

SIMULAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA E USO DE INSTRUMENTOS DE COMANDO E CONTROLE PARA INDUÇÃO DO ATENDIMENTO AO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

Bruno Collischonn¹, Andréa Pimenta Ambrozevicius¹, Wesley Gabrieli de Souza¹ Luciano Meneses Cardoso da Silva¹, Patrick Tadeu Thomas¹

RESUMO --- Este artigo relata uma iniciativa de indução dos investimentos de coleta e tratamento de esgoto na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, tendo como objetivo atender ao enquadramento vigente. O critério de priorização foi baseado em simulações do balanço quali-quantitativo da bacia, realizado por meio de um sistema de apoio à decisão. A efetivação se deu por meio de instrumentos clássicos de comando (a outorga de direito de uso de recursos hídricos) e controle (a fiscalização do uso da água e a celebração de protocolos de compromisso). Mais do que um esforço acadêmico de simulação, a iniciativa visa ao efetivo atendimento do enquadramento dos recursos hídricos. Adicionalmente, possibilita a estruturação técnica de pequenos municípios cujos lançamentos de esgoto causam desconformidade na qualidade dos corpos hídricos receptores, preparando-os para receber investimentos em coleta e tratamento de esgotos.

Palavras-chave: Comando e controle, protocolo de compromisso, Rio Paraíba do Sul

INTEGRATED QUANTITATIVE AND QUALITATIVE WATER BALANCE SIMULATION AND USE OF COMMAND-AND-CONTROL INSTRUMENTS FOR THE EFFECTIVE ATTAINMENT OF WATER QUALITY

ABSTRACT --- This paper presents an initiative carried out by ANA, the Brazilian federal water resources management agency, to raise sewage treatment levels in the Paraíba do Sul river basin, as well as induce public investment in sanitation, aiming to comply to the established water quality targets, preferably with a low cost-benefit. Enforcement of the initiative was achieved with classical command and control instruments: water rights permits as well as field inspections and binding Commitment Protocols (CP). More than an academical effort, this initiative has led gradually to the effective attainment of water quality targets. Moreover, it turned possible a technical capacity building in small municipalities whose domestic sewage discharges were higher than assimilation capacity, preparing them to receive investment in sewage collection and treatment.

keywords: Command and control, commitment protocol, Paraíba do Sul river

INTRODUÇÃO

Do ponto de vista de qualidade de água, o maior problema a ser enfrentado pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em nível nacional, é a poluição hídrica por cargas orgânicas, em sua maioria oriundas de esgoto doméstico sem tratamento (MINISTÉRIO DO

¹ Especialistas em Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas – Contato: Setor Policial Área 5, Quadra 3 – 70.610-200 – wesley.souza@ana.gov.br

MEIO AMBIENTE, 2006). A Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH (Lei nº 9433, de dezembro de 1997) elencou uma série de instrumentos que visam a enfrentar o problema.

Dentre estes, a outorga de direito de uso de recursos hídricos e seu mecanismo de efetivação, a fiscalização do uso da água, são considerados instrumentos de comando e controle (Porto e Lobato, 2004), em que o Estado tem um papel preponderante no disciplinamento legal e no exercício do papel de polícia. Estes autores argumentam, no entanto, que a aplicação efetiva de instrumentos de comando e controle mostra deficiências, advindas do fato de que a qualidade dos recursos hídricos é resultante da atuação de múltiplos agentes sociais, tornando bastante complexo “comandar” todos os fatores envolvidos no alcance dos objetivos desejados.

Entretanto, a experiência na implementação da PNRH tem mostrado dificuldades na aplicação de outros instrumentos, considerados mais modernos. A cobrança pelo uso de recursos hídricos, que é classificada como um instrumento econômico de gestão, e, portanto, bastante moderno, ainda arrecada um montante insuficiente para induzir a aumentos significativos no tratamento de esgotos, a despeito do reconhecido avanço de sua implementação (Carvalho e Thomas, 2009).

