

## A VALORAÇÃO AMBIENTAL E OS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Vitor Emanuel Tavares<sup>1</sup>, Márcia Maria Rios Ribeiro<sup>2</sup> e Antonio Eduardo Lanna<sup>3</sup>

**Resumo** - A valoração monetária do ambiente tem sido amplamente usada nos países desenvolvidos e, com menor frequência, nos países em desenvolvimento, como ferramenta de análise de projetos e políticas. São ainda pouco frequentes as aplicações no Brasil, especificamente na área de recursos hídricos, onde as raras aplicações tem um caráter isolado. Neste trabalho são discutidas as possibilidades de aplicação de técnicas de valoração ambiental na definição de instrumentos econômicos de gestão dos recursos hídricos. Inicialmente são apresentados os métodos de valoração empregados com maior frequência. Após a discussão de algumas limitações conceituais e metodológicas são analisadas as possíveis implicações do uso de métodos de valoração na gestão dos recursos hídricos. Alguns exemplos de estudos de valoração relacionados com recursos hídricos são citados. Posteriormente é comentada a aplicabilidade da valoração no Brasil, citando alguns casos de aplicação. Ao final, conclui-se que o uso de métodos de valoração ambiental tende a se popularizar na gestão dos recursos hídricos no Brasil. Salienta-se, entretanto, a necessidade de considerar, cuidadosamente, as diferenças culturais e econômicas existentes entre nossa realidade e aquela dos países onde tais técnicas foram inicialmente desenvolvidas.

### 1 - INTRODUÇÃO

A promulgação da Constituição de 1988, da Lei 9.433/97 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e de algumas leis estaduais de recursos hídricos, criaram condições objetivas para a passagem de um modelo burocrático e não participativo, baseado unicamente no uso de instrumentos regulamentadores de comando e controle, para um modelo sistêmico, participativo e propício à utilização de instrumentos econômicos de gestão em conjunto com os instrumentos tradicionalmente utilizados.

Alocar corretamente recursos escassos é um dos caminhos apontados para maximizar o bem estar social. A estimativa do preço "verdadeiro" dos recursos ambientais e sua internalização no processo decisório é condição necessária para que estes possam ser corretamente alocados. Em termos de recursos hídricos isto equivale a dizer que não seria possível maximizar o bem estar social sem a correta consideração dos valores dos recursos hídricos em suas diversas formas de participação nos processos econômicos, sejam estes valores capturados pelo mercado ou não.

O presente trabalho tem por objetivo apontar as principais técnicas de valoração ambiental salientando alguns dos aspectos relevantes destas metodologias como ferramentas de apoio ao processo decisório na gestão dos recursos hídricos.

### 2 - VALORAÇÃO AMBIENTAL

A avaliação convencional (ou restrita) de projetos e políticas tem sido alvo de algumas críticas sob o ponto de vista ambiental. Uma das principais deficiências apontadas é a incapacidade para considerar os custos e benefícios ambientais nos mesmos níveis dos custos e benefícios econômicos obtidos diretamente através dos preços de mercado.

Nos países desenvolvidos, a aplicação prática dos conceitos que servem de base para a valoração ambiental já integra, de forma efetiva, o processo de tomada de decisão. A recomendação de uso da valoração ambiental pela OECD e pelos organismos internacionais de financiamento, bem como a discussão e posterior aceitação da validade das técnicas de valoração no contexto jurídico dos EUA, estão entre os principais propulsores das metodologias abordadas no presente trabalho.

#### 2.1 - Principais abordagens utilizadas

Os métodos utilizados para a valoração de efeitos ambientais podem ser divididos em dois grupos de abordagens:

1. aquelas que se baseiam nas relações físicas entre as causas e os efeitos da degradação ambiental (ou sua melhoria). Entre estas estão: Alteração na Produtividade; Dose-Resposta;

---

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Rural, FAEM, Universidade Federal de Pelotas  
Caixa Postal 354, 96.010-900 Pelotas - RS, Brasil; e.mail: Vtavares@ufpel.tche.br

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal da Paraíba, Caixa Postal 505, 58.100-970  
Campina Grande - PB, Brasil; email: rios@if.ufrgs.br

<sup>3</sup> Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Caixa Postal  
15029, 91.501-970 Porto Alegre-RS, Brasil; email: lanna@if.ufrgs.br

Custo de Compensação ou Recuperação; Custo de Oportunidade; e Custo de Mitigação de Efeitos

2. aquelas que buscam estimar uma curva de demanda para um dado bem ou serviço ambiental ou para um dado nível de qualidade ambiental. Neste grupo tem-se: Valoração Contingencial; Custo de Viagem; Preços Hedônicos.

