

Universidade de Brasília – UnB

**Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade
e Ciência da Informação e Documentação – FACE**

Departamento de Economia

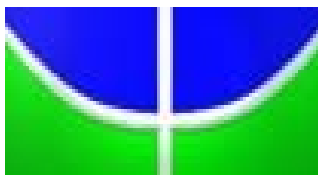
MESTRADO EM GESTÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE

**ESTUDO DE CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA
A EFICÁCIA DA COBRANÇA NA GESTÃO
DOS RECURSOS HÍDRICOS**

VIVIAN AZEVEDO ARANHA

Brasília – DF

2006



Universidade de Brasília – UnB

**Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade
e Ciência da Informação e Documentação – FACE**

Departamento de Economia

**ESTUDO DE CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA
A EFICÁCIA DA COBRANÇA NA GESTÃO
DOS RECURSOS HÍDRICOS**

VIVIAN AZEVEDO ARANHA

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia - Gestão Econômica do Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira

Brasília – DF
Novembro - 2006

À memória de meus pais, Benedito e Lia, e à minha filha Isabella pelo incentivo, compreensão e apoio em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos especialmente à pessoa e ao orientador deste trabalho, professor Dr. Jorge Madeira Nogueira, pela atenção dedicada, amizade e profissionalismo. Seu valioso conhecimento e os ensinamentos recebidos proporcionaram a realização desta dissertação.

Aos colegas mestrandos pela amizade e solidariedade nos momentos difíceis. Em especial ao Attila, pelo incentivo, atenção e companheirismo.

A toda equipe de professores do CEEMA, pelos ensinamentos e lições aprendidas.

Aos meus irmãos e amigos que sempre acreditaram, apoiaram e incentivaram meus projetos.

RESUMO

Esta dissertação aborda duas condições relevantes para a eficácia da cobrança na gestão dos recursos hídricos. A primeira está relacionada com o estabelecimento e cobrança do valor econômico da água e a segunda, se refere à vinculação dos recursos arrecadados através da cobrança, à bacia hidrográfica de origem. A revisão literária demonstra a importância da incorporação, pelos agentes econômicos, dos custos sociais relacionados à escassez e/ou poluição dos recursos hídricos. Evidenciou, também, o tributo enquanto instrumento de gestão ambiental. Para que este induza os usuários a adotarem um comportamento mais cauteloso em relação ao uso dos recursos hídricos, é importante que se estabeleça um valor que realmente reflita tanto as suas condições de escassez, quanto de poluição, ou seja, reflita as externalidades ocasionadas pelo uso da água. A questão é saber: como o Estado deve calcular o valor correto a ser cobrado para que o agente econômico altere seu comportamento em relação ao uso dos recursos hídricos? Qual o valor a ser cobrado que não faça deste instrumento um mero meio de arrecadação? Este trabalho relata os principais métodos para formação de preços da água e, entre eles, merece destaque a precificação pelo custo marginal, onde, o preço da água é igual ao custo marginal de oferta de água. Este é considerado economicamente eficiente ou socialmente ótimo. Contudo, é de difícil aplicação, devido à grande quantidade de informações acerca dos custos e benefícios marginais. E, as experiências analisadas demonstraram que na prática, esta precificação pelo custo marginal não ocorre. Ficou evidente que o cálculo do quanto se deve pagar é elaborado em função do quanto se vai gastar, isto é, o sistema é orientado primordialmente para a geração de receita, com menor ênfase para a eficiência econômica. Sobre a segunda condição estudada, a revisão da literatura demonstra que um tributo ambiental possui duas características: a fiscal e a extrafiscal (objetiva alterar o comportamento do agente econômico em relação ao meio ambiente). Destaca também que sempre haverá arrecadação para o Estado, uma vez que o agente paga o tributo sobre toda a quantidade de recurso natural consumida e não somente pelo dano causado. Assim, para que a esperada mudança no comportamento do usuário aconteça é imperativo que os valores arrecadados retornem ao ponto de origem e, para que isso ocorra, os recursos deverão ser vinculados. Contudo, a nossa Constituição Federal proíbe a vinculação da receita de impostos, exceto a destinação para a saúde e educação. Nesse sentido, faz-se necessário uma definição de caráter inabalável e permanente sobre a natureza jurídica da cobrança e a possibilidade de sua vinculação.

Palavras chave: tributo ambiental, uso eficiente do recurso, valor econômico da cobrança

ABSTRACT

This essay deals with two relevant conditions to the effectiveness of charges in the water resources management. The former concerns the establishment and the charge of the water economic price, and the latter deals with the allocation of the revenues raised with the water charge in the river basin where it was generated. The literature revision shows the importance of the incorporation, by the economic agents, of the social costs related to the shortage and/or pollution of water. It has also made evident the tax as an instrument in the environment management. To induce the users to adopt a more cautious behavior in water use, it is important to set up a value that actually reflects both its conditions of scarcity and the pollution, or in other words, reflects the externalities caused by the water use. The question is to know: how the State must calculate the exact value to be charged to cause the economic agent to change his behavior in relation to the use of water? How much is to be charged for not transforming this instrument into a mere means of collecting? This work shows the main methods for pricing the water and, among them; it makes evident the pricing by the marginal cost, where the price of water is the marginal price of the water supply. This is regarded as economically efficient or socially optimum. However, it is difficult to put into practice, due to the great number of information about the marginal costs and benefits. And, the analyzed experiences have demonstrated that, in the practice, this pricing by the marginal cost does not occur. It has been made evident that the estimate of how much must be paid is elaborated in function of how much is going to be spent, that is, the system is mainly aimed to the generation of income, giving lesser emphasis to the economic efficiency. About the second condition studied, the revision of the literature demonstrates that an environmental tax presents two characteristics: the fiscal and the extra-fiscal (aiming to change the behavior of the economical agent in relation to the environment). It also emphasizes that there will always be an income for the State, since the agent pays taxes for the whole consume of the natural resource and not only for the damage caused. Thus, in order to the expected happening of change in behavior of the user, it is imperative that the revenues raised with the water charge return to the point of origin and, for that, the resources must be entailed. However, our Federal Constitution forbids the binding of taxes revenues, except the destination for education and health. Therefore, it is necessary an inflexible and permanent definition about the lawful charge and the possibility of its binding.

Keywords: environmental tax, efficient use of the resource, economic value of the charge.

SUMÁRIO

Resumo	v
Abstract.....	vi
Lista de Gráficos	ix
Lista de Quadros	ix
Lista de Tabelas	x
Lista de Siglas e Abreviaturas	xi
Lista de Apêndices	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
 <i>PARTE I: ASPECTOS CONCEITUAIS DA GESTÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS HÍDRICOS</i>	
2. O ENFOQUE ECONÔMICO DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.	5
2.1 A Economia dos recursos naturais condicionalmente renováveis	5
2.2 A Economia da gestão da água	9
2.3 Os Instrumentos econômicos na gestão da água	12
2.3.1 O Tributo e a gestão dos recursos hídricos	12
2.3.2 A Gestão da água via sistema de licenças negociáveis	17
3. O VALOR ECONÔMICO DOS RECURSOS HÍDRICOS: TEORIAS E METODOLOGIAS.....	20
3.1 Os Principais métodos para a formação de preços da água	21
3.1.1 Métodos baseados na teoria dos preços públicos	22
3.1.2 Métodos para valoração da água bruta	29
3.2 Mercados de Água	37
4. TRIBUTAÇÃO E MEIO AMBIENTE.....	40
4.1 A Economia e os tributos ambientais: o nível ótimo dos tributos e a questão do duplo dividendo	40
4.2 O Caráter extrafiscal dos tributos ambientais	43
4.3 A tributação no Brasil: aspectos jurídicos	44
4.3.1 Princípios jurídicos da tributação	45
4.3.2 Modalidades de tributos	48
4.4 A Importância da vinculação das receitas.....	51

PARTE II: ASPECTOS EMPÍRICOS DA GESTÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS HÍDRICOS

5. ASPECTOS EMPÍRICOS DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL E O CASO BRASILEIRO	54
5.1 A Experiência Francesa	54
5.1.1 A Política de gestão dos recursos hídricos	54
5.1.2 As <i>Redevances</i> das Agências de Água	57
5.1.3 O Preço econômico das <i>redevances</i>	68
5.2 A Experiência do México	71
5.2.1 A Política de gestão dos recursos hídricos	71
5.2.2 A Cobrança pelo uso da água e pela descarga de poluentes....	72
5.2.3 O Preço econômico da cobrança	75
5.3 O Caso Brasileiro	79
5.3.1 A Política de gestão dos recursos hídricos	79
5.3.2 O Sistema de cobrança pelo uso da água	80
5.3.3 O Preço econômico dos recursos hídricos	88
6. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS EXPERIÊNCIAS DA FRANÇA, MÉXICO E BRASIL.....	92
6.1 Quanto à formação dos preços	92
6.2 Quanto aos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água: o caso brasileiro	98
PARTE III: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	105
APÊNDICE	111

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Relação entre o estoque dos recursos e sua variação.....	06
Gráfico 2.2: A exploração sustentável dos recursos condicionalmente renováveis	07
Gráfico 2.3: A exploração sustentável eficiente.....	08
Gráfico 2.4: Diferenças entre os custos sociais e privados	11
Gráfico 2.5: A cobrança pelo uso dos recursos hídricos	14
Gráfico 2.6: O nível eficiente do tributo pelo uso dos recursos hídricos.....	15
Gráfico 3.1: O comportamento da empresa individual em relação ao mercado de certificados transacionáveis	38
Gráfico 4.1: O montante pago em função de um tributo ambiental	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1: Métodos para precificação dos recursos hídricos	22
Quadro 3.2: Quadro resumo das principais vantagens e desvantagens dos métodos baseados na teoria dos preços públicos	29
Quadro 3.3: Aplicabilidade, potencialidades e limitações dos métodos de valoração da água bruta	36
Quadro 6.1: Principais características dos sistemas de cobrança dos recursos hídricos.....	93
Quadro 6.2: Particularidades da cobrança pela captação e consumo dos recursos hídricos	95
Quadro 6.3: Particularidades da cobrança por descarga de efluentes	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1: Coeficiente de aglomeração de municípios franceses em função do número de habitantes	58
Tabela 5.2: Poluição diária produzida por habitante	59
Tabela 5.3: Preços unitários por elemento poluente praticados pelas Agências de Água no ano de 2006	59
Tabela 5.4: Preços unitários praticados pelas Agências de Água no ano de 2006 (€/1000m ³)	64
Tabela 5.5: Tabela de coeficientes de consumo líquido das Agências de Água	66
Tabela 5.6: Preços unitários para consumo líquido praticados pelas Agências de Água no de 2006	66
Tabela 5.7: Preços unitários e coeficiente de uso da <i>redevance</i> irrigação praticados pela Agência de Água Seine-Normandie no ano de 2006	68
Tabela 5.8: Tabela de valores para cobrança da água (pesos/ 1000 m ³) no ano de 2005	73
Tabela 5.9: Volumes de água declarados para pagamento pelo uso da água (hm ³)	76
Tabela 5.10: Arrecadação da CNA referente ao uso dos recursos hídricos (milhões de pesos)	77
Tabela 5.11: Volumes de águas residuais produzidos e tratados	78

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ANA - Agência Nacional de Águas
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
AGEVAP – Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CEIVAP – Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CNA – Comissão Nacional de Água
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
DAC – Disposição a receber compensação
DAP – Disposição a pagar
DBO – Demanda bioquímica de oxigênio
LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA – Lei Orçamentária Anual
PCH – Pequena Central Hidrelétrica
PMPOA – Programa de Controle das Poluições de Origem Agrícola
SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SRH – Secretaria de Recursos Hídricos
SRHU – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

LISTA DE APÊNDICE

- Apêndice 1: Dilemas da Cobrança dos Recursos Hídricos: O Dividendo Duplo - Arrecadar ou Alterar Comportamento? Aspectos Teóricos.....111

1. INTRODUÇÃO

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos é um instrumento da política brasileira previsto no Código de Águas desde 1934 e através da Lei Federal nº. 9.433/97, de 8 de janeiro de 1997 (Lei das Águas), ficou confirmada a necessidade da sua manutenção (CARRERA-FERNANDEZ e GARRIDO, 2002, p.47). Para tanto, a Agência Nacional de Águas – ANA, juntamente com os Comitês de Bacia Hidrográfica, vêm desenvolvendo ações para a implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União. A eficácia de todas essas ações e providências depende da existência de certas condições, estabelecidas na própria Lei das Águas. Entre essas condições duas recebem atenção nesta dissertação. A primeira está relacionada com a cobrança do *valor econômico* (preço econômico) da água. Já a segunda, diz respeito à *vinculação* da receita obtida através da cobrança à bacia hidrográfica onde ela foi gerada.

É hipótese de trabalho da presente dissertação que existem obstáculos significativos para que estas condições possam ser alcançadas. No caso da cobrança do *valor econômico* as restrições são de natureza metodológica. Existem sérias dificuldades para que os métodos disponíveis para estimar o valor econômico da água gerem resultados confiáveis. No caso da *vinculação*, as restrições são institucionais. A legislação tributária brasileira dificulta para que as receitas obtidas pela cobrança sejam vinculadas ao seu local gerador. Essas dificuldades podem alterar drasticamente o espírito da Lei das Águas.

Consta no art.19 da Lei 9.433/97 (BRASIL, 2004, p.27) que a cobrança pelo uso dos recursos hídricos objetiva: (i) reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; (ii) incentivar a racionalização do uso da água; e (iii) obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos. Considerando que um sistema de preços é um instrumento que visa melhorar a alocação dos recursos e encorajar a sua conservação, o preço cobrado pelo uso da água deve refletir o seu valor tanto econômico quanto de sua escassez, além de fornecer informações que auxiliarão os usuários em suas decisões relacionadas ao uso deste recurso (DINAR e SUBRAMANIAN, 1998, p.357).

A questão do quanto se deve pagar pelo uso da água remete o problema ao tema da análise de formação de preços ou aos métodos de valoração econômica da água (FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.190). Visto que uma grande variedade de métodos de estimativa de preços econômicos tem surgido com a finalidade de precificar a água adequadamente, a discussão é saber as vantagens e desvantagens de cada um deles, tanto no que diz respeito à sua capacidade de determinar um preço economicamente correto, quanto à viabilidade técnica e à adequabilidade de sua implementação.

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos, da forma como consta na Lei 9.433/97, tem fortes características de tributo ambiental. Araújo *et al.* (2003, p.29) citam que a Constituição Federal, em seu artigo 151, inciso I, expõe que a instituição do tributo pode ter outros objetivos que não sejam o da arrecadação financeira ao erário, admitindo a concessão de incentivos fiscais que visem à promoção do desenvolvimento socioeconômico entre as diferentes regiões do país. Sendo assim, abre-se a oportunidade para que a instituição do tributo tenha finalidade diversa da fiscal, buscando, por meio dessa tributação diversificada, estimular ou desestimular comportamentos sociais.

Não menos importante é a questão da destinação dos recursos arrecadados com o pagamento desses tributos ambientais. Deveria, portanto, haver uma destinação específica para eles. Contudo, conforme citam Araújo *et al.* (2003, p.22), consta no artigo 167, inciso IV, de nossa Carta Magna, que é vedada a vinculação de receita de impostos a órgão, fundo ou despesa, ressalvadas a repartição do produto da arrecadação dos impostos a que se referem os artigos 158 e 159, a destinação de recursos para as ações e serviços públicos de saúde, para manutenção e desenvolvimento do ensino e para realização de atividades da administração tributária, como determinado, respectivamente, pelos artigos 198, § 2º, 212 e 37, XXII, e a prestação de garantias às operações de crédito por antecipação de receita, previstas no art. 165, § 8º, bem como o disposto no § 4º deste artigo.

As idéias subjacentes à tributação ambiental são: (i) alterar o comportamento humano em relação à poluição ou degradação e (ii) gerar fundos que serão gastos para alcançar um outro objetivo qualquer, como por exemplo, financiar a consecução de objetivos e metas ambientais (DEON SETTE, NOGUEIRA e SOUZA, 2004, p.6).

Jacobs (1995, p.277) destaca que a arrecadação tributária ambiental poderá ser aplicada dentre outras maneiras, em medidas de proteção e melhoramento do meio ambiente. O art. 22 da Lei 9.433/97 cita que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados (BRASIL, 2004, p.28), isto significa que a receita estaria vinculada a um uso relacionado com a conservação dos recursos hídricos. Nesse contexto, para que os recursos possam retornar à bacia hidrográfica, haverá a necessidade de vinculação das receitas advindas pela cobrança do uso da água. Para tanto, o tributo ambiental precisa ter um tratamento diferenciado daquele que hoje lhe é dispensado na legislação tributária brasileira.

Considerando o exposto, ficam caracterizados os dois objetivos da presente dissertação: (i) avaliar criticamente os métodos de estimativa de preços, ressaltando suas vantagens e desvantagens tanto em relação à capacidade de determinar um preço economicamente correto, quanto à viabilidade técnica e à adequabilidade de sua implementação; e (ii) analisar a natureza jurídica da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, destacando aspectos relacionados à vinculação desses recursos e enfatizando as dificuldades hoje existentes para que essa vinculação possa efetivamente ocorrer.

Para a apresentação do estudo acima relatado, esta dissertação foi dividida em três partes. A parte I - *Aspectos Conceituais da Gestão Econômica dos Recursos Hídricos* é composta pelos capítulos 2, 3 e 4. A parte II - *Aspectos Empíricos da Gestão Econômica dos Recursos Hídricos* é relatada nos capítulos 5 e 6. E a parte III - *Conclusões e Recomendações* são apresentadas no capítulo 7. Cada parte é detalhada da seguinte forma: o segundo capítulo apresenta uma moldura conceitual da economia dos recursos hídricos assim como dos instrumentos econômicos de gestão da água: tributos ambientais e licenças negociáveis.

O terceiro capítulo demonstra os principais métodos para formação de preços da água, tanto no caso em que os serviços de oferta de água já existem – teoria dos preços públicos, como nos casos em que se necessita valorar a água em seu estado bruto – métodos de valoração da água bruta. É discutido também, nesse capítulo, a formação de preços via mercados de água, através da livre negociação entre compradores e vendedores. A questão da tributação e meio ambiente foi demonstrada no capítulo 4. Este capítulo aborda os seguintes temas: o nível ótimo

dos tributos e o duplo dividendo; o caráter extrafiscal dos tributos ambientais; a tributação no Brasil, incluindo as modalidades de tributos praticadas; e ainda, a importância da vinculação das receitas oriundas da arrecadação dos tributos ambientais.

Quanto aos aspectos empíricos da gestão dos recursos hídricos, esta dissertação estudou as experiências francesa, mexicana e no caso brasileiro, a bacia do rio Paraíba do Sul. Para tanto, relata a política de gestão dos recursos hídricos, as formas e incidências de cobrança pelo uso da água e analisa a formação do preço, sob o ponto de vista econômico; em cada um dos casos. O capítulo 6, por sua vez, apresenta uma junção das três experiências apresentadas, e faz uma comparação das principais características dos sistemas de cobrança e as particularidades da cobrança pela captação, consumo e descarga de efluentes. Este mesmo capítulo, também, aborda a questão da natureza jurídica e vinculação dos recursos arrecadados com a cobrança no Brasil, e apresenta, inclusive, as dificuldades práticas enfrentadas pela bacia do rio Paraíba do Sul. Por fim, na terceira parte, são apresentadas as conclusões e recomendações.

2. O ENFOQUE ECONÔMICO DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

2.1 A ECONOMIA DOS RECURSOS NATURAIS CONDICIONALMENTE RENOVÁVEIS

Um recurso natural é considerado condicionalmente renovável quando apresenta ao longo do tempo a capacidade de reposição, pelo menos parcial, do montante extraído (MUELLER, 2001, p.133). A sua existência está condicionada à sua capacidade de regeneração e o ritmo de extração não poderá ser superior ao seu ritmo de crescimento natural. Assim, a característica principal de um recurso renovável é que sua existência não é fixa, eles podem tanto aumentar quanto diminuir (PEARCE e TURNER, 1995, p.301).

Esta definição aponta para um dos elementos básicos da teoria dos recursos renováveis: a *função crescimento*. Esta função estabelece a relação entre o nível de estoque do recurso e a taxa de crescimento desse estoque, no caso de não haver extração do recurso. A hipótese usual é a de que o crescimento do estoque é função do seu nível. No entanto, essa relação não é uniforme: a taxa de crescimento aumenta com o nível do estoque, atinge um máximo e depois declina. Esse comportamento é determinado pela capacidade de suporte do espaço no qual o estoque está inserido. A função de crescimento permite estabelecer a *extração máxima sustentável* do recurso, isto é, o máximo que podemos extrair de um recurso sobre uma base sustentável sem reduzir o estoque a longo prazo (MUELLER, 2001, p.155 e PEARCE e TURNER, 1995, p. 303) .

Para se determinar o nível ótimo de extração deve-se considerar em conjunto as funções *crescimento* e *custo de extração*, incluindo também a demanda pelo recurso renovável, que é a ligação entre o mercado e o processo de extração. A teoria pressupõe que o custo de extração do recurso num determinado período de tempo é inversamente proporcional ao estoque no início do período e diretamente proporcional ao *esforço de extração*. Ou seja, *ceteris paribus*, quanto maior o estoque, menor o custo e quanto maior o esforço, maior o custo de extração. Sendo assim, a solução, via de regra, mostra que a extração ótima se faz a um ritmo que mantém o estoque em um nível superior ao requerido pela extração máxima sustentável do recurso. O custo associado ao esforço de extração faz com que valha

a pena ter um estoque mais elevado, assegurando um esforço de extração (um custo) menor. Para ilustrar essa situação, considere os Gráficos 2.1, 2.2 e 2.3 conforme segue.

A relação entre o estoque do recurso (S) e o aumento líquido ou decréscimo desse recurso (variação no estoque) está representado no Gráfico 2.1, onde o eixo horizontal representa o estoque do recurso natural condicionalmente renovável e o eixo vertical a sua variação por período de tempo. A partir do ponto S^1 com a ampliação do estoque, a sua variação é crescente, fazendo com que aumente até atingir o nível S^M , que é quando o incremento nesse crescimento atinge o máximo : $G(S^M)$. À medida que o estoque aumenta depois de S^M , a capacidade de suporte vai se aproximando do seu limite, fazendo com que a variação no estoque seja decrescente, ou seja, quanto maior o estoque menor a variação no crescimento deste estoque. Observa-se, portanto, que o máximo sustentável que poderia ser explorado deste recurso seria o ponto $G(S^M)$, correspondente ao estoque S^M . Esse nível é denominado de *captura máxima sustentável* e S^M é o estoque de máxima exploração sustentável, de uma perspectiva física.

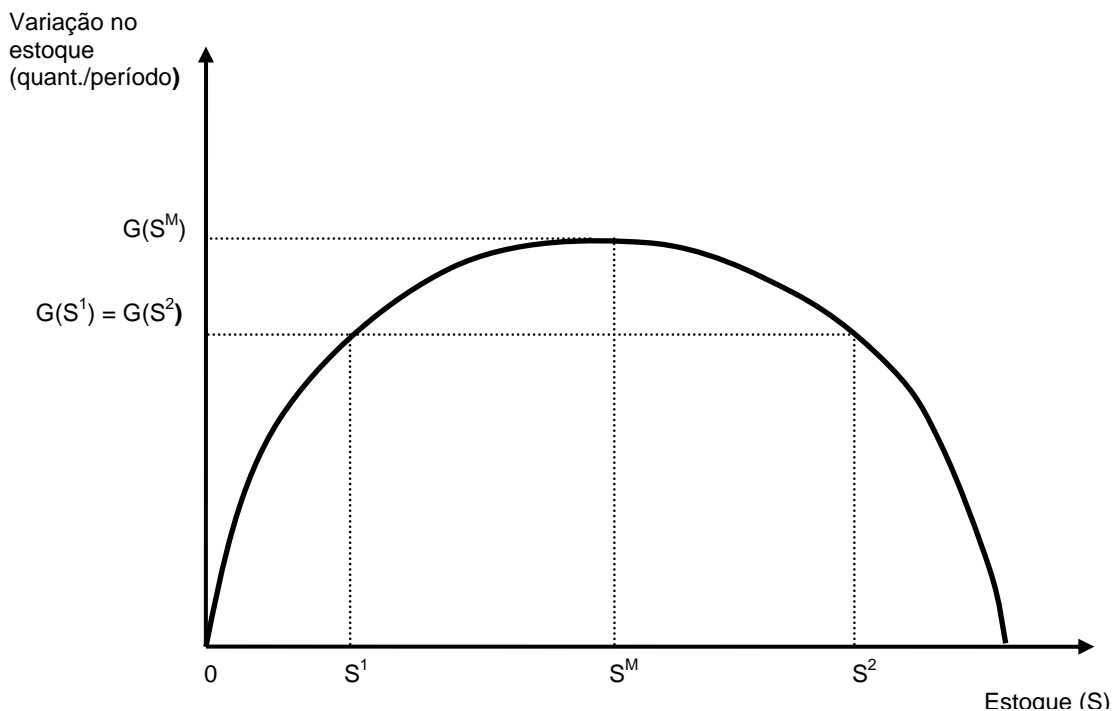


Gráfico 2.1 – Relação entre o estoque dos recursos e sua variação

Fonte: Adaptado de Mueller (2001, p.157)

O Gráfico 2.2 mostra a relação entre o esforço e a quantidade explorada. Os eixos horizontais representam o estoque, como no Gráfico 2.1, e a quantidade de esforço (E) envolvido na exploração do recurso. Nota-se que o eixo do esforço é orientado da direita para a esquerda com origem em O' . Isso significa que quanto menor o estoque maior será o esforço na obtenção da correspondente exploração sustentável. Os pontos A e B demonstram o mesmo nível de exploração, porém, no ponto A, com uma quantidade de estoque maior (S^2) o esforço é bem menor (E^1). O ponto C determina o nível máximo sustentável que é obtido com um esforço E^M e uma exploração sustentável igual a C (S^M). A questão é saber: a *exploração máxima sustentável é eficiente?*