Da mesma forma, os planos de recursos hídricos, elaborados por bacia hidrográfica, com a participação do comitê de bacia, são outro instrumento promissor, pela perspectiva de sua construção coletiva, ou seja, com participação dos interessados e da sociedade. Idealmente, estes planos contemplam proposições de medidas necessárias para reduzir as cargas poluentes nos mananciais até níveis aceitáveis (dados pelo enquadramento), bem como os custos mínimos para que esta redução seja atingida, os quais estão associados com a construção e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). A grande dificuldade está em inserir a execução destas medidas nos orçamentos do poder público em seus diversos níveis, tornando os planos inócuos em muitos casos.

Em paralelo a isso, observa-se que em anos recentes uma grande quantidade de recursos financeiros tem sido posta à disposição para execução de ações de saneamento, incluindo a coleta e tratamento de esgoto, em particular por parte do governo federal. Entretanto, há dificuldade de execução destes recursos, em sua maior parte por falta de capacitação dos pequenos e médios municípios em apresentar projetos minimamente estruturados para concorrer às verbas disponibilizadas.

Isto faz com que a lógica de implementação de coleta e tratamento de esgoto obedeça ao critério de maior capacitação das prefeituras em elaborar projetos, receber os recursos e executá-los de forma apropriada. Embora este critério tenha seus méritos – contemplar com recursos os municípios que possuem capacidade de aplicá-los -, ele não necessariamente conduz ao melhor resultado do ponto de vista do atendimento das metas de qualidade de água estabelecidas por meio do enquadramento dos corpos d’água, ao menor custo. Recursos excessivos podem ser gastos no saneamento de corpos hídricos que eventualmente não apresentem problemas de qualidade de água, e vice-versa.

O presente trabalho relata uma iniciativa da Agência Nacional de Águas de indução de tratamento de esgotos e atendimento às metas de enquadramento por meio de instrumentos clássicos de comando e controle: a outorga de direito de uso de recursos hídricos e a fiscalização do uso da água, esta última acompanhada da celebração de protocolos de compromisso entre órgão gestor e usuário de água. A iniciativa tomou como ponto de partida simulações do balanço hídrico qualitativo da bacia do rio Paraíba do Sul, utilizando o Sistema de Controle de Balanço Hídrico – SCBH (Collischonn e Lopes, 2008 e 2009), que possibilitou uma cenarização da situação atual e de medidas de redução de cargas. Adicionalmente, induziu o comitê de bacia a alocar recursos da cobrança pelo uso da água para a capacitação e elaboração de projetos de tratamento de esgoto em

municípios de pequeno porte, cujos lançamentos de esgoto geram desconformidade com o enquadramento vigente. Portanto, o procedimento torna possível nortear o investimento público em coleta e tratamento de esgoto por um critério eminentemente técnico.

Assim, o trabalho apresentado aponta que os instrumentos de comando e controle, quando usados como instrumentos de gestão qualitativa dos recursos hídricos e a despeito das limitações aventadas por outros autores, podem ser eficientemente utilizados na reversão do quadro de degradação dos recursos hídricos.

CONCEPÇÃO METODOLÓGICA E RESULTADOS OBTIDOS

Em linhas gerais, o procedimento seguiu as seguintes etapas:

- i) simulação do balanço quali-quantitativo da bacia, usando o sistema SCBH, a partir de um cadastro de usuários na bacia;
- ii) identificação de trechos de rio em desconformidade com o enquadramento vigente, instituído pela Portaria GM n.º 86/1981 do Ministério do Interior;
- iii) cenarização do balanço quali-quantitativo para diferentes níveis de tratamento dos esgotos e escolha do nível de tratamento, para definição de metas;
- iv) deferimento das outorgas referentes a interferências (captações e lançamentos) que não causam desconformidade ao enquadramento;
- v) indeferimento das outorgas referentes a interferências que causam desconformidade ao enquadramento;
- vi) constatação da irregularidade dos usos cujas outorgas foram indeferidas – lavratura de autos de infração;
- vii) celebração de protocolos de compromisso entre ANA e municípios autuados, com metas de médio e longo prazo para implantação ou ampliação do nível de tratamento de esgotos;
- viii) articulação com o comitê de bacia para alocação de recursos para projetos de coleta e tratamento de esgoto em municípios com menor capacitação.

