, além de citar as medidas estruturais e não estruturais a serem

adotadas para o controle e prevenção de cheias urbanas e os programas previstos de investimento para estas ações, e;

- g) O controle da erosão do solo deverá estar contemplado, de forma a identificar as áreas com problemas de erosão, suas causas e formas de combate. Devem ser identificadas áreas rurais, urbanas, rios e reservatórios com problemas de assoreamento, além das tendências de ocupação humana nas áreas com problemas potenciais de erosão, além da recomendação de procedimentos para diminuir a ação antrópica.

Esta lista apresenta alguns dos aspectos referentes aos sistemas de controle e planejamento e a vinculação do Plano de Recursos Hídricos com os demais instrumentos de gestão, não esgotando, a gama de informações importantes sobre estes aspectos. O Plano Estadual de Recursos Hídricos e os planos de bacia hidrográfica, de forma conjunta, serão os responsáveis por tecer o cenário de desenvolvimento do modelo de gestão e de seus instrumentos, possuindo informações que subsidiem o processo de gestão. Desta forma, assumirão funções similares, porém em diferentes áreas de influência e com informações mais orientadas.

DESENVOLVIMENTO DO APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Dentro do processo de gestão de recursos hídricos, um dos aspectos mais importantes é a previsão futura das demandas de água, tanto para captação quanto para diluição de despejos. Estas previsões devem ser feitas à luz de um planejamento estadual, contemplando, entre outros, os seguintes aspectos: estatísticas de desenvolvimento; estudos demográficos; avaliação dos planos setoriais de abastecimento público e esgotamento sanitário; tendências previstas de expansão e do quadro de incentivo aos setores usuários: indústrias, agropecuária, mineração etc.; e, outros planos setoriais, tais como planos de criação de novas barragens e usinas hidrelétricas, abertura de canais navegáveis, criação de centros de lazer que utilizem água etc.

Em seguida, o Plano de Recursos Hídricos deverá apresentar uma análise de todos estes aspectos, avaliando o cenário atual e criando cenários futuros de utilização da água, de forma a prever, a médio e longo prazos, quais intervenções deverão ser feitas pelos gestores das bacias de forma a atender às hipóteses previstas nestes cenários.

Projeções dos Usos de Recursos Hídricos

De posse das informações obtidas na avaliação da situação atual de usos e usuários de recursos hídricos, o Plano de Recursos Hídricos deverá prever a evolução das demandas e elaborar cenários futuros que contemplem o cotejo destas com as disponibilidades hídricas. Esta formulação de cenários deverá estar baseada em hipóteses de crescimento das demandas, em todos os setores, e das vazões adotadas pelo Plano para os cenários futuros. Deverá apresentar, para cada unidade hidrográfica, as vazões de referência, estimadas através dos valores de vazões regularizadas pelos reservatórios e pelas contribuições mínimas das áreas de drenagem não contidas nestes reservatórios. Deve-se considerar que estas vazões representam as disponibilidades hídricas para cada bacia hidrográfica e devem ser consideradas para o cálculo das vazões outorgáveis. As demandas de água deverão ser apresentadas tendo em vista as projeções demográficas e as tendências projetadas de expansão dos setores consumidores. Desta forma, além do estudo populacional, o Plano de Recursos Hídricos deverá possuir informações sobre as diretrizes previstas nas diversas políticas setoriais para esta expansão.

O Plano de Recursos Hídricos poderá ainda apresentar índices que representem as relações entre as demandas e as disponibilidades, adotando percentuais de utilização dos recursos hídricos pelos setores consumidores, adequando estes índices aos cenários previstos. Por exemplo, macro-cenários de utilização poderão ser utilizados como ferramentas de planejamento, comparando a evolução do balanço hídrico das bacias com os índices de ocupação previstos e a densidade populacional. O objetivo deste tipo de informação é informar aos planejadores, com base no histórico de evolução destes dados, a situação futura provável, identificando ações a serem tomadas para corrigir e evitar problemas futuros e conflitos pela utilização dos recursos hídricos. Da mesma forma que para o balanço hídrico, o Plano de Recursos Hídricos deverá avaliar a qualidade futura dos corpos d'água, identificando o grau de tratamento futuro de esgotos sanitários, o controle das fontes de poluição, etc. Comparando o quadro evolutivo espontâneo (sem o devido planejamento) com o quadro desejável (previsto no Plano de Recursos Hídricos), será possível aos planejadores identificar as metas a serem atingidas e as intervenções necessárias para tal.