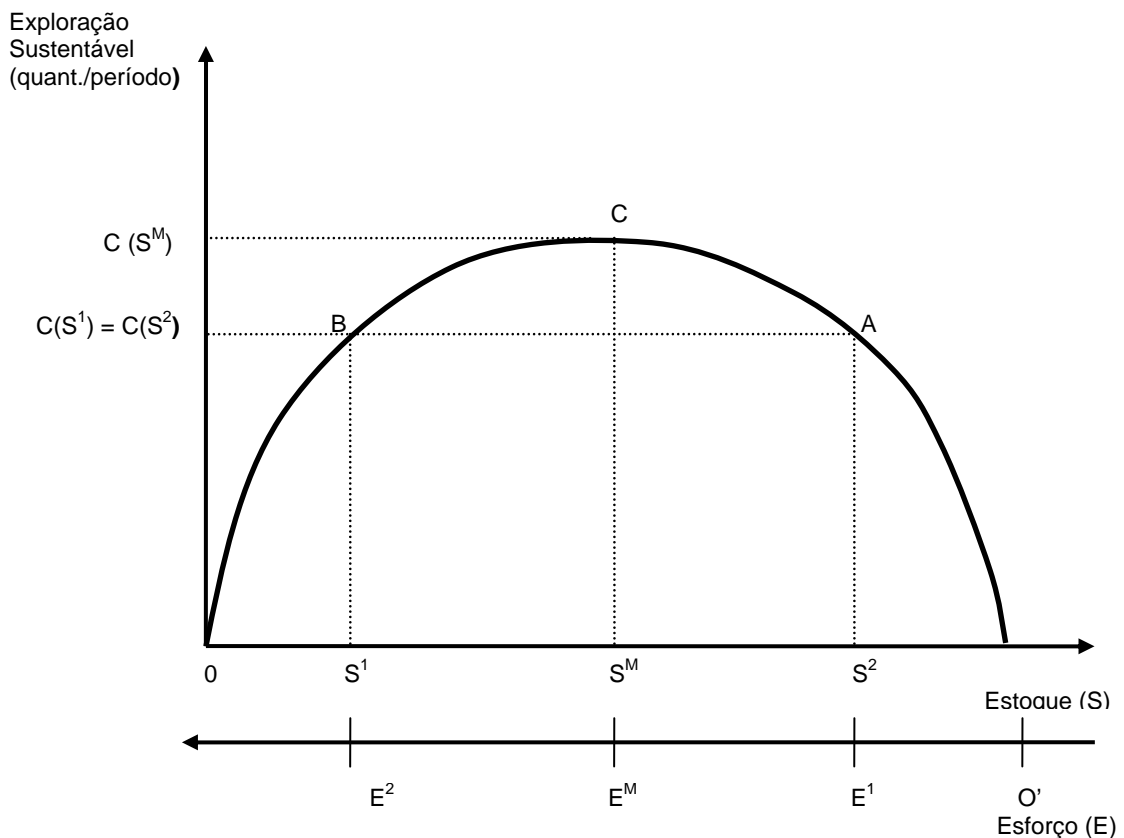


Gráfico 2.2 – A exploração sustentável dos recursos condicionalmente renováveis

Fonte: adaptado de Mueller (2001, p.158)

Define-se *exploração sustentável eficiente* como aquela que maximiza a diferença entre o benefício total (receita total) obtido com a exploração e uso do recurso e o custo total do esforço de exploração. A teoria admite a hipótese de que

o custo do esforço é função direta do nível de esforço realizado e inversa do estoque, ou seja, quanto maior o estoque mais fácil será a exploração e menor será o custo. O custo do esforço é igual ao nível de esforço (E) multiplicado pelo preço do esforço (a) que pode ser a taxa salarial, capital, maquinários, etc. Podendo ser demonstrado pela equação (1) abaixo:

$$\boxed{CT = a.E} \quad (1)$$

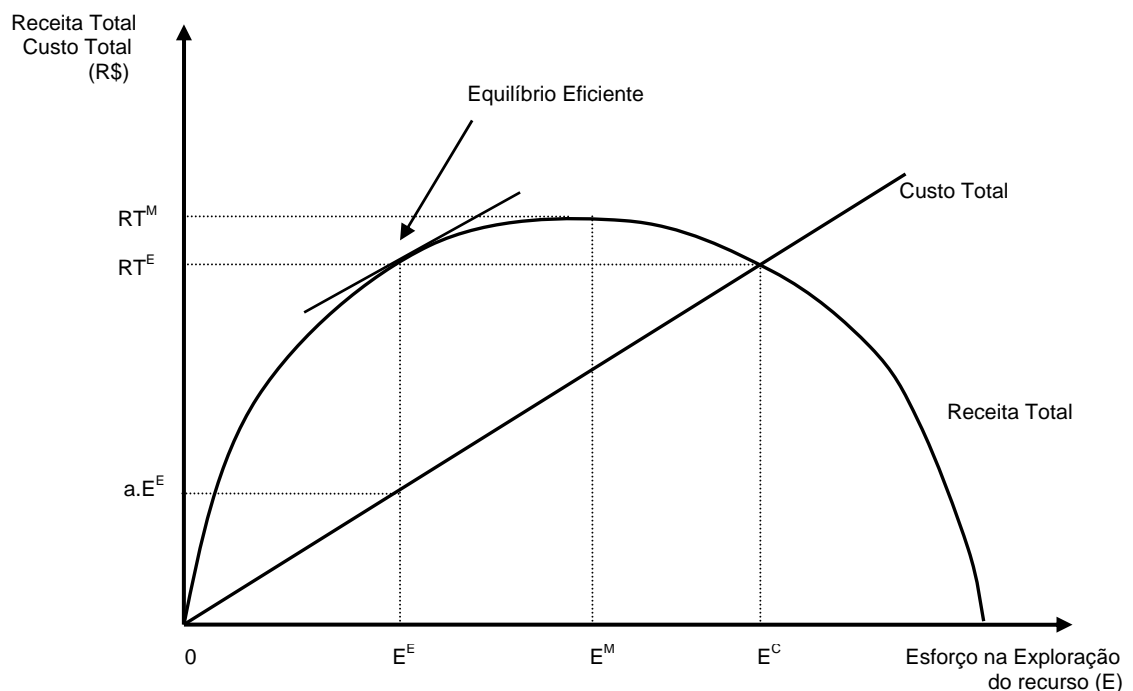


Gráfico 2.3 – A exploração sustentável eficiente

Fonte: adaptado de Mueller (2001, p.161)

O Gráfico 2.3 mostra as curvas de custo total e benefício total em cada nível de esforço. A curva de custo total é obtida a partir da equação (1) acima e a curva de benefício total ou receita total é determinada considerando o preço do recurso (P^C) constante, e tomando-se a quantidade de recurso explorada a cada nível de esforço (E), conforme Gráfico 2.2, e multiplicando-se esta por P^C . O nível de esforço eficiente (E^E), também demonstrado no Gráfico 2.3, maximiza a diferença entre benefício total e custo total, isto é, é o nível de esforço onde a distância vertical entre custo total e receita total é maior. Destaca-se que o nível de esforço E^E não é o

nível de exploração sustentável máxima, Para que E^M correspondesse ao nível de exploração eficiente, seria necessário que o esforço fosse zero. Como isso não é possível, o nível de exploração sustentável eficiente será sempre maior que zero e menor que E^M (MUELLER, 2001, p.162).

Considerando o acima exposto, já que se sabe como encontrar a trajetória ótima de extração/exploração dos recursos condicionalmente renováveis, podemos levantar a seguinte questão: porque, mesmo sabendo o ponto “ótimo” de extração, em muitos casos, ocorre a exploração intensa e em excesso dos recursos renováveis, ocasionando a redução elevada dos estoques, podendo, inclusive, levar à completa exaustão? Explica-se essa situação pelo fato que muitos recursos renováveis não têm direitos de propriedade bem definidos, fazendo com que o livre acesso e a livre exploração, acarretem um consumo excessivo. Destacam Perman *et al.* (1999, p.215 e 2003, p.556) que na ausência de regulamentações ou controle coletivo sobre o consumo e/ou uso de um recurso natural, este se torna objeto de livre acesso. Recursos naturais com livre acesso tendem a ser super explorados e a probabilidade deste recurso ser extraído até a exaustão é maior do que em situações onde os direitos de propriedade são bem definidos e o acesso é restrito.

2.2 A ECONOMIA DA GESTÃO DA ÁGUA

Os recursos naturais de livre acesso são aqueles em que nenhum indivíduo ou grupo tem o poder legal de restringir o seu uso e/ou exploração, pois não possuem direito de propriedade definidos. Perman *et al.* (2003, p.569) destacam que estes se caracterizam pela ausência de qualquer norma regulamentadora, assim, tendem a ser explorados sob condições de competição individual *free-for-all*. Tietenberg (2000, p.69) acrescenta ainda que, são caracterizados por serem não exclusivos e divisíveis, isto é, não exclusividade implica que eles podem ser explorados por qualquer pessoa ou grupo, e divisíveis significa que a captura ou uso do recurso por parte de uma pessoa ou grupo, subtrai essa parte da quantidade disponível para outros grupos.

As taxas de consumo de bens de livre acesso são tipicamente maiores do que os bens onde existem direitos de propriedade estabelecidos (PERMAN *et al.*, 2003, p.569). Assim, os usuários dos recursos hídricos, pelo fato de não possuírem

direitos de propriedade claramente definidos, tendem a super utilizá-los, subestimando o seu valor. Observam Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p. 67) que o fato da água de uma bacia ser cotada a preço zero, leva qualquer usuário a não considerar o custo social que a sua decisão particular de consumir um metro cúbico a mais de água causa aos outros usuários do sistema hídrico. Ou seja, os usuários não levam em consideração quando da sua decisão de consumo, o efeito externo que este provoca sobre os demais usuários do sistema, estabelecendo assim um padrão de consumo ineficiente.

Para melhor entender essa situação, considere o Gráfico 2.4 onde o eixo horizontal representa a quantidade de água consumida e o eixo vertical o seu preço. A curva de custo marginal privado mostra o custo de captação da água que inclui mão-de-obra, equipamentos e outros insumos necessários. Considerando que cada metro cúbico de água captado, reduz na mesma quantidade a disponibilidade para outros usuários, acarretando um custo adicional à sociedade, a curva de custo marginal social demonstra o custo de captação privado e também esse custo adicional. O volume de água consumido em função do preço está representado pela curva da demanda. Esta curva também especifica o benefício marginal gerado para cada quantidade consumida desse recurso.

O ponto A, representa o nível de consumo Q_p ao nível de preço P_p . Com o intuito de maximizar o seu benefício o usuário irá consumir até o ponto A, onde o benefício marginal se iguala ao custo marginal privado. Observa-se, portanto, que o usuário na sua decisão de consumo não levou em consideração o custo marginal social, conseqüentemente, está consumindo uma quantidade maior desse recurso causando um sacrifício para os demais usuários do sistema. O ideal seria que cada usuário, quando da sua decisão de consumo, considerasse o custo marginal social, igualando o benefício marginal a este custo (ponto B do Gráfico). Isto faria com que fossem incluídos os custos privados e também o custo implícito que a captação de um metro cúbico adicional de água causa à sociedade.

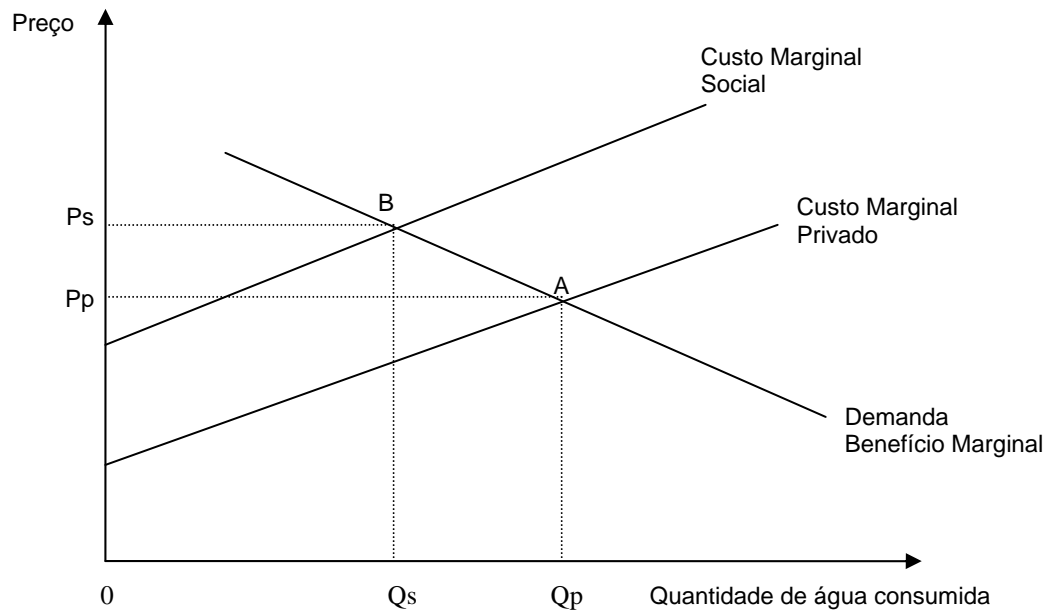


Gráfico 2.4 – Diferenças entre os Custos Sociais e Privados

Fonte: adaptado de Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p.68) e Perman *et al.* (1999, p.135).

Em suma, com todos tendo livre acesso aos recursos naturais, o resultado é uma alocação não eficiente. Usuários individuais, sem direitos exclusivos, irão explorar o recurso enquanto seus benefícios forem positivos, ou seja, até o ponto em que o benefício total se iguala ao custo total, não apropriando o custo social (escassez) do recurso. Nenhum usuário individual teria o incentivo de reduzir a sua captação com vistas a proteger o recurso da escassez, pois, os benefícios derivados com a sua restrição seriam, até certo ponto, aproveitados por outro usuário¹. Assim, fica claro que, uma situação de livre acesso não conduz à eficiência econômica. Muito pelo contrário, tende a induzir uma super-exploração do recurso. Nesse caso, justificam-se intervenções, com a introdução de instrumentos de gestão que restrinjam a atividade de exploração dos recursos com vistas a se atingir uma alocação ótima e conseqüentemente a proteção aos estoques desses recursos.

1. Raciocínio análogo pode ser desenvolvido para a redução da poluição dos corpos hídricos.

2.3 OS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS NA GESTÃO DA ÁGUA

Vimos na seção anterior que a característica relevante na alocação ineficiente dos recursos hídricos se refere ao fato de que os direitos de propriedade inexistem, ou seja, os direitos de uso são indefinidos. Com isso, os usuários dos recursos hídricos não levam em consideração o custo marginal social quando da decisão de consumir um metro cúbico a mais de água. A grande questão agora é: o que fazer para corrigir essa distorção entre os custos privados e sociais? Como fazer para que o usuário internalize os custos sociais e passe a utilizar os recursos hídricos com parcimônia?

A proposta de se usar instrumentos econômicos é baseada no princípio onde se busca a eficiência no uso do meio ambiente. Assim, os formuladores de política procuram caminhos onde, além de produzirem uma alocação eficiente, encorajam os usuários a conservarem os recursos hídricos. Existem, na literatura especializada, vários instrumentos econômicos de gestão ambiental, dentre eles: tributos, subsídios, depósitos reembolsáveis e licenças negociáveis. Porém, serão objetos de estudo nesta dissertação apenas os tributos e licenças negociáveis, visto que são os mais usados na gestão dos recursos hídricos.

2.3.1 O TRIBUTO E A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A idéia subjacente ao uso de tributos na gestão dos recursos hídricos é o fato de que, quando você paga para usar alguma coisa, há a tendência de você usar essa coisa com maior cuidado, de maneira mais eficiente. Assim, os tributos desestimulam o comportamento indesejável, pois, tornam o uso dos recursos hídricos mais oneroso para o agente econômico. Ao elevar o preço da água, o tributo estimula um menor e mais eficiente uso, a conservação e sempre que possível a reciclagem (JACOBS, 1995, p.263). Os usuários dos recursos hídricos determinarão o modo mais conveniente de reduzir o consumo deste recurso com vistas a pagar menos pelo recurso consumido. A importância deste enfoque consiste em fornecer um incentivo para que os usuários por si mesmo encontrem a melhor maneira de restringir o consumo ao invés de terem uma autoridade central que determine como deverão fazer (FIELD, 1997, p.270).

Os tributos operam por meio da modificação relativa dos preços. O intuito maior é fazer com que não haja diferença entre os preços privados e os preços sociais. Ou seja, o tributo induz os agentes econômicos a internalizarem uma externalidade, nesse caso a escassez, por meio da incorporação desta (custo social), na função dos custos privados. Isto é, as decisões de produção deverão considerar todos os custos (privados e sociais) ao invés de somente os custos de produção privados (PERMAN *et al.*, 1999, p.307). Esse mecanismo poderá ser explicado no Gráfico 2.5, adaptado de Field (1997, p.271), que demonstra a função de custo marginal de redução do consumo de recursos hídricos, onde o eixo horizontal representa a quantidade de água consumida e o eixo vertical o valor monetário tanto para a redução do consumo de água quanto para o tributo.

Vamos supor, inicialmente, que o agente econômico consuma 10 unidades de consumo de água por mês. Suponhamos também, que um tributo de R\$ 12,00 por unidade de consumo, por mês, seja instituído para o usuário. Considerando o valor cobrado de R\$ 12,00 por unidade do recurso hídrico consumido e a sua estrutura de custo, será mais benéfico financeiramente para o agente reduzir o seu consumo de 10 unidades para 4 unidades/mês. Este é o ponto onde o custo marginal de redução do consumo de água se iguala ao imposto cobrado, ou seja, qualquer consumo superior a 4 unidades/mês não seria vantajoso uma vez que o tributo sobre o consumo será superior ao custo marginal de redução desse mesmo consumo. Como também, não seria do interesse do agente reduzir o consumo para quantidades inferiores a 4 unidades/mês, pois o custo de redução a partir de 4 unidades é superior ao tributo ambiental cobrado. Seguindo esta lógica, os agentes econômicos continuarão a diminuir o consumo dos recursos hídricos até o ponto em que os custos marginais de redução sejam iguais ao valor do tributo (instrumento econômico de cobrança) aplicado ao consumo desse recurso (FIELD, 1997, p.271).

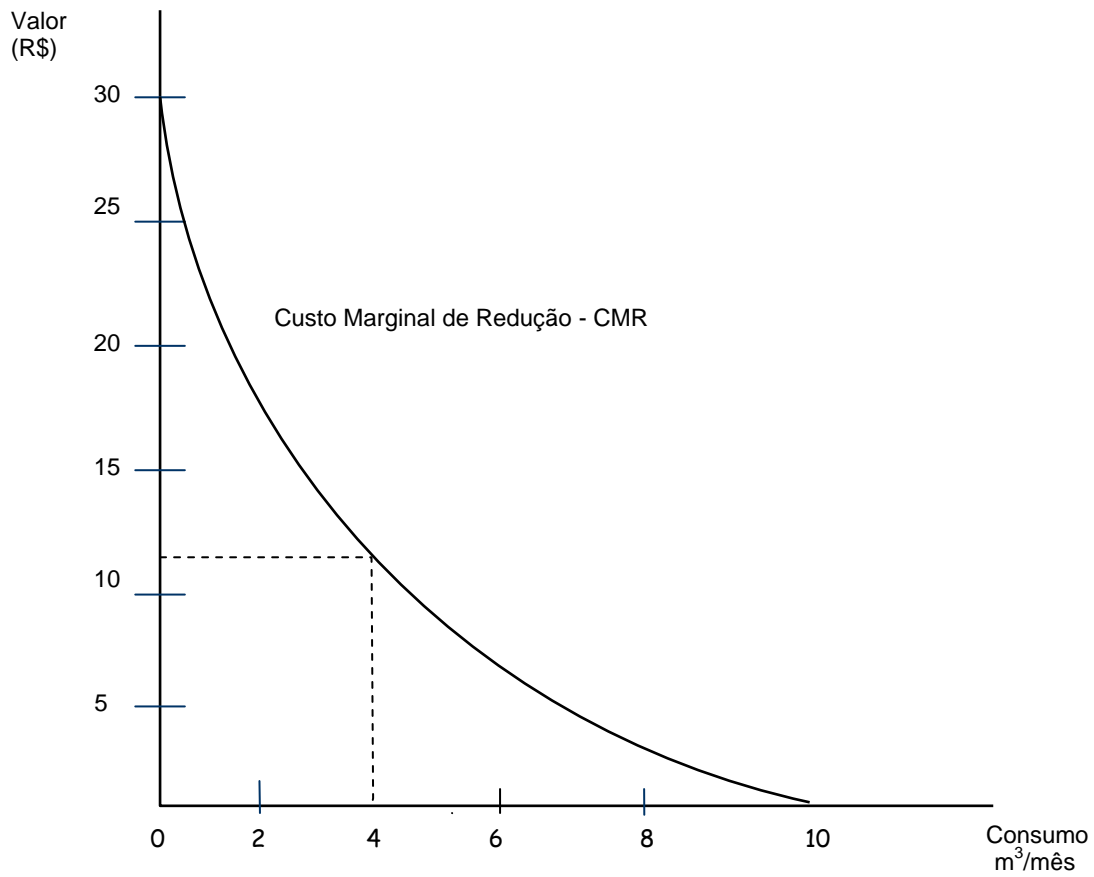


Gráfico 2.5 - A cobrança pelo uso dos recursos hídricos

Fonte: adaptado de Field (1997, p.271).

Field (1997, p.272) ressalta que, em situações competitivas, tributos maiores gerarão reduções de consumo maiores. Mas quão elevado deve ser um tributo ambiental? Se a curva de custo marginal da redução de consumo de recursos hídricos é conhecida e se a curva de dano ambiental (nesse caso a escassez) também é conhecida, a teoria econômica neoclássica nos diz que o tributo deveria ser estabelecido ao nível eficiente de consumo, onde custo marginal de redução seja igual aos danos marginais decorrentes desse consumo. Assim, conforme demonstrado no Gráfico 2.6, teríamos o nível eficiente de consumo dos recursos hídricos a uma taxa tributária T^* , o ponto C^* .

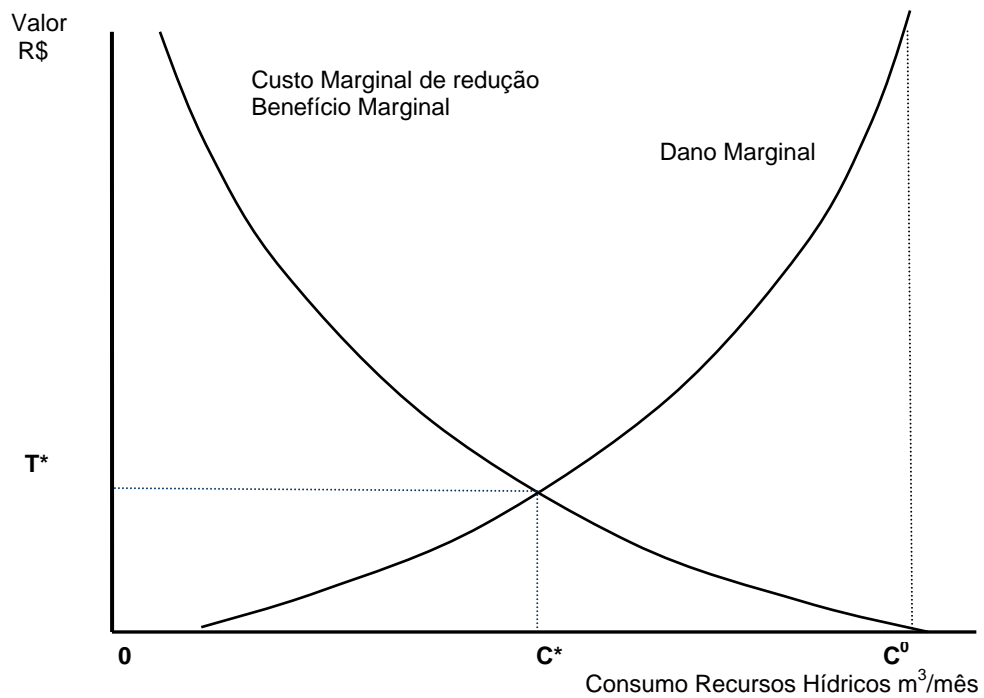


Gráfico 2.6 – O nível eficiente do tributo pelo uso dos recursos hídricos

Fonte: Adaptado de Field (1997, p.273) e Perman *et al.* (1999, p.307)

O Gráfico 2.6 demonstra a estrutura de custo marginal de redução do consumo de recursos hídricos que também representa a função de benefício marginal deste mesmo consumo. Igualmente, evidencia a função de dano marginal do consumo (escassez). Podemos explicar essa situação da seguinte maneira: se as empresas consumirem os recursos hídricos sem a preocupação com as externalidades (escassez) geradas com esse consumo, inicialmente elas consumirão até o ponto C^0 , que é o ponto onde o benefício marginal decorrente desse consumo é zero.

Agora, suponhamos que se incida um tributo pelo uso dos recursos hídricos no nível T^* , isso fará com que as empresas reduzam o consumo de água até o nível C^* . Este, é o ponto onde o custo marginal de redução se iguala ao dano marginal. Qualquer consumo superior a este, resultaria em prejuízo para a empresa, visto que o custo de redução e o benefício marginal são menores do que o valor do tributo instituído. Na ausência do tributo sobre o uso da água as empresas não têm incentivos econômicos para reduzirem o consumo. No intuito de maximizar os lucros

as firmas irão consumir até o ponto onde o benefício marginal for zero (C^0). Contudo, quando se aplica um tributo sobre o uso, acarreta um incentivo econômico para a redução do consumo sob a forma de se evitar o tributo (PERMAN *et al.*, 1999, p. 308).

Vale ressaltar, porém, que a situação descrita acima, só ocorre quando a curva de custo marginal de redução e a curva de dano ambiental são conhecidas. Considerando que um dos maiores obstáculos enfrentados pelos formuladores de política ambiental, é justamente a dificuldade em ter conhecimento desses dados, como poderia ser estabelecido um tributo quando não se conhece a função de dano marginal? Uma estratégia seria através de um processo de tentativa e erro, ou seja, estabelecer um tributo e logo observar cuidadosamente os melhoramentos ambientais. Se a qualidade ambiental não melhorar conforme o planejado deverá ser aumentado o nível do tributo ou se a qualidade ambiental melhorar além do planejado o nível do tributo poderá ser reduzido. Esse é um processo sucessivo de aproximação para encontrar o nível de tributo correto (FIELD, 1999, p.274 e TIETENBERG, 2000, p.346),

Contudo, Field e Tietenberg, ressaltam que este enfoque não é prático na realidade, visto que, ao responderem a uma tributação as empresas investem em uma série de instrumentos e práticas para a redução do consumo dos recursos hídricos, o que gera custos diretos inicialmente altos. O processo de inversão poderia ser considerado desestabilizador, se as autoridades pouco tempo depois alterarem a taxa tributária, uma vez que os investimentos que seriam feitos em função de um valor elevado do tributo não se justificariam caso esse valor viesse a ser reduzido. O ideal seria que os formuladores de política determinassem uma correta taxa tributária desde o começo. Uma alternativa seria estimá-la apenas através da função de custo marginal de redução do consumo, uma vez que a função de dano marginal não é conhecida. Destaca Sterner (2003, p.97) que essa possibilidade fornece aos formuladores de política uma noção razoável do valor do tributo como também uma idéia das conseqüências financeiras para os agentes econômicos.

2.3.2 A GESTÃO DA ÁGUA VIA SISTEMA DE LICENÇAS NEGOCIÁVEIS

Conforme relatado na sessão anterior, para que um tributo sobre o uso dos recursos hídricos seja utilizado como instrumento de gestão, exige-se que a autoridade pública estabeleça uma taxa tributária, ou seja, é um instrumento que atua via preço. Nesta sessão será discutido o uso de um sistema de licenças negociáveis na gestão dos recursos hídricos, que é um sistema que atua via quantidade. Segundo Field (1997, p.294) um sistema de licenças negociáveis é um tipo de direito de propriedade. Este direito de propriedade consiste em uma permissão por meio da qual os agentes econômicos, no desenvolvimento de suas atividades produtivas, são autorizados a poluir ou degradar o meio ambiente, em conformidade com o que está especificado em cada licença.