As abordagens acima citadas serão brevemente descritas a seguir.

### **2.1.1 - Alteração na produtividade.**

Alterações no estado de certos atributos ambientais podem influenciar os custos, a quantidade ou a qualidade da produção de bens e serviços transacionados em mercados. Portanto, o valor dessas variações na produtividade serviriam como uma estimativa do valor da alteração ambiental que as provocou. Um exemplo seria a redução da capacidade de armazenamento de um reservatório para irrigação devido ao assoreamento causado pelo desmatamento de uma área a montante e o conseqüente aumento da erosão. O valor do decréscimo da produção, causado pela redução da área irrigada, serviria para estimar parte do valor da cobertura vegetal removida.

No caso de uso de métodos que envolvam a determinação dos custos e benefícios das alterações ambientais é importante salientar que a análise deve sempre considerar os custos e benefícios existentes na condição ambiental original, para efeitos de comparação com a condição ambiental alterada. Por exemplo, no caso da estimativa dos custos decorrentes da erosão causada pelo desmatamento, deve ser levado em conta que, mesmo mantida a cobertura vegetal original, existiria um taxa de erosão natural com um certo custo associado.

### **2.1.2 - Dose-resposta.**

É uma variação da abordagem anterior, porém aplicada às relações entre níveis de poluição e as respectivas respostas biológicas das plantas, animais e seres humanos. Se o efeito da poluição em um determinado rio for, por exemplo, a queda na produção de peixes, este efeito poderá ser valorado via mercado ou preços sombra.

### **2.1.1 - Custo de compensação ou recuperação.**

Quando uma medida de compensação ou recuperação ambiental deve ser tomada, em função da existência de um fator de coerção (legal, político ou administrativo), o seu custo pode ser utilizado como uma estimativa do valor do atributo ambiental que foi degradado, ou como uma primeira estimativa do valor da conservação de ambientes semelhantes.

### **2.1.2 - Custo de oportunidade.**

Nesta abordagem é assumido que o uso de um recurso para uma determinada atividade pode ser estimado a partir do benefício sacrificado em uma atividade alternativa. Assim, o custo de não licenciar a conversão de um banhado, para o uso na agricultura, visando a preservação ambiental, pode ser estimado pelo valor da produção agrícola sacrificada. Se esta decisão for socialmente acordada, este custo representará uma estimativa mínima do valor da preservação do banhado para a sociedade.

### **2.1.3 - Custo de mitigação de efeitos.**

Baseia-se na determinação dos gastos efetuados no sentido de evitar ou minimizar os efeitos da degradação ambiental. A agregação destes gastos seria um indicativo do valor da prevenção desta degradação. Um exemplo seria o gasto em salvamento de animais ameaçados pela formação do lago de um reservatório.

### **2.1.4 - Valoração contingencial.**

Neste método o objetivo é estimar uma curva de demanda através de entrevistas nas quais os indivíduos devem expressar, em termos monetários, as suas preferências ambientais quando confrontados com um mercado hipotético, o qual é construído a partir de uma série de contingências. É assumido que os valores atribuídos pelos indivíduos dependem das contingências estabelecidas e que são, portanto, valores contingenciais. Basicamente, o método consiste em entrevistar uma amostra da população, no local do bem ou serviço ambiental avaliado ou em seus domicílios, e questioná-los sobre sua *disposição de pagamento* - DDP pelo acesso a este recurso ou por melhorias em sua condição, quando inserido em um cenário de opções chamado "mercado contingencial". A agregação das DDPs individuais da amostra pode ser então utilizada para estimar a DDP total da população alvo. Outra forma de aplicação do método consiste em estimar o valor mínimo que os

indivíduos estariam dispostos a aceitar como compensação pela perda ou degradação de um dado recurso ambiental. Esta medida é chamada *disposição em aceitar compensação*.

