

## A COBRANÇA COMO INSTRUMENTO DA GESTÃO SOCIAL DA ÁGUA

*Maria Raquel Catalano de Sousa<sup>1</sup>*

*Marina Christofidis<sup>2</sup>*

*José Antonio Silvestre Fernandes Neto<sup>3</sup>*

**RESUMO:** Coerente com os atuais conceitos da gestão social da água como um bem público, a Lei Federal 9.433/97, institui no Brasil a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, incorporando fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos. Para efeitos deste trabalho, enfatiza-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento com a participação da sociedade, permitindo a mediação e o diálogo no processo do aproveitamento sustentável da água. Considerando a existência da aplicação da cobrança em vários países, bem como aquela já existente no Brasil, este trabalho tem por objetivo estudar tanto uma experiência já implantada, quanto outras metodologias existentes, porém ainda não efetivadas, com vistas a propor um modelo a ser aplicado na Bacia do Rio Cubatão do Sul, localizada no estado de Santa Catarina, levando em conta sua realidade e peculiaridades. A metodologia aplicada foi a pesquisa exploratória, utilizando-se a observação indireta como técnica de coleta de dados, concretizada tanto através de uma criteriosa revisão bibliográfica, quanto seguindo as seguintes etapas: verificação junto aos organismos de bacia dos modelos de cobrança já existentes; estudo das variáveis e as justificativas sociais e econômicas para a cobrança dentro de cada um destes modelos; definição e simulação do modelo proposto para a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul. Como resultado de uma análise criteriosa dos dados levantados, exploração das possibilidades existentes, simulações e, principalmente, pelas as atuais limitações de cadastro na bacia estudada, o modelo proposto para a Bacia do Cubatão foi aquele utilizado na Bacia do Paraíba do Sul. Além do que, este modelo é de simples compreensão e operacionalidade, facilitando assim a aceitabilidade por parte dos usuários que são os que mais necessitam entendê-lo. Ressalto que a aceitabilidade está atrelada à compreensão do modelo proposto.

Palavras – chave: Cobrança, Recursos Hídricos, Bacia Hidrográfica Cubatão do Sul

---

<sup>1</sup> Engenheira Civil, Hidróloga e Mestranda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina

<sup>2</sup> Bióloga e Mestranda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina

<sup>3</sup> Turismólogo e Doutorando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina

## 1 INTRODUÇÃO

Coerente com os atuais conceitos da gestão social da água como um bem público, a Lei Federal nº. 9.433, de 08 de Janeiro de 1997 (BRASIL, 2004), institui no Brasil a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNRH), incorporando fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos. Para efeitos deste trabalho, enfatiza-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento com a participação da sociedade, permitindo a mediação e o diálogo no processo do aproveitamento sustentável da água.

Como instrumentos de gerenciamento da água, este dispositivo legal estabelece planos, enquadramento dos corpos d'água, outorga dos direitos da água, cobrança e um sistema de informação sobre recursos hídricos.

Silveira (2001) expõe que, segundo Eldis Camargo Neves da Cunha, gerente executiva da Procuradoria Geral da Agência Nacional de Águas, ANA, na presente lei, “o objetivo da cobrança é reconhecer a água como bem econômico e dar ao consumidor uma indicação de seu real valor, além de incentivar a racionalização de seu uso [...]”.

Complementando esta idéia, Pedro Ruas, citado por Balarine e colaboradores (2000, p. 5-6) na obra Projeto Rio Santa Maria: a Cobrança como Instrumento de Gestão, declara que:

“[...] a tarifação pelo uso da água tem se constituído como instrumento num dos principais focos de discussão no processo de implantação do gerenciamento de recursos hídricos. As peculiaridades de cada bacia hidrográfica e a sua relativa independência impossibilitam o estabelecimento de metodologias comuns que conduzam à definição dos valores a serem pagos pelo uso da água. Associa-se a isto, a inexistência de consenso quanto à forma de articular os vários fatores que intervêm nos processos de cálculo”.

No presente contexto, vale ressaltar a Educação Ambiental como ferramenta do processo pedagógico que permite construir com as pessoas estratégias para o gerenciamento e o planejamento das bacias hidrográficas. Ela nos possibilita criar novos mecanismos que quantificam e qualificam o uso da água. Buscamos dessa forma, elaborar uma proposta dialógica que capacite o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul,

mostrando que a cobrança pode ser um instrumento acessível e propondo um modelo matemático que contribuirá para o Planejamento dos Recursos Hídricos, respeitando a realidade da bacia.

## **2 OBJETIVO**

Considerando a existência da aplicação da cobrança em vários países, bem como aquela já existente no Brasil, este trabalho tem por objetivo estudar tanto uma experiência já implantada, quanto outras metodologias existentes, porém ainda não efetivadas, com vistas a propor um modelo a ser aplicado na Bacia do Rio Cubatão do Sul, localizada no estado de Santa Catarina, levando em conta sua realidade e peculiaridades.

## **3 JUSTIFICATIVA**

Apesar da cobrança pelo uso da água ser, de acordo com a Lei 9.433/97, um instrumento de gestão, ou seja, uma das ferramentas da Política Nacional de Recursos Hídricos, ela é reconhecida pela maioria dos brasileiros como mais um imposto, mais uma taxa a ser cobrada. Já foi até chamada de ‘CPMF 2’. Diante disso, esta pesquisa busca desmistificar a cobrança que há muito tempo é praticada em vários países tais como: França, Estados Unidos, México, Chile, Alemanha, Holanda, Colômbia e outros.