O sistema funciona da seguinte forma: o agente gestor determina o nível máximo permitido de consumo em termos agregados, em uma região determinada, ou então para um conjunto de atividades produtivas. Ele divide esse total em cotas, que assumem a forma jurídica de direitos permitidos ou licenças, que são alocadas ou leiloadas entre os agentes envolvidos. Por exemplo, se uma firma possui 100 permissões, teria o direito de consumir, durante um período específico, um máximo de 100 unidades de consumo de água. A quantidade total de permissões que possuem todas as firmas estabelece o limite superior da quantidade total de consumo. Essas permissões são negociáveis e transferíveis, ou seja, podem ser compradas e vendidas entre os participantes a um preço acordado pelos mesmos (Field, 1997, p. 295). Se um programa de licenças negociáveis tem o propósito de reduzir a quantidade consumida, a quantidade total de permissões é menor do que a quantidade total de consumo atual. Alguns ou todos os usuários receberiam menos permissões que seus consumos reais.

Para que o sistema de licenças negociáveis seja um mecanismo eficiente de controle de poluição e degradação do meio ambiente, segundo Soares Júnior (2002, p.21), os agentes usuários não só podem como devem comercializar seus direitos. À medida, por exemplo, que cada usuário incorporar tecnologia ambientalmente mais satisfatória nas suas atividades econômicas, é atingido um nível de consumo inferior ao fixado. Contudo, conforme Lyon (1989, p.1299) os usuários só irão reduzir o consumo dos recursos enquanto o custo marginal de redução (uso de novas

tecnologias, por ex.) for menor do que o custo de aquisição de licenças. Destaca Field (1997, p.297) que, como os usuários possuem diferentes custos marginais de redução, eles poderão melhorar a situação ao negociarem entre si as permissões a um determinado preço que se encontre entre estes referidos custos. Isto é, um preço acima dos custos marginais de redução para o agente vendedor e abaixo dos custos marginais de redução para o agente comprador. Assim, essa troca de permissões e o ajuste do consumo de acordo com a posse das licenças permitem ao usuário chegar a um resultado eficiente. Vale ressaltar que o sistema de licenças negociáveis atua via quantidade e não via preço (este é determinado pelo mercado), portanto, a escassez da água constitui condição primordial no uso desse instrumento na gestão dos recursos hídricos. Se não houver escassez o mercado de licenças pode se tornar não-competitivo.

Para que esse sistema funcione corretamente, Field (1991, p.233) cita três condições que devem ser satisfeitas: (i) os direitos de propriedade devem ser claramente definidos, executáveis e transferíveis; (ii) deve haver um sistema razoavelmente eficiente e competitivo para as partes interessadas a fim de que se reúnam e negociem a maneira como devem utilizar os direitos ambientais de propriedade; e (iii) deve haver um conjunto completo de mercados, de tal maneira que os proprietários privados possam buscar todos os valores sociais associados à utilização de um ativo ambiental.

Algumas vantagens do uso de um sistema de licenças negociáveis são citadas por Rosegrant e Binswanger (1994, p.382): (i) proporcionam segurança aos usuários dos recursos hídricos através direitos de uso; (ii) se os direitos são bem definidos e estabelecidos, os usuários poderão investir em tecnologia com vistas a reduzir o consumo sabendo que eles se beneficiarão desse investimento; (iii) o sistema induz os usuários a considerar o custo de oportunidade da água, incluindo o seu valor em usos alternativos, deste modo, incentiva o uso eficiente dos recursos hídricos e um ganho adicional através da venda dos direitos de uso da água economizada; e (iv) a administração do sistema pelos usuários funciona como um incentivo para que eles próprios efetuem o controle dos custos relacionados às externalidades que podem advir ao longo do processo de operação do sistema. Tal controle reduziria a pressão sobre os recursos hídricos, com conseqüente diminuição da sua degradação.

Uma desvantagem da implantação de um mercado de águas, segundo Rosegrant e Binswangner (1994, p.383), refere-se aos custos associados às transferências, os quais seriam superiores aos benefícios sociais resultantes de tais transações. Os custos de negociação envolvem não somente o preço da licença e os custos relativos ao deslocamento físico do volume de água adquirido, pois também devem ser considerados os custos necessários ao estabelecimento do aparato legal e institucional capaz de assegurar, tanto ao vendedor quanto ao comprador, que a quantidade exata será transferida, além de confirmar a ausência de externalidades e impactos causados a terceiros. Os benefícios sociais incluem o rendimento líquido gerado pelas negociações.

3. O VALOR ECONÔMICO DOS RECURSOS HÍDRICOS: TEORIAS E METODOLOGIAS

Apesar de muitos países, há algum tempo, verificarem a necessidade de garantir uma oferta segura de água, somente recentemente houve seu reconhecimento como um bem econômico importante e dotado de valor, que deve ser cuidadosamente gerenciado tanto em termos de quantidade quanto em qualidade. Este reconhecimento refere-se, principalmente, a inúmeras situações de escassez desse recurso natural, que vêm ocorrendo freqüentemente em várias regiões do globo terrestre. A questão agora é: como a autoridade pública calcula o valor correto a ser cobrado do agente econômico para que este passe a ter um comportamento mais cuidadoso com o uso dos recursos hídricos? Esta resposta é fundamental para que a cobrança pelo uso da água seja eficaz, alterando o comportamento do agente, de perdulário para parcimonioso. Todavia, é difícil de ser obtida, uma vez que valores totalmente distintos serão dados se o objetivo for simplesmente incrementar a receita tributária do governo (ARANHA e NOGUEIRA, 2005, p. 4).

A valoração econômica da água envolve questões econômicas, legais, institucionais, técnicas e sociais. Conforme Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p.150), atribuir um valor econômico aos recursos hídricos implica criteriosa elaboração, visto que eles possuem uma grande gama de diferentes usos, desde a sua utilização como bem de consumo final até ao seu uso como insumo na produção industrial ou doméstica, a qual inclui a diluição de poluentes. Destacam Le Moigne *et al.* (1994, p.64) que o valor dos recursos hídricos varia conforme a qualidade, o uso, a localização e o momento da sua disponibilidade.

Uma maneira de determinar o valor da água é através do mecanismo de mercado. Este, sob a hipótese de concorrência perfeita, é o meio mais eficiente para a alocação desses recursos de forma a maximizar o bem-estar da sociedade. Na presença de falhas de mercado, ou na ausência do mercado em si, no entanto, surgem ineficiências. Algum mecanismo de formação de preços deve ser, então, introduzido com a finalidade de determinar um preço ótimo, visando a melhor

alocação possível (FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.190 e LE MOIGNE *et al.*, 1994, p.64).

3.1 OS PRINCIPAIS MÉTODOS PARA FORMAÇÃO DE PREÇOS DA ÁGUA

Uma variedade de métodos de estimativa de preço dos recursos hídricos é encontrada na literatura especializada. Esses métodos diferem na sua implementação, na estrutura que requerem e na informação em que são baseados. No entanto, todos têm como objetivo determinar um “preço ótimo” para a água ou, sob condições restritivas, o melhor preço possível (JOHANSSON, 2000, p.4). Nos estudos e discussões acerca dessas metodologias, com vistas a definir o “melhor preço”, em geral, são considerados três critérios: eficiência, equidade e recuperação de custos. Segundo Tsur e Dinar (1997, p.251) uma alocação eficiente dos recursos hídricos é aquela que maximiza o benefício líquido total que pode ser produzido considerando a quantidade disponível deste recurso a dado nível tecnológico existente. Na ausência de restrições, uma alocação eficiente é denominada de *first-best* ou Pareto eficiente. Na presença de restrições, tais como externalidades, uma alocação que maximiza o benefício líquido da sociedade é chamada de *second-best*.

Uma alocação eqüitativa preocupa-se com uma distribuição justa entre os indivíduos e/ou setores da sociedade e pode ou não ser compatível com os objetivos de uma alocação eficiente. No caso da utilização da água para o uso doméstico, por exemplo, uma alocação eqüitativa sugere que todos os indivíduos, indiferentemente de suas capacidades de pagamento, têm direito aos serviços de água. Portanto, muitas vezes, é necessário estabelecer subsídios ou adotar estrutura de preços diferenciados por faixas de renda (DINAR, ROSENGRANT e MEIZEN-DICK, 1997, p.4). Por fim, muitos métodos de precificação da água são baseados no critério de sustentabilidade econômico-financeira ou princípio da recuperação dos custos. Os preços são determinados considerando a quantidade necessária para recuperação de no mínimo os custos de manutenção e operação dos projetos. Contudo, ressalta Sampath (1992, p.372), este procedimento faz com que os países se preocupem e concentrem mais em objetivos financeiros do que numa estrutura de preços que realmente conduza ao mais eficiente e equânime uso dos recursos hídricos.

Como o objetivo principal é fazer com que o agente econômico faça uso dos recursos hídricos de forma racional, surge assim uma indagação relevante: se prevalecer o terceiro critério, recuperação dos custos, sobre os dois primeiros, eficiência e equidade, esse preço “ótimo” ou o “melhor” preço realmente refletirá essa conduta? Ou será meramente um fator de arrecadação? Para que se encontre uma solução adequada, é necessária uma avaliação cuidadosa dos diversos métodos de formação de preços para os recursos hídricos. Faria e Nogueira (2004, p. 191-192) agruparam esses métodos em três subseções: (i) métodos fundamentados na tradicional teoria dos preços públicos; (ii) métodos de valoração da água bruta; e (iii) mercados de água. Os dois primeiros, representados no Quadro 3.1, incorporam os métodos que se destinam a atribuir um preço economicamente correto para os casos onde o sistema de alocação ou de oferta da água é realizado por meio do poder público. Os métodos da teoria dos preços públicos são utilizados para precificar os serviços de oferta de água, como abastecimento urbano e irrigação agrícola. Os métodos provenientes da valoração ambiental são empregados para valorar a água em seu estado bruto e que não seja transacionada no mercado de bens e serviços. Por fim, os mercados de água são mecanismos de alocação em que o preço é determinado pela livre negociação entre compradores e vendedores, de cotas individuais de consumo permitido.

Quadro 3.1 – Métodos para precificação dos recursos hídricos

TEORIA DOS PREÇOS PÚBLICOS	MÉTODOS DE VALORAÇÃO DA ÁGUA BRUTA
Precificação pelo custo médio	Método Residual
Precificação pelo custo marginal	Demanda Derivada
Custo Marginal de longo prazo	Função de Produção
Curva de Demanda	Dose-resposta
Preços de Pico	Preços Hedônicos
Tarifas por Bloco	Método de Valoração Contingente
	Custo de Oportunidade

Fonte: Adaptado de Faria e Nogueira (2004, p.191)

3.1.1 MÉTODOS BASEADOS NA TEORIA DOS PREÇOS PÚBLICOS

Esses métodos, fundamentados na teoria dos preços públicos, pressupõem uma função de custo associada à provisão de água, a partir da qual os preços podem ser determinados. São eles:

- **A precificação pelo custo médio** - é a formação do preço da água de acordo com o custo médio associado à oferta do recurso. O principal argumento utilizado para justificar a utilização deste método é que seriam os próprios beneficiários do sistema hídrico que suportariam o ônus, na forma do rateio dos custos, ou seja, seria cobrir os custos de produção e manutenção do sistema, cobrando de cada usuário uma parcela “justa” desses custos. É o procedimento mais utilizado na prática, tanto nos serviços de abastecimento de água, quanto nos projetos de irrigação agrícola, pois é um método fácil de ser implementado, que possui baixo custo de informação e ainda garante a recuperação dos custos.

Contudo, destacam Laffont e Tirolle (1993, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.192), não é economicamente eficiente, uma vez que ele cria ou amplia as distorções na alocação dos recursos hídricos em relação aos níveis socialmente ótimos. De acordo com os postulados da teoria econômica neoclássica, numa situação onde o mercado funciona sob as hipóteses de uma concorrência perfeita, as firmas produzem até igualar o custo marginal ao preço, que é determinado pelo mercado. No conjunto, o comportamento competitivo dos agentes (firmas e consumidores) faz com que o preço de mercado convirja para o custo médio mínimo das firmas, o que gera o postulado de equilíbrio competitivo onde $p^* = CMg = CMe$. Nessas condições, o preço praticado recupera os custos de produção ($p^* = CMe$) e gera uma alocação eficiente ($p^* = CMg$). No entanto, se as hipóteses de concorrência perfeita não são mantidas, como é o caso da oferta de água, o preço se desvia do custo marginal e, conseqüentemente, a alocação de recursos gera perdas de bem estar.

Essa ineficiência na alocação dos recursos é a principal desvantagem desta política de preço igual ao custo médio de produção. Outra desvantagem, segundo Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p.155) é que a cobrança pelo custo médio pode oscilar muito de um ano para o outro, introduzindo um forte componente de incerteza na atividade de planejamento de seus usuários. Faria e Nogueira (2004, p.193) citam ainda, que este método pressupõe a existência

de um serviço de provisão de água, como são os casos do abastecimento urbano e programas comunitários de irrigação agrícola, deixando a desejar quanto à valoração da água bruta disponibilizada na natureza, como por exemplo, o valor da água utilizada para geração de energia elétrica e o preço da água bruta captada pelas companhias de abastecimento urbano.

- **A precificação pelo custo marginal e a solução *first-best*** – este procedimento visa determinar um preço de modo a gerar uma alocação eficiente e suprir a deficiência do custo médio. Consiste em atribuir um preço para a água baseado no custo adicional da oferta da última unidade de água, ou seja, este método determina o preço unitário da água igual ao custo marginal da oferta de água. É considerado economicamente eficiente ou socialmente ótimo, pois maximiza o valor total do benefício dentre todos os setores envolvidos (ASAD *et al.*, 1999, p.40 e DINAR, ROSENGRANT e MEINZEN-DICK, 1997, p.6)

Para o cálculo do valor deve-se incluir todos os custos envolvidos na oferta de água, dentre eles os custos de coleta, transporte, tratamento, infra-estrutura, distribuição e manutenção do sistema. Contudo, destacam Asad *et al.* (1999, p.40), normalmente os custos relacionados ao trabalho intelectual e custos ambientais e sociais não são incluídos nas tarifas (os quais deveriam ser) devido a imensa dificuldade de calculá-los. Dinar, Rosengrant e Meinzen-Dick (1997, p.6) ressaltam que, se o custo marginal para alocar a água, for mais alto para alguns usuários do que outros, o preço deverá ser equivalentemente mais alto. Isto sugere que a cobrança deverá ser feita de acordo com cada tipo de uso (irrigação, abastecimento urbano, etc).

A maior vantagem deste método é a sua eficiência econômica, no mínimo, teórica. Ele evita a tendência de subestimar o preço e conseqüentemente o uso abusivo dos recursos hídricos. Sob certas condições de escassez, o excessivo uso deste recurso é obviamente indesejável, repercutindo um alto custo social. Um sistema de precificação pelo custo marginal certamente evitará o uso abusivo, pois o preço aumentará refletindo a relativa escassez da oferta de água.

A principal desvantagem deste método é a dificuldade de se incluir todos os custos e benefícios marginais quando da determinação do preço a ser cobrado, pois se requer muitas informações sobre estes que não fáceis de serem acessadas e/ou calculadas, especialmente custos sociais e ambientais. Spulber e

Sabbaghi (1994, em DINAR, ROSENGRANT e MEIZIN-DICK, 1997, p.7) relacionam os seguintes problemas em relação a precificação pelo custo marginal: (i) o custo marginal tem uma natureza multidimensional que inclui uma grande variedade de informações, inclusive sobre a quantidade e qualidade da água; (ii) o custo marginal varia conforme o período que é medido, ocasionando estimativas de curto prazo e de longo prazo; (iii) o custo marginal também varia dependendo do aumento da demanda, se é temporário ou permanente. Isto é, a composição dos custos fixos e variáveis é determinada pela demanda de curto ou longo prazo, causando impacto significativo na composição dos custos marginais.

Estas questões criam dificuldades em selecionar o custo marginal de curto prazo ou o custo marginal de longo prazo no estabelecimento do preço. Por exemplo, as situações de investimentos para expansão da oferta de água ocasionam um “inchaço” na função do custo marginal de curto prazo, e somente se estabilizará depois da recuperação dos elevados custos fixos (ASAD *et al.* 1999, p.41 e DINAR, ROSENGRANT e MEIZIN-DICK, 1997, p.8).

Outra desvantagem relacionada a esse método é a tendência em negligenciar as questões de equidade. Em períodos de falta ou escassez de água, se os preços aumentarem até o nível necessário, os grupos de baixa renda serão afetados negativamente. Considerações sobre equidade devem ser efetuadas quando o custo marginal ocasiona um aumento no preço além do suportado pelos grupos de baixa renda. Essa situação poderá ser resolvida através da introdução de subsídios, por exemplo. Por fim, sob uma perspectiva prática, este método requer uma medição volumétrica, o que pode elevar muito seu custo de implementação e monitoração, especialmente no caso de irrigação agrícola. Além do mais, o conceito é pouco compreendido entre os políticos e gestores de recursos hídricos (ASAD *et al.* 1999, p.41 e DINAR, ROSENGRANT e MEIZIN-DICK, 1997, p.8).

Faria e Nogueira (2004, p.194) destacam que as particularidades do setor têm levado a introdução de mecanismos de alocação de recursos que qualificam uma mudança do mundo *first-best* para o *second-best*. Os métodos de precificação devem incluir restrições, tais como orçamento equilibrado do sistema de provisão

de água, sazonalidade, escassez, externalidades, bem como a questão da equidade. Em função dessas restrições impostas aos sistemas de provisão de água, outros métodos de precificação têm sido incorporados na teoria dos preços públicos.

- **Custo marginal de longo prazo** – o sistema de provisão de água necessita de altos investimentos acarretando a presença de monopólio natural. Sendo assim, uma precificação pelo custo marginal não cobre o custo médio e não garante o equilíbrio econômico-financeiro. Portanto, tal restrição leva a uma solução *second-best*.

Sob esse contexto este método apresenta dois avanços importantes em relação ao método do custo marginal. Primeiro, ele considera indiretamente a disponibilidade dos consumidores em pagar pelo uso da água, o que é dado por meio das elasticidades da demanda. A regra estabelece que há uma relação inversa entre o preço a ser cobrado e a elasticidade da demanda. Assim quanto menor for o valor absoluto da elasticidade-preço da demanda em um determinado uso da água, maior o preço que deverá ser cobrado em relação ao custo marginal e vice-versa. Segundo, a regra garante o equilíbrio econômico-financeiro do sistema de provisão de água, através da adoção do custo marginal de longo prazo. Apesar deste modelo ser mais sofisticado teoricamente, ele requer a determinação de dois parâmetros de difícil conhecimento prático: o custo marginal e a elasticidade da demanda (LAFFONT e TIROLLE, 1993, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, P.194).

A grande vantagem desta metodologia, segundo Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p.169) é gerar uma alocação eficiente, tanto sob o ponto de vista econômico quanto distributivo. Este método atende quatro objetivos básicos: (i) produz eficiência na alocação dos recursos hídricos; (ii) internaliza os custos sociais; (iii) reflete o verdadeiro custo de oportunidade da água em cada uso; e (iv) assegura a autosustentabilidade financeira do sistema hídrico, ao gerar recursos suficientes para financiar o plano de investimento programado para a bacia.

- **A demanda por água como bem de consumo final** – a água como um bem econômico tem um valor de uso e um valor de troca. O valor de uso da água é

caracteristicamente variável, pois depende fundamentalmente da utilidade ou satisfação que os diversos usuários atribuem à água, pela múltipla capacidade desta em satisfazer suas necessidades. O valor de troca depende das condições da oferta e demanda. Na ausência de mercados de águas, não se dispõem de dados estatísticos que possibilitem estimar diretamente o valor que os seus usuários estariam dispostos a pagar por cada unidade de água utilizada. O problema que se apresenta é, então, como determinar o valor da água para cada modalidade de uso (CARRERA-FERNANDEZ e GARRIDO, 2002, p.156).

Para o cálculo da função de demanda por água, deve-se utilizar o nível de renda do consumidor, o preço que lhe é suposto e as suas preferências como determinantes da quantidade demandada pelo mesmo. Esse procedimento requer, portanto, a existência de um preço previamente praticado e as respectivas quantidades consumidas. Vale ressaltar que essa modalidade não mensura o valor da água em situações onde nunca foi cobrada ou comercializada.

A maior vantagem da função de demanda, segundo Faria e Nogueira (2004, p.196) é exatamente o seu apelo teórico, já que a sua derivação e suas propriedades teóricas são amplamente consagradas na teoria econômica, em especial a teoria do consumidor. Nessa teoria, o consumidor escolhe as quantidades de bens e serviços de modo a maximizar sua função de utilidade/satisfação, a qual depende das quantidades de n bens e serviços a ele disponíveis, estando condicionado à sua restrição orçamentária.

Os estudos desenvolvidos no sentido de estimar a demanda por água têm, segundo Andrade *et al.* (1996, p.1), dois objetivos básicos: (i) examinar a importância que as variáveis socioeconômicas têm sobre a demanda residencial por água, como a renda, o preço, a quantidade de residentes no domicílio e outras características domiciliares; e (ii) estimar as elasticidades-preço e renda da demanda residencial por água. Esses parâmetros são importantes para a determinação das tarifas ótimas a serem cobradas aos usuários e para se fazerem previsões sobre a futura quantidade demandada deste serviço.

- **Preços de pico** - a utilização desse método é comum em situações onde a demanda por água tem variações periódicas (sazonais ou diárias) e a oferta de

água é insuficiente para atender à demanda em todos os períodos. Durante o período de baixa demanda a regra do preço pelo custo marginal alcança a eficiência (TSUR e DINAR, 1995, p. 19). Em períodos de pico, onde a oferta é insuficiente para suprir a demanda, um mecanismo de racionamento da demanda, via preço, deve ser estabelecido.

Essa limitação do consumo da água, via preço, é conhecida como preços de pico. É um sistema de diferenciação de preços entre os períodos de escassez e de excesso de oferta. Numa situação mais simples, na qual a demanda pode ser considerada inelástica, Laffont e Tirolli (1993, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.196) citam a seguinte definição dos preços:

- $p_t = CMg$ para períodos de baixa demanda
- $p_h = CMg + Co$ para períodos de pico de demanda

onde Co é o custo unitário de investimento na expansão da capacidade requerida para os períodos de pico de demanda. A soma das parcelas constituídas por $CMg + Co$ é denominada também de custo marginal de longo prazo, sendo que Co pode ser interpretado como o preço sombra da restrição de oferta em períodos de pico (TSUR e DINAR, 1995, p.19).

Como outras regras de precificação pelo custo marginal, a implementação deste método não é tarefa fácil. Além disso, muitas vezes a diferenciação de preços é necessária não só no sentido temporal, mas também espacial.

- **Tarifas por bloco** – é a determinação de tarifas em blocos de consumo. Consiste basicamente em atribuir um preço x_1 / m^3 para os primeiros $Q_1 m^3$ de consumo, outro preço x_2 / m^3 para os próximos $Q_2 m^3$ consumidos e assim sucessivamente (TSUR e DINAR, 1995, p.19). Essa cobrança de tarifas por bloco é, geralmente, empregada para os casos de abastecimento urbano, com vistas a desestimular o consumo elevado dos recursos hídricos. Essa diferenciação pode ocorrer também entre os setores residencial, industrial e comercial.

Uma desvantagem desse método relatada por Brill, Hochaman e Zilberman (1997, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.197) é em termos de eficiência alocativa. Mostram que o uso das tarifas em blocos é uma solução *second-best*,

quando comparada com alocação de um mercado com direitos de propriedade bem definidos.

O Quadro 3.2 apresenta de forma resumida os diversos métodos baseados na teoria dos preços públicos e suas principais vantagens e desvantagens.

Quadro 3. 2 – Quadro resumo das principais vantagens e desvantagens dos métodos baseados na teoria dos preços públicos

MÉTODOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Precificação pelo custo médio	Fácil implementação; baixo custo de informação; garante a recuperação dos custos	Não é eficiente economicamente; o valor pode oscilar muito de um ano para o outro introduzindo um forte componente de incerteza
Precificação pelo custo marginal	Gera eficiência econômica	Tendência em negligenciar questões de equidade; requer grande quantidade de informações sobre custos e benefícios marginais; custo elevado de implantação e monitoração
Custo marginal de longo prazo	Garante o equilíbrio econômico-financeiro; considera a disposição a pagar dos consumidores	Requer o cálculo do custo marginal e da elasticidade da demanda (dois parâmetros de difícil conhecimento)
Demanda por água como bem de consumo final	Fácil entendimento – suas propriedades teóricas são baseadas na teoria econômica do consumidor	Requer a existência de um preço previamente praticado
Preços de pico	Incentiva o uso racional dos Recursos Hídricos	Difícil implementação devido às regras de precificação pelo custo marginal; diferenciação de preços não só no sentido temporal, mas, muitas vezes também no sentido espacial
Tarifas por bloco	Desestimula o consumo elevado dos Recursos Hídricos	Não gera eficiência alocativa

Fonte: Aranha e Nogueira (2005, p.9)

3.1.2 MÉTODOS PRA VALORAÇÃO DA ÁGUA BRUTA

Percebe-se que os métodos apresentados anteriormente podem ser usados quando existem informações sobre custos de fornecimento e/ou sobre preços de mercado da água. Porém, em várias situações essas informações não estão disponíveis, como é o caso da água bruta. Diante da necessidade de se precificar o uso da água bruta, para a qual ainda não existe um mercado consolidado, métodos alternativos têm sido utilizados. O conjunto de métodos nessa linha de pesquisa é

derivado da literatura da valoração ambiental, cujo objeto de estudo é estimar em termos monetários os recursos naturais não objeto de transações de mercado, incluindo o uso dos recursos hídricos (TAVARES, RIBEIRO e LANNA, 1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.197).

No caso dos recursos hídricos, os principais métodos que têm sido utilizados são:

- **O método residual:** este método é freqüentemente usado para o cálculo do preço sombra de produtos agrícolas, especialmente em projetos de irrigação. O retorno residual da produção agrícola (receita da produção menos todos os custos, exceto água) provê uma estimativa do máximo que os produtores podem pagar pela água. Assim, ele permite a determinação do valor da água para cada atividade agrícola.

Esta técnica, segundo Young (1996, p.34) é extremamente sensível a pequenas variações tanto na natureza da função de produção, quanto no preço. A dificuldade se dá pela numerosa quantidade de informações acerca da função de produção e das questões relativas aos preços dos produtos no mercado, pois preços incorretos acarretarão um viés na estimativa do retorno residual. Além do mais, a interpretação do “preço-sombra” está condicionada a existência de um mercado competitivo, como são os casos de alguns mercados agrícolas (PINHEIRO, 1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.198). Dentro desse contexto, recomenda-se a utilização desse método nos casos onde a água contribui com uma parcela significativa na produção.

- **O método da demanda derivada:** é um procedimento alternativo para valorar a água em projetos de irrigação ou de indústrias que utilizam a água como um fator de produção. Visa obter o valor correspondente à remuneração do fator água, de onde se pode estabelecer a curva de demanda derivada por água.

A desvantagem deste método reside na grande quantidade necessária de informações acerca dos fatores de produção e do produto, além de requerer várias manipulações algébricas. Se o objetivo primordial do trabalho é estimar a demanda de água, é melhor utilizar um método que atenda diretamente a este propósito em vez de alcançá-lo, indiretamente, via demanda de produtos. Este método é mais apropriado se, além da demanda por fatores, pretende-se fazer

estimativas da demanda por produto (PINHEIRO, 1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.199).