### **2.1.5 - Custo de viagem.**

A base deste método consiste em assumir que os gastos que os indivíduos efetuam para se deslocar até o local de usufruto de um dado bem ou serviço ambiental reflete, de certa forma, sua DDP por este usufruto. Este método pode ser utilizado para derivar curvas de demanda para bens naturais tais com parques recreativos. A distância entre o local de origem e o local de usufruto é uma variável muito significativa neste método, pois quanto maiores forem as distâncias, maior será o esforço e os custos para ir e voltar do local de usufruto. A função de DDP, neste método, deve considerar as diferenças de renda, o interesse pessoal pelo tipo de local, as alternativas disponíveis para cada visitante, etc. O valor obtido pelo método não representa o valor do ambiente ou recurso analisado. A informação obtida serve, simplesmente, para derivar uma curva de demanda para o local.

### **2.1.6 - Preço hedônico.**

Este método envolve o uso de curvas de demanda para bens e serviços cujos preços podem ser afetados pelas condições ambientais. Esta variação de preços seria um indicador do valor da variação destas condições. A formação de preços no mercado imobiliário é o objeto de aplicação mais comum para este método. O preço dos imóveis é definido pela agregação de uma série de fatores físicos e de infra-estrutura. O método parte do princípio de que, após isoladas todas as variáveis não ambientais que determinam o preço dos imóveis, a diferença de preço remanescente poderia ser explicada pelas diferenças ambientais. Em termos de recursos hídricos, a suscetibilidade à ocorrência de alagamentos, a disponibilidade de água, a qualidade da água e a disponibilidade de serviços de esgoto, são alguns dos fatores que afetam o valor de propriedades urbanas e rurais. Esta abordagem também é aplicada para as variações de valores de prêmios de seguro e de salários em função de condições de insalubridade ou risco de acidente ambiental.

## **2.1 - Algumas limitações da valoração**

Todos os métodos apresentados apresentam limitações, sejam elas em termos conceituais ou de implementação prática. O método de valoração contingencial (MVC), por exemplo, foi objeto da realização de um painel de renomados economistas para a discussão da validade de seus resultados. O relatório deste painel (Arrow et al., 1993), apresenta um conjunto de recomendações para a aplicação do MVC. Estas recomendações, entretanto, não podem ser consideradas como uma receita definitiva para a aplicação do MVC. Na verdade, uma série de fatores tornam esta tarefa bastante complexa. Estes fatores vão desde a ocorrência de tendenciosidades na elaboração dos questionários até a ocorrência de distorções nos mercados existentes, passando pela dificuldade dos indivíduos em formar e expressar juízos de valor. Alguns críticos do método contestam a possibilidade de obter resultados válidos, a partir da aplicação do MVC, a despeito de todos os cuidados tomados em sua aplicação (Diamond e Hausman, 1994), devido a problemas na estrutura de preferências dos entrevistados em relação à multiplicidade de bens ambientais.

A aplicação de alguns métodos é relativamente simples quando se trata de avaliar o efeito da poluição sobre animais e plantas, mas tende a se tornar consideravelmente complexa quando aplicado em situações que envolvam a saúde e a vida humana.

Em relação ao método do custo de viagem, existem fatores que podem dificultar a análise. O caso de indivíduos que visitam diversos locais em uma mesma viagem; os indivíduos que moram próximo ao local de visitação, por apreciarem muito o local e os diferentes níveis de motivação para indivíduos que incorram em custos semelhantes, são alguns exemplos.

## **3 - IMPLICAÇÕES NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Desde sua proposição, os diversos métodos de valoração têm sido submetidos a uma série de estudos práticos e teóricos. Este escrutínio das diversas técnicas acentuou-se a partir da década de 70 até os dias de hoje, ocorrendo um acentuado crescimento no número de aplicações a partir da década de 80, sendo muitos na área de recursos hídricos. Atualmente a valoração dos bens e serviços ambientais já exerce, em muitos países, um papel relevante no processo de tomada de decisão em termos de projetos e políticas, bem como na área de avaliação de danos ambientais.