Segundo Coimbra (1999), a administração da água como um bem econômico é uma meio eficiente para atingir-se a distribuição equitativa entre os usos e incentiva a conservação e proteção dos recursos hídricos, constituindo-se a cobrança pela utilização da água num importante instrumento no processo de gerenciamento das bacias hidrográficas.

Para Soares (2000, p. 105)

“[...]a insustentável forma de utilização da água no mundo tende a desencadear cada vez mais situações de escassez e conflitos importantes. A percepção desses fatores faz com que a utilização de instrumentos econômicos assumam um crescente papel nas políticas de gestão de recursos hídricos. A certeza de que essas políticas de gestão devem, também harmonizar os saberes técnicos com os saberes cotidianos, na busca de propostas vinculadas às realidades locais, é uma tendência. Para tanto, valoriza-se o papel do Comitê de Bacia como espaço de articulação das diferentes relações com a água, possibilitando levar essa diversidade local ao diálogo com os estudos ditos técnicos”.

Dentro desse contexto, com o intuito de cumprir seu papel de gestores, os Comitês de Bacia devem cada vez mais assumir a administração dos seus recursos hídricos.

É importante salientar também que a cobrança é um instrumento de aplicação complexa, que não deve, de forma alguma, ter a aparência de mais um imposto, de um modelo arrecadador.

Isto posto, a cobrança não deve ser um instrumento punitivo, mas sim, através de Métodos Pedagógicos introduzidos pela Educação Ambiental junto às comunidades, derivar de um acordo social e amigável com o usuário. Portanto, o modelo deverá ser um instrumento que possibilite à comunidade da Bacia do Rio Cubatão do Sul a implantação de um sistema de cobrança justo e que respeite, em essência, os direitos de cada usuário.

Esta pesquisa teve como área de estudo a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul, pois a mesma, segundo Pereira (2005), engenheiro da CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento), constitui cerca de 70% da fonte de água potável para a população da Grande Florianópolis.

Cabe ressaltar também que tramita na Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina um Projeto de Lei que irá readequar a Política Estadual à PNRH. Por isso, o Estado passa por um momento de extrema polêmica em relação à implantação dos instrumentos de sua Lei, especialmente no que tange à cobrança pelo uso da água, o que vem desencadeando fervorosas discussões em torno do tema, que foi até objeto de audiência pública que propunha um plebiscito questionando a valorização econômica da água, movimento este, inclusivamente, apoiado pela Igreja Católica.

#### **4 METODOLOGIA**

A metodologia aplicada foi a pesquisa exploratória, utilizando-se a observação indireta como técnica de coleta de dados, concretizada tanto através de uma criteriosa revisão bibliográfica, quanto seguindo as seguintes etapas:

- a) Verificação dos modelos de cobrança já existentes junto aos organismos de bacia, criando uma intimidade com as variáveis utilizadas nos mesmos;
- b) Estudo das variáveis e as justificativas sociais e econômicas para a cobrança

- dentro de cada um destes modelos e;
- c) Definição e simulação do modelo proposto para a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul.

## **5 MARCO DE REFERÊNCIA LEGAL E INSTITUCIONAL DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA**

### **5.1 Internacional**

Conforme Pompeu (2000), o princípio poluidor-pagador foi aprovado pela Comunidade Econômica Européia - CEE, em 14 de novembro de 1973, e recomendado aos países membros, em 3 de março de 1975.

Na Conferência das Nações Unidas sobre a Água, realizada em Mar del Plata, Argentina, no ano de 1977, foram feitas várias recomendações visando à eficiência da utilização da água, sendo defendida, inclusivamente, a adoção de escalas de tarifas que refletissem seu custo econômico real.

Entre 26 e 31 de janeiro de 1992 realizou-se em Dublin, na Irlanda, a Conferência Internacional sobre a Água e o Meio Ambiente. Segundo Christofidis (2001, p. 95), entre os princípios resultantes da Conferência destaca-se o de nº 4:

“A água tem um valor econômico em todos os seus diversos usos competitivos e deveria ser reconhecida como um bem econômico [...]. A não consideração, no passado, do valor econômico da água levou a desperdícios e utilização dos recursos com efeitos prejudiciais ao meio ambiente. A gestão da água em sua condição de bem econômico é um meio importante de alcançar o aproveitamento eficaz e equitativo e de favorecer a conservação e proteção dos recursos hídricos”.

A Diretiva Européia da Política de Águas estabelece requisitos e prazos para a implementação dos sistemas de tarifação pelo uso da água. Conforme García (2003, p. 64), até 2010, todos os países da Comunidade Européia deverão estabelecer:

- a) Sistema de tarifação que produza ‘incentivos’ para o uso ‘sustentável’ dos recursos hídricos;  
e
- b) Setorização dos custos e consumos de água para a recuperação dos custos dos serviços relacionados com a água.

## 5.2 Nacional

A cobrança pelo uso da água não é uma idéia nova no Brasil. O Código de Águas do país, Decreto Lei 24.643 de 10 de julho de 1934, e sua revisão o Decreto 852 de 11 de novembro de 1938, mencionam em diversos momentos princípios balizadores da cobrança pelo uso da água. Para Pompeu (2000, p.46), o Código das Águas adotou medidas próximas ao atual princípio poluidor-pagador:

Art.109 – “[...] a ninguém é lícito conspurcar as águas que não consome, com prejuízo de terceiros [...]].