- **A função de produção ou demanda por fatores:** a aplicação desse método também se restringe à valoração da água como um insumo no processo de produção. O procedimento é estimar a demanda pelo fator água a partir da função de produção, que é uma representação algébrica da tecnologia adotada no processo de produção e indica a máxima quantidade de produto que pode ser obtida a partir de uma dada quantidade de fatores. Uma função de produção descreve o que é tecnicamente viável de produzir quando a firma faz a combinação de cada fator, selecionando adequadamente os processos de produção (PINHEIRO, 1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.199).

Dada a possibilidade teórica de derivar uma função de demanda por fator a partir de uma função de produção, o preço da água pode ser obtido mediante um estudo econométrico que especifique uma forma funcional para a função de produção. A quantidade de água consumida em cada atividade é incluída dentre as variáveis independentes da função e os parâmetros são estimados com base em algum modelo de regressão. Com isso, chega-se ao preço da água para cada atividade de acordo com o valor marginal de seu uso.

A principal vantagem apresentada por este método, de acordo com Pinheiro (1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.200), é que ele é direto e requer cálculos mais simples. Além disso permite determinar o valor do produto marginal de todos os fatores de produção considerados na função. Pinheiro destaca, ainda, que esta técnica fornece uma variedade de informações que podem indicar se os recursos estão sendo utilizados da forma mais eficiente, podendo orientar a formulação de políticas que possibilitem o uso ótimo de recursos.

- **Dose-resposta ou mudança na produtividade:** conforme Hanley e Spash (1993, p.103) este método busca a relação entre variáveis ambientais qualitativas e o nível do produto no mercado, tanto em termos de qualidade quanto em quantidade. Tem a finalidade de valorar um atributo ambiental indiretamente por meio de seus efeitos na produção ou na produtividade de atividades econômicas.

O método dose-resposta trata a qualidade ambiental como um fator de produção. Mudanças na qualidade ambiental levam a mudanças na produtividade e custos de produção, que podem ser observados e mensurados. No caso dos recursos hídricos, de acordo com Faria e Nogueira (2004, p.200), a água utilizada para irrigação aumenta a produtividade, cujo diferencial pode ser mensurado pelo preço de mercado do produto e serve como um indicativo do valor da água.

Como em qualquer método que pressupõem uma função de produção, a grande dificuldade é obter as informações necessárias e adequar uma relação física teoricamente correta entre insumos e produto (dose-resposta). Esta compatibilização nem sempre é uma tarefa simples e direta. Destaca Pearce (1993, em NOGUEIRA, MEDEIROS e ARRUDA, 2000, p.16) que o esforço maior reside no exercício não-econômico de estabelecer os “links” dose-resposta.

- **Preços hedônicos:** este método identifica fluxos de serviços ambientais como elemento de um vetor de características contidas num bem transacionado em mercado, tipicamente imóveis. Busca achar a relação entre os níveis de serviços ambientais e o preço dos imóveis (HANLEY e SPASH, 1993, p.74). Destaca Young (1996, p.29) que esta metodologia se aplica em situações onde o mercado fornece dados que podem ser usados para medir a disposição a pagar pela oferta de água ou pela qualidade ambiental diferenciada, desta maneira, o preço das propriedades varia conforme suas características ambientais.

Para o caso dos recursos hídricos o método procura valorar o uso da água em áreas agrícolas. Acredita-se que a disponibilidade de água numa propriedade agrícola afeta o fluxo futuro de benefícios, e conseqüentemente, o valor da propriedade. Assim, as variações nos preços das terras podem ser estimadas por meio de uma análise econométrica, que pode ser escrita como:

$$P_n = f(x_i; s_i)$$

onde P_n é o preço da terra da propriedade i , x_i é a quantidade de água disponibilizada para a propriedade i e s_i é o conjunto de outras variáveis que possam afetar o valor da terra. A maior limitação desse procedimento é que sua aplicação fica restrita basicamente aos casos de uso da água para irrigação agrícola (FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.200).

- **Método de valoração contingente:** este método usa um enfoque direto, pois pergunta aos agentes econômicos - consumidores e produtores, através de entrevistas, o que estariam dispostos a pagar por um benefício e/ou o que estariam dispostos a receber como compensação por tolerar uma piora ou um dano ambiental. O que se busca são as variações pessoais dos entrevistados frente ao crescimento ou a redução de um dado bem ambiental, nesse caso a água, em um mercado hipotético (PEARCE e TURNER, 1995, p.194-195). Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p.157-158) destacam que esta metodologia supre a falta de mercados de água pois apresenta aos agentes econômicos mercados hipotéticos e dá-lhes a oportunidade de optar ou não por tal bem. E, através dessa opção, a valoração da água é revelada.

O valor econômico de um dado bem ambiental é medido a partir de funções de utilidade através dos conceitos de disposição a pagar (DAP) e disposição a receber compensação (DAC), bem como através de medidas de excedente do consumidor, variação compensatória e variação equivalente, de acordo com a teoria do bem-estar na microeconomia. Este método busca extrair de uma amostra de consumidores ou produtores, suas DAP ou DAC por uma mudança no nível do fluxo de serviço ambiental, num mercado hipotético cuidadosamente estruturado. A medida de DAP fornece uma estimativa da variação compensatória por uma melhoria no bem-estar e da variação equivalente por uma piora no bem-estar. Igualmente, a DAC fornece informações sobre a variação compensatória por uma piora no bem-estar e sobre a variação equivalente por uma melhoria no bem-estar (HANLEY e SPASH, 1993, p.53 e FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.201).

Os resultados do método de valoração contingente são altamente dependentes de como o estudo foi planejado, aplicado e interpretado. As condições e procedimentos sob os quais este método opera podem ser resumidos, segundo Hanley e Spash (1993, p.67-68), como segue: (i) o mercado hipotético deve ser tanto acreditável como realístico; (ii) o veículo de pagamento usado e/ou a medida de bem-estar (DAP ou DAC) não devem ser controversos ou invocar oposição ética; (iii) devem ser apresentadas aos respondentes informações suficientes referentes ao recurso em questão e os meios de pagamento pelas suas ofertas; (iv) idealmente, os respondentes devem ser familiarizados com o recurso em

questão e terem alguma experiência de comércio com o mesmo; (v) sempre que possível, deve-se buscar medidas de disposição a pagar (DAP), uma vez que os respondentes freqüentemente têm dificuldades com a noção de aceitar compensações monetárias por mudanças nos fluxos de serviços ambientais; (vi) deve ser escolhida uma amostra grande o suficiente para permitir o nível desejado de intervalo de segurança e confiança; (vii) testes para tendências devem ser incluídos e estratégias devem ser adotadas para minimizar tendências em particular; (viii) ofertas de protesto devem ser identificadas; (ix) deve ser averiguado se a amostra tem características similares às da população, e caso necessário deve se fazer ajustes; e (x) a curva de demanda deve ser estimada e indícios de parâmetro conferidos para ver se estão de acordo com as expectativas iniciais.

A utilização deste método para fins de precificação da água requer alguns cuidados. Ressaltam Faria e Nogueira (2004, p.201) que a DAP estimada trata-se de um valor e não de um preço unitário e é preciso estar ciente de que a DAP obtida é um valor médio e, nestas condições, muitos indivíduos não estariam dispostos a suportar esse montante. Contudo, o método possui a vantagem de ser flexível o suficiente para que possa ser empregado em diversas situações relacionadas com a valoração de recursos hídricos, incluindo projetos de irrigação agrícola, programas de despoluição de rios, programas de melhoramento da qualidade da água para abastecimento urbano, entre outros.

- **Custo de oportunidade:** este método consiste em valorar o uso da água para determinada atividade a partir de seu custo de oportunidade em uma atividade alternativa. Para o caso das captações por companhias de abastecimento urbano, o conceito pode ser usado em dois sentidos: (i) o valor da água bruta captada seria aquele atribuído pelo melhor uso numa atividade alternativa sacrificada (irrigação agrícola, por exemplo); e (ii) o conceito pode ser usado pela ótica da valorização pela companhia, ou seja, o máximo valor que a companhia estaria disposta a pagar pela água captada de uma determinada fonte seria igual ao custo de captação na alternativa mais barata dentre as disponíveis (FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.201).

Citam Tavares, Ribeiro e Lanna (1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.201) que esta abordagem também pode ser empregada em análises de custo

benefício. Por exemplo, a instalação de uma Usina Hidrelétrica em uma bacia hidrográfica ocupa extensas áreas, que podem ser utilizadas para atividades agrícolas ou pastoreio. Nessas circunstâncias é preciso decidir pelo projeto de desenvolvimento (instalação da usina) ou pela conservação da área. Assim, o custo de oportunidade do projeto de desenvolvimento é o valor presente dos benefícios líquidos resultantes do sistema natural. De outro lado, o custo de oportunidade da preservação é o valor presente dos benefícios do desenvolvimento. Diante desses valores, é escolhida aquela alternativa que maximiza o valor dos benefícios líquidos.

O Quadro 3.3 apresenta um comparativo entre os diversos métodos de valoração da água bruta, destacando as aplicabilidades e potencialidades de cada um deles e também suas limitações.

Quadro 3.3 – Aplicabilidade, potencialidades e limitações dos métodos de valoração da água bruta

MÉTODO	APLICABILIDADE/POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES
Residual	Recomendado nos casos onde a água contribui com uma parcela significativa na produção; permite determinar o valor da água para cada atividade agrícola;	Dificuldade em estimar o valor da água para operações com vários produtos; exige grande quantidade de informações para estimar a função de produção; extremamente sensível a pequenas variações tanto na função de produção, quanto no preço; é condicionado a existência de um mercado competitivo.
Demanda derivada	Procedimento alternativo para valorar a água em projetos de irrigação ou de indústrias que utilizam a água como fator de produção; visa obter o valor correspondente à remuneração do fator água, de onde se pode estabelecer a curva de demanda derivada por água via demanda de produtos; recomendado nos casos onde além da demanda por fatores, pretende-se fazer estimativas da demanda por produto.	Exige grande quantidade de informações acerca dos fatores de produção e do produto; requer várias manipulações algébricas;
Função de produção ou demanda por fatores	Utilizado para valoração da água como um insumo no processo de produção; estima a demanda pelo fator água a partir de funções de produção; é um método direto e requer cálculos mais simples; fornece uma variedade de informações que podem indicar se os recursos estão sendo utilizados na forma mais eficiente.	Exige grande quantidade de informações acerca dos fatores de produção
Dose-resposta	Busca a relação entre as variáveis ambientais qualitativas e o nível do produto no mercado, ou seja, visa a valoração da água indiretamente por meio de seus efeitos na produção ou na produtividade de atividades econômicas;	Exige grande quantidade de informações acerca dos fatores de produção; dificuldade para adequar corretamente uma relação física entre insumos e produto (dose-resposta).
Preços hedônicos	Empregado para valorar o uso da água em áreas agrícolas, o preço das propriedades varia conforme suas características ambientais.	Restrito aos casos de uso da água para irrigação agrícola
Valoração contingente	Busca captar a preferência expressa dos usuários com relação a determinado bem ou serviço ambiental (nesse caso a água); é flexível e pode ser empregado em diversas situações relacionadas com a valoração dos recursos hídricos, incluindo projetos de irrigação agrícola, programas de despoluição dos rios e de melhoramento da qualidade da água, etc.	A disposição a pagar estimada trata-se de um valor médio e não um preço, assim, muitos indivíduos não estariam dispostos a suportar esse montante.
Custo de oportunidade	Objetiva valorar o uso da água para determinada atividade a partir de seu custo de oportunidade em uma atividade alternativa.	Exige sempre um outro referencial para efeitos de comparação.

Fonte: Aranha e Nogueira (2005, p.14)

3.2 MERCADOS DE ÁGUA

A aplicação dos métodos citados na seção anterior, tem gerado, em certas ocasiões, efeitos distintos para uma mesma realidade. Isto tem causado dúvidas sobre a confiabilidade desses resultados para a formulação de políticas públicas. Além do mais, a administração pública muitas vezes, não se mostra eficaz na distribuição igualitária dos recursos hídricos, cometendo falhas no gerenciamento dos sistemas de suprimento de água e na tarefa de proteger a qualidade dos corpos d'água. Sendo assim, alguns estudiosos (SOARES JUNIOR, 2002, p.17) têm argumentado que uma alternativa factível é o estabelecimento de um sistema de cotas, licenças ou direitos comercializáveis de consumo e/ou poluição de água. Em suma, onde o Estado tem falhado em atender e gerenciar a demanda por água, os mercados de água, administrados pelos próprios usuários, têm surgido como opção em vários países, particularmente os que não possuem recursos hídricos facilmente acessíveis.

Num sistema de mercados de água, a formação do preço desta, se dá através do próprio mercado. As empresas têm duas opções em relação aos certificados que possuem. A primeira é de usá-los na produção até o limite máximo de consumo ou poluição permitido pelos seus certificados e a segunda, é a de vendê-los, em parte ou no todo. As empresas compradoras, no caso, são aquelas que desejam ampliar sua produção acima do permitido por seus certificados. O intuito é fazer com que o mercado de água, funcione o mais próximo possível de um mercado em concorrência perfeita.

Mueller (2001, p.116) demonstra, com bastante clareza, o comportamento de uma empresa em face ao mercado de licenças negociáveis. Para entendermos esse comportamento, especificamente em relação ao uso e /ou poluição dos recursos hídricos, analisaremos o Gráfico 3.1. Este, mostra o caso de uma empresa K, que ao produzir consome e/ou polui os recursos hídricos. Se não houvesse restrições, essa empresa iria consumir e/ou poluir até o nível W, em que estaria maximizando seu benefício (lucro). No entanto, essa empresa possui a quantidade S_k de direitos de consumo e/ou poluição, na forma de certificados transacionáveis. Como foi dito, a empresa pode usar todos os seus direitos de uso e/ou poluição e produzir até o ponto S_k , ou produzir além do permitido e comprar no mercado certificados

adicionais, ou até mesmo, vender parte dos seus certificados para outras empresas. Seu comportamento, se vendedor ou comprador, dependerá do preço dos certificados, determinado no mercado de certificados negociáveis.

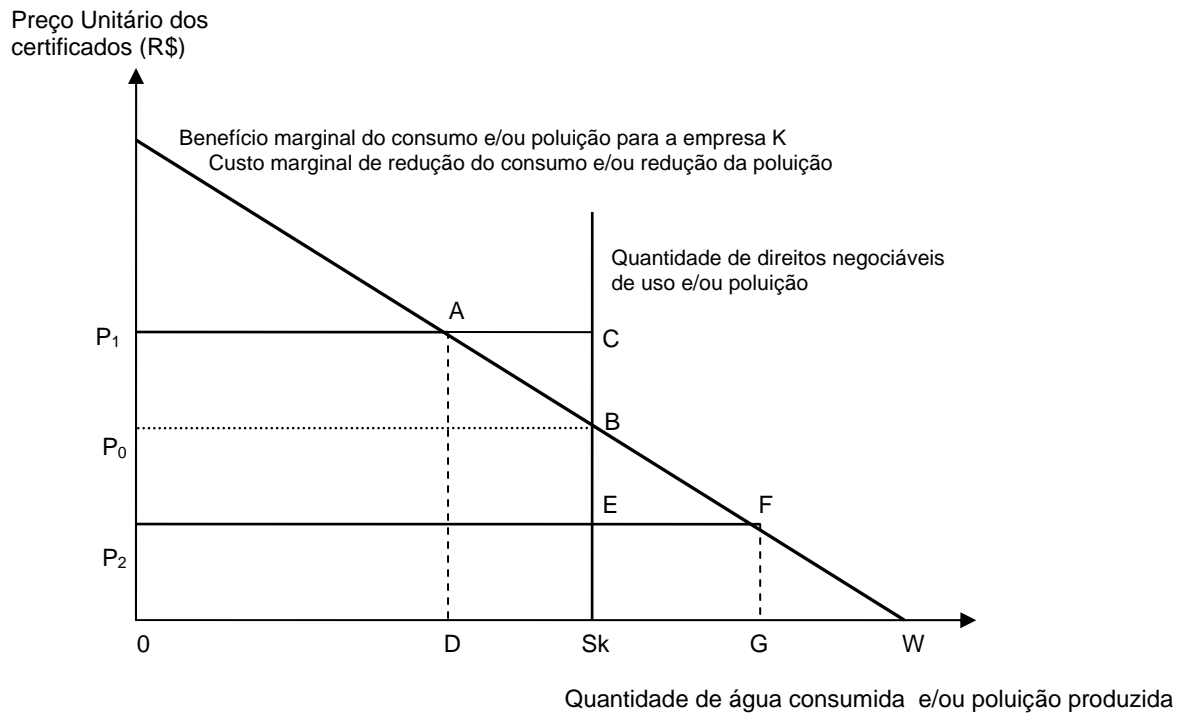


Gráfico 3.1 – O comportamento de empresa individual em relação ao mercado de certificados transacionáveis

Fonte: Adaptado de Mueller (2001, p.117)

Suponhamos que o preço de mercado do certificado fosse R\$ P_1 , por unidade. Para a empresa K esse seria um preço elevado para continuar produzindo além do ponto A, pois o benefício marginal obtido e o custo marginal de redução são menores do que o preço do certificado. Isto faria com que a empresa K vendesse parte de seus certificados, ou seja, a empresa iria vender a quantidade DS_k . Fazendo isso, a empresa sacrificaria um lucro igual à área A B S_k D, mas em compensação, obteria a receita A C S_k D, portanto, obteria um ganho equivalente à área A B C.

Vamos supor agora, que o preço de mercado do certificado fosse R\$ P_2 por

unidade. Nesse caso, a empresa iria comprar a quantidade $Sk G$ de certificados e ampliaria a produção até o ponto G . Para tanto, teria um aumento no custo equivalente à área $Sk E F G$, mas em contrapartida, obteria uma receita igual à área $Sk B F G$, o que representa um lucro no montante da área $B E F$. Assim, a empresa procurará ajustar a sua produção, considerando o consumo e/ou poluição dos recursos hídricos, até o ponto em que o benefício marginal for maior do que o preço de mercado dos certificados.

Destaca Johansson (2000, p.9) que sob certas condições (sem externalidades, informações simétricas, competição perfeita e retornos não-crescentes de escala), o mercado constitui-se num mecanismo eficiente de alocação de recursos e leva a um preço igual ao método do custo marginal. Contudo, no caso dos recursos hídricos, conforme ressaltam Tsur e Dinar (1995, p.20), estas condições são freqüentemente violadas, devido a uma série de fatores. Dentre eles podemos citar: (i) a água possui um elevado custo de transporte e o mercado tende a ser localizado, limitando o número de participantes (vendedores e compradores); (ii) a presença contínua de externalidades, através da poluição e da redução da disponibilidade do recurso devido ao consumo do outro; e (iii) o sistema de oferta de água apresenta retornos crescentes de escala. No entanto, apesar de todas essas limitações, a proposta é que as premissas básicas possam ser criadas com a finalidade de propiciar um ambiente para o mercado de água.

4. TRIBUTAÇÃO E MEIO AMBIENTE

4.1 A ECONOMIA E OS TRIBUTOS AMBIENTAIS: O NÍVEL ÓTIMO DOS TRIBUTOS E A QUESTÃO DO DUPLO DIVIDENDO

O cálculo do valor adequado do tributo ambiental é fundamental para a eficácia desse instrumento de gestão. Se o tributo ambiental aplicado não tiver impacto significativo sobre o comportamento do poluidor/degradador, ressalvadas outras possíveis condicionantes, é porque o valor fixado é muito baixo. Por outro lado, se o valor do tributo for muito elevado, pode inviabilizar as atividades econômicas de produção e/ou consumo.

Como foi exposto no capítulo 2, o nível eficiente do tributo ambiental é o ponto onde o custo marginal de redução do dano se iguala ao valor dos danos marginais. Conforme demonstra o Gráfico 4.1, este nível eficiente seria uma taxa no valor T^* . Ponto este, que permite igualar o custo marginal de redução do consumo ao dano marginal, assim, o agente econômico reduzirá o consumo de recursos do nível C^0 para C^* . Neste ponto, o total dos danos ambientais reduzidos é equivalente às áreas **c + d**, contudo, o agente, ainda causa um dano ambiental igual à área **b**. Observa-se que os danos remanescentes (**b**) são uma quantidade bem menor comparada com o que o agente econômico paga em forma de tributos (**a + b**). Fica claro então que, mesmo no nível eficiente do tributo ambiental, o agente paga pelos recursos que utiliza (**b**) uma quantia maior (**a + b**) do que o valor econômico desses recursos. Ou seja, paga-se o tributo sobre toda a quantidade consumida e não somente sobre o dano causado (FIELD, 1997, p. 273 e ARANHA e NOGUEIRA, 2005, p. 16). Sendo assim, fica evidente que um único instrumento, tributo ambiental, pode alcançar dois objetivos: (i) alterar o comportamento humano em relação à poluição ou degradação e (ii) gerar fundos que serão gastos para alcançar outro objetivo qualquer.

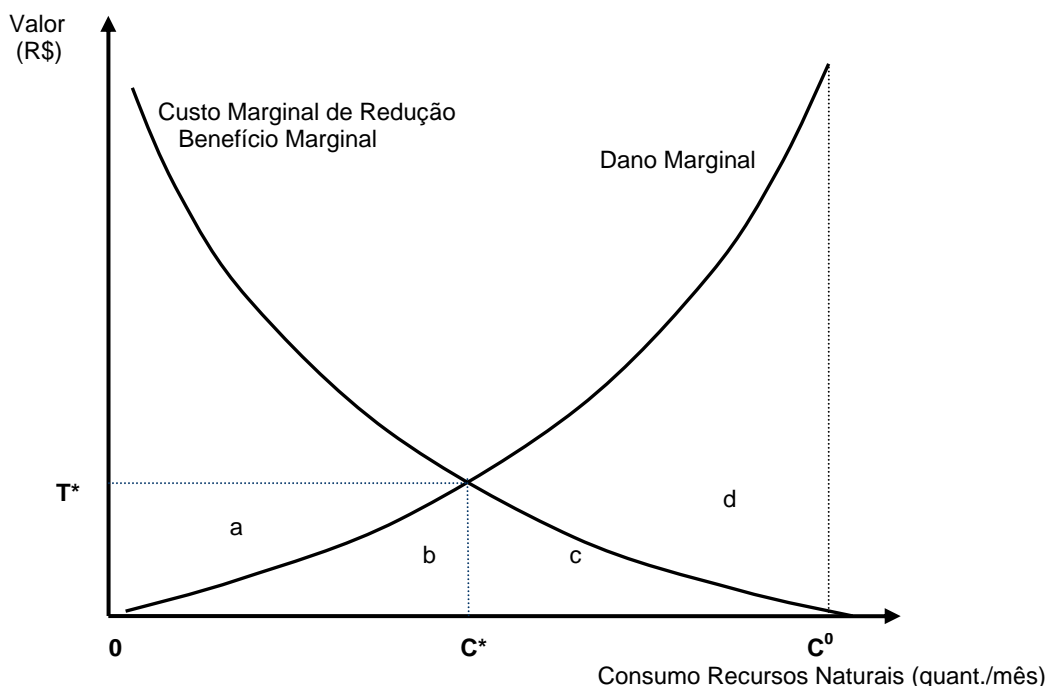


Gráfico 4.1 – O montante pago em função de um tributo ambiental

Fonte: Adaptado de Field (1997, p.273)

É importante ressaltar que a tributação ambiental não deve implicar acréscimo à carga tributária existente, o que poderia influenciar a competitividade de uma dada economia. Esta deverá ser tão neutra quanto possível. Assim, é necessário acompanhar e verificar como a receita oriunda da tributação ambiental será aplicada. Destaca Modé (2003, p.107) que a aplicação destas receitas, de maneira a propiciar a neutralidade de impactos na economia, leva à implementação do mecanismo denominado: duplo dividendo (*double dividend*).

Conforme Perman *et al.* (2003, p.175) e Field (1997, p.287) a hipótese do duplo dividendo consiste na possibilidade do Estado em utilizar os tributos ambientais para reduzir outros tributos na economia, como por exemplo tributos trabalhistas. Este mecanismo funcionaria da seguinte forma: cria-se um tributo ambiental, a receita advinda da cobrança desse tributo passa então a reduzir o valor de outros tributos (encargos trabalhistas e/ou sociais), o que então possibilitaria baixar o custo de contratação de empregados. Dessa forma, de um lado estimula-se o agente econômico a se comportar de maneira menos lesiva ao meio ambiente e de

outro, a receita arrecadada é transferida incentivando a criação de novos postos de trabalho. É claro que, para que tal mecanismo seja implementado, depende de uma série de fatores, dentre eles: as possibilidades jurídicas para a criação do tributo ambiental nesses moldes, a vinculação da receita, a destinação do produto de sua arrecadação, etc.

Considerando o acima exposto e que também não se almeja paralisar o crescimento econômico, sempre haverá consumo de recursos naturais, logo, em qualquer ocasião haverá arrecadação financeira para o Estado. Assim, a aplicação correta desses recursos é de fundamental importância para a aceitação política e compromisso dos usuários junto ao sistema de tributos ambientais. Jacobs (1995, p.276) cita algumas alternativas de como se poderiam aplicar esses recursos:

- Dado que os usuários pagam pelo uso dos recursos naturais uma quantia maior do que o dano causado, parte da arrecadação deveria retornar aos usuários para financiar os investimentos em equipamentos e processos que reduzam o consumo e/ou poluição.
- O Estado deveria aplicar a arrecadação tributária ambiental em medidas de proteção e melhorias ambientais;
- O valor arrecadado poderia ser usado para compensar as pessoas cujo meio ambiente, permanecesse escasso e/ou degradado, e assim, de elevado valor econômico. Essa compensação poderia ser feita talvez com menores impostos locais;
- Poderia ser utilizado também para a redistribuição de renda, seja incrementando os benefícios de bem estar e/ou reduzindo o imposto sobre a renda para os mais pobres;
- Por fim, se essas entradas forem somadas às demais arrecadações públicas, sem destinação específica, seria necessário reduzir outras formas de tributação como forma de compensação.

Segundo a escola neoclássica, os tributos ambientais melhoram a eficiência, uma vez que convertem em internos, fatores que seriam externos e, muitas vezes, desconsiderados pelos agentes econômicos. Como consequência, a aplicação

desses tributos tem um impacto benéfico não somente quando se busca a alteração de comportamento do agente econômico, como também, quando se verificam as receitas financeiras para o Estado. Porém, esse procedimento deve ser abordado com cautela por parte dos formuladores de políticas, uma vez que o tributo ambiental deve ser instituído com o objetivo principal de reduzir ou precaver um dano ambiental e não de gerar arrecadação para o Estado.

4.2 O CARÁTER EXTRAFISCAL DOS TRIBUTOS AMBIENTAIS

O objetivo dos tributos sempre foi arrecadar recursos financeiros para o Estado. Essa é a imposição tradicional do direito tributário, ou seja, angariar recursos cuja finalidade é custear os serviços fornecidos pelo poder público. Contudo, quando se refere a tributos ambientais esse objetivo se modifica, pois, a essência do tributo ambiental na gestão do patrimônio natural não é simplesmente o abastecimento dos cofres públicos, ele busca também, a mudança do comportamento do agente econômico. Isto é, fazer com que o usuário, passe de uma situação de desperdício dos recursos naturais para uma situação de uso parcimonioso. Destaca Modé (2004, p.71) que o intuito é impedir que determinado agente econômico imponha, de maneira unilateral, a toda coletividade, o ônus de suportar as externalidades negativas advindas do consumo dos recursos naturais para benefício próprio.