Essas etapas metodológicas são descritas a seguir.

O Sistema de Controle de Balanço Hídrico (SCBH)

O SCBH é um sistema desenvolvido na ANA para apoiar a tomada de decisão quanto a pedidos de outorga, e vem sendo usado desde 2008 no gerenciamento de recursos hídricos por parte deste órgão gestor. O sistema é alimentado com vazões de referência únicas para cada trecho da hidrografia, sendo atualizado a cada vez que uma nova outorga é inserida. Permite a análise tanto de captações, quanto de lançamento de efluentes. Para este último, o sistema utiliza a abordagem de mensurar o impacto de lançamentos por meio do artifício da vazão de diluição/vazão indisponível (Cardoso da Silva e Monteiro, 2004, adaptado de Kelman, 1997), associado a uma formulação simples para representar o decaimento das cargas orgânicas ao longo do rio. Mais detalhes sobre o SCBH podem ser obtidos em Collischonn e Lopes (2008) e Collischonn e Lopes (2009).

A cada trecho da hidrografia da bacia do Paraíba do Sul, na escala 1:250.000, foi atribuída uma vazão de referência, sendo esta correspondente à vazão $Q_{95\%}$, para trechos de rio livre e no remanso de reservatórios, e a vazão de restrição das usinas hidrelétricas, no caso de trechos a

jusante destas. A descrição da atribuição de vazões de referência aos trechos da bacia do rio Paraíba do Sul está descrita em ANA (2011).

Já os dados das interferências (captações e lançamentos) foram obtidos do cadastro de usuários da bacia do Paraíba do Sul, realizado em atendimento à Resolução ANA nº 210, de 11 de setembro de 2002 e respectivo edital de convocação de usuários a se cadastrar. Esse cadastro foi sendo atualizado desde então, de acordo com a realização de campanhas de fiscalização, instalação de novas ETEs, solicitação de outorga para implantação de novos empreendimentos e outras alterações. A figura 1 mostra a localização dos usuários considerados na simulação quali-quantitativa.

Conforme mencionado, a grande preocupação em termos qualitativos é a carga orgânica, razão pela qual foram avaliados os resultados em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

A figura 2 mostra os resultados da simulação quali-quantitativa inicial, que retrata a condição simulada do rio para as interferências atualmente existentes. Por questões legais, referentes aos diferentes domínios da água, a atuação da ANA ficou limitada aos rios de domínio da União (aqueles que atravessam mais de um estado), razão pela qual apenas estes são mostrados daqui em diante.

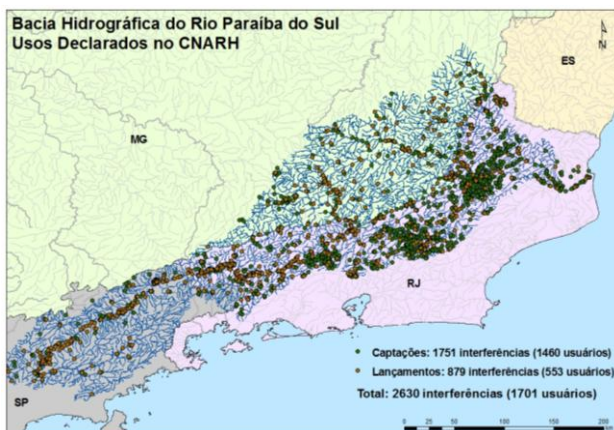


Figura 1- Localização das interferências cadastradas na bacia do Paraíba do Sul e levadas em conta na simulação



Figura 2 - Concentração de DBO nos cursos de água de domínio da União

Observa-se, pelas simulações realizadas, que diversos trechos resultaram em concentrações acima do permitido pelo enquadramento. Isto implica legalmente que as interferências que causam esta desconformidade não podem ser outorgadas, por força do art. 13 da Lei nº 9433/1997.

Construção de cenários de atendimento ao enquadramento

Dado o número de interferências mostrado na Figura 1 e a caracterização quali-quantitativa mostrada na Figura 2, existiria uma quantidade enorme de combinações de aumento de eficiência no tratamento de esgoto que resultaria no atendimento ao enquadramento, o que representaria um problema de otimização de difícil resolução.