Art. 110 - Os trabalhos para a salubridade das águas serão executados à custa dos infratores, que , além da responsabilidade criminal, se houve, responderão pelas perdas e danos que causaram e pelas multas que lhes forem impostas nos regulamentos administrativos.[...]

Arts. 111-112 – Mediante expressa autorização administrativa, e se os interesses relevantes da agricultura ou da indústria o exigirem, as águas podem ser inquinadas, mas os agricultores ou industriais devem providenciar para que elas se purifiquem... pelo favor concedido os agricultores ou industriais devem indenizar os poderes públicos ou os particulares lesados [...]”.

A intenção foi retomada na legislação posterior com a Lei Federal 6.938 de 31 de outubro de 1981 (BRASIL, 2004), que estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente. Em seu inciso VII, do artigo 4º, o mesmo dispositivo legal sugere a cobrança pelo uso dos recursos naturais ao mencionar a imposição inerente ao poluidor de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, a contribuição pela utilização de recursos ambientais com finalidade econômica.

A cobrança volta a figurar novamente quando da instituição da Lei 9.433/97, agora explicitamente como um dos instrumentos para a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

## 5.3 Local

Em 30 de novembro de 1994, foi instituída em Santa Catarina a Política Estadual de Recursos Hídricos pela Lei 9.748 (SANTA CATARINA, 2004). Antecipando ao que seria a PNRH, ela também traz em seu corpo fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos, dentre os quais, a cobrança pelo uso da água (art. 11), já reconhecendo, assim, a água como um bem finito e, portanto, com valor econômico. Atualmente este diploma legal está em processo de reformulação, em vias de ser votado na Assembléia Legislativa do Estado o Projeto de Lei 0292.5/2004 que a substituirá. Cabe salientar que este projeto não trata de matéria nova, mas sim é uma readequação da Lei já existente em relação à PNRH.

## **6 MODELOS DE COBRANÇA NO BRASIL**

### **6.1 A cobrança na Bacia do Paraíba do Sul**

A bacia do rio Paraíba do Sul se estende pelos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, com uma área de 57.000 km<sup>2</sup>, abrangendo uma das mais desenvolvidas regiões industriais do Brasil, sendo responsável, conforme Pereira (2003), pelo abastecimento de uma população de aproximadamente 14 milhões de habitantes, incluindo cerca de 8 milhões de habitantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, situada fora dos limites da bacia.

O Comitê para a Integração da Bacia do Paraíba do Sul – CEIVAP, instituído pelo Decreto nº 1.842 de 22/03/96 (BRASIL, 2004) do Presidente da República e formalmente instalado em 18 de dezembro de 1997, foi o primeiro, e único até então, a implementar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em corpo de água de domínio da União.

Para a ANA (2002), a bacia do Paraíba do Sul é uma das bacias de rio federal mais preparadas, do ponto de vista técnico, político e institucional. Por este motivo, foi a bacia escolhida para ser a pioneira na implementação da cobrança pelo uso da água em rio de domínio da União, iniciando efetivamente este processo em janeiro de 2003.

A metodologia adotada pelo CEIVAP (2001) é de simples compreensão e envolve a quantificação de:

- a) volume captado – corresponde ao volume de água retirado do manancial;
- b) volume consumido – corresponde ao volume de água efetivamente consumido pelo

usuário, ou seja, o volume que foi captado, mas que não retornará ao corpo d'água como efluente;

- c) lançamento de efluentes não tratados – corresponde ao volume de água servida que é lançada no rio, com ou sem tratamento prévio para diminuição da carga poluidora.

De acordo com Pereira (2003), na fase inicial da cobrança só será considerado o parâmetro demanda bioquímica de oxigênio (DBO), pois este poluente é o que mais causa preocupação na bacia, em razão da ausência de tratamento de esgotos domésticos.

A fórmula induz, assim, ao uso sustentável da água, pois considera tanto aspectos de quantidade quanto de qualidade, incentivando os usuários a economizarem água e a tratarem seus efluentes, pois quanto mais tratado for o despejo lançado, menor será o valor a pagar. Houve também a preocupação por parte do CEIVAP em relação à aceitabilidade dos usuários, por isso procurou-se estabelecer um modelo que não tivesse um impacto econômico significativo sobre os diferentes usos de água na bacia.

Outra consideração a ser feita é que, apesar de já existirem modelos para todos os usos da bacia, inicialmente a cobrança está sendo aplicada apenas aos setores industriais, de saneamento e de extração de areia.

#### 6.1.1 Fórmula da Composição da Cobrança para o Setor de Saneamento e Industrial

De acordo com o CEIVAP (2001), a fórmula para a composição da cobrança é assim definida:

$$C = Q_{cap} \times K_0 \times PPU + Q_{cap} \times K_1 \times PPU + Q_{cap} \times (1 - K_1) \times (1 - K_2 \times K_3) \times PPU$$

Onde:

C = Cobrança mensal total

PPU = preço unitário definido pelo CEIVAP para cada setor usuário, correspondente à cobrança por captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes, para cada m³ de água captada (R\$/m³).

PPU = R\$0,02 para os setores industriais e de saneamento.