Essa visão do tributo ambiental denomina-se extrafiscalidade, que consiste em utilizar o tributo para uma função diversa da arrecadatória, ou seja, para estimular ou desestimular comportamentos sociais. Nesse contexto verificam-se duas finalidades nos tributos ambientais. A primeira delas, denominada extrafiscal e a segunda, fiscal, ou seja, com fins arrecadatórios. A finalidade extrafiscal é a mais relevante, pois tem por objetivo induzir comportamentos, na visão do Estado, ambientalmente desejáveis ou de menor poder ofensivo ao meio ambiente (MODÉ, 2003, p.72). Na verdade, a utilização do tributo com caráter de extrafiscalidade é definição largamente aceita na doutrina jurídica, tanto nacional quanto internacional. Meirelles (em ARAÚJO *et al.*, 2003, p.30), salienta que a extrafiscalidade é a utilização do tributo como meio de fomento ou desestímulo a atividades reputadas

convenientes ou inconvenientes à comunidade. É ato de polícia fiscal, isto é, de ação do governo para o atingimento de fins sociais através da maior ou menor imposição tributária.

Araújo *et al.* (2003, p.30) destacam ainda que, por meio da agravação do imposto, pode-se afastar certas atividades ou modificar atitudes dos agentes econômicos que são contrárias ao interesse público. Por outro lado, com o abrandamento da tributação, pode-se incentivar conduta individual conveniente à comunidade. Ainda, segundo Oliveira (2002, p. 107), a extrafiscalidade não visa impedir certa atividade (para isso existem as multas e as proibições), mas tem por fim condicionar a liberdade de escolha do agente econômico, via graduação da carga tributária em função de critérios ambientais. Por sua vez, o agente econômico tem a liberdade de optar pela conduta que a seu ver melhor otimize os recursos escassos na satisfação de suas necessidades. Através da extrafiscalidade, o Estado lhes enseja a escolha de continuar ou encerrar ou adaptar suas atividades, pagando mais ou menos tributo (OLIVEIRA, 1999, p.39-40).

A segunda finalidade visa à obtenção de receitas que serão aplicadas em ações que promovam a defesa do meio ambiente (MODÉ, 2003, p.72). É teoricamente imperativo que os valores arrecadados retornem ao ponto do espaço que lhe deu origem para que a mudança esperada de comportamento do agente degradador efetivamente ocorra. Isso nos remete à questão da vinculação dos recursos arrecadados com a tributação ambiental. A vinculação de receita é elemento complementar à extrafiscalidade do tributo.

4.3 A TRIBUTAÇÃO NO BRASIL: ASPÉCTOS JURÍDICOS

A fiscalidade no país reflete a forma do Estado Federal desenhada na Constituição, segundo a qual, a República Federativa do Brasil é formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal. Além da Federação, os demais entes políticos citados têm o poder de decretar tributos necessários ao custeio dos respectivos serviços públicos e atribuições constitucionais (OLIVEIRA, 1999, p.29). Conforme Machado (2002, p.35), qualquer que seja a concepção de Estado que se venha a adotar, é inegável que ele desenvolve atividade financeira.

Para alcançar seus objetivos precisa de recursos financeiros e desenvolve atividades para obter, gerir e aplicar tais recursos, atuando, inclusive no campo econômico, ora explorando o patrimônio, ora intervindo no setor privado da economia, na defesa da coletividade. Contudo, essa outorga de competência, não é absoluta, nem ilimitada. No direito tributário, existem princípios específicos que regem a relação de tributação entre contribuinte e fisco. Tais princípios também são garantidos pela Constituição Federal e existem para proteção do cidadão contra os abusos da tributação estabelecida pelo poder público (ARAÚJO *et al.*, 2003, p.18).

4.3.1 PRINCÍPIOS JURÍDICOS DA TRIBUTAÇÃO

Sendo a relação de tributação uma relação jurídica e não de simples poder, torna-se essencial a existência de princípios pelos quais é regida. Dentre esses princípios serão enfatizados aqueles que, em função de sua universalidade, podem ser considerados comuns a todos os sistemas jurídicos, ou pelo menos aos mais importantes (MACHADO, 2002, p.35). Destaca-se que, mesmo para a criação de tributos destinados à proteção ambiental, esses princípios também devem ser respeitados, sob pena de serem considerados inconstitucionais. São eles os princípios da legalidade, da anterioridade, da irretroatividade, da igualdade, da competência, da capacidade contributiva, da vedação do confisco e o da liberdade de tráfego.

- **Princípio da Legalidade:** por esse princípio tem-se a garantia de que nenhum tributo será instituído, nem aumentado, a não ser através de lei. Visa garantir a segurança nas relações do particular com o Estado, as quais devem ser inteiramente disciplinadas em lei (MACHADO, 2002, p.40). Portanto, se houver um tributo fora da lei, incluindo o ambiental, ele será nulo de pleno direito. Conforme Araújo *et al.* (2003, p.19) para que exista e seja eficaz, o tributo deverá sempre estar disciplinado em lei, que descreve os procedimentos a serem adotados pela Fazenda pública no lançamento do tributo, bem como os respectivos processos de recolhimento e fiscalização.
- **Princípio da Anterioridade:** por esse princípio nenhum tributo será cobrado, em cada exercício financeiro, sem que a lei que o instituiu ou aumentou tenha sido

publicada antes de seu início. É vedado a cobrança de tributos no mesmo exercício financeiro em que haja sido publicada a lei que os instituiu ou aumentou. A lei fiscal deverá ser anterior ao exercício financeiro em que o Estado arrecada o tributo (MACHADO, 2002, p.42). Todavia, conforme consta no artigo 150, § 1º da Constituição Federal, esse princípio não se aplica aos impostos de importação, exportação, sobre produtos industrializados e sobre operação financeiras, nem ao imposto extraordinário de guerra como também aos empréstimos compulsórios destinados a atender a despesas extraordinários decorrentes de calamidade pública, guerra externa ou sua iminência. Dessa forma, a tributação ambiental, por não possuir nenhuma exceção explicitada na Constituição Federal, deve, obedecer ao princípio da anterioridade.

- **Princípio da Irretroatividade:** a constituição impede a cobrança de tributos em relação a fatos geradores ocorridos antes do início da vigência da lei que os instituiu ou aumentou. Segundo Amaro (2001, p.118) o que a Constituição pretende é vedar a aplicação da lei nova, que criou ou aumentou o tributo, a fato pretérito, que, portanto, continua sendo não gerador de tributo segundo a lei da época de sua ocorrência. Assim não há como tributar, por exemplo, um comportamento ambiental ocorrido anteriormente à instituição de um tributo incidente sobre aquele fato gerador.
- **Princípio da Igualdade:** conforme Araújo *et al.* (2003, p. 24-25) esse princípio é uma versão, para a área tributária do princípio da isonomia jurídica, em que *todos são iguais perante a lei*. Isto é, aqueles que se encontram em condições iguais devem ter tratamento isonômico da entidade tributante. Cita Martins (2002, p.85) que não poderá dar tratamento a duas situações iguais de forma diferenciada, mas poderá tratar situações desiguais de forma desigual. Assim, os contribuintes que têm maior capacidade contributiva devem pagar mais do que os que têm menor capacidade contributiva. Ou seja, os contribuintes de maior capacidade contributiva devem ser tratados da mesma forma, diversa, porém, dos contribuintes de menor capacidade contributiva. O intuito desse princípio é garantir uma tributação justa.
- **Princípio da Competência:** é aquele pelo qual a entidade tributante há de restringir sua atividade tributacional àquela matéria que lhe foi

constitucionalmente destinada. Obriga que cada entidade tributante se comporte nos limites da parcela de poder impositivo que lhe foi atribuída (MACHADO, 2002, p. 45). Destaca Deon Sette (2006, p.51) que nenhum tributo, ambiental ou não, poderá ser criado ou extinto por um ente diferente daquele previsto constitucionalmente

- **Princípio da Capacidade Contributiva:** esse princípio tem origem no ideal de justiça distributiva, em que cada pessoa deve contribuir para as despesas da coletividade de acordo com a presunção de renda ou capital, contribuindo para os cofres públicos à medida que se manifeste uma proporção em maior ou menor grau (MARTINS, 2002, p.86). Tal princípio está intimamente ligado ao da igualdade e é uma forma de se alcançar a justiça fiscal. Por esse princípio, as alíquotas devem ser flexíveis e progressivas, ou seja, devem estar de acordo com a capacidade econômica do contribuinte.
- **Princípio da Vedação do Confisco:** a Constituição estabelece que é vedado à União, aos estados, Distrito Federal e aos municípios utilizar tributo com efeito de confisco. Esse dispositivo constitucional pode ser invocado sempre que o contribuinte entender que o tributo lhe está confiscando os bens (MACHADO, 2002, p.47 e ARAÚJO *et al.*, 2003, p.27). Ainda, segundo Deon Sette (2006, p.52) esse princípio se porta como suporte para se afirmar que o valor ideal para fixação de um tributo, em especial o tributo ambiental, não pode ser tão insignificante que não provoque mudanças no comportamento do consumidor, nem tampouco pode ser oneroso demais, de forma a inviabilizar a própria atividade econômica.
- **Princípio da liberdade de tráfego:** esse princípio veda às diversas entidades tributantes o estabelecimento de limitações ao tráfego de pessoas ou bens, por meio de tributos interestaduais ou intermunicipais. Isto é, o que a Constituição veda é o tributo que onere o tráfego interestadual ou intermunicipal de pessoas ou bens, o gravame tributário seria uma forma de limitar esse tráfego (AMARO, 2001, p.143). Nesse sentido, a instituição de um tributo ambiental não poderia inviabilizar as transações comerciais entre lugares distintos.

4.3.2 MODALIDADES DE TRIBUTOS

O sistema tributário brasileiro, considerando a incidência e materialidade do fato gerador, classifica o gênero tributo em três espécies: impostos, taxas e contribuições de melhoria². A denominação do fato gerador foi adotada pelo Código Tributário Nacional para caracterizar a situação de fato ou situação jurídica que, ocorrendo, determina a incidência do tributo. O tributo pode ter como fato gerador uma atuação estatal específica relativa ao contribuinte, uma situação, independente de qualquer atividade estatal, ligada exclusivamente à atividade e/ou posição do contribuinte ou mesmo, uma situação decorrente de fatos que geram valorização imobiliária. Assim temos: (i) impostos – independem de qualquer atividade estatal específica relativa ao contribuinte, (ii) taxas – que estão relacionadas a um serviço público específico e, (iii) contribuições de melhoria – que trata de valorização imobiliária decorrente de obra pública.

É importante destacar que, apesar do artigo 145º da Constituição Federal e do artigo 5º do Código Tributário Nacional não incluírem o preço público como tema especificamente tributário, é relevante para efeito desta dissertação a inserção desse assunto. Esta discussão visa, principalmente, afastar a possibilidade da inclusão da cobrança sobre bens e serviços ambientais sob essa titularidade.

- **Impostos:** conforme a definição constante no artigo 16º do Código Tributário Nacional, imposto é o tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação independente de qualquer atividade estatal específica, relativa ao contribuinte. A obrigação de pagar imposto não se origina de nenhuma atividade específica do Estado relativa ao contribuinte. O fato gerador do dever jurídico de pagar imposto é uma situação da vida do contribuinte, independente do agir do Estado. A obrigação de pagar tributo tem como fato gerador a situação prevista em lei como necessária e suficiente à sua ocorrência, em se tratando de imposto, essa situação prevista em lei não se vincula a nenhuma atividade específica do Estado dirigida ao contribuinte. Ou seja, para exigir imposto de certo indivíduo, não é preciso que o Estado lhe preste algo determinado (MACHADO, 2002, p. 260 e AMARO, 2001, p.30).

2. Esse critério de classificação é adotado pela maioria dos doutrinadores pátrios (ICHIARA, 2002, p. 76)

Destaca Martins (2002, p.105) que o imposto é genérico, pois atende aos interesses gerais da coletividade, que não podem ser exatamente divididos. Justamente por ser geral, representa uma prestação não vinculada. Assim, a Constituição veda a vinculação da receita de impostos a órgão, fundo ou despesa, ressalvados a destinação de recursos para as ações e serviços públicos de saúde, para a manutenção e desenvolvimento do ensino e para composição do fundo de combate à pobreza, conforme disposto no artigo 167º inciso IV da Constituição Federal e nas Emendas Constitucionais nº. 29 de 13 de setembro de 2000 e nº. 31 de 14 de dezembro de 2000.

- **Taxas:** ao contrário do imposto, a taxa tem seu fato gerador vinculado a uma atividade estatal específica. Sendo assim, ela é vinculada ao serviço público ou a exercício do poder de polícia. Trata-se de um tributo contraprestacional, ou seja, seu pagamento corresponde a uma contraprestação do contribuinte ao Estado, pelo serviço que lhe é prestado, ou pela vantagem que lhe proporciona (ARAÚJO *et al.*, 2003,p. 65). Destaca Ichiara (2002,p.79) que a taxa é sempre dependente de uma atuação estatal na forma de exercício do poder de polícia ou prestação de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto a sua disposição. A taxa de polícia é decorrente do poder de polícia da Administração Pública, envolvendo atividades que limitam ou disciplinam direito, interesse ou liberdade, que regulam a prática de ato ou abstenção de fato, em razão de interesse público. São exemplos: taxas de vistoria, de licença e funcionamento de estabelecimentos, etc.

A taxa de serviço é a dependente do serviço público, específico e divisível, efetivamente prestado ou posto à disposição do contribuinte. São considerados serviços específicos quando possam ser destacados em unidade autônomas de intervenção, de utilidade ou de necessidades públicas; e divisível é o serviço público que pode ser prestado aos contribuintes, dividindo-se em prestações individualmente utilizadas ou consumidas, que permitem divisão do seu custo (MARTINS, 2002, p.108). Destaca Deon Sette (2006, p.59), que serviços de fornecimento de água tratada e esgoto podem gerar a incidência de taxa, justamente em razão dos serviços que são prestados. Por outro lado, lembra Martins (2002, p.109), o serviço de iluminação pública, bem como a taxa de limpeza pública, não podem ser cobrados por meio de taxas, pois são serviços

dirigidos a toda coletividade, que não podem ser divididos em unidades autônomas para cada contribuinte.

Em suma, a taxa para ser cobrada depende da atuação do Estado, dirigida especificamente ao contribuinte. Essa atividade só pode ser prestada pelo Poder Público, ainda que por delegação a particular, mas não diretamente por este. É um tributo vinculado, pois sua receita será destinada ao custeio da atividade prestada pelo Estado (MARTINS, 2002, p.110).

- **Contribuições de Melhoria:** conforme o artigo 81º do Código Tributário Nacional, a contribuição de melhoria é instituída para fazer face ao custo de obras de que decorra valorização imobiliária, tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado. Destaca Araújo *et al.* (2003, p.70) que este artigo esclarece que o tributo contribuição de melhoria é utilizado quando do resultado da valorização de obra pública. Assim como a taxa, seu fato gerador une-se a uma atividade estatal específica relativa ao contribuinte, sendo, portanto um tributo vinculado.
- **Preço Público:** é o pagamento que deriva de contrato firmado, num clima de liberalidade pelas partes, com o fito de criarem direitos e deveres recíprocos . Logo enseja a contraprestação (DEON SETTE, 2006, p.63). Conforme Amaro (2001, p.40) o preço é uma obrigação contratual, assumida voluntariamente. Portanto, não se confunde com taxa que é um tributo, objeto de uma obrigação instituída por Lei, e imposta a todas as pessoas que se encontrem na situação de usuários, de determinado serviço estatal. Acrescenta Dib (2004, p.17) que o preço somente poderá ser cobrado do particular, quando submetido ao regime jurídico de direito privado, cujos serviços realizados sejam de natureza comercial ou industrial, não cabendo tal imposição quando se tratar de serviço público estatal. O que caracteriza a remuneração do serviço público como taxa ou como preço público é a compulsoriedade, para a taxa, e a facultatividade, para o preço, conforme já decidiu o Supremo Tribunal Federal (MACHADO, 2002, p.382).

Não sendo o preço público um tributo, este, não está sujeito ao regime jurídico tributário, portanto, não ficará sujeito aos princípios constitucionais da tributação, entre os quais o da legalidade, anterioridade, etc. Ressalta Dib (2004, p.19), que caso pretenda a Administração, afastando-se dos princípios constitucionais

inerentes à espécie tributária, optar, sempre que lhe interessar, pela instituição de preço público, não mais terá o contribuinte a segurança jurídica a lhe amparar dos ditames do poder público.

Nesse contexto, a cobrança pelo uso e por serviços públicos envolvendo recursos naturais deve ser efetivada por tributo, pois tratam-se de serviços essenciais e de interesse da comunidade e coletividade. Serviços públicos não essenciais e que, não utilizados, não resultam em dano ou prejuízo para a comunidade ou para o interesse público, podem ser remunerados via preço público. Sendo estes, geralmente, delegáveis, ou seja, podem ser concedidos. São exemplos: serviço postal, serviço telefônico, distribuição de energia, de gás, etc (VELOSO em DIB, 2004, p.19).

4.4 A IMPORTÂNCIA DA VINCULAÇÃO DAS RECEITAS

Um tributo é dito vinculado quando suas receitas têm destinação específica, ou seja, quando instituído um tributo ele já tem previsão de onde irá ser empregado. Em se tratando de tributos ambientais, inúmeras são as justificativas para que isso ocorra. Por exemplo: conforme exposto no início deste capítulo e, ilustrado no Gráfico 4.1, quando se aplica um tributo ambiental, o agente econômico reduz o consumo de um recurso natural até o ponto onde o custo marginal de redução se iguala ao dano marginal (externalidades). Observando ainda o citado Gráfico, percebe-se que o valor recolhido pelo agente econômico em forma de tributo ambiental é superior ao valor econômico desses recursos, isto é, paga-se o tributo sobre toda a quantidade consumida e não somente pelo dano causado. É importante destacar que do ponto de vista econômico, sempre haverá produção e consumo gerando externalidades ambientais, assim, continuará havendo arrecadação de tributos.

Nesse sentido, para que o tributo ambiental seja um instrumento apoiado politicamente e aceito pelos agentes econômicos, é imperativo que os recursos arrecadados retornem ao meio ambiente utilizado/degradado e/ou aos agentes econômicos em forma de incentivos à redução do consumo, ao uso de tecnologias apropriadas, proteção e melhorias ambientais, dentre outras maneiras, como forma

de compensá-los pelo gasto superior ao benefício que inicialmente obtido. Para que isso ocorra é estritamente necessário que a receita auferida seja vinculada.

Cabe ressaltar, novamente, que o objetivo principal do tributo ambiental na gestão dos recursos naturais é a alteração do comportamento do usuário/degradador, passando de uma situação de desperdício para uma situação de cautela, característica esta denominada de extrafiscalidade. Isto é, utiliza-se o tributo com função diversa da arrecadatória, interferindo na economia com vistas a estimular ou desestimular comportamentos sociais. Importante lembrar que não há como dissociar os caracteres de fiscalidade e de extrafiscalidade dos tributos ambientais. O tributo uma vez instituído ensejará obrigação pecuniária que retirará do setor privado em proveito do setor público uma determinada quantia de forma tal a implicar duas funções: fiscal e extrafiscal (MODÉ, 2003, p. 76). Ressalta Zavala (em OLIVEIRA, 1999, p. 131) que somente os tributos exclusivamente fiscais é que em princípio não poderiam ser afetados ou vinculados. Então, se a tributação ambiental é genuinamente extrafiscal, está plenamente justificada a vinculação da sua receita à finalidade - defesa do meio ambiente – a que se destina. A vinculação da receita é o instrumento jurídico que permite assegurar, no plano da instituição do tributo, a finalidade material legitimada pela Constituição (OLIVEIRA, 1999, p.134-135).

Esta dissertação tem como hipótese que a vinculação das receitas advindas da tributação ambiental é essencial para a eficácia desse instrumento. Mais especificamente, é condição necessária para a eficácia da cobrança na gestão dos recursos hídricos, conforme estabelece a Lei 9.433/97. Como os impostos são a espécie tributária mais relevante, em se tratando da cobrança pelo uso da água, pois, não estão ligados a nenhuma atividade estatal prestada ao contribuinte e sim ao uso do bem ambiental; a proibição constitucional da vinculação pode reduzir a sua eficácia ou até mesmo inviabilizá-la.

Importante lembrar que, conforme Deon Sette (2006, p.72), a utilização de outras espécies tributárias não seria viável, uma vez que as taxas exigem em contrapartida um serviço público específico e divisível, efetivamente prestado ou posto à disposição do contribuinte, o que não é o caso. Muito menos seria contribuição de melhoria, já que não ocorre a valorização imobiliária decorrente de obra pública. Poderia se pensar então em preço público, mas considerando que a

água é essencial, sua cobrança além de ser compulsória decorre de Lei, não seria adequado, uma vez que estas não são características de preço público.

5. ASPECTOS EMPÍRICOS DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL E O CASO BRASILEIRO

5.1 A EXPERIÊNCIA FRANCESA

5.1.1 A POLÍTICA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A França, na segunda metade do século XX, logo após a Segunda Guerra Mundial, foi marcada por um período de reconstrução caracterizado pela aceleração do desenvolvimento industrial e crescimento urbano. Como a capacidade de regeneração dos corpos d'água não foi suficiente para compensar os efeitos negativos dos efluentes urbanos e industriais, por conseguinte, os impactos ambientais ocasionados por ambos os processos foram rapidamente observados. Resultando assim, na deterioração da qualidade da água. Nesse contexto, se fez necessário um programa de gestão dos recursos hídricos capaz de conciliar a capacidade de renovação do recurso, tanto em termos quantitativos como qualitativos, com a demanda dos múltiplos usuários interessados nesse recurso natural.

Inicialmente foram estabelecidas medidas de gestão ambiental baseadas em mecanismos de comando e controle, sendo, muitos deles, difíceis de serem aplicados e obedecidos. Como exemplo, podemos citar o controle da poluição. Pela lei, a poluição dos recursos hídricos era formalmente proibida antes da Lei das Águas de 1964. Contudo, essa proibição não poderia ser colocada em prática devido ao crescente nível de poluição gerado pelas indústrias e comunidade local. O inevitável conflito entre produção, crescimento populacional e meio ambiente, condenou a regulação a falhar não somente em efetividade como também em credibilidade. Além disso, a estrutura legal não levava em consideração as externalidades negativas. Os poluidores não tinham incentivos para se esforçarem no tratamento dos efluentes, que iria beneficiar os usuários a jusante. Assim, para que pudessem ter água de boa qualidade, as cidades localizadas a jusante eram obrigadas a construir estações de tratamento gerando, desse modo, um alto custo financeiro. Em suma, a regulação não foi adaptada ao contexto de conflitos relacionados à disponibilidade e qualidade da água, fazia-se então necessário um sistema de gestão integrado com vistas a solucionar esse problema.

As mudanças começaram em 1964 com a Lei das Águas (*Loi de L'Eau*), que se baseava em dois princípios: descentralização e planejamento. A descentralização pressupõe a idéia que a organização da gestão dos recursos hídricos deve refletir a unidade física dos corpos d'água, considerando as potenciais fontes de conflitos tanto referente a problemas de externalidades quanto a poluição das águas. Para tanto, a bacia hidrográfica foi escolhida como a unidade administrativa. Este princípio foi posto em prática através da criação das agências de água e seus respectivos comitês em cada uma das seis bacias hidrográficas em que o território da França foi subdividido. Em relação ao planejamento, o objetivo é prover decisões consistentes em nível da bacia hidrográfica e introduzir uma perspectiva de médio e longo prazo em termos de gestão das águas (THOMAS, FERES e NAUGES, 2004, p. 35-38).

A Lei das Águas e seus posteriores decretos de regulamentação³, bem como a Lei complementar de 03 de janeiro de 1992, introduziram a cobrança pelo uso da água denominada de *redevance*. São usados dois tipos de cobrança: uma para poluição e outra para captação/consumo do recurso. Entretanto, conforme a Lei 2006-1772 de 30 de dezembro de 2006⁴, foram acrescentadas outras modalidades de *redevances*, que deverão ser implementadas a partir de janeiro de 2008. Consta no artigo L.213-10 da referida lei, que em aplicação ao princípio da prevenção e do princípio da reparação aos danos ambientais, as agências de água estabelecem e cobram das pessoas físicas ou jurídicas as *redevances* para poluição da água, para modernização das redes de coleta, para poluição difusa, para captação e uso da água, para estoque de água durante o período de estiagem, para obstáculos sobre os cursos d'água e para proteção do meio aquático.

- **Redevances para poluição da água** - é constituída de duas modalidades: de um lado a *redevance* para poluição da água de origem não doméstica, que é cobrada do estabelecimento que lança rejeitos no meio aquático ou na rede de coleta, e de outro, uma *redevance* para poluição da água de origem doméstica, que é cobrada do assinante do serviço público de distribuição de água.

3. Decreto nr. 66-700 de 14 de setembro de 1966 e Decreto nr. 75-996 de 28 de outubro de 1975

4. Esta Lei dispõe sobre a reforma da Política de Água na França

- **Redevances para modernização das redes de coleta** – são cobradas das pessoas sujeitas à redevance de poluição não doméstica cujas atividades provocam rejeitos lançados numa rede pública de coleta.
- **Redevances para poluição difusa** - incide sobre os produtos fitossanitários e baseia-se na quantidade de substâncias ativas contidas nos produtos antiparasitas. A *redevance* é exigida no ato da venda ao consumidor final. A fim de desenvolver práticas que permitem reduzir a poluição da água pelos referidos produtos, a agência de água pode conceder um prêmio ao consumidor final no limite de 30% da taxa paga. Este limite poderá ser elevado a 50% se a maioria dos agricultores de uma bacia formalizar com a agência de água uma medida agro-ambiental em condições definidas por deliberação do ministro responsável pelo meio ambiente.
- **Redevances para captação e uso da água** – estão sujeitas todas as pessoas cujas atividades provocam uma captação dos recursos hídricos e são baseadas nos volumes de água retirados. As taxas são calculadas levando-se em consideração o uso da água; há uma diferenciação entre o uso doméstico e os diferentes usos econômicos (agricultura, indústria, resfriamento, navegação).
- **Redevances para o estoque de água para o período de estiagem** – são devidas por qualquer pessoa que dispõe de uma instalação de estoque superior a um milhão de metros cúbicos e que procede ao armazenamento da totalidade ou parte do volume escoado de um curso de água em período estiagem. A base da *redevance* é o volume de água armazenado durante o período estiagem. Este volume é igual à diferença entre o volume armazenado no fim do período e o volume armazenado no início do período.
- **Redevances para obstáculos sobre os cursos d'água** – são cobradas das pessoas que possuem uma obra que constituem um obstáculo contínuo junto às duas margens de um curso de água. A *redevance* se baseia no produto, expresso em metros, considerando a diferença entre o nível da água e a parte superior da obra e o nível da água e a parte inferior da obra.
- **Redevances para proteção do meio aquático** – São cobradas dos pescadores pelas federações de pesca e proteção ao meio aquático, pelas associações de pescadores amadores e pelas associações de pesca profissional em água doce. O valor da *redevance* é fixado a cada ano pela agência de água.