Ao invés disso, optou-se por um procedimento simplificado. Tendo em vista que os usuários do setor de saneamento são os principais responsáveis pelo aporte de carga orgânica nos corpos hídricos, buscou-se, inicialmente, identificar os municípios cujos esgotos são lançados *in natura*, em trechos críticos de corpos hídricos de domínio da União. Essa seleção foi realizada com o

objetivo de identificar os principais usuários responsáveis pelo desrespeito ao enquadramento, a fim de se avaliar a possibilidade de celebração de protocolos de compromisso para redução de cargas orgânicas.

Em uma etapa posterior, realizou-se uma pesquisa sobre a situação dos sistemas de esgotamento sanitário desses municípios que lançavam esgoto bruto nos rios.

Dos 20 municípios elencados, alguns informaram existir algum planejamento, em diferentes fases de implementação, para coleta e tratamento de esgotos, com ETEs já contratadas, previsão de ampliação ou, minimamente, alocação orçamentária de recursos para sistemas de esgotamento sanitário. Entretanto, outros municípios da bacia informaram não contar com sistemas de esgotamento sanitário, nem recursos financeiros para sua execução.

Conhecidas as ações previstas referentes à melhoria dos sistemas de esgotamentos sanitários dos municípios elencados, realizou-se nova simulação hidrológica com o objetivo de verificar se as ações em andamento seriam suficientes para possibilitar o lançamento de efluentes sem prejuízo aos limites de $DBO_{5,20}$ estabelecidos pelas respectivas classes de enquadramento dos corpos de água receptores. No caso dos municípios em que não há previsão de ações de melhoria de seus sistemas de esgotamento sanitário, considerou-se, na simulação hidrológica, o compromisso de substituição dos lançamentos *in natura* por lançamentos de efluentes tratados com DBO igual a 120 mg/L, em compatibilidade com a Resolução CONAMA n.º 430/2011. Cabe ressaltar que esta é uma proposta que considera o princípio da precaução, visto que os tratamentos de esgoto atualmente existentes, quando operados adequadamente, resultam em uma eficiência de remoção de DBO bem maior, ou seja, a carga orgânica do efluente final pode ser bem menor que 120 mg/L. A Figura 3 apresenta os resultados dessa nova simulação.

De acordo com a Figura 3, verifica-se que, as ações previstas para melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios, considerando também os protocolos de compromissos propostos, serão suficientes para permitir o lançamento de seus efluentes em conformidade com o limite de DBO estabelecidos pelo enquadramento (levando-se em consideração apenas os corpos hídricos de domínio da União).

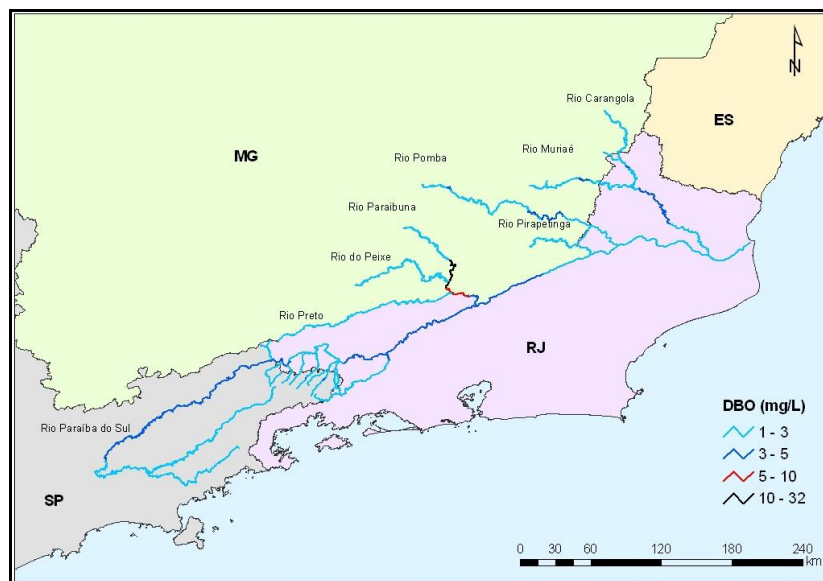


Figura 3 – Cenário após compromisso de abatimento de cargas orgânicas

Foram identificados também alguns municípios que, mesmo lançando esgoto *in natura*, não causam desconformidade em relação ao enquadramento. Como estes poderiam ser outorgados, não foram incluídos nas proposições dos protocolos de compromisso.