Sendo que, a primeira parte da equação corresponde ao cálculo do valor cobrado pelo volume **captado** no manacial:

$Q_{cap}$  = volume de água captada durante um mês ( $m^3/mês$ );

$K_0$  =multiplicador de preço unitário para captação, definido pelo Comitê da Bacia (CEIVAP, 2001) como igual a 0,4 (quatro décimos) para os três primeiros anos de cobrança;

E a segunda, corresponde ao cálculo do valor cobrado pelo volume efetivamente**consumido** pelo usuário:

$K_1$  = coeficiente de consumo para a atividade

Já a terceira, corresponde ao cálculo do valor cobrado pelo **despejo** de efluentes no corpo d'água:

$K_2$  = percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos (ou o índice de cobertura de tratamento de efluentes doméstico ou industrial), isto é, a relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta;

$K_3$  = eficiência de redução de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) na Estação de Tratamento de Efluentes;

#### 6.1.2 Fórmula pelo Uso da Água Bruta para o Setor de Extração de Areia

Por sua vez, Thomas (2005) propõe a seguinte fórmula para a cobrança do uso da água referente ao setor de extração de areia:

a) Cobrança de Captação:  $C_{CAP} = Q_{CAP} \times K_0 \times PPU$

b) Vazão Captada:  $Q_{CAP} = Q_{AREIA} \times R$

c) Cobrança de Consumo  $CCON = Q_{CAP} \times K_1 \times PPU$

d) Vazão Consumida:  $Q_{CAP} \times K_1 = Q_{AREIA} \times U$

PPU - Preço Público Unitário ( $R\$/m^3$ ) = 0,02

$K0$  = Coeficiente multiplicador do preço unitário para captação = 0,4

$Q_{CAP}$  - Vazão de água captada ( $m^3/ano$ )

$Q_{AREIA}$  - Volume médio de areia produzido ( $m^3/ano$ )

$R$  - Razão de mistura de polpa dragada água/areia.

$U$  - Teor de umidade da areia produzida

## 6.2 Projeto Rio Santa Maria

De acordo com Schult (2002), o rio Santa Maria nasce a nordeste do município de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul e tem sua foz no rio Ibicuí que desemboca no rio Uruguai. Sua bacia hidrográfica está localizada na fronteira sudeste daquele estado, fazendo divisa com o Uruguai, abrangendo seis municípios: Cacequi, Dom Pedrito, Lavras do Sul, Rosário do Sul, Santana do Livramento e São Gabriel, numa área de 15.739  $km^2$ , a qual corresponde a cerca de 5,6% da área do Rio Grande do Sul e seu Comitê de Gerenciamento, segundo Soares (2000), foi instituído pelo Decreto nº 35.672 de 02/12/94.

Conforme Balarine (2000), a bacia do rio Santa Maria tem como base econômica a cultura irrigada do arroz e foi escolhida para o estudo desenvolvido pelo Estado do Rio Grande do Sul juntamente com a Pontifícia Universidade Católica deste estado devido ao avançado estágio de seu programa de recuperação e desenvolvimento, da existência de atuante comitê de gerenciamento, além da detecção de problemas, tais como: aumento da demanda por água e redução da oferta, diminuição da capacidade natural de reservação da bacia, ocasionada por drenagem de banhados e matas ciliares e, finalmente, incapacidade de desenvolvimento regional em face da limitada disponibilidade de água na região.

Para o mesmo autor, o modelo desenvolvido pelo Projeto Rio Santa Maria – STAGUA, Sistema de Tarifação da Água, enfocou a tarifação por retirada de água e pelo despejo de efluentes e, segundo Jardim (2000), é uma aplicação particular do modelo genérico MODCOTA, utilizado para o apoio à tomada de decisão em situações complexas, quando existe diversos concorrentes com objetivos e interesses conflitantes na presença de variados critérios de avaliação.

O STAGUA, conforme Balarine (2000), é de aplicação específica à bacia do rio Santa

Maria e se destina a modelar a cobrança pelo uso da água, mediante a distribuição dos custos das intervenções necessárias programadas e decididas pelo Comitê de Bacia.

O mecanismo do modelo funciona da seguinte forma:

- a) Primeiro sucede-se uma classificação dos usuários da bacia através de variáveis ponderadas, conforme suas 'distâncias' à uma situação ideal, a qual é atribuída cota zero;
- b) A partir da classificação estabelece-se para cada usuário, cotas de rateio dos custos dos investimentos e de manutenção do sistema, como num condomínio residencial; e
- c) Finalmente é determinada a cobrança proporcional às cotas.

As variáveis consideradas no STAGUA deverão ser estabelecidas pelo Comitê, mensuráveis, condicionadas às particularidades da bacia, e poderão ser ponderadas pelo Comitê ou Método Analítico Hierárquico (SAATY, 1980) a partir de análise matricial das variáveis aos pares.

As variáveis utilizadas no Projeto Rio Santa Maria foram:

- a) **Para retirada de água:** tipo de uso, área da bacia de contribuição ao ponto de captação, regime de captação de águas superficiais fora do período de irrigação (idem para o período de irrigação), regime de captação de água subterrânea no período de irrigação, classe de uso proponderante no curso de água no local de irrigação;
- b) **Para despejo de efluentes:** natureza da atividade geradora do efluente, classe de uso proponderante no ponto de lançamento, área da bacia de contribuição ao ponto de lançamento, carga lançada no período de estiagem, carga média diária lançada no período de estiagem, carga lançada no período de águas altas, carga média diária lançada no período de águas altas, capacidade de autodepuração no local de lançamento no período de estiagem (idem para o período de águas altas).