5.1.2 AS REDEVANCES DAS AGÊNCIAS DE ÁGUA

As agências de água estabelecem e arrecadam as cobranças (*redevances*) junto às pessoas físicas ou jurídicas desde que sua intervenção se torne necessária ou útil a essas pessoas físicas ou jurídicas ou, ainda, se tais pessoas tiverem interesse na realização dessa intervenção. A base de cálculo e o preço unitário dessas cobranças são fixados pelo Conselho de Administração da Agência considerando as despesas plurianuais previstas nos programas de intervenção, e depois, submetidos à aprovação dos Comitês de Bacia. Este valor é revisto a cada ano a fim de ser atualizado conforme o programa de investimentos, assim, são valores diferentes de uma bacia para outra em função dos objetivos de qualidade estabelecidos (COPPE, 2001, p.5-10 e PEREIRA, 2002, p.77). O sistema envolve dois tipos principais de cobrança pelo uso da água bruta: uma relativa à deterioração da qualidade da água (*redevance pollution*) e outra para captação e consumo dos recursos hídricos (*redevance prélèvement et consommation*).

5.1.2.1 AS REDEVANCES DE POLUIÇÃO

Esta *redevance* é estabelecida em função da quantidade de poluição produzida durante um dia normal do mês de produção em seu nível máximo e calculada diferentemente de acordo com o uso da água e a importância da poluição. São divididas em: (i) usos domésticos da água e assimilados e, (ii) usos não domésticos que causam uma poluição especial em natureza ou quantidade. Estes por sua vez, distinguem-se em poluição industrial e poluição derivada da criação de animais.

I. A *redevance* de poluição doméstica

A *redevance* poluição doméstica incide sobre todos os municípios com mais de 400 habitantes. É cobrada pela empresa de serviço público de distribuição de água, na fatura de água, sob a forma de contra-valor que se acrescenta ao preço da água, e uma vez por ano é transferido por esta, para a agência de água. O cálculo é elaborado levando-se em consideração as características geográficas e técnicas da coletividade e o montante arrecadado destina-se principalmente ao financiamento de equipamentos de descontaminação das águas residuais (redes de saneamento e

estações de tratamento) como também para concessão de bônus (*prime*) à empresa de saneamento em função do seu desempenho na eliminação da poluição. O Cálculo da *redevance* é constituído considerando três elementos: a população do município, o coeficiente de aglomeração e a taxa por habitante.

Redevance = população do município X coeficiente de aglomeração X taxa por habitante

- **A população do município** é calculada em função de uma população aglomerada constituída da:
 - População aglomerada permanente da sede do município (*chef-lieu*)
 - População aglomerada permanente fora da sede do município (*chef-lieu*) com agrupamentos superiores a 250 habitantes
 - População aglomerada sazonal ponderada (considera-se apenas 40%)
- A população aglomerada é multiplicada por um **coeficiente de aglomeração**, cujos valores são calculados em função da quantidade de habitantes, conforme demonstrado na Tabela 5.1. Esse coeficiente tem por objetivo levar em consideração a concentração da poluição produzida pelo conjunto de pequenas indústrias, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço de um determinado município que lançam seus efluentes na rede de coleta de esgoto (COPPE, 2001, P.22).

Tabela 5.1 – Coeficiente de aglomeração de municípios franceses em função do número de habitantes

Classes	Número de habitantes	Coeficiente de Aglomeração
Classe I	Até 500 habitantes	0,5
Classe II	De 501 a 2 000 habitantes	0,75
Classe III	De 2 001 a 10 000 habitantes	1
Classe IV	De 10 001 a 50 000 habitantes	1,1
Classe V	Superior a 50 000 habitantes	1,2
Classe VI	Aglomeração Parisiense	1,4
Classe VII	Municípios não servidos por rede de abastecimento de água	0

Fonte: Arrêté du 28 octobre 1975, article 16

• **A taxa por habitante** é calculada em função da poluição produzida por um habitante que é determinada pela deliberação de 06 de novembro de 1996 (*Arrêté du 06 novembre 1996*) em nível nacional. A quantidade considerada é demonstrada na Tabela 5.2:

Tabela 5.2 – Poluição diária produzida por um habitante

Elemento poluente	Poluição diária por habitante
Matérias em suspensão (MES)	90 g/dia
Matérias oxidáveis (MO)	57 g/dia
Matérias inibidoras (MI)	0,2 equitox/dia
Nitrogênio Reduzido (NR)	15 g/dia
Fósforo Total (P)	4 g/dia
Compostos organo-halógenos em carvão ativo (AOX)	0,05 g/dia
Metais e metalóides (METOX)	0,23 metox/dia

Fonte: Arrêté du 06 novembre 1996

Contrariamente aos elementos poluentes que tem sua determinação em nível nacional, as matérias poluentes têm seu preço unitário determinados por cada comitê de bacia. A Tabela 5.3 indica os preços praticados pelas agências de água no ano de 2006.

Tabela 5.3 – Preços unitários por elemento poluente praticados pelas Agências de Água no ano de 2006

Elemento poluente	Artois-Picardie	Adour-Garonne	Rhin-Meuse	Seine Normandie
Matérias em suspensão (MES) €/Kg	28,72	31,77	23,49	29,60
Matérias oxidáveis (MO) €/Kg	64,07	59,25	46,98	69,81
Matérias inibidoras (MI) €/k.équitox	1.213,90	1.340,50	763,29	1.685,85
Nitrogênio Reduzido (NR) €/Kg	68,05	58,57	32,23	73,88
Fósforo Total (P) €/Kg	187,53	78,66	48,86	63,09
Compostos organo-halógenos em carvão ativo (AOX) €/Kg	305,81	166,34	486,38	454,48
Metais e metalóides (METOX) €/Kg	432,04	138,27	129,70	454,48
Sais solúveis mho/cm x m ³	410,25	-----	26,60	-----
Nitrogênio Oxidado (NO) €/kg	-----	-----	16,07	-----

Fonte: www.eau-seine-normandie.fr; Deliberation n° 05-A-034 du conseil d'administration agence de l'eau Artois-Picardie ; Deliberation n° 2005/144 du conseil d'administration agence de l'eau Adour-Garonne ; Deliberation n° 04/69 du conseil d'administration agence de l'eau Rhin-Meuse

A taxa por habitante, além de considerar a poluição produzida por um habitante, é afetada também pelos **coeficientes de zona e de coleta de esgoto** que também são estabelecidos por agência de água. O coeficiente de coleta visa arrecadar fundos para financiamento da expansão e manutenção de redes de esgoto. Nas agências de água Seine Normandie e Rhin-Meuse, por exemplo, o coeficiente de coleta é 2,4; já na agência de água Loire-Bretagne o coeficiente de coleta é 2,6. Com relação ao coeficiente de zona, este é uma modulação geográfica, que considera as potencialidades e deficiências do meio na região da bacia hidrográfica. Na agência Seine Normandie o coeficiente de zona diferencia três zonas diferentes em função da sensibilidade do meio e equivalem a: 1 (zona 3), 1,15 (zona 2) e 1,25 (zona 1). Em algumas bacias o coeficiente de zona é calculado considerando o elemento poluente, ou seja, para alguns elementos existe um coeficiente que majora o preço deste.

Assim, o cálculo da taxa por habitante é:

Taxa por habitante	=	poluição diária produzida por um habitante	X	preço unitário de cada poluente	X	Coeficiente de coleta	X	Coeficiente de zona
---------------------------	---	---	---	--	---	------------------------------	---	----------------------------

A *redevance* de poluição doméstica de um município é cobrada, pelo distribuidor de água, junto à fatura de água potável sob a forma de um contra-valor (CV). Este contra-valor é calculado dividindo o montante da *redevance* acrescido da remuneração do distribuidor de água, pelo número de m³ faturados anualmente para os usos domésticos.

Contra valor	=	<u>redevance do município + remuneração do distribuidor</u>
		Volume de água faturado

II. A *Redevance* de poluição industrial

Trata-se da cobrança relativa aos usos não-domésticos e incide sobre as indústrias e outras atividades econômicas que produzem uma poluição remanescente igual ou superior a 200 equivalentes-habitante, inclusive aquelas conectadas à rede pública de esgoto. As atividades econômicas que produzem uma

poluição inferior a esse nível pagam indiretamente como um usuário doméstico, através da conta de água e esgoto (COPPE, 2001, p.23). É calculada com base na poluição produzida em um dia normal do mês rejeição máximo, considerando-se também o esforço dos agentes na eliminação da poluição (*prime*), ou seja, calcula-se primeiro a cobrança pela poluição potencial (*redevance* bruta) e em seguida, a cobrança relativa à quantidade de poluição retirada ou tratada, que é deduzida do valor total da cobrança sob a forma de um bônus de despoluição (*prime*). Esta *redevance* é recebida diretamente pelas agências de água.

$$\text{Redevance líquido} = \text{redevance bruta} - \text{prêmio por depuração}$$

- Para o cálculo da **redevance bruta** consideram-se três elementos: quantidade de poluição, o preço unitário e o coeficiente de zona.

$$\text{Redevance bruta} = \text{quantidade de poluição} \times \text{preço unitário} \times \text{coeficiente de zona}$$

Para a **quantificação da poluição** as agências oferecem três tipos de cálculo: estimativa, campanha de medições e automedicação diária. Conforme Pereira (2002, p. 80) para a quantificação da poluição por estimativa, as agências utilizam um Quadro de Estimativa Fixa – QEF, definido através de uma Portaria Ministerial publicada no Diário Oficial de 07 de novembro de 1975, que define a quantidade de lançamento para cada atividade industrial poluidora. Os coeficientes contidos no Quadro Estimativa Fixa levam em consideração a natureza dos produtos e os processos e técnicas de produção. Foram estimados de comum acordo entre as indústrias e as Agências, sendo aplicados em nível nacional.

Em suma, para cada atividade poluente existe uma unidade de grandeza específica. Por exemplo: indústria automobilística – número de veículos fabricados por dia, indústria de bebidas – litros de vinho produzidos por dia, indústria de leite – litros de leite, etc. Dessa forma, a agência de água utiliza para o cálculo da quantidade de poluição, o número de unidades de grandeza representativa da

produção em um dia normal do mês de produção máxima e, para cada unidade de grandeza estão associados elementos poluentes e seus respectivos coeficientes de poluição. Assim, a quantidade de poluição, por estimativa, é o número de unidades de grandeza característica multiplicado pelos coeficientes específicos de poluição.

A **campanha de medições** segue as normas específicas estabelecidas em nível nacional e, uma vez efetuada, a poluição assim determinada só poderá ser substituída por novas medições. Ou seja, a opção de determinação da quantidade de poluição por estimativa não é mais facultada ao usuário. Caso a indústria disponha de um sistema de autocontrole diário de seus efluentes, a agência de água pode propor ou aceitar complementar ou substituir o cálculo da poluição potencial e dos índices de despoluição pelos resultados das automedições (COPPE, 2001, p.25).

Os **preços unitários** são os mesmos para a poluição doméstica e industrial e são determinados em cada bacia pelo seu respectivo comitê. A Tabela 5.3 reproduz os preços unitários por elemento poluente no ano de 2006.

Conforme citado anteriormente, os **coeficientes de zona** constituem uma modulação geográfica praticada em maior ou menor intensidade por cada agência de água. O intuito é refletir os impactos da poluição doméstica e industrial sobre os recursos hídricos de uma determinada região. Na bacia Adour Garonne, o fósforo foi aumentado em 20% nas zonas sensíveis e as matérias em suspensão foram majoradas em 20% em zonas de banho.

- O **prêmio por depuração** (*prime*) é atribuído em função da quantidade suprimida de poluição lançada na água. O cálculo do prêmio considera a cobrança pela poluição potencial (*redevance* bruta) e também os coeficientes de prêmio. Segundo a COPPE (2001, p.26) a elaboração dos coeficientes de prêmio, por determinação normativa, deve ser feita todos os anos a partir de informações coletadas sobre o que foi feito durante o ano para reduzir ou evitar a poluição da água, incluindo a destinação dos subprodutos da depuração.

$$\text{Prêmio por depuração} = \text{redevance bruta} \times \text{coeficiente anual de prêmio}$$

III. A *Redevance* de poluição agrícola

O programa de controle das poluições de origem agrícola (PMPOA), na sua vertente criação de animais, prevê um dispositivo pelo qual, as criações são integradas ao sistema de *redevance* pela deterioração da qualidade da água. Os criadores estão sujeitados à *redevance* de atividade de criação calculada sob princípios similares à *redevance* de poluição industrial. Cada ano, os criadores devem preencher uma declaração de atividade poluente (DAP) a fim de estabelecer o montante da taxa. A *redevance* é estabelecida, para uma dada exploração, espécie por espécie, limitando-se ao efetivo bovino, suíno e avícola. Como na poluição industrial, estão isentos os criadores que o valor da *redevance* criação for menor do que a poluição equivalente a 200 habitantes.

O cálculo da *redevance* poluição criação é idêntico ao cálculo da poluição industrial. A *redevance* bruta e o prêmio por depuração são calculados da mesma forma e com os mesmos preços unitários e coeficientes de zona.

$$\text{Redevance líquido} = \text{redevance bruta} - \text{prêmio por depuração}$$

5.1.2.2 AS REDEVANCES DE CAPTAÇÃO E CONSUMO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Esta *redevance* incide sobre os usuários domésticos, indústrias e agricultores. É calculada em função do volume de água captado e do volume consumido, ou seja, a quantidade de água não restituía ao meio natural. Na grande maioria a captação é medida por um hidrômetro, ou caso não seja possível, é medida por estimativa. O consumo líquido é estimado em função da atividade (doméstica ou industrial) e do modo de rejeição.

I. *Redevance* captação e consumo para os usuários domésticos e industriais

Para os usuários domésticos, a *redevance* é cobrada na fatura de água, em forma de um contra-valor, pela empresa que presta serviço de abastecimento público de água e, repassada anualmente à agência de água. Como na cobrança sobre a poluição, esta *redevance* incide sobre os municípios cuja população seja

superior a 400 habitantes. Para as indústrias a cobrança é feita diretamente pela agência de água.

$$\text{Redevance} = \text{redevance captação} + \text{redevance consumo}$$

- **A redevance captação** é constituída do volume de água retirado no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro, multiplicado pelo preço unitário, pelos coeficientes de zona e coeficientes de uso.

$$\text{Redevance captação} = \text{volume captado} \times \text{preço unitário} \times \text{coef. zona} \times \text{coef uso}$$

O preço unitário é definido pelo conselho de administração da agência de água em função da natureza da água captada - águas superficiais ou águas subterrâneas, podendo, portanto, ser bastante variável de uma bacia para outra. A Tabela 5.4 representa os preços para captação de água praticados em algumas das agências de água francesas no ano de 2006.

Tabela 5.4 – Preços unitários praticados pelas Agências de Água no ano de 2006 (€/1000m³)

Captação	Seine Normandie	Rhin-Meuse	Adour-Garonne	Artois-Picardie
Água superficial	0,79	1,82	7,60 até 50 milhões m ³ 0,27 acima 50 milhões m ³	1,631
Água subterrânea	26,73	4,04	32,80	25,22

Fontes: www.eau-seine-normandie.fr; www.eau-adour-garonne.fr; Deliberation nº 03-A-35 du conseil d'administration agence de l'eau Artois-Picardie ; Deliberation 04/69 du conseil d'administration agence de l'eau Rhin-Meuse.

O coeficiente de zona é estipulado levando-se em consideração a vulnerabilidade do recurso, variando conforme a localização e a natureza. Na Agência Loire Bretagne esse coeficiente varia de 1 a 1,6, na Adour Garonne varia de 0,3 a 1,2. O coeficiente de uso, como o próprio nome diz, é aplicado em função da utilização da água captada: abastecimento doméstico ou industrial. Na agência de água Adour Garonne o coeficiente de uso para abastecimento doméstico é 2,85 e para uso industrial é 1. Na Loire-Bretagne o coeficiente para uso doméstico é 2 e para uso industrial também é 1.

- **A redevance consumo** corresponde a um volume de água consumido e não restituído à bacia hidrográfica. O cálculo considera o consumo durante o período de referência⁵. É calculado em função do volume captado multiplicado por um coeficiente padrão de consumo líquido em função dos usos da água, como também, pelo preço unitário e pelos coeficientes de zona e de uso.

Redevance consumo	=	volume captado	X	coeficiente consumo período	X	preço unitário líquido	X	coeficiente zona	X	coeficiente uso
------------------------------	---	---------------------------	---	--	---	---------------------------------------	---	-----------------------------	---	----------------------------

A Tabela 5.5, a seguir, demonstra os coeficientes de consumo líquido conforme os usos da água.

5. Esse período é variável entre as agências de água. Na agência Loire-Bretagne compreende o período entre 1º de março a 30 de novembro, na agência Adour Garonne de 1º de julho a 31 de outubro e na agência Artois-Picardie de 1º de junho a 31 de outubro.

Tabela 5.5 – Tabela de coeficientes de consumo líquido das Agências de Água

Tipos de uso da água	Loire-Bretagne	Rhin-Meuse
Alimentação de água potável	0,35	0,35
Utilização domestica em um estabelecimento coletivo (comercio, serviço)	0,20	0,35
Indústrias que praticam “ <i>epandage</i> ” ⁶	0,70	0,70
Indústria que não praticam “ <i>epandage</i> ” ⁶	0,07	-----
Indústrias de produção a vapor, incorporação de água ao produto e que praticam resfriamento em circuito fechado	1,0	-----
Água mineral engarrafada	-----	1,0
Resfriamento em circuito aberto	0,007	0,007
Água rejeitada fora da bacia hidrográfica	-----	1,0
Fabricação de neve artificial	-----	0,5
Estabelecimentos industriais, artesanais, comerciais e publicos não previstos nos casos acima	-----	0,07

Fontes: Deliberation nº 02/43 du 22 novembre 2002 agence le l'eau Rhin-Meuse e www.eau.loire-bretagne.fr

O preço unitário para consumo líquido de água é estabelecido diferentemente do preço para captação e não há distinção entre águas superficiais e subterrâneas. A Tabela 5.6 demonstra os preços estipulados para o ano de 2006 em algumas bacias francesas. Quanto aos coeficientes de zona e de uso, estes são os mesmos para consumo e captação.

Tabela 5.6 – Preços unitários para consumo líquido praticados pelas Agências de Água no ano de 2006

Consumo líquido	Adour Garonne	Rhin-Meuse	Artois-Picardie	Seine Normandie
€1000m ³	27,39	17,11	75,001	43,99

Fontes : www.eau-seine-normandie.fr; www.eau-adour-garonne.fr; Deliberation 04/69 du 26 novembre 2004 du conseil d'administration agence de l'eau Rhin-Meuse ; Deliberation nº 03-A-35 du conseil d'administration agence de l'eau Artois-Picardie.

6. *Epandage* é a deposição de lodo no solo.

- **A *redevance* para irrigação** encontra-se num caso peculiar, pois são estabelecidas de modo bem distinto entre as agências. Contudo, observa-se um benefício para os agricultores em relação aos demais usuários, seja no preço mais em conta ou no coeficiente de uso ou redução. A título de ilustração demonstraremos o cálculo efetuado pelas agências de água Adour-Garonne e Seine-Normandie.

1. **Adour-Garonne:** a *redevance* é constituída pelo volume captado em águas superficiais ou subterrâneas no período compreendido entre 1º de janeiro a 31 de dezembro. Este volume é determinado por medição ou por estimativa. A estimativa é feita em função do tipo de cultura (policultura, arboricultura, sob estufa).

$$\text{Redevance irrigação} = \text{volume captado} \times \text{preço unitário} \times \text{coef. zona}$$

O preço unitário praticado no ano de 2006 é € \$ 4,45 por 1.000 m³. O coeficiente de zona varia para águas superficiais e subterrâneas, sendo de 0,3 a 1,2 no primeiro caso e de 1 a 1,32 no segundo caso.

2. **Seine-Normandie:** o cálculo é efetuado também em função do volume captado que pode ser medido por um dispositivo de contagem ou por estimativa.

$$\text{Redevance irrigação} = \text{volume captado} \times \text{preço unitário} \times \text{coef. uso}$$

O preço unitário varia conforme o dispositivo de contagem e a estimativa. Nesta bacia, contrariamente às modalidades aplicadas aos industriais e à coletividade, a *redevance* irrigação é independente da zona geográfica e da natureza da água captada (água superficial ou subterrânea). Além disso, incluem um coeficiente de abatimento denominado de coeficiente de uso, que reduz o montante a fim de responder à especificidade da profissão. Para 2006 esse coeficiente é de 0,4. A Tabela 5.7 demonstra os preços unitários e o coeficiente de uso praticados no ano de 2006.

Tabela 5.7 – Preços unitários e coeficiente de uso da *redevance* irrigação praticados pela Agência de Água Seine-Normandie no ano de 2006

Contagem volumétrica € 1000m ³	Contagem por hora ou energia elétrica € 1000m ³	Por estimativa €/ha.	Coeficiente de uso
1,246	2,265	49,826	0,4

Fonte: www.eau-seine-normandie.fr

5.1.3 O PREÇO ECONÔMICO DAS REDEVANCES

As *redevances* recebidas pelas agências de água foram originalmente criadas pela Lei de 16 de dezembro de 1964 com o intuito de financiar as ajudas de interesse comum nas bacias, ao invés de serem instrumentos de tributação das rejeições poluentes e das captações dos recursos hídricos. Posteriormente, as leis de 03 de janeiro de 1992 e de 02 de fevereiro de 1995, abriram caminho para uma mudança no sentido estritamente arrecadador das *redevances*. A primeira reforçou a responsabilidade individual dos consumidores de recursos hídricos em terem a obrigação de medir precisamente os volumes extraídos do meio natural e as faturas de água devem conter um elemento proporcional aos volumes realmente consumidos. A segunda, por sua vez, atribuiu a responsabilidade financeira individual dos poluidores. Contudo, conforme Relatório Público do Tribunal de Contas Francês (2003, p.329), apesar da aplicação dessas leis, a estrutura da cobrança na França não teve uma evolução sensível desde 1975.

Com relação às *redevances* poluição doméstica, estas são cobradas com base em uma estimativa pré-determinada das rejeições per capita. Nem a coletividade nem as famílias podem reduzir os valores alterando o comportamento no sentido de reduzirem a poluição doméstica⁷. Além disso, o coeficiente de coleta representa um acréscimo considerável nesses valores, muitas vezes mais que dobrando. Estes, têm por objetivo arrecadar fundos para financiamento da expansão e manutenção de redes de esgoto. Essas *redevances* são “compensadas” por prêmios, subsídios e financiamentos junto à empresa de saneamento em função do

7. A poluição hídrica doméstica é composta principalmente de águas de banho, urina, fezes, restos de comida, óleos, sabões, detergentes e águas de lavagem de utensílios em geral. Contudo, na prática, os maus hábitos, sobrecarregam a rede de esgoto com outros componentes, tais como: papéis não biodegradáveis, pontas de cigarro, cabelos, preservativos, absorventes e protetores femininos, entre outros.

seu desempenho na eliminação da poluição. A diferença entre o devedor (usuário consumidor final) e o beneficiário (empresas de saneamento) diminui o caráter encorajador da tributação ambiental em manter uma depuração eficaz.

Pereira (2002, p.93) destaca o caráter desestimulante do sistema de contra-valor para os usuários finais, este sistema apóia-se no consumo de água, ou seja, calcula-se o valor da *redevance* poluição doméstica e divide-se esse valor pela quantidade de água consumida. Para o usuário doméstico não existe uma vinculação entre o pagamento por ele efetuado e a poluição por ele gerada, por conseguinte, não existe nenhum estímulo à adoção de um comportamento mais cauteloso em relação à poluição por ele produzida. Caso o contra-valor aumente, poderá estimular o usuário a reduzir o consumo de água, mas não, a poluição.

A *redevance* poluição industrial apresenta certas características de um tributo ambiental, porém com algumas ressalvas. As indústrias pagam a *redevance* bruta diminuída do prêmio por depuração que são aplicados diretamente pela eficácia do seu sistema de despoluição. No caso de uma depuração completa a *redevance* bruta é anulada totalmente. Nesse sentido a cobrança poderia constituir um instrumento eficaz contra a poluição das águas se as taxas de *redevance* fossem suficientemente elevadas de modo que os estabelecimentos tenham interesse em realizar os investimentos antipoluidores necessários. Outra característica desta *redevance* é que ela considera a quantidade de poluentes gerados pelas indústrias e, quando a poluição não pode ser medida ela é estimada baseada em dados de produção das empresas. O ideal seria que a quantidade de poluição fosse fundamentada em medidas reais. Além disso, os coeficientes associados a cada poluente são diferentes de uma agência para outra como também existem certos elementos poluentes que são cobrados em algumas bacias e não são em outras. Thomas, Feres e Nauges (2004, p.41) sugerem que uma estrutura comum de avaliação e fixação de preços deveria ser adotada no sentido de garantir a equidade em termos de princípios de cobrança, assim como, um incentivo à análise técnico-científica de forma a gerar um consenso nacional quanto aos riscos associados a cada poluente.

Para que as *redevances* poluição sejam estabelecidas corretamente e atinjam a eficácia como um instrumento econômico, algumas informações são necessárias:

(i) identificação de todas as substâncias que poderiam causar dano ao ambiente; e
(ii) estimar o custo de redução da poluição associado a cada elemento poluente. Todavia esse procedimento é tecnicamente muito difícil de determinar e os únicos que saberiam (os poluidores) frequentemente escondem essa informação.

Como bem destaca Pereira (2002, p. 92) a taxa que internaliza as externalidades deve cobrir exatamente os custos marginais provocados pela poluição. Dessa maneira, os poluidores são incentivados a abrandar a poluição de modo a igualar o custo marginal de despoluição ao valor dessa taxa. Ou seja, as *redevances* deveriam ser estabelecidas levando-se em consideração o custo marginal de redução da poluição. Caso isso aconteça, haveria uma grande dispersão dos preços entre as comunidades locais e as agências de água. Segundo Neira (1995 em THOMAS, FERES e NAUGES, 2004 p.41) esse não é o caso da França, onde se observa que o preço por metro cúbico segue uma tendência comum em todas as bacias. Esta situação é reforçada por Asad *et al.* (1999, p.66) que dizem que o critério usado para calcular o preço da *redevance* poluição é aquele associado ao custo de tratamento da poluição, isto é, critério de precificação custo-efetividade.

No que diz respeito à *redevance* captação e consumo, embora sejam proporcionais aos volumes de água captados e consumidos, não constituem instrumentos fiscais realmente incitantes de uma alteração no comportamento do usuário, com vistas a reduzir o consumo de água. Isto se deve ao fato que numerosos limiares de percepção são aplicáveis e vários coeficientes pré-determinados (de uso e de consumo líquido) intervêm no produto do volume captado ou consumido pelo preço unitário.

Para prover uma alocação adequada do recurso, o consumo real deveria ser observado para os usuários individuais, mas os dados exatos do consumo líquido são às vezes difíceis de obter, especialmente para fazendeiros e pequenas comunidades. Esta é a razão pela qual são utilizados dados estimados para se calcular o consumo líquido. Acrescenta-se também que, valores diferentes e coeficientes de uso são aplicados conforme o uso do recurso (doméstico, industrial e agricultura) e essa diferença não é justificada. Pode, por exemplo, beneficiar agricultores e penalizar usuários residenciais e industriais.