Cabe salientar que, nos trechos em que o enquadramento não foi atendido (Rio Paraibuna, após confluência com o Rio do Peixe), a alta concentração de DBO é resultado principalmente de lançamentos em rios de domínio estadual a montante, sobre os quais a ANA não tem atribuição legal de gerenciamento. A carga orgânica destes lançamentos pode repercutir quilômetros a jusante, por vezes comprometendo a qualidade dos rios de domínio da União dos quais os rios receptores são tributários.

Sistemática de emissão de outorgas e demais passos

Considerando-se os resultados da avaliação da simulação quali-quantitativa, a emissão de outorgas aos usuários de água da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul foi realizada da seguinte forma:

- a) Para os usuários que realizam captações ou lançamentos que não comprometam as classes de uso estabelecidas, foram deferidas as outorgas em conjunto;
- b) Para os usuários cujos lançamentos de efluentes comprometem as classes de uso estabelecidas, os pedidos de outorga foram indeferidos, com indicação da necessidade de celebração de **Protocolos de Compromisso** com a ANA relacionado à implantação das ações de melhoria previstas para seus respectivos sistemas de esgotamento sanitário. Cabe citar que os protocolos foram propostos inicialmente para os responsáveis pelo esgotamento sanitário de 11 municípios da bacia (prefeituras ou concessionárias).

Uma vez indeferidas as outorgas para os lançamentos que causam desconformidade ao enquadramento, a fiscalização da ANA lavrou autos de infração devido à irregularidade – uso de recursos hídricos sem a devida outorga. Em geral, o procedimento nestes casos implica na aplicação de uma sequência de penalidades, com rigor crescente: advertência, multa simples, multa diária, embargo provisório e embargo definitivo (Resolução ANA nº 662 de 29 de novembro de 2010).

No entanto, pela natureza do uso da água para diluição de efluentes de esgotamento sanitário e o tempo necessário para implantação das melhorias no sistema de esgotamento sanitário, os autos de infração lavrados visavam a celebração de protocolos de compromisso, instrumento por meio do qual o município ou companhia de saneamento se compromete a implementar uma série de medidas, que variam de acordo com a situação. Nos municípios em que já havia projeto executivo das ETEs e redes coletoras e interceptoras, foram estabelecidos prazos, tanto para sua construção, quanto para a sua operação. Nos municípios em que o estágio era mais preliminar, ainda em fase de plano de saneamento, o compromisso inicial era com a elaboração de projeto básico ou projeto executivo, com prazos mais dilatados para construção e operação.

As metas estabelecidas nos protocolos de compromisso foram pactuadas entre a ANA e usuários, de forma a estabelecer prazos factíveis, sem, no entanto permitir protelação da regulação. Esse caráter vinculante dos protocolos de compromisso foi particularmente importante pelo fato da maior parte destes terem sido firmados no ano de 2012, que foi ano de eleição municipal, período em que notoriamente iniciativas como esta poderiam ser descontinuadas, devido à transição de governos. O trabalho de fiscalização prossegue, portanto, na verificação do atendimento das etapas compromissadas.

Priorização de recursos para projetos

A celebração dos protocolos de compromisso foi mais célere na maioria dos municípios que já contavam com algum grau de estruturação no planejamento municipal de saneamento. Entretanto, como mencionado, foram identificados alguns municípios de menor porte que estavam em um estágio muito preliminar de estruturação, muitas vezes com dificuldades técnicas e mesmo de capacitação para dialogar a respeito de metas de abatimento de cargas e outros aspectos relacionados.