De acordo com Jardim (2000), a estrutura da cobrança será:

$$t = t_G + t_R + t_D$$

Onde:

$t$  é a contribuição financeira total;

$t_G$  refere-se a contribuição financeira para suporte da Gestão das Águas na bacia hidrográfica,

$$t_G = 0,10(t_R + t_D);$$

$t_R$  expressa a contribuição financeira por retirada de água,

$$t_R = q_R [ (CR)_i + (CR)_{om}];$$

$q_R$  é a cota de participação por retirada de água;

$(CR)_i$  é o custo de implantação das intervenções referentes à retirada de água;

$(CR)_{om}$  refere-se ao custo de operação e manutenção das intervenções referentes retirada de água ;

$t_D$  = contribuição financeira pelo despejo de efluentes,

$$t_D = q_D [ (CD)_i + (CD)_{om}];$$

$q_D$  é a cota de participação por despejo de efluentes;

$(CD)_i$  expressa o custo de implantação das intervenções referentes ao despejo de efluentes;

$(CD)_{om}$  é o custo de operação e manutenção das intervenções referentes ao despejo de efluentes.

### 6.3 A proposta de cobrança para o Estado de São Paulo

Segundo Santos (2002), o sistema de cobrança proposto para o Estado de São Paulo baseia-se na experiência francesa, levando em conta os seguintes fatores: cobrança por captação, cobrança por consumo, cobrança por carga poluente remanescente de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), resíduo sedimentável (RS) e a carga inorgânica (CI), que corresponde a metais, cianetos e fluoretos.

Dessa forma, o valor total a ser cobrado é baseado em Barth (2000) e calculado pela seguinte expressão:

$$C = PUF_{cap} \cdot Q_{cap} + PUF_{cons} \cdot Q_{cons} + PUF_{DBO} \cdot Q_{DBO} + PUF_{DQO} \cdot Q_{DQO} + PUF_{RS} \cdot Q_{RS} + PUF_{CI} \cdot Q_{CI}$$

Onde **C** é a conta total; **Q<sub>cap</sub>**, **Q<sub>cons</sub>**, **Q<sub>DBO</sub>**, **Q<sub>DQO</sub>**, **Q<sub>RS</sub>**, **Q<sub>CI</sub>** são as quantidades utilizadas ou lançadas de cada parâmetro e **PUF<sub>cap</sub>**, **PUF<sub>cons</sub>**, **PUF<sub>DBO</sub>**, **PUF<sub>DQO</sub>**, **PUF<sub>RS</sub>**, **PUF<sub>CI</sub>** são os preços unitários finais para cada parâmetro obtidos de:

- a) **PUF<sub>cap</sub> = PUB<sub>cap</sub> X X<sub>1</sub> x X<sub>2</sub> x ..... x X<sub>n</sub>; PUB<sub>cap</sub> = 0,01 / m<sup>3</sup>**
- b) **PUF<sub>cons</sub> = PUB<sub>cons</sub> X X<sub>1</sub> x X<sub>2</sub> x ..... x X<sub>n</sub>; PUB<sub>cons</sub> = 0,02 / m<sup>3</sup>**
- c) **PUF<sub>dbo</sub> = PUB<sub>dbo</sub> X X<sub>1</sub> x X<sub>2</sub> x ..... x X<sub>n</sub>; PUB<sub>dbo</sub> = 0,10 / kg DBO**
- d) **PUF<sub>dqo</sub> = PUB<sub>dqo</sub> X X<sub>1</sub> x X<sub>2</sub> x ..... x X<sub>n</sub>; PUB<sub>dqo</sub> = 0,05 / kg DQO**
- e) **PUF<sub>rs</sub> = PUB<sub>rs</sub> X X<sub>1</sub> x X<sub>2</sub> x ..... x X<sub>n</sub>; PUB<sub>rs</sub> = 0,01 / litro RS**
- f) **PUF<sub>ci</sub> = PUB<sub>ci</sub> X X<sub>1</sub> x X<sub>2</sub> x ..... x X<sub>n</sub>; PUB<sub>ci</sub> = 1,00/ kg CI**

Os multiplicadores  $X_1 x X_2 x \dots x X_n$ , de acordo com Barth (2000), estão em função de diversos fatores conforme as tabelas 1, 2 e 3 abaixo:

Tabela 1 – Coef. Multiplicadores para Captação e Consumo de Manancial Superficial

UGRHI	Finalidade ( X <sub>1</sub> )			Classe do rio ( X <sub>2</sub> )				Sazonalidade ( X <sub>3</sub> )		..... (X <sub>n</sub> )
	Urb.	Indust.	Irrig.	1	2	3	4	Abr/Out	Nov/Mar	Outros .....
Alto Tietê	0,9	1,2	0,5	1,1	1,0	1,0	0,8	1,2	0,8	
Piracicaba	1,0	1,1	0,5	1,2	1,0	0,9	0,8	1,1	1,0	
B.Santista	1,0	1,2	1,0	1,1	1,0	1,0	0,8	1,0	0,9	
etc										

Fonte: Adaptado de Barth (2000)

Tabela 2 – Coef. Multiplicadores para Captação e Consumo de Manancial Subterrâneo

UGRHI	Finalidade ( X <sub>1</sub> )			Zona Recarga		Zona	... ( X <sub>n</sub> )
	Urb	Indust.	Irrig.	Aquífero ( X <sub>2</sub> )		Superexploração (X <sub>3</sub> )	Outros ...
				A	B		
Alto Tietê	0,8	1,2	1,0	1,5	1,0		
Piracicaba	0,8	1,1	1,0	1,5	1,0		
B.Santista	1,2	1,2	1,0	1,2	1,0		
etc.....							