5.2 A EXPERIÊNCIA DO MÉXICO

5.2.1 A POLÍTICA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O México apresenta um território marcado por contrastes de escassez e abundância de água. Mais de dois terços do seu território são regiões áridas ou semi-áridas, principalmente no norte e centro do país. Não obstante, os grandes demandantes dos recursos hídricos se localizam nesta região, onde o recurso é escasso, concentrando 77% da população e produzindo 84% do produto interno bruto. Por outro lado, no restante do país, onde existe água em abundância, vivem 23% da população nacional e geram apenas 16% do produto interno bruto. A situação de escassez em muitas regiões do país se agrava devido à contaminação das águas em zonas de aparente abundância, acarretando a redução da disponibilidade hídrica. Essa contaminação é causada principalmente pela quantidade de efluentes sem tratamento proveniente de descargas de águas residuais municipais, industriais, do comércio e de serviços (CANTÚ e GARDUÑO, 2003, p.2-3 e ASAD e DINAR, 2006, p.1).

Desde o início do século passado o governo mexicano tem implementado medidas em relação aos recursos hídricos, contudo, a primeira Lei Federal de Águas (Ley Federal de Águas) foi promulgada em 1972. Essa lei estabeleceu que somente se poderia usar os recursos hídricos através de concessões ou licenças outorgadas por autoridade federal. Destacam Hazin e Hazin (2004, p. 74) que a alocação dos recursos conforme estabelecido na lei estava longe de ser eficiente. As concessões para o uso da água não refletiam considerações econômicas, nem políticas e sociais. Além do mais, a estrutura necessária para supervisionar tais concessões foi insuficiente e incapaz de monitorar eficazmente o uso apropriado da água, o que conduziu a abusos. Outro momento importante foi em 1982 quando se incluiu na Lei Federal de Derechos a cobrança pelo uso e exploração das águas nacionais. Posteriormente, essa lei teve duas reformas fundamentais: a introdução em 1986, da cobrança em função da disponibilidade regional da água e a cobrança pela descarga de águas residuais contaminadas em 1991.

Em dezembro de 1992, foi promulgada uma nova Lei Federal de Águas, em substituição à de 1972. Entre outras coisas, essa lei, regulamentou e encorajou investimentos privados em infra-estrutura, incluindo a construção e manutenção de

estações de tratamento e serviços de fornecimento de água e regulamentou as concessões e os contratos para os serviços de água potável e saneamento. Destaca-se que essa nova lei também estabeleceu que os títulos de concessões de água e permissão de descarga podem ser negociados em um mercado aberto.

Em relação ao aspecto institucional, em 1989 foi criada a Comissão Nacional de Água (CNA) como autoridade única na gestão dos recursos hídricos e que tem como função a promoção e execução dos serviços necessários para a preservação da qualidade da água. A Lei Federal de Águas estipula os instrumentos normativos que a CNA dispõe para formular, por em prática e avaliar o planejamento dos recursos hídricos, administrar e custodiar as águas nacionais, expedir títulos de concessão e permissão de descarga de águas residuais, assim como prorrogar e transferir esses títulos. Conforme Cantú e Garduño (2003, p.5) existe um consenso que a gestão dos recursos hídricos deve ser baseada em uma combinação equilibrada de instrumentos de comando e controle, econômicos e participativos, que são claramente refletidos nas leis que constituem a legislação mexicana das águas. Esta legislação está constituída principalmente pela Lei Federal de Águas e as seções da Lei Federal de Derechos relacionadas com a água, onde se estabelece a cobrança pelo uso de águas nacionais, assim como pela descarga de águas residuais.

5.2.2 A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA E PELA DESCARGA DE POLUENTES

A Comissão Nacional de Água (CNA) é encarregada da cobrança a todos os usuários pelo do direito de usar os recursos hídricos, como também pela descarga de poluentes nos rios e lagos.

- **A cobrança pelo uso da água** é calculada em função da região de extração do recurso e do uso a que se destina (industrial, doméstico, hidrelétrica, aqüicultura, recreação e agropecuário). A Lei Federal de Derechos classifica nove zonas de disponibilidade, englobando todos os municípios do país, em função da escassez e abundância dos recursos hídricos, sendo a zona 1 com maior carência e a zona 9 com maior oferta. A Tabela 5.8 demonstra os valores praticados para o ano de 2005.

Tabela 5.8 - Tabela de valores para cobrança da água (pesos/1000 m³) no ano de 2005⁷

ZONA	INDÚSTRIA/ COMÉRCIO	DOMÉSTICO		HIDRELETRICA	AQUICULTURA	RECREAÇÃO	AGROPECUÁRIA
		Até 300 litros hab/dia	Acima 300 litros hab/dia				
1	14.669,70	290,61	581,22	3,08	2,39	8,34	103,90
2	11.735,30	290,61	581,22	3,08	2,39	8,34	103,90
3	9.779,30	290,61	581,22	3,08	2,39	8,34	103,90
4	8.068,10	290,61	581,22	3,08	2,39	8,34	103,90
5	6.356,40	290,61	581,22	3,08	2,39	8,34	103,90
6	5.774,8	290,61	581,22	3,08	2,39	8,34	103,90
7	4.324,00	135,33	270,68	3,08	1,17	4,11	103,90
8	1.536,30	67,58	135,17	3,08	0,55	1,93	103,90
9	1.151,30	33,64	67,30	3,08	0,26	0,92	103,90

Fonte: Lei Federal de Derechos 2005

8. Para se ter uma noção desses valores em dólar, pode-se utilizar o cambio de 1 peso mexicano equivalente a 0,09 dólar norte americano que corresponde à cotação média no ano de 2005 (<http://diariooficial.segob.gob.mx/>)

As tarifas referentes aos usuários domésticos dividem-se em dois blocos: o primeiro bloco se refere ao consumo equivalente a até 300 litros por habitante por dia e o segundo bloco se aplica somente sobre o volume consumido excedente a esse parâmetro. Para o cálculo do número de habitantes considera-se o último censo de população publicado pelo Instituto Nacional de Estatística, Geografia e Informática, atualizado com as projeções de população publicadas pelo Conselho Nacional de População.

Vale ressaltar que somente começou a se cobrar pelo uso da água em atividades agropecuárias a partir do ano de 2003, e mesmo assim, a tarifa incide apenas sobre o volume de água que excede ao volume concedido ou licenciado, ou seja, caso o agricultor não exceda o volume permitido pela concessão, não terá de pagar nada. A Lei Federal de Derechos também relaciona outras isenções de pagamento da tarifa, entre elas: os usuários que retornam à sua origem as águas devidamente tratadas e que possuem certificado de qualidade emitido pela CNA e os usuários pertencentes a comunidades de até 2.500 habitantes.

- **A cobrança pela descarga de efluentes em corpos hídricos** é calculada em função do tipo de poluente e da quantidade que ultrapassa os limites máximos permitidos estabelecidos na Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Conforme essa norma, os usuários somente têm que cumprir com os limites estabelecidos para os poluentes que produzem. Leva-se em consideração também, tanto o corpo receptor quanto sua vulnerabilidade, ou seja, a capacidade assimilativa dos diferentes receptores. Estes, por sua vez, são divididos em três categorias:

- A. Para os corpos hídricos que requerem baixo nível de tratamento
- B. Para os corpos hídricos que requerem tratamento intermediário
- C. Para aqueles que necessitam um nível de tratamento mais sofisticado.

Conforme a Lei Federal de Derechos 2005, o volume de lançamentos e as concentrações de poluentes lançados são determinados conforme segue:

- Volume: quando a descarga for igual ou superior a 9.000 m³ por trimestre o contribuinte deverá instalar medidores de registro. Quando a descarga for

inferior, o usuário poderá optar por instalar medidores ou efetuar trimestralmente, sob sua responsabilidade, a determinação do volume.

- **Concentração de poluentes:** o responsável pela descarga de poluentes tem a obrigação de realizar a análise da qualidade da água nas amostras de cada uma das suas descargas. Uma vez determinada as concentrações dos elementos poluentes, serão comparadas com os valores correspondentes aos limites máximos permitidos para cada um deles. Caso as concentrações sejam superiores aos referidos limites, o agente deverá pagar pelo excedente do poluidor correspondente⁹.

Estão isentos do pagamento pelo lançamento de efluentes: (i) as descargas provenientes da irrigação agrícola; (ii) os municípios com população inferior a 2.500 habitantes; (iii) quando o usuário devolver à fonte original a água devidamente tratada e de posse do certificado de qualidade emitido pela CNA; e (iv) aqueles usuários cujas descargas contenham poluentes que ultrapassem o limite permitido, desde que apresentem à CNA e cumpram um programa de ações para tratar e melhorar a qualidade das águas residuais.

5.2.3 O PREÇO ECONÔMICO DA COBRANÇA

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos no México foi instituída com dois propósitos: (i) melhorar a eficiência do uso da água e (ii) prover fundos para gestão e desenvolvimento dos recursos hídricos (GARDUÑO, 2001, p.15). Segundo Hazin e Hazin (2004, p.87) a aplicação da cobrança pelo uso da água pode ser vista como positiva apesar de o sistema não refletir o custo real e ser ainda altamente subsidiado. Destacam ainda que os subsídios são freqüentes juntos aos municípios e operadoras de sistema de água e irrigação, para financiar infra-estrutura e investimento. Assim, o custo da água se torna baixo para o consumidor final provocando, um círculo vicioso de preços unitários baixos, encorajando os usuários a consumirem grandes quantidades e induzindo os fornecedores a aumentarem a oferta de recursos hídricos.

9. Consta na Lei Federal de Derechos 2005 os limites máximos permitidos para os elementos poluentes como também os valores de cada um deles.

Apesar da estrutura de cobrança refletir a intenção de se alcançar uma eficiência econômica no uso da água cobrando mais onde o recurso é escasso e menos onde o recurso é relativamente abundante, observa-se claramente na Tabela 5.8 que somente para as indústrias existe diferença entre as zonas 1 e 6. Para os usuários domésticos e agricultores, onde o consumo é bem superior, não há distinção entre as referidas zonas. Nota-se também que para as indústrias o valor é muito maior do que para os demais usos, o que mais uma vez favorece os usuários domésticos e agricultores. A tarifa para os agricultores ainda tem um fator agravante, só é cobrado o consumo que excede ao volume concedido na licença, isto é, até certa quantidade o recurso é gratuito.

A Tabela 5.9 abaixo demonstra o volume de água declarado, que serve de base para pagamento pelo uso da água, para os anos 2000 até 2005 e a Tabela 5.10 os valores arrecadados provenientes do uso e exploração dos recursos hídricos. Comparando-se essas duas tabelas podemos perceber que a quantidade de água consumida pelas indústrias é bem menor do que o consumo doméstico, cerca de cinco vezes menos (anos 2003 a 2005) e o montante pago por elas em relação aos demais usos, é muito superior, em média representa 75% da importância total.

Tabela 5.9 - Volumes de água declarados para pagamento pelo uso da água (hm³)

Uso	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Indústria/comércio	1.392,2	1.079,1	1.117,7	1.222,6	1.369,3	1.265,2
Doméstico	661,5	1.682,1	4.182,5	6.549,6	6.397,5	7.082,6
Hidrelétricas	165.842,5	128.848,9	120.982,0	96163,5	110.581,1	115.385,8
Aqüicultura	92,2	192,0	176,5	211,0	285,0	397,1
Recreação	164,4	128,1	115,5	32,0	80,5	93,8
Total	168.152,7	131.930,3	126.574,2	104.178,5	118.713,3	124.224,6

Fonte: Estadística del Agua em México 2006

Tabela 5.10 – Arrecadação da CNA referente ao uso dos recursos hídricos (milhões de pesos)

Uso	2000	2001	2002	2003	2004	2005	% do total
Indústria/comércio	5.165,2	5.102,8	4.883,8	4.977,2	4.596,6	4.499,2	75,84
Doméstico	451,3	426,4	1.119,3	1.598,4	1.562,9	1.673,1	17,73
Hidrelétricas	518,2	418,7	385,1	324,5	358,9	360,5	6,14
Aqüicultura	0,2	0,5	0,4	0,9	0,6	0,5	0,01
Recreação	22,8	23,6	22,4	1,0	18,4	19,0	0,28
Total	6.157,70	5.972,0	6.411,0	6.902,0	6.537,4	6.552,3	100

Fonte: Estadística del Agua em México 2006

Fica evidente, então, uma distorção no sistema onde a oferta de recursos hídricos para os municípios é subsidiada pelo setor industrial. Observa-se também em relação às indústrias, que o volume consumido e o montante pago não sofreram grandes alterações, havendo inclusive, um pequeno decréscimo. Assim, apesar dessa estrutura de preços não considerar os diferentes custos marginais de redução do consumo, ela pode induzir as indústrias a utilizarem os recursos hídricos de modo mais racional e parcimonioso. O mesmo não ocorre entre os demais usuários.

A estrutura da cobrança pelo lançamento de efluentes é um pouco mais complexa. Esse sistema tem como objetivo principal reforçar os limites máximos de descargas de efluentes no sentido de favorecer o seu cumprimento mais do que buscar a internalização dos custos gerados pela contaminação. A idéia é que os custos para se atingir os limites máximos sejam maiores do que instalar e operar uma estação de tratamento (CEPAL, 2000, p.44). Contudo, conforme demonstrado na Tabela 5.11 o volume de água tratada em relação ao volume de efluentes produzidos apesar de apresentar uma tendência crescente ainda é muito limitado, principalmente no setor industrial onde somente 15% das águas residuais são tratadas. A maioria dos poluidores ainda não obedeceu aos padrões estabelecidos.

Tabela 5.11 - Volumes de águas residuais produzidos e tratados

Características	Origem das descargas	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Volume produzido (m ³ /s)	Municipais*	250	252	252	255	255	255
	Industriais	170	171	171	179**	178**	173**
Volume tratado (m ³ /s)	Municipais	45,9	50,8	56,1	60,2	64,5	71,8
	Industriais	25,3	25,4	26,2	27,4	27,4	26,8
Volume tratado (%)	Municipais	18,36	20,16	22,26	23,61	25,29	28,16
	Industriais	14,88	14,85	15,32	15,31	15,39	15,49

* Para os municípios foi considerado o volume total de águas residuais e não somente a quantidade lançada no sistema de esgoto, que é um pouco inferior.

** Valor estimado pela Subdireção Geral de Planeamento da CNA, com base na tendência de crescimento do volume licenciado para uso industrial.

Fonte: Estadística del Agua em México 2006

Outro problema do sistema de cobrança pelo lançamento de efluentes é que muitos municípios e indústrias ainda não pagam pelas suas descargas. Até o ano 2000 a CNA havia identificado 2.424 contribuintes omissos. O Programa Hídrico Nacional 2001-2006, elaborado pela CNA, reconhece a incapacidade de monitorar o cumprimento das normas devido à falta de equipamentos e pessoal suficientes para supervisionar todo o conjunto. A situação ainda se agrava pelo fato de quando uma infração é detectada, a penalização efetiva requer um longo e complexo processo administrativo (HAZIN e HAZIN, 2004, p.91).

5.3 O CASO BRASILEIRO

5.3.1 A POLÍTICA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O Brasil apresenta um panorama de situação geral de relativa abundância, uma vez que o país abriga mais de 12% das reservas mundiais de água potável, contudo, apresenta situações de escassez tanto qualitativa como quantitativa. Isto se deve principalmente ao fato da maior abundância de água estar justamente nas regiões em que há menor concentração populacional e de atividades econômicas. Acrescenta-se ainda o crescimento demográfico ocorrido nos últimos anos e sua conseqüente expansão econômica que ocasionou um grande aumento da demanda de água e também notórios problemas de poluição. Como conseqüência começou a se estabelecer conflitos cada vez mais intensos entre os diferentes usuários, passando a água a ser vista como um recurso escasso, mesmo em regiões em que tempos atrás essa possibilidade não era considerada.

No Brasil, os dispositivos legais para gestão dos recursos hídricos existem desde 1934; o Código de Águas já previa o princípio poluidor-pagador, o qual, contudo, nunca foi aplicado. O arcabouço legal-institucional brasileiro só obteve um avanço importante com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que passou a considerar a água como bem de domínio público e instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH. Porém a consolidação dessas medidas somente se deu com a aprovação da Lei Federal 9.433/97, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o SINGREH.

A Lei Federal 9.433/97, conhecida como “Lei das Águas”, é uma lei moderna e avançada quando comparada às leis praticadas nos países desenvolvidos. Este modelo de gerenciamento adota o planejamento estratégico por bacia hidrográfica, a tomada de decisão por intermédio de deliberações multilaterais e descentralizadas e o estabelecimento de instrumentos legais e financeiros para o gerenciamento dos recursos hídricos. A política nacional de Recursos Hídricos vem sendo conduzida pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, agora Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU; da Agência Nacional de Águas – ANA, que se encarrega da execução e aplicabilidade; do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, órgão consultivo e deliberativo; e pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, que funcionam como um parlamento, com representantes dos governos, dos usuários e da sociedade civil.

Vale ressaltar que com a sanção da Lei das Águas, os estados brasileiros passaram a agilizar a instituição de suas políticas estaduais de recursos hídricos, tendo como referência a legislação federal.

Dentre os instrumentos de gestão instituídos pela Lei das Águas destaca-se a cobrança pelo uso da água, tanto para a captação quanto para a diluição de efluentes. A cobrança objetiva reconhecer a água como um bem econômico e dar a ela o seu real valor, incentivar o seu uso de forma racional, bem como, obter recursos financeiros para programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Atualmente, em nível federal (rios de domínio da união), a cobrança está implementada na bacia do rio Paraíba do Sul desde março de 2003 e na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá desde janeiro de 2006. A ANA e os demais organismos de recursos hídricos dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, subsidiaram a definição dos mecanismos e dos valores de cobrança.

Em nível estadual, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos está prevista em todas as leis estaduais aprovadas, contudo, está efetivada de fato somente nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Destaca-se que o estado do Ceará possui uma sistemática de cobrança ou tarifa para manutenção e operação dos sistemas de distribuição de água bruta, porém não se molda no contexto da Lei 9.433/97, uma vez que os comitês não participam das deliberações sobre seus valores e tampouco sobre suas destinações. Nesse estado a cobrança se assemelha a uma tarifa para cobertura de custos de reserva e adução de água bruta a longas distâncias, serviços essenciais aos problemas de escassez de água no semi-árido brasileiro (BRASIL, 2007, p.154)

5.3.2 O SISTEMA DE COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

Conforme contido na Lei das Águas, estão sujeitos à cobrança todos aqueles usuários cujos usos dos recursos hídricos impliquem alteração no regime, na quantidade ou na qualidade da água existente em um corpo hídrico, inclusive de aquífero subterrâneo, excetuando-se os usos considerados insignificantes pelo comitê gestor da bacia. Essa cobrança não pode ser confundida com as “contas” usualmente já pagas às instituições responsáveis pelo abastecimento público de água. Essas “contas” são devidas pelos serviços de captação, tratamento e

entrega. Não considera, nesse contexto, o custo marginal social desse recurso natural, ou seja, não considera os ônus causados a outros usuários à jusante, bem como a perda da qualidade ou a redução disponível para outros (PEDRAS, MAGALHÃES e AZEVEDO, 2003, p. 03).

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do Rio Paraíba do Sul, foi a pioneira na implementação desse novo instrumento de gestão das águas. Iniciada em março de 2003, aplica-se ao saneamento, à indústria, à agropecuária, à aqüicultura e mineração de areia. É oportuno esclarecer que os usuários sujeitos a essa cobrança foram objeto de processo de regularização de forma autodeclaratória, sendo que, os que não se cadastraram estão ilegais e sujeitos às penalidades previstas em lei.

Os novos mecanismos de cobrança pelo uso da água e os valores aplicados a partir de 1º de janeiro de 2007 foram aprovados por meio da deliberação N°. 65/2006 do Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP. Anteriormente a essa data encontrava-se em vigor uma fórmula simplificada que foi utilizada na fase inicial de cobrança pelo uso da água bruta. Destacam Pedras, Magalhães e Azevedo (2003, p.5) que essa metodologia transitória de cálculo da cobrança buscou satisfazer algumas condições essenciais para sua implementação, dentre elas: base de cálculo simplificada de forma a evidenciar o que se está cobrando, diminuição do risco de impacto econômico significativo sobre os usuários-pagadores, geração de recursos para implantação da gestão e início das obras de saneamento básico, sinalização da importância da utilização sustentável dos recursos hídricos e a possibilidade de aprimoramento gradual na sua formulação.

Conforme a nova deliberação são considerados usos insignificantes, não sujeitos à cobrança: as derivações e captações para quaisquer usos de águas superficiais com vazões de até 1 (um) litro por segundo, bem como os lançamentos correspondentes; e os usos de água para geração de energia elétrica em pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) com potência instalada de até 1 (um) MW (megawatt).

Essa nova fórmula de cobrança pelo uso dos recursos hídricos considera o volume anual de água captado do corpo hídrico – Q_{cap} , o volume anual de água captada e transposta para outras bacias – Q_{transp} , o volume anual lançado no corpo hídrico - $Q_{lanç}$, o volume anual de água consumido do corpo hídrico (diferença entre o

volume captado e o volume lançado) - Q_{cons} , e a carga orgânica lançada no corpo hídrico - CO_{DBO} . O volume de água captado e lançado são os constantes nas outorgas de direito de uso ou nas informações declaradas pelos usuários ou através de medições efetuadas pelos próprios usuários. O valor da concentração da $DBO_{5,20}$ para cálculo do total anual de carga orgânica lançada no corpo hídrico, será aquele que constar das medições efetuadas pelos órgãos ambientais ou pelos próprios usuários ou o contido nas licenças ambientais ou ainda o informado pelo usuário nas declarações durante o processo de regularização.

- **A cobrança pela captação** será feita obedecendo ao seguinte cálculo:

$$\text{Valor}_{\text{cap}} = Q_{\text{cap out}} \times \text{PPU}_{\text{cap}} \times K_{\text{cap classe}}$$

- $\text{Valor}_{\text{cap}}$ = pagamento anual pela captação de água, em R\$/ano
- $Q_{\text{cap out}}$ = volume anual de água captado, em m^3 /ano, segundo valores outorga ou verificados pelo órgão outorgante, em processo de regularização
- PPU_{cap} = Preço Público Unitário para captação superficial, em R\$/ m^3
- $K_{\text{cap classe}}$ = coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação

Os coeficientes de $K_{\text{cap classe}}$ por classe de uso do manancial, são definidos conforme abaixo:

Classe de uso do corpo d'água	$K_{\text{cap classe}}$
1	1,0
2	0,9
3	0,9
4	0,7

Quando houver medição do volume anual de água captado, a cobrança será efetuada de acordo com a equação abaixo:

$$\text{Valor}_{\text{cap}} = [k_{\text{out}} \times Q_{\text{cap out}} + K_{\text{med}} \times Q_{\text{cap med}} + K_{\text{med extra}} (0,7 \times Q_{\text{cap out}} - Q_{\text{cap med}})] \times \text{PPU}_{\text{cap}} \times K_{\text{cap classe}}$$

- K_{out} = peso atribuído ao volume anual de captação outorgado

- K_{med} = peso atribuído ao volume anual de captação medido
- $K_{med\ extra}$ = peso atribuído ao volume anual disponibilizado no corpo d'água
- $Q_{cap\ med}$ = volume anual de água captado, em m^3/ano , segundo dados de medição

a) quando $(Q_{cap\ med}/ Q_{cap\ out})$ for maior ou igual a 0,7 e menor ou igual a 1 serão adotados $K_{out} = 0,2$, $K_{med} = 0,8$ e $K_{med\ extra} = 0$, ou seja:

$$\text{Valor}_{cap} = (0,2 \times Q_{cap\ out} + 0,8 \times Q_{cap\ med} + 0) \times PPU_{cap} \times K_{cap\ classe}$$

b) quando $(Q_{cap\ med}/ Q_{cap\ out})$ for menor que 0,7 serão adotados $K_{out} = 0,2$, $K_{med} = 0,8$ e $K_{med\ extra} = 1$, ou seja:

$$\text{Valor}_{cap} = [0,2 \times Q_{cap\ out} + 0,8 \times Q_{cap\ med} + 1,0 \times (0,7 \times Q_{cap\ out} - Q_{cap\ med})] \times PPU_{cap} \times K_{cap\ classe}$$

c) quando $(Q_{cap\ med}/ Q_{cap\ out})$ for maior que 1 (um)¹⁰ serão adotados $K_{out} = 0$, $K_{med} = 1,0$ e $K_{med\ extra} = 0$, ou seja:

$$\text{Valor}_{cap} = Q_{cap\ med} \times PPU_{cap} \times K_{cap\ classe}$$

Para o caso específico da mineração de areia em leito de rios, o volume anual de água captado do corpo hídrico (Q_{cap}) poderá ser calculado conforme abaixo:

$$Q_{cap} = Q_{areia} \times R$$

- onde: Q_{areia} é o volume de areia produzido, em m^3/ano e R é a razão de mistura da polpa dragada (relação entre o volume médio de água e o volume médio de areia na mistura da polpa dragada)

10. Quando ocorrer essa situação o usuário deverá solicitar retificação da outorga de direito de uso dos recursos hídricos e estará sujeito às penalidades previstas em lei.

- **A cobrança pelo consumo de água** por dominialidade é aplicada quando os usuários captam simultaneamente em corpos hídricos de domínio da União e de um Estado ou recebem água de sistema público. O rateio desta cobrança será feito proporcionalmente ao volume captado em cada dominialidade, não incidindo cobrança por consumo sobre a parcela recebida do sistema público. Será feita de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = (Q_{\text{capT}} - Q_{\text{lançT}}) \times \text{PPU}_{\text{cons}} \times (Q_{\text{cap}} / Q_{\text{capT}})$$

- $\text{Valor}_{\text{cons}}$ = pagamento anual pelo consumo de água em R\$/ano
 - Q_{capT} = volume anual de água captado total, em m³/ano, igual ao $Q_{\text{cap med}}$ ou igual ao $Q_{\text{cap out}}$, se não existir medição, em corpos d'água de domínio da União, dos Estados e, mais aqueles captados diretamente em redes de concessionárias dos sistemas de distribuição de água
 - Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³/ano, igual ao $Q_{\text{cap med}}$ ou igual ao $Q_{\text{cap out}}$, se não existir medição, por dominialidade (União ou Estado)
 - $Q_{\text{lanç T}}$ = volume anual de água lançado total, em m³/ano, em corpos d'água de domínio dos estados, da União, em redes públicas de coleta de esgotos ou em sistemas de disposição em solo
 - PPU_{cons} = Preço Público Unitário para o consumo de água, R\$/m³
- **A cobrança pelo consumo de água para a irrigação** é calculada conforme segue:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} \times \text{PPU}_{\text{cons}} \times K_{\text{consumo}}$$

- $\text{Valor}_{\text{cons}}$ = pagamento anual pelo consumo de água R\$/ano
- Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³/ano, igual a $Q_{\text{cap med}}$ ou igual a $Q_{\text{cap out}}$ se não existir medição, ou valor verificado pelo organismo outorgante em processo de regularização de usos
- PPU_{cons} = Preço Público Unitário para consumo de água, R\$/ m³

- K_{consumo} = coeficiente que leva em conta a parte da água utilizada na irrigação que não retorna aos corpos d'água, será igual a 0,5 (cinco décimos), com exceção da cultura de arroz para a qual será igual a 0,04 (quatro centésimos).