Como exemplo destas intervenções, que objetivam o controle dos recursos hídricos, podem ser citadas:

- Identificação de áreas críticas quanto aos conflitos pelo uso da água, a possibilidade de inundações, o potencial erosivo dos solos, o crescimento excessivo da população etc.;
- Medidas corretivas, tais como obras civis de grande porte (barragens, vertedores, etc.), intervenções nas calhas dos rios, drenagem superficial dos solos, aplicação de camadas vegetais corretivas, aterros e reaterros, obras de contenção de cheias (barragens, diques, “piscinões” etc.);
- Medidas preventivas, tais como o disciplinamento do uso do solo e o zoneamento agrícola, a proteção dos corpos hídricos, drenagem de estradas e taludes, diminuição do grau de impermeabilização do solo, etc.; e,
- Identificação dos investimentos necessários e da viabilidade das intervenções, avaliação da eficiência e do impacto ambiental etc.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

Os novos modelos de gestão de recursos hídricos agem segundo uma das principais diretrizes estabelecidas para o planejamento, voltando-se à gestão compartilhada dos recursos hídricos, por meio da maior participação dos usuários nas decisões e ações da gestão. Os usuários exercem papel privilegiado na gestão da bacia, a quem devem ser prestados os serviços com a qualidade desejada e como parceiros de todo o processo de gestão. Os demais parceiros do sistema constituem-se nos órgãos, entidades e autarquias, da esfera pública e privada, que representam os setores e agentes intervenientes na gestão de recursos hídricos.

O Plano de Recursos Hídricos deverá propor mecanismos que tornem possível o processo de articulação político-institucional entre os agentes atuantes em uma bacia, tarefa necessária para a implantação do sistema de gestão, devido às características diferenciadas dos agentes e de seus procedimentos internos. Entre estes agentes atuantes, destacam-se: as Secretarias de Estado responsáveis pelos assuntos de meio ambiente e recursos hídricos e pelo planejamento estadual; os órgãos que detenham as atribuições executivas referentes aos recursos hídricos, uso do solo, e meio ambiente; as Prefeituras; as Assembléias Legislativas;; os órgãos e entidades de ensino e pesquisa; os usuários de recursos hídricos; as organizações não governamentais na área de meio ambiente; etc.

Desenvolvimento dos Instrumentos de Gestão

Outro instrumento de articulação institucional são os instrumentos de gestão. O Plano de Recursos Hídricos deverá possuir informações sobre o estágio de desenvolvimento destes, ou seja, manter um cenário atualizado dos trabalhos realizados, previstos e em execução. Desta forma, a situação de desenvolvimento, implementação e operacionalização do Sistema de Informações de Recursos Hídricos, do sistema de outorgas, dos sistemas de cobrança e dos planos de bacia hidrográfica deverão estar minuciosamente descritos no Plano.

Orientações para a Política Estadual

Deverá ainda ser objeto do Plano de Recursos Hídricos uma série de recomendações sobre a política estadual, voltada sempre à inserção de aspectos referentes aos recursos hídricos. Desta forma, este será o responsável pela entrada da Política de Recursos Hídricos na estratégia do governo, definindo metas para o desenvolvimento institucional no âmbito da esfera estadual, subsidiando os demais instrumentos de gestão com dados da política estadual, além de compatibilizar as ações tomadas no Sistema Estadual com a Política Nacional de Recursos Hídricos, especialmente quando entram em questão os rios de domínio da União.

O enfoque do Plano de Recursos Hídricos deverá também contemplar uma estratégia de desenvolvimento tecnológico, permitindo que o sistema de gestão esteja sempre inserido em um contexto atualizado. Desta forma, o Plano de Recursos Hídricos deverá prever investimento em aquisição de equipamentos e *softwares*, além de criar um programa de capacitação técnica. Dentro deste programa de capacitação técnica, o plano deverá prever cursos de formação de profissionais dos recursos hídricos, seminários, palestras e outras atividades que aumentem o grau de especialização dos técnicos e também dos gestores do sistema.