Em um caso de análise de um projeto de recuperação de diques, visando a proteção de uma área de relevante interesse ambiental, Bateman e Langford (1996) informam que a relação benefício/custo dos esquemas de prevenção, encontrada pela aplicação de uma análise custo-

benefício convencional, ficou em 0,98, enquanto que a inclusão dos resultados de um estudo de valoração contingencial realizado elevaria este valor para 1,94. É salientado que, se por um lado, a precisão dos valores pode ser questionada, por outro lado, a magnitude dos valores encontrados parece ser significativa e deveria ser considerada pelos planejadores.

Na gestão dos recursos hídricos, o estabelecimento de valores para a cobrança pela água representa outra área de aplicação das metodologias de valoração. O estabelecimento de preços adequados para recursos e produtos econômicos é uma ferramenta fundamental para a análise de políticas. Entretanto, o valor econômico de muitos bens, serviços e recursos disponibilizados pelo ambiente, bem como os efeitos ambientais das atividades econômicas, não são inteiramente captados pelo mercado. A OECD (1994) indica que, ao fazer investimentos ou estabelecer políticas ambientais, é necessário, até onde for possível, levar em consideração o "verdadeiro" valor econômico dos recursos ambientais. Fica, dessa forma, evidenciada a relação existente entre a valoração ambiental e o estabelecimento de preços pelos recursos ambientais.

O estabelecimento de preços para os recursos ambientais, entre eles os recursos hídricos, pode estar inserido em diferentes contextos, como o uso da água disponível no ambiente (água bruta) como fator de produção ou bem de consumo final e o uso da água disponível no ambiente como receptor de resíduos. Nestes casos poderiam ser empregadas diferentes formas de cobrança, como a cobrança sobre o usuário ou sobre os produtos. De forma geral, o estabelecimento de um preço para o recurso em si, com a consequente cobrança sobre o usuário, será a melhor maneira de assegurar a consideração do valor do recurso ao longo de todos os processos de que faça parte.

A determinação do preço (P) de um recurso natural deve ser feita de forma a igualar a soma de três formas de custo: (i) o custo marginal de obtenção do recurso ( $CM_o$ ), (ii) o custo marginal das externalidades causadas por esta obtenção ( $CME_o$ ) e (iii) o custo marginal dos usos futuros sacrificados (CMU). Isto pode ser expresso pela seguinte equação:

$$P = CM_o + CME_o + CMU$$

O CMU está associado aos recursos naturais não renováveis, onde uma unidade do recurso consumida hoje não poderá ser utilizada amanhã. A água é tratada, de forma geral, como um recurso natural renovável e na determinação de seu preço não existiria, a princípio, a parcela relativa ao uso futuro sacrificado. Entretanto, o conceito de recurso natural renovável deve ser tratado com cuidado, pois na prática a capacidade de renovação de um recurso está diretamente associada à intensidade de seu uso. Uma intensidade de uso superior à capacidade de renovação do recurso conduziria ao seu esgotamento, mesmo que temporariamente, como usualmente acontece no caso dos recursos hídricos. Neste caso, um CMU deve ser considerado.

Em algumas regiões a escassez de água não se deve apenas aos fatores climáticos, mas ao consumo excessivo, estimulado pela inexistência de preços, ou preços subestimados. Além do consumo excessivo, a subestimação dos preços provoca o estabelecimento de atividades de consumo elevado em locais inadequados. O estabelecimento de grandes lavouras de arroz irrigado por submersão, em alguns locais do sul do Brasil, é um exemplo desta situação.

A viabilidade de produção de um determinado produto, em uma área de escassez de água, pode ser verificada por um processo de cálculo regressivo do valor líquido da produção ( $VL_p$ ), após descontar do valor de sua comercialização (VC), todos os custos de produção ( $C_p$ ), exceto os custos relativos à água utilizada ( $C_a$ ).

$$VL_p = VC - (C_p - C_a)$$

O valor resultante representa o valor máximo que poderia ser pago pela água, considerando um lucro nulo. Sendo Q a produção total e D a demanda total de água, em metros cúbicos, a condição a ser satisfeita para justificar esta produção, em uma situação de escassez de água, poderia ser descrita como:

$$P \leq D \leq Q$$

onde P é o preço ótimo da água, determinado a partir da equação 1.