Fonte: Adaptado de Barth (2000)

Tabela 3 – Coef. Multiplicadores para Lançamentos, Diluição, Transporte e Assimilação de Efluentes

UGRHI	Finalidade( X <sub>1</sub> )			Classe do rio ( X <sub>2</sub> )				Sazonalidade( X <sub>3</sub> )		..... ( X <sub>n</sub> )
	Urb.	Indust.	Irrig.	1	2	3	4	Abr/Out	Nov/Mar	Outros .....
Alto Tietê	0,8	1,3	1,0	-	1,5	1,0	0,9			

Piracicaba	0,8	1,3	1,0	-	1,2	1,0	0,9
B.Santista	0,8	1,3	1,0	-	1,5	1,0	0,9
etc							

Fonte: Adaptado de Barth (2000)

## 7 ESTUDO DE CASO

### 7.1 Caracterização da Área Estudo

Localizando-se entre 27°35'46" e 27°52'50" de Latitude Sul e entre 48°38'24" e 49° 02'24" de Longitude Oeste, a Bacia Hidrográfica do Cubatão do Sul encontra-se inteiramente dentro do Estado de Santa Catarina pertencendo à sua região hidrográfica 8 (RH 8) - Litoral Centro.

Ocupando uma área 738 km<sup>2</sup>, a bacia em questão possui uma população aproximada de 45 mil habitantes e abrange integralmente os municípios de Santo Amaro da Imperatriz e Águas Mornas e, parcialmente, os de São Pedro de Alcântara e Palhoça.

De acordo com Ramos (2005), a bacia hidrográfica estudada possui 167,44 km de perímetro e, de suas nascentes até sua foz, na Baía Sul, percorre 65,15 km, sendo formada por seis sub-bacias: Sub-bacia do Alto Cubatão, Sub-bacia do rio do Cedros, Sub-bacia do rio dos Bugres, Sub-bacia do rio Vargem do Braço, Sub-bacia do rio Caldas do Norte, Sub-bacia do rio do Matias.

Instituído pelo decreto estadual nº 3.943, de 22 de setembro de 1993 (RAMOS, 2005), o Comitê de Gerenciamento da Bacia Rio Cubatão do Sul entende que a necessidade de uma gestão sustentável naquela bacia deve-se a vários fatores, a saber: estar inserida no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; ter na agricultura e na pecuária forte componente social e econômico, necessitando de água para o seu cultivo e desenvolvimento; constituir-se no principal manancial de abastecimento de água da região, atendendo aos municípios da Grande Florianópolis; constituir-se numa fonte de geração de renda para a população local através da extração mineral, do turismo, do esporte, da cultura etc.

A fragilidade da bacia frente à degradação à qual está constantemente exposta reflete diretamente na qualidade de suas águas, repercutindo negativamente nos seus usos. Um exemplo disso, foi a recente desativação do sistema CUBATÃO/PILÕES, pelo elevado índice de turbidez

apresentado, que até então abastecia aproximadamente 700.000 habitantes, passando a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN a abastecer àquela população apenas pelo Rio Vargem do Braço. Outros problemas enfrentados pela bacia são: despejo de esgoto doméstico sem tratamento, dragagem desordenada do rio para extração de areia, uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura, resíduos sólidos depositados nas margens e nos próprios rios, retirada da mata ciliar, entre outros.

## 8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 8.1 Análise da aplicabilidade dos modelos estudados na Bacia do Rio Cubatão Sul

Tabela 4 – Aplicabilidade dos modelos estudados

Experiência	Aplicabilidade na Bacia Cubatão do Sul
<b>STAGUA</b>	O modelo STAGUA foi desenvolvido visando atender às especificidades da Bacia do Rio Santa Maria, uma vez que baseia a cobrança no rateio de custos de obras especiais para aquele que é o uso de maior vulto na bacia, ou seja, obras de reservação de água, pois aquela região é essencialmente voltada à cultura irrigada do arroz. Sua aplicação na bacia objeto deste estudo implicaria em total reformulação do modelo, assim como das variáveis utilizadas, sendo, por isso, avaliado como inadequado seu emprego na bacia do Cubatão do Sul.
<b>SÃO PAULO</b>	O modelo de São Paulo é bastante completo, atribuindo preços unitários diferenciados em função do uso e abordando os mais diversos parâmetros de qualidade da água. Entretanto, a carga orgânica é cobrada duplamente por incidir sobre a DBO e DQO, levando também em conta a classe do rio de onde se capta e lança e a sazonalidade de quando isso ocorre, contemplando ainda a cobrança pelo uso de água subterrânea. O modelo seria perfeitamente aplicável na Bacia do Cubatão, contudo a inexistência de um cadastro de usuários tão consistente quanto exige o modelo, torna sua utilização inviável na bacia em questão.
<b>CEIVAP</b>	O modelo do CEIVAP contempla todos os usos da bacia estudada e considera o parâmetro de qualidade DBO, que é o principal causador da degradação naquela bacia. Além disso, o modelo do Paraíba do Sul mostrou-se o mais adequado por sua simplicidade de compreensão e operacionalidade, sendo que os fatores determinantes para a sua escolha foram as atuais limitações de cadastro da bacia, como também a aceitabilidade por parte dos usuários pagadores, uma vez que são os que mais necessitam entender o modelo, pois só assim o aceitarão.