Nestes casos, a ANA articulou-se com o Comitê da Bacia do Paraíba do Sul (CEIVAP), sugerindo a alocação prioritária de recursos da cobrança pelo uso da água na elaboração de projetos de coleta e tratamento de esgoto nestes municípios. Assim, o CEIVAP incluiu no seu orçamento de 2012, como demandas induzidas, a elaboração dos projetos de coleta e tratamento de esgotos, a serem licitados em conjunto pela Agência de Bacia (Deliberação CEIVAP n.º 171/2011 – DI 113/12 e DI 114/12). Naturalmente, a construção e a operação dos sistemas de coleta e tratamento demandarão futuramente recursos de maior monta, que provavelmente não serão cobertos com recursos da cobrança. Porém, o fato de contar com projetos com bom nível técnico, licitados e contratados por uma entidade oficial estruturada e visão de bacia (a Agência de Bacia), possibilita a estes municípios buscar recursos junto ao poder público estadual e federal, conforme mencionado na introdução.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho relata o início bem-sucedido de uma experiência de orientação de investimento público norteado por avaliações técnicas do comprometimento quali-quantitativo de uma bacia hidrográfica. Apoiado em instrumentos de comando e controle, é possível colocar em andamento medidas que levem ao efetivo atendimento do enquadramento dos corpos d'água na bacia do Paraíba do Sul. Em um cenário como o atual, em que ainda se está longe da universalização da coleta e tratamento de esgoto no país, é imperativo que haja critérios técnicos para priorizar investimentos. Adicionalmente, a iniciativa possibilita apoio na elaboração de projetos básicos em municípios com pouca capacitação técnica, cujos lançamentos de efluentes provocam desconformidades legais.

De modo geral, os usuários têm cumprido os primeiros prazos dispostos nos protocolos de compromisso. Ademais, acredita-se que o caráter vinculante deste instrumento pode evitar que iniciativas de coleta e tratamento de esgoto nos municípios se percam, seja por mudanças no governo, reestabelecimento de prioridades ou por outros motivos.

Por fim, cabe citar, como importante limitação dos efeitos desta iniciativa, a questão do múltiplo domínio das águas, estabelecido na Constituição Federal. Em alguns casos, não é possível atender ao enquadramento por conta de lançamentos situados fora da esfera de atribuição da ANA, em rios de domínio estadual, nos quais os instrumentos de comando e controle não são devidamente aplicados.

DISCLAIMER

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente o ponto de vista da Agência Nacional de Águas (ANA).

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2011). *“Definição da vazão de referência dos rios de domínio da União pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a ser adotada para fins de outorga de direito de uso dos recursos hídricos”*. Nota Técnica nº 120/2011/GEREG-SRE-ANA, de 10 de outubro de 2011.
- CARDOSO DA SILVA, L. M. & MONTEIRO, R. A. (2004). *Outorga de direito de uso de recursos hídricos: uma das possíveis abordagens*. IN: Machado, C. J. S (org.). *Gestão de Águas Doces*. Rio de Janeiro, Interciência, cap. 5, p. 135-178.
- CARVALHO, G. B. B. & THOMAS, P. T (2009). *Estimativa do Potencial de Arrecadação com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos nas Bacias Hidrográficas dos Rios Paraíba do Sul, Piracicaba/Capivari*. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH, Campo Grande, novembro de 2009.
- COLLISCHONN, B. & LOPES, A.V. (2008). *Sistema de apoio à decisão para outorga na bacia do rio Grande (MG/SP)*. II Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste, Rio de Janeiro, 12-15 de outubro.
- COLLISCHONN, B. & LOPES, A. V. (2009). *Sistema de apoio à decisão para outorga na bacia do Paraná*. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH, Campo Grande, novembro de 2009.
- KELMAN, J. (1997) *“Gerenciamento de Recursos Hídricos: Outorga e Cobrança”*. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Vitória – ES.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2006). *Plano Nacional de Recursos Hídricos – Caderno Saneamento*. 69p.
- PORTO, M. F. A. & LOBATO, F. (2004). *Mecanismos econômicos, ambientais e sociais de gestão da água*. I Seminário Latino-Americano de Políticas Públicas em Recursos Hídricos, Brasília, setembro de 2004.