A inexistência de mercados para a água, principalmente nos países em desenvolvimento, faz com que seu preço seja, geralmente, determinado a partir do custo marginal para seu suprimento. Este custo marginal pode ser relativo à expansão da quantidade fornecida, em função de uma capacidade de suprimento já existente (devido à existência de reservatórios, por exemplo), ou seja, o custo marginal de curto prazo (CMCP). Outra forma de consideração do custo marginal é através dos custos de expansão da capacidade existente (criação de novos reservatórios, por exemplo), que seria

o custo marginal de longo prazo (CMLP). O uso do CMLP é preferível ao do CMCP, pois adotando este último conceito ter-se-ia uma situação de preços crescentes na medida em que aumentasse o nível de utilização da capacidade existente, com quedas de preço em cada oportunidade de aumento da capacidade. Naturalmente o CMLP é a forma de determinação de preços adequada para as situações de planejamento de infra-estrutura.

Uma forma de aproximação para o CMLP é através do custo incremental médio (CIM), que pode ser estimado pela seguinte expressão:

$$CIM = \frac{\sum_{t=1}^T (CC_t + CO_t)(1+r)^t}{\sum_{t=1}^T (\Delta Q_t)(1+r)^t}$$

onde CC representa os custos de capital ou de investimento, CO os custos de operação e manutenção,  $\Delta Q$  a quantidade extra de água disponibilizada, r a taxa de desconto considerada e  $t = 1 \dots T$  o ano considerado, durante o período de análise T. Nesta abordagem, a relevância da valoração consiste no fato de que, principalmente nos países em desenvolvimento, pode ser necessário considerar preços sombra, no lugar de preços de mercado, para a estimativa do CIM.

A implementação da valoração ambiental em estudos de rateio de custo pode conduzir a uma identificação mais abrangente dos beneficiários de uma dada intervenção. Isto asseguraria uma maior eficiência na internalização das externalidades positivas e negativas, conduzindo a uma melhor aplicação do princípio "beneficiário-pagador".

#### 4 - APLICABILIDADE NO BRASIL

No Brasil, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é um fato bastante recente, sendo a maioria dos estudos realizados de caráter teórico. Na grande maioria dos estudos, os valores foram definidos em função de critérios como o custo de disponibilização da água, o custo de expansão da oferta, a capacidade de pagamento dos segmentos afetados e a necessidade de gerar receitas para a realização de intervenções na bacia hidrográfica (Ribeiro e Lanna, 1997). Mesmo em estudos que reconhecem a necessidade de internalizar os custos ambientais, como o de Souza (1995), os critérios de definição do valor a ser cobrado não incluem a determinação dos custos ambientais. O artifício geralmente utilizado é a adoção de índices diferenciados de acordo com fatores como o nível de saturação dos corpos de água, estação do ano, localização e tipo de usuário.

A outorga tem sido adotada como uma etapa preparatória para o estabelecimento da cobrança pelo uso dos recursos hídricos. No entanto, os critérios geralmente propostos para a determinação dos usos e níveis de exploração dos recursos hídricos ainda não envolvem a plena valoração deste recurso.

Na determinação de valores de multas ou de compensações por danos ambientais, a aplicação das metodologias de valoração ambiental encontra outra área de uso potencial. Em uma análise da aplicação de instrumentos econômicos à gestão ambiental, considerando especificamente o caso dos recursos hídricos, Martinez e Braga (1997) citam as multas como um desses instrumentos e afirmam que os valores monetários envolvidos devem ser proporcionais às vantagens obtidas mediante a infração ou aos danos causados ao ambiente.

Outra área adequada à utilização de métodos de valoração ambiental é a determinação dos valores econômicos associados aos possíveis benefícios para a fauna e flora, decorrentes da manutenção da vazão mínima em cursos d'água. Ao apresentar uma proposta de metodologia para a avaliação do interesse econômico associado à manutenção de vazões mínimas, Cordeiro Neto (1997) aponta alguns métodos de valoração para a estimativa do valor marginal de um dado volume de água em um rio.