Fonte: Dados Pesquisa(2005)

## 8.2 Simulação do modelo proposto

Devido a inexistência de um cadastro de usuários da bacia, considerou-se nesta simulação apenas os setores de saneamento e extração de areia. As informações referentes aos respectivos setores foram obtidas conforme segue abaixo:

- a) Saneamento – CASAN: de acordo com a CASAN (2005), os municípios abastecidos pela Bacia do Rio Cubatão do Sul são: Florianópolis, Biguaçu, Palhoça, Santo Amaro, Águas Mornas e São José. Entretanto, Florianópolis, Biguaçu, São José e grande parte de Palhoça, não lançam seus efluentes naquela bacia, neste caso  $K1 = 1$  e  $K2 = K3 = 0$ . Dos 4.665.600 m<sup>3</sup> captados mensalmente na bacia do Rio Cubatão, apenas 48.424,80 m<sup>3</sup> retornam à mesma, enquanto que 4.605.069 m<sup>3</sup> são lançados em outras bacias ou direto no mar. Sendo considerado este valor como “volume consumido” em relação à bacia de origem. Por conta disso, o valor referente à parcela de consumo foi tão alto, enquanto que o valor referente ao despejo de efluentes foi bastante baixo, conforme demonstram as tabelas abaixo:

Tabela 5 - Captação

CAPTAÇÃO			
Qcap(m3/mês)	K0	PPU(R\$/m3)	valor(R\$/mês)
4.665.600	0,40	0,02	37.324,80

Fonte: Dados Pesquisa(2005)

Tabela 6 - Consumo

CONSUMO			
Qcap(m3/mês)	K1	PPU(R\$/m3)	valor(R\$/mês)
60.531,00	0,20	0,02	242,12
4.605.069	1,00	0,02	92.101,38

Fonte: Dados Pesquisa(2005)



Tabela 7 – Despejo Efluentes

<b>DESPEJO EFLUENTES</b>				
<b>Qcap (m3/mês)</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>PPU(R\$/m3)</b>	<b>valor(R\$/mês)</b>
60.531	0,286	0,90	0,02	718,79

Fonte: Dados Pesquisa(2005)

- b) Extração de areia – Associação dos Mineradores de Areia da Bacia do Cubatão:  
Segundo a Associação (2005) existem atualmente no Rio Cubatão do Sul quatro dragas continuamente retirando areia do rio sendo a produção de cada draga 300 m<sup>3</sup>/dia, a razão de mistura de polpa água/areia igual a 65/35( R = 1,857) e o teor de umidade da areia produzida 10% (U=0,1).

Assim a cobrança para o setor de extração de areia foi calculada conforme como segue abaixo:

Tabela 8 – Cobrança pela Extração de Areia

<b>PROCESSO</b>	<b>CAPTAÇÃO</b>	<b>CONSUMO</b>
Extração em leito	Vazão bombeada	Parcela de água agregada à areia

Fonte: Adaptada de Thomas (2005)

Cobrança de Captação:  $C_{CAP} = Q_{CAP} \times K0 \times PPU$

Vazão Captada:  $Q_{CAP} = Q_{AREIA} \times R$

$300 \times 4 \text{ dragas} \times 30 \text{ dias} \times 1,857 = 66.852 \text{ m}^3$

Tabela 9 – Captação

<b>CAPTAÇÃO</b>			
<b>Qcap(m3/mês)</b>	<b>K0</b>	<b>PPU(R\$/m3)</b>	<b>C<sub>CAP</sub> (R\$/mês)</b>
66.852	0,4	0,02	534,82

Fonte: Dados Pesquisa(2005)

Cobrança de Consumo  $CCON = Q_{CAP} \times K1 \times PPU$

Vazão Consumida:  $Q_{CAP} \times K1 = Q_{AREIA} \times U$

Tabela 10 – Consumo

<b>CONSUMO</b>			
<b>Qcap(m3/mês)</b>	<b>U</b>	<b>PPU(R\$/m3)</b>	<b>C<sub>CON</sub> (R\$/mês)</b>
66.852	0,1	0,02	133,70

Fonte: Dados Pesquisa(2005)

Tabela 11 – Valores Totais dos Setores de Saneamento e Extração de Areia

<b>SETORES</b>	<b>VALORES (R\$)</b>
SANEAMENTO	130.387,10
EXTRAÇÃO DE AREIA	668,52
<b>TOTAL</b>	<b>131.055,62</b>

Fonte: Dados Pesquisa(2005)

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após os estudos realizados, verificou-se que o modelo mais adequado para a cobrança pelo uso da água na Bacia do Rio Cubatão do Sul é aquele utilizado na Bacia do Paraíba do Sul. Cabe salientar que, assim como na Bacia do Paraíba do Sul, recomenda-se que esta seja uma metodologia inicial transitória e que, num segundo momento, sejam agregadas outras variáveis ao modelo, tais como: classe do rio onde foi feito o lançamento, sazonalidade, outros parâmetros de qualidade: sólidos em suspensão e carga inorgânica, correspondendo esta última a metais, cianetos e fluoretos.