Planejamento Plurianual

O Plano de Recursos Hídricos deverá contemplar um conjunto de medidas a cargo de comitês e outras entidades setoriais, de forma a facilitar a solução dos principais problemas detectados nos seus diagnósticos. Desta forma, este deverá possuir uma parte específica que determinará um conjunto seletivo de medidas, as quais que devem possuir um acompanhamento específico por parte dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou seus

equivalentes. Estas medidas deverão fazer parte de um plano de metas para o sistema como um todo. Desta forma, após descrever os diversos planos setoriais existentes, o Plano de Recursos Hídricos será o responsável pela compilação e pela determinação de diretrizes que indiquem um caminho conjunto a ser tomado pelas entidades setoriais (responsáveis pelas questões de uso do solo urbano, planejamento estadual, meio ambiente, finanças públicas, desenvolvimento de recursos humanos, administração pública, modernização do Estado, Agência Regulatórias, Agências Executivas, Organizações Sociais, etc.), ou seja, contribuindo para a homogeneização do sistema de gestão integrado dos recursos hídricos.

Entre estas medidas, destacam-se as seguintes:

- Definição de metas quanto à evolução de indicadores de qualidade de água, disponibilidades hídricas, redução de cargas remanescentes, etc.;
- Identificação de áreas de intervenção para adoção de medidas de controle (erosão, poluição, cheias, etc.), tanto para medidas estruturais como para não estruturais;
- Identificação e definição de objetivos e metas globais a curto e longo prazo, de forma a selecionar as alternativas de investimento dos organismos gestores;
- Avaliar os programas e projetos propostos pelos agentes, além das medidas estruturais e não estruturais previstas, de forma a impedir que exista um aporte de recursos excessivo em determinadas áreas e insuficiente em outras. Esta medida ajudará a impedir que mais de um organismo venha a tomar medidas semelhantes para solucionar o mesmo problema;
- Avaliação dos investimentos previstos e suas fontes de recursos; e,
- Criação de um cenário de desenvolvimento institucional através da regulamentação da Política Estadual, da interação com as demais políticas setoriais, da instalação de Comitês de Bacia Hidrográfica, Agências de Águas, novos convênios, intercâmbio internacional, etc.

CONCLUSÃO

O trabalho foi capaz de relatar uma série de assuntos essenciais à elaboração de um Plano de Recursos Hídricos, além de apresentar considerações sobre a relação deste com os outros instrumentos previstos para a gestão integrada dos Recursos Hídricos.

Assim, no bojo do processo de constituição dos Planos, destacam-se alguns aspectos, quais sejam:

- o tema é demasiado amplo para ser tratado sem que exista uma participação integrada de todos os segmentos que possuam algum papel nas discussões concernentes aos recursos hídricos, quer sejam poder público, concessionárias, usuários, representantes da sociedade civil, etc.;
- os elementos constituintes dos Planos necessitam de intensa articulação entre si e com os dispositivos legais existentes, permitindo que os aspectos político-institucionais, físico-territoriais, sócio-econômicos e ambientais estejam compatibilizados aos preceitos de gestão descentralizada dos recursos hídricos, preconizados na Lei Federal e nas demais legislações vigentes;
- as diretrizes técnicas, os sistemas de controle e planejamento e os aspectos de sustentabilidade dos recursos hídricos, aplicáveis aos Planos, devem ser definidos em estreita relação com as metas, objetivos e estratégias de desenvolvimento ambiental da área de atuação correspondente.

Dada a abrangência operacional e institucional dos elementos apresentados, este trabalho acaba por contribuir significativamente para o processo de elaboração dos Planos de Recursos Hídricos, organizando os temas tecnicamente e institucionalmente relevantes e subsidiando os órgãos e instituições participantes do processo de gestão e gerenciamento dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

Brasil. Lei Federal 9.433/97. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Governo do Estado de São Paulo. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Comitê Coordenador do Plano e do Sistema Estadual de Recursos Hídricos. Grupo Técnico do Plano Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos – Síntese**. [São Paulo]: 1990.

Governo do Estado de Santa Catarina. **Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina: Diagnóstico Geral**. Secretaria de Recursos Hídricos: Florianópolis, 1997.

ⁱ Engenheiro Civil da COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos e mestrando no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica do CEHPAR – Centro de Hidráulica e Hidrologia Prof. Parigot de Souza, Universidade Federal do Paraná.

ⁱⁱ Ecólogo da COBRAPE - Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos, Pós-Graduado (*lato sensu*) em Gestão Ambiental pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; e mestrando no Curso de Pós-Graduação (*strictu sensu*) em Saúde Ambiental pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

³ Engenheiro Civil, Diretor da COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos.

⁴ Engenheiro Civil, Diretor da COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos.

^v Engenheira Civil da COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos e mestranda no Curso de Pós-Graduação em Ciências do Solo da Universidade Federal do Paraná.