No Brasil já foram realizados alguns estudos utilizando métodos de valoração. Uma aplicação conjunta do método de custo de viagem e do MVC foi feita para regiões de manguezais no estado de São Paulo, sendo a pesca o principal fator considerado (Grasso et al., 1995). Uma tentativa de valorar os danos causados pela poluição hídrica no Pantanal, usando o MVC, foi feita por Moran e Moraes (1996).

#### 5 - CONCLUSÕES

O modelo de gestão dos recursos hídricos, que está se consolidando no Brasil, possibilita à valoração ambiental desempenhar um papel relevante como instrumento de informação e análise, em diversos processos. Entre estes está a determinação de preços "reais" que permitam a internalização das externalidades ambientais provocadas pelas atividades humanas ou, mais especificamente, pelo uso dos recursos hídricos. Estes preços podem não ser necessariamente cobrados, mas devem, pelo menos, ser efetivamente considerados nos processos de tomada de decisão. Além de subsidiar a determinação de preços para o uso dos recursos hídricos e a análise de projetos e políticas, o

estabelecimento de compensações pela degradação da qualidade ambiental, causada pelo uso dos recursos naturais, é outro processo onde a valoração assume um papel de destaque. No caso da outorga, a valoração pode ser importante para que sejam conhecidos os "reais" custos e benefícios da alocação da água em seus diferentes usos

Para que os estudos de valoração possam fornecer os sinais corretos para os decisores é necessário que as metodologias sejam empregadas sob uma perspectiva crítica e bem fundamentada, considerando as diferenças culturais e econômicas existentes entre nossa realidade e aquela dos países onde tais técnicas foram inicialmente desenvolvidas. A aplicação das metodologias, sem a devida experiência ou baseada em um conhecimento parcial das técnicas, pode conduzir a resultados totalmente contrários à realidade, com conseqüências desastrosas para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Por outro lado, a correta adaptação destes métodos à realidade sócio-econômica e cultural dos países em desenvolvimento, representa uma possibilidade de aperfeiçoamento da gestão dos recursos hídricos e, conseqüentemente, de aumentar o bem estar social mediante um maior equilíbrio na consideração dos objetivos econômicos, ambientais e sociais.

## 6 - AGRADECIMENTOS

V. E. Tavares e M. M. R. Ribeiro são bolsistas da CAPES/PICDT no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A. E. Lanna é pesquisador-bolsista do CNPq. Os autores agradecem o apoio recebido das instituições mencionadas.

## 7 – REFERÊNCIAS

- ARROW, K., SOLOW, R., PORTNEY, P. R. (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. *Federal Register*, v. 58, n. 10, pp. 4601-4614.
- BATEMAN, I. J., LANGFORD, I. H. (1996). Non-users willingness to pay for a national park: an application and critique of the contingent valuation method. Não publicado. University of East Anglia, Norwich.
- CORDEIRO NETO, O. M. (1997). Interesse econômico de uma vazão remanescente em cursos d'água: um método de estimativa. XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH, Vitória, v.1, p. 33-38.
- DIAMOND, P., HAUSMAN, J. (1994). Contingent Valuation: is some number better than no number? *Journ. of Econ. Perspectives*. Vol. 8, n. 4, pp. 45-64.
- GRASSO, M., TOGNELLA, M., (1995). Aplicação de técnicas de avaliação econômica ao ecossistema manguezal. In: May, P.H. *Economia ecológica: aplicações no Brasil*. Campus, Rio de Janeiro, pp. 49-81.
- MARTINEZ JR., F., BRAGA JR., B.P.F. (1997). Aplicação de instrumentos econômicos à gestão ambiental: o caso dos recursos hídricos. XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH, Vitória, v.1, p. 25-32.
- MORAN, D., MORAES, A. (1998). An estimation of pollution damage in the Pantanal. In: P. May (ed). *Natural Resources and Valuation in Brazil*. No prelo.
- OECD. (1994). *Project and Policy Appraisal: Integrating Economics and Environment*. OECD, Paris.
- RIBEIRO, M. M. R., LANNA, A. E. (1997). Bases para a cobrança de água bruta: discussão de algumas experiências. XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH, Vitória, v.1, p. 1-8.
- SOUZA, M.P. (1995). A cobrança e a água como bem comum. *Revista Brasileira de Engenharia*. Caderno de Recursos Hídricos. v. 13, n. 1, pp. 25-55.