Convém ressaltar também que a cobrança é uma mera ferramenta da PNRH, um meio, e não um fim em si mesma, por isso deverá ser o último dos instrumentos da Lei 9.433/97 a ser aplicado pelo comitê na bacia, devendo antes, os outros serem implantados dentro de uma sequência lógica conforme sugere-se a seguir:

- 1) Implantação de um sistema de informações, onde constem, pelo menos, numa fase preliminar, todos os usuários da bacia e suas respectivas demandas, bem como a disponibilidade hídrica na bacia;
- 2) Enquadramento dos rios, onde o comitê manifestará que tipos de usos serão aí permitidos;
- 3) A partir do sistema de informações e do enquadramento, o comitê estará apto a elaborar seu plano de bacia que abordará, entre outros temas, todas as ações a serem por ele realizadas durante o período de vigência do plano;

- 4) Uma vez concluído o plano, poderá ser iniciado o processo de outorga onde são efetuadas as cessões de direito de uso da água; e
- 5) Realizada a outorga, finalmente a cobrança na bacia estará apta a ser implementada.

## REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. In: FUNDAÇÃO COPETEC - Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente da COPPE/UFRJ. **Relatório Parcial PGRH-RE-016-R1**: Cobrança pelo uso da água bruta na bacia do rio Paraíba do Sul: da proposta à aprovação de metodologia e critérios. Rio de Janeiro, 2002.

Associação dos Mineradores de Areia da Bacia do Cubatão, SILVA, J. Presidente da Associação dos Mineradores de Areia da Bacia do Cubatão. Entrevista concedida à Maria Raquel Catalano de Sousa em 03/06/2005, Florianópolis, Santa Catarina.

BALARINE, O.F.O. **Projeto Rio Santa Maria**: A Cobrança como Instrumento de Gestão das Águas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 109-149.

BARTH, F.T. A Cobrança como suporte financeiro à política estadual de recursos hídricos. In: A.C. Mendes Thame (Org.). **A Cobrança pelo Uso da Água**. São Paulo: IQUAL-Instituto de Qualificação e Editoração LTDA, São Paulo, 2000.p. 135 – 152

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981**. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <[http:// www.planalto.gov.br/leis](http://www.planalto.gov.br/leis)> Acesso em 12 Mar 2004.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº. 9.433, de 08 de Janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legis>>. Acesso em 15 Out 2004.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legis>>. Acesso em 15 Out 2004.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 1.842, de 22 de Março de 1996**. Institui Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, e dá outras providências.

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. **Resumo do Faturamento - Líquido**. Florianópolis, 07/2005. Relatório. Mimeografado.

CEIVAP. **Deliberação nº 8, de 6 de Dezembro de 2001**. Dispõe sobre a Implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/deliberações>>. Acesso em 10 Out 2004

CHRISTOFIDIS, D. **Olhares sobre a Política de Recursos Hídricos no Brasil:** O caso da bacia do rio São Francisco. Tese.(Doutorado em Gestão e Política Ambiental).Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2001

COIMBRA, Roberto. et. al. **Recursos Hídricos:** conceitos, desafios e capacitação. Brasília : ANEEL, 1999.

GARCÍA, A.V. **La financiación de los programas hidrológicos:** aspectos metodológicos y aplicación práctica. Ingeniería Civil 131/2003 pg 63.CEDEX.MADRID.

JARDIM, S.B. Cobrança pelo uso da água uma proposta de modelagem. In: O.F.O. Balarine (Org.) **Projeto Rio Santa Maria:** A Cobrança como Instrumento de Gestão das Águas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 109-149.

PEREIRA, A, Engenheiro Civil da CASAN. Entrevista concedida à Maria Raquel Catalano de Sousa em 07/06/2005, Florianópolis, Santa Catarina.

PEREIRA, D. **Governabilidade dos Recursos Hídricos no Brasil:** A Implementação dos Instrumentos de Gestão na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Agência Nacional de Águas. Brasília, 2003.

PEREIRA, J.S. **A Cobrança pelo Uso da Água como Instrumento de Gestão dos Recursos Hídricos.** Tese.(Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002

POMPEU, C.T. Fundamentos Jurídicos do Anteprojeto de Lei da Cobrança. In: A. C. Mendes Thame (Org.). **A Cobrança pelo Uso da Água.** Sao Paulo: IQUAL-Instituto de Qualificação e Editoração LTDA, São Paulo, 2000.p. 41- 53.

RAMOS, P.R. **Modelo para Outorga de Uso da Água Utilizando a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão:** estudo de caso da bacia hidrográfica do rio Cubatão do Sul. Florianópolis, 2005. 210 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

SANTOS, M. O. R. M. **O Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Comportamento do Usuário.** Tese. (Doutorado em Ciências em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2002.

SILVEIRA, Evanildo. **Água um recurso limitado e que tem preço.** O Estado de São Paulo. 21março 2001. Disponível na internet. <http://www.estadao.estadao.com.br/>. 18 outubro 2003.

SCHULT, Sandra I. Momm **PROJETO MARCA D'ÁGUA - Bacia 23 Bacia do Rio Santa Maria (Rio Grande do Sul)** – Disponível em:<<http://www.marcadagua.org.br>>. Acesso em 16 Out 2004.

SOARES NETO, P. Gestão Participativa em Recursos Hídricos. In: O.F.O. Balarine (Org.) **Projeto Rio**

**Santa Maria:** A Cobrança como Instrumento de Gestão das Águas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 93-105.

SANTA CATARINA. **Lei Federal nº. 9.748, de 30 de Novembro de 1994.** Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.caminhodasaguas.ufsc.br/legis>>. Acesso em 15 Out 2004

THOMAS, P; GOMES, P. **Mecanismos de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos para o Setor de Extração de Areia da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**, Brasília, 17 p. Trabalho não publicado.