- **A cobrança pelo consumo da água para a mineração de areia** será feita de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{areia}} \times U \times \text{PPU}_{\text{cons}}$$

- Q_{areia} = volume de areia produzido, em m^3/ano
- U = teor de umidade da areia produzida, medida no carregamento
- PPU_{cons} = Preço Público Unitário pra consumo de água, em $\text{R\$/m}^3$

- **A cobrança pela captação e consumo de água para os usuários do setor de agropecuária e aqüicultura**, será calculada conforme abaixo:

$$\text{Valor}_{\text{Agropec}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}}) \times K_{\text{agrop}}$$

- $\text{Valor}_{\text{Agropec}}$ = pagamento anual pela captação e pelo consumo de água para usuários do setor de agropecuária e aqüicultura, em $\text{R\$/m}^3$
- $\text{Valor}_{\text{cap}}$ e $\text{Valor}_{\text{cons}}$ = pagamento anual pela captação e consumo respectivamente, calculado conforme citado anteriormente
- K_{agrop} = coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso de recursos hídricos, será igual a 0,05 (cinco centésimos)

- **A cobrança pelo lançamento de carga orgânica** será feita de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Valor}_{\text{DBO}} = \text{CO}_{\text{DBO}} \times \text{PPU}_{\text{DBO}}$$

- $\text{Valor}_{\text{DBO}}$ = pagamento anual pelo lançamento de carga orgânica, em R\$/ano
- CO_{DBO} = carga anual de DBO_{5,20} (Demanda Bioquímica por Oxigênio após 5 dias a 20° C) efetivamente lançada, em kg/ano
- PPU_{DBO} = Preço Público Unitário para diluição de carga orgânica, em R\$/m³

A quantidade CO_{DBO} é calculada conforme segue: $\text{CO}_{\text{DBO}} = \text{C}_{\text{DBO}} \times \text{Q}_{\text{lanç}}$

- C_{DBO} = concentração média anual de DBO_{5,20} lançada em kg/m³
- $\text{Q}_{\text{lanç}}$ = volume anual de água lançado, em m³/ano

- **Os usuários do setor de geração de energia elétrica em pequenas centrais hidrelétricas (PCHs)** pagarão pelo uso de recursos hídricos desde que a potência instalada seja superior a 1 (um) MW. Destaca-se que a cobrança pela utilização dos recursos hídricos para o setor hidrelétrico, para as grandes centrais hidrelétricas, já vem ocorrendo desde julho de 2000, a partir da aprovação da lei 9.984/2000. Para este setor, o CEIVAP definiu que a cobrança estabelecida pela citada lei, correspondente a 0,75% do valor da energia gerada, é “a cobrança pelo uso da água na bacia” (FGV, 2003, p.13). Por outro lado, para as PCHs que não estão isentas, o valor da cobrança é dado pela equação abaixo:

$$\text{Valor}_{\text{pch}} = \text{GH} \times \text{TAR} \times \text{P}$$

- $\text{Valor}_{\text{pch}}$ = pagamento anual pelo uso da água para geração hidrelétrica em PCHs, em R\$/ano
- GH = é o total anual da energia efetivamente gerada, informado pela concessionária, em MWh.

- TAR = é o valor da Tarifa Atualizada de Referência definida anualmente por Resolução da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, em R\$/MWh
- P = percentual definido pelo CEIVAP a título de cobrança sobre a energia elétrica gerada – 0,75% (setenta e cinco centésimos por cento).

Convém ressaltar que a implementação efetiva desta cobrança dependerá de ato normativo da autoridade federal competente relativa às questões advindas do pagamento pelo uso de recursos hídricos para geração hidrelétrica, por meio de PCHs.

- **O valor da cobrança pelo uso das águas captadas e transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu** ($\text{Valor}_{\text{transp}}$) é correspondente a 15% (quinze por cento) dos recursos arrecadados pela cobrança pelo uso da água bruta na bacia hidrográfica do rio Guandu, conforme estabelecido na Deliberação CEIVAP Nº. 52 de 16 de setembro de 2005.
- O **valor total** que cada usuário de recursos hídricos deverá pagar referente à cobrança pelo uso da água será calculado de acordo com as seguintes equações:

I – Para os usuários do setor de agropecuária e aquicultura:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = \text{Valor}_{\text{agrop}} \times K_{\text{Gestão}}$$

II - Para os usuários do setor de geração hidrelétrica em PCHs:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = \text{Valor}_{\text{pch}} \times K_{\text{Gestão}}$$

III – Para os usuários que utilizem águas captadas e transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = \text{Valor}_{\text{transp}} \times K_{\text{Gestão}}$$

IV – Para os usuários dos demais setores:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}} + \text{Valor}_{\text{dbo}}) \times K_{\text{Gestão}}$$

$K_{\text{gestão}}$ é o coeficiente que leva em conta o efetivo retorno à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul dos recursos arrecadados pela cobrança do uso da água nos rios de domínio da União. Este será igual a 1 (um) se na Lei de Diretrizes Orçamentárias para o ano subsequente estiverem incluídas as despesas relativas à aplicação das receitas da cobrança pelo uso dos recursos hídricos dentre aquelas que não serão objeto de limitação de empenho, nos termos do art. 9º, § 2º da Lei Federal Complementar nº. 101, de 04 de maio de 2000. Caso contrário, $K_{\text{gestão}}$ será igual a 0 (zero), como também, se houver descumprimento pela ANA, do Contrato de Gestão celebrado entre a ANA e a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP.

Por fim, os valores dos “Preços Públicos Unitários – PPU” estão definidos conforme segue:

Tipo de uso	PPU	Unidade	Valor (R\$)
Captação de água bruta	PPU_{CAP}	m^3	0,01
Consumo de água bruta	PPU_{CONS}	m^3	0,02
Lançamento de carga orgânica – $\text{DBO}_{5,20}$	PPU_{DBO}	Kg	0,07

Convém ressaltar que essa nova metodologia de cobrança será aplicada de forma progressiva, sendo 88% do valor do PPU para os primeiros doze meses, a partir de 1º de janeiro de 2007, 94% do 13º ao 24º mês e 100% a partir do 25º mês.

5.3.3 O PREÇO ECONÔMICO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O início da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do Rio Paraíba do Sul se deu em março de 2003. Conforme previsto, os valores e diretrizes estabelecidos deveriam ser revistos ao final de três anos e conseqüentemente novas metodologias deveriam ser propostas para os anos subseqüentes. Vamos aqui fazer um breve comentário sobre a metodologia antiga de forma a subsidiar a análise das novas diretrizes e fórmulas conforme descrito no item 5.2 acima.

O início da cobrança foi precedido por uma campanha de cadastramento dos usuários da bacia, onde eles declaravam os volumes de água utilizados. Esta quantidade declarada foi considerada para o cálculo da cobrança. A metodologia de cálculo baseou-se em três fatos geradores: captação, consumo e diluição de efluentes. Os valores foram relativamente baixos, de modo a facilitar sua aceitação e causar o mínimo impacto econômico possível, o que é no mínimo estranho quando se trata de ratificar a situação de escassez e demonstrar valor econômico dos recursos hídricos (FERES *et al.*, 2005, p.16).

Se a cobrança for utilizada como um instrumento que induz os usuários a praticarem ações que visem o uso racional e redução da poluição, o impacto econômico para os usuários deverá ser grande o suficiente para fazer com que o agente econômico altere seu comportamento, pois irá comparar os custos da cobrança com os custos de redução do consumo e da poluição, o que colocaria em risco a aceitação desta. Por outro lado, valores muito baixos com pequeno impacto econômico na planilha de custo dos usuários, facilitam a aceitação, contudo não geram incentivos para a adoção de práticas ambientalmente sustentáveis.

Conforme Feres e Motta (2004, p.114) existem algumas razões que contribuíram para definição desse período transitório: (i) logo que os usuários se tornarem mais familiares com esse instrumento esse mecanismo simples de cobrança poderá ser substituído por outro mais sofisticado; (ii) ao mesmo tempo, durante esse período, supõem-se que os estados implementem a cobrança em rios de domínio estadual, o que permitiria a interação entre a cobrança federal e estadual, facilitando a aplicação da cobrança da água em uma estrutura integrada; e (iii) o caráter transitório também se deve ao fato do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) ter permitido essa experiência em caráter excepcional, uma vez

que a cobrança pelo uso da água ainda não está totalmente regulamentada em nível federal.

Considerando o exposto e as novas metodologias de cobrança que foram implementadas a partir de janeiro de 2007, discutiremos em seguida as alterações ocorridas:

- Com relação à cobrança pela captação foi introduzido o fator $K_{cap\ classe}$ onde se procura alterar o valor da cobrança em função da qualidade da água no ponto de captação. Procura-se cobrar mais nas regiões onde os recursos hídricos possuem maior peso no fator qualidade. Justifica-se essa ocorrência devido ao fato de que um usuário que capta água mais poluída terá maiores custos para o seu tratamento.

Outra inovação apresentada se refere à vazão efetivamente utilizada no cálculo da cobrança. A lei 9.433/97 estabelece que a cobrança deva incidir sobre os usos sujeitos à outorga. Ora, quando uma outorga é concedida a um usuário, a vazão outorgada fica indisponível a todos os outros usuários da bacia, independente de ser utilizada ou não. Portanto, a não utilização de toda a vazão outorgada não contribui para o uso racional da água. Sendo assim, a saída encontrada foi vincular a cobrança em relação à vazão outorgada. Contudo, segundo a ANA (2006, p.12) o usuário pode ter uma espécie de “folga” na sua outorga para comportar eventuais incertezas na sua previsão de demanda. Esta folga é definida pela diferença entre a vazão outorgada e a vazão realmente utilizada, caso haja medição do volume captado.

O valor da cobrança será mais elevado para aqueles usuários em que o volume medido for menor do que o volume outorgado, principalmente naqueles casos onde essa diferença superar a 30% (trinta por cento) do valor outorgado. O intuito é desestimular a criação de “reservas de água”.

- A cobrança pelo consumo de água é calculada pela diferença entre a quantidade captada e a quantidade que retorna aos corpos hídricos. A fórmula de cálculo apresenta ainda uma relação do volume anual de água captado em corpos d’água de domínio da União (Q_{cap}) e o volume anual de água captado total ($Q_{cap\ T}$). Isso se deve ao fato de que muitos usuários possuem captações em corpos d’água de diferentes dominialidades.

No caso específico da irrigação esse cálculo fica prejudicado devido à ausência de lançamentos pontuais nos corpos hídricos. O retorno da água, quando ocorre, é por infiltração e de difícil mensuração. Para este cálculo foi considerado um coeficiente K_{consumo} , igual a 0,5 (cinco décimos), para determinar o percentual de água que retorna aos corpos hídricos. Caracterizando, assim, uma forma implícita de subsídio para esse setor. Este coeficiente deveria ser variável em função do tipo de cultura e da tecnologia de irrigação utilizada, o que não ocorre neste caso.

- A cobrança pelo lançamento de carga orgânica se dá em função da concentração média anual referente à $DBO_{5,20}$ do efluente lançado e do volume de água lançado em corpos hídricos. Dessa maneira representa um estímulo à redução de cargas poluentes, uma vez que quanto menor a concentração de DBO , menor será o valor da cobrança.

Acrescenta-se ainda que, conforme Deliberação CEIVAP nº. 70/2006, a parcela referente ao lançamento de carga orgânica poderá ser paga por meio de investimentos em ações de redução da referida carga que resultem na efetiva melhoria da qualidade da água, desde que não ultrapasse 50% do valor devido ao lançamento de carga orgânica a ser pago pelo usuário. Estes investimentos deverão ter por objeto obras de construção, ampliação ou modernização de Estações de Tratamento de Efluentes e respectivos Sistemas de Transporte de Efluentes.

6. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS EXPERIÊNCIAS DA FRANÇA, MÉXICO E BRASIL

6.1 QUANTO À FORMAÇÃO DOS PREÇOS

A implantação da cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão visa assegurar a sustentabilidade dos sistemas de recursos hídricos e promover a alocação eficiente, sobretudo em regiões em que sua escassez relativa lhe atribui um significativo e crescente valor econômico. Nesse contexto, é necessário que se atribua preços que realmente reflitam seu valor, de forma a incentivar o seu uso racional, ou seja, o preço deve refletir o custo marginal da provisão deste recurso para garantir sua alocação de forma mais eficiente possível. Considerando que os recursos hídricos possuem usos múltiplos, a cobrança deve ter a capacidade de incorporar os custos sociais derivados de cada uso. Contudo, o uso da água, como uma necessidade básica e um recurso econômico, social e ambiental, faz com que a seleção de um método apropriado para o cálculo do preço seja extremamente difícil. E, a ausência de um preço, ou a sua atribuição com valores muito baixos, resulta na alocação ineficiente da água, no desperdício, no endividamento das agências governamentais responsáveis pelo seu gerenciamento e nas falhas no seu fornecimento.

Países têm razões diferentes para cobrar pela água, incluindo recuperação de custos, redistribuição de renda, melhoria na alocação e estímulo à conservação. Como foi analisado no capítulo 3, existem diversos métodos que auxiliam na formação do preço da água. Dentre eles, destaca-se a precificação pelo custo-marginal como sendo o mais economicamente eficiente ou socialmente ótimo, pois visa refletir o custo real desse recurso, levando assim, o agente econômico a agir com maior cautela no uso dos recursos hídricos. Se o critério de eficiência econômica fosse postulado como o único objetivo da política de cobrança pelo uso da água, a consequência seria uma estrutura de preços correspondente ao custo marginal de produção dessa água. Todavia, a sua aplicação não é fácil, uma vez que existe uma grande dificuldade para a inclusão de todos os custos e benefícios marginais, além de, requerer uma gama enorme de informações que na maioria das vezes não têm como serem calculadas, em especial, os custos sociais e ambientais.

Avaliando as experiências relatadas na utilização de sistemas de cobrança pelo uso da água, percebe-se que o sistema é orientado primordialmente para a geração de receita, com menor ênfase para a eficiência econômica ou incentivo aos usuários para mudança dos seus padrões de consumo. A receita é gerada principalmente para cobrir os custos relativos à prestação de serviços de água e controle da poluição. Nota-se claramente, que se trata de um rateio de custos e não de uma aplicação da cobrança como instrumento econômico *stricto sensu*,

As principais características das experiências internacionais e do Brasil com sistemas de cobrança dos recursos hídricos estão listadas no quadro 6.1

Quadro 6.1 Principais características dos sistemas de cobrança dos recursos hídricos

CARACTERÍSTICAS	MÉXICO	FRANÇA	BRASIL
Responsabilidade pelo estabelecimento do preço	Governo Federal	Agências de água e submetidos à aprovação dos comitês de bacia	Comitês de bacia por consenso com setores usuários
Tipos de cobrança	Captação e descarga de efluentes	Captação, consumo e descarga de efluentes	Captação, consumo e descarga de efluentes
Setores usuários sujeitos a cobrança	Indústrias, comércios, saneamento, hidrelétricas, aqüicultura, recreação e agropecuária	Indústrias, saneamento e agricultores	Indústrias, saneamento, mineração de areia, agropecuária, aqüicultura e Pequenas Centrais Hidrelétricas
Isenções	Comunidades de até 2.500 hab	Municípios de até 400 hab.	Captações de águas superficiais com vazões de até 1 l/s e Pequenas Centrais Hidrelétricas com potência de até 1 MW
Aplicação dos recursos	Investimentos no setor hidrelétrico e em obras e programas para ampliar a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos	Conforme previsto nos programas plurianuais de intervenção das agências	Financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos planos de recursos hídricos
Efeitos/ Resultados	Aumento da receita apesar da frágil estrutura institucional de implementação da cobrança	Estabelecimento da bacia como unidade principal de gerenciamento e geração/aplicação da receita	Implementação gradativa e geração de recursos

Fazendo uma comparação dos diferentes tipos de cobrança utilizados pelos países estudados, observa-se que, cada país procurou à sua maneira, estabelecer um preço “econômico” para os recursos hídricos. O quadro 6.2 demonstra algumas particularidades da cobrança pela captação e consumo de água.

No intuito de considerar a disponibilidade dos recursos, tanto em termos de quantidade quanto em termos de qualidade, os três países agem de forma bem distinta. O México estipulou coeficientes de zona que variam em função da escassez e abundância dos recursos hídricos. O Brasil atribuiu um coeficiente ($K_{\text{cap classe}}$) que varia conforme a classe de enquadramento do corpo hídrico no qual se faz a captação, sendo esta, atribuída unicamente conforme os aspectos qualitativos do recurso. Já a França, estipulou coeficientes de zona que consideram a vulnerabilidade do recurso e variam conforme a localização e a natureza (águas superficiais ou subterrâneas).

Quanto à diferenciação entre os setores usuários, o México atribuiu um valor bem maior para as indústrias. Se confrontarmos os valores cobrados destas, em relação aos usuários domésticos, percebe-se nitidamente, o peso sobreposto às indústrias, chegando a pagar 25 vezes mais - MXN\$ 14.669,70 para indústrias e MXN\$ 290,61 para os usuários domésticos - em zonas de escassez. Na França, ao contrário do México, o usuário doméstico arca com um valor maior do que o usuário industrial, chegando a ser até mais do que o dobro, como por exemplo, na agência de água Adour Garonne, onde o coeficiente de uso para abastecimento doméstico é 2,85 e para uso industrial é 1. O Brasil, por sua vez, não faz distinção entre os usuários domésticos e industriais, não utiliza coeficientes relacionados ao uso e nem valores distintos.

Em relação ao setor agropecuário, no México, este usuário é bastante beneficiado. Se comparado ao usuário industrial, em termos monetários, o valor da cobrança é 11 vezes menor - MXN\$ 103,90 para a agropecuária e MXN\$ 1.151,30 para indústrias - em zonas de maior oferta. Em zonas de maior carência, o valor chega a ser 141 vezes menor – MXN\$ 103,90 para a agropecuária e MXN\$ 14.669,70 para as indústrias. Vale lembrar que a cobrança para estes usuários, somente incide sobre os volumes de água captados que excedem ao volume concedido ou licenciado, isto é, não existe cobrança caso o agricultor utilize somente o volume concedido.

No Brasil, esse setor também é muito privilegiado. Na bacia do rio Paraíba do Sul se aplica um coeficiente K_{agop} igual a 0,05, fazendo com que o valor seja 20 vezes menor do que os outros usuários. No caso específico da irrigação, esse coeficiente é de 0,5. Isto significa que os agricultores pagam a metade do valor em relação aos demais usuários. Já, na França, os benefícios para os agricultores, variam entre as bacias hidrográficas. Eles se dão através do preço mais em conta, como no México, ou através dos coeficientes de uso ou redução, como no Brasil.

Quadro 6.2 – Particularidades da cobrança pela captação e consumo de recursos hídricos

PARTICULARIDADES	MÉXICO	FRANÇA	BRASIL
Tentativa de refletir a disponibilidade ou não do recurso (quantidade e/ou qualidade)	Divisão do país em 9 zonas, onde a zona 1 é a mais escassa e a zona 9 a de maior abundância (termos quantitativos)	Coeficientes de zona estabelecidos em função da vulnerabilidade do recurso. Variam conforme a localização e a natureza: superficial ou subterrânea (termos qualitativos e quantitativos)	Coeficientes que variam em função do enquadramento do corpo hídrico (termos qualitativos)
Diferenciação entre os setores usuários	Maior peso na cobrança das indústrias	Maior peso na cobrança aos usuários domésticos - água potável	Não faz distinção entre usuários domésticos e industriais
Benefícios para o setor agropecuário	Valores são inferiores aos dos usuários domésticos e industriais. Não são diferenciados em função da zona de captação. Pagam somente sobre o volume de água que excede ao volume licenciado	Variam conforme a bacia hidrográfica. Os valores são inferiores aos demais usuários ou utilizam-se coeficientes de redução	Uso de coeficiente de redução
Incentivos	Ficam isentos do pagamento aqueles usuários que retornam à sua origem as águas devidamente tratadas e que possuem certificado emitido pela CNA	Não existe incentivo	Abatimento de até 50% do valor da parcela, caso haja investimentos em ações de melhoria da quantidade da água ou do regime fluvial

Fonte: elaboração do autor

Com relação aos incentivos para os usuários, o México concede isenção do pagamento da cobrança pela captação e consumo, desde que o usuário retorne à fonte de origem as águas devidamente tratadas e que tenham certificado de qualidade de água emitido pela CNA. No Brasil, poderá ser abatido até 50% (cinquenta por cento) do valor das parcelas referentes à captação e consumo, caso o usuário faça investimentos em ações de melhoria da quantidade de água do regime fluvial, que resultem em efetivos benefícios à disponibilidade de água da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

A cobrança por descarga de efluentes, nos países analisados, é bem distinta, conforme demonstrado no Quadro 6.3. No México foram estabelecidos limites máximos permitidos para cada tipo de poluente, incluindo os metais pesados e cianuretos. A cobrança pela descarga de efluentes incide somente sobre a quantidade de efluentes que ultrapassa os padrões exigidos por lei. Observa-se neste caso, a cobrança como elemento apenas coadjuvante, uma vez que o objetivo principal é atingir os padrões. Estes, uma vez atingidos, não incentivam o agente econômico a uma alteração no comportamento com vistas à melhoria contínua. Para agravar a situação, a maioria dos poluidores ainda não obedeceu aos padrões estabelecidos, conforme demonstrado na Tabela 5.11, e muitos municípios e indústrias ainda não pagam pelas suas descargas.

Na França, o cálculo também leva em consideração os diferentes tipos de poluentes. Contudo, para os usuários domésticos, a cobrança é efetuada com base numa estimativa pré-determinada das rejeições per capta (ver Tabela 5.2). Como essa estimativa é fixa, mesmo que o usuário modifique seu comportamento em busca de reduzir a poluição, não irá alterar o montante cobrado, conseqüentemente, o usuário não se sente estimulado para tal procedimento. Uma forma de compensar essa discrepância são os subsídios, financiamentos e prêmios proporcionados às empresas de saneamento em função de sua atuação no sentido de suprimir a poluição.

Com relação à poluição industrial, esta, é calculada em função da quantidade de poluição gerada. Contudo, quando não pode ser medida, também é estimada em função da unidade de grandeza estabelecida para cada tipo de indústria. Como estímulos à redução da poluição são concedidos prêmios por depuração, que são

abatidos do montante a ser pago. Os preços cobrados são os mesmos da poluição doméstica e são estipulados por bacia hidrográfica. Todavia, conforme foi discutido no capítulo 5, o ideal seria que essa estrutura de preços fosse estabelecida em função do custo de redução da poluição associado a cada elemento poluente.

No Brasil, a cobrança por descarga de efluentes é calculada em função da concentração de DBO nos corpos hídricos, não contempla outros diferentes elementos de poluição, pois utiliza apenas um parâmetro (compostos orgânicos). O valor é único tanto para os usuários domésticos quanto para as indústrias. Se considerarmos que as indústrias produzem poluição de forma bem diversificada, tanto em relação aos diferentes tipos de poluentes, quanto em quantidade destes, e ainda, possuem estrutura de custos bastante distintas, a atribuição dessa forma de cobrança não é eficiente do ponto de vista econômico e também, pouco eficaz em termos ambientais. Acrescenta-se, além disso, o fato de não ser considerado, nesse cálculo, a fragilidade e vulnerabilidade dos corpos hídricos receptores.

Quadro 6.3 – Particularidades da cobrança por descarga de efluentes

PARTICULARIDADES	MÉXICO	FRANÇA	BRASIL
Forma de cálculo do fator poluente	Em função do tipo de poluente e da quantidade destes que ultrapassa os padrões estabelecidos por lei. São atribuídos valores diferentes para cada tipo de poluente	Em função da quantidade de poluição produzida, sendo que para os usuários domésticos essa quantidade é pré-determinada. São atribuídos valores diferentes para cada tipo de poluente	Em função do lançamento da carga orgânica - DBO _{5,20} efetivamente lançada, em Kg/ano
Outros incidentes no cálculo	Consideram a capacidade assimilativa dos diferentes corpos receptores	Utilizam coeficientes de zona que variam conforme a sensibilidade do corpo receptor. E ainda, coeficiente de coleta para o setor de saneamento	Não consideram a fragilidade dos corpos receptores
Incentivos	Ficam isentos aqueles usuários que apresentem à CNA e cumpram um programa de ações para tratar e melhorar a qualidade das águas residuais	Prêmio por depuração abatido no montante a ser pago	Abatimento de até 50% do montante a ser pago, caso haja investimentos em ações de redução da carga orgânica

6.2 QUANTO AOS RECURSOS ARRECADADOS COM A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA: O CASO BRASILEIRO

Tanto na França, como no México e no Brasil, os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água devem possuir destinação específica. No Brasil, os valores recebidos com a cobrança devem, de acordo com o exposto no corpo da Lei das Águas, ser aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados para financiar estudos, programas, projetos e obras incluídos nos planos de recursos hídricos, como também para as despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e das entidades que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A competência para realizar a cobrança, no caso dos rios de domínio da União é da Agência Nacional de Águas (ANA), ou indiretamente, através das agências de bacia ou da entidade delegatária dessa função, firmado através de contrato, nos termos das Leis 9.433/97, 9.984/2000 e 10.881/2004 (BRASIL, 2007, p. 129). Pressupõe-se, portanto, que os recursos devem retornar à bacia de origem e serem aplicados conforme previsto no plano de recursos hídricos da respectiva bacia hidrográfica.

Conforme demonstrado no Capítulo 4 desta dissertação, um tributo ambiental possui duas características: a fiscal e a extrafiscal, sendo que esta última tem por objetivo modificar o comportamento do agente econômico em relação ao meio ambiente. Vimos também que sempre haverá arrecadação para o Estado, uma vez que o agente econômico paga o tributo sobre toda a quantidade de recurso natural consumida e não somente pelo dano causado. Assim, para que o tributo ambiental realmente desperte a mudança esperada de comportamento do agente degradador, é incondicional que os valores arrecadados retornem ao ponto de origem. Então, para que isso ocorra, os recursos arrecadados com a tributação ambiental deverão ser vinculados.

Considerando ao acima exposto, é importante revelar as dificuldades práticas enfrentadas nessa experiência pioneira, a bacia do rio Paraíba do Sul. Essas dificuldades se deram em função de que os recursos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos estavam sujeitos aos riscos de contingenciamento, ou seja, poderiam ser “cortados”, através de decreto presidencial. Segundo Serricchio *et al.* (2005, p.47) a definição de um fluxo financeiro que garantisse o retorno dos recursos

da cobrança para a bacia constitui-se no maior obstáculo apresentado. O desafio era: como evitar os costumeiros contingenciamentos de recursos do Governo Federal e garantir o retorno integral da receita da cobrança, para aplicação na bacia de acordo com o Programa de Investimentos e Plano de Recursos Hídricos aprovados pelo CEIVAP, condição unânime estabelecida pela bacia nas deliberações que aprovaram a cobrança?

De acordo com informações obtidas junto a alguns especialistas, a solução se deu através da aprovação da Lei 10.881/04 que dispõe sobre os contratos de gestão entre a ANA e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas, relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União. Consta no art. 4º § 1º, da referida Lei, que são asseguradas à entidade delegatária as transferências da ANA provenientes das receitas da cobrança pelo uso dos recursos hídricos em rios de domínio da União, arrecadadas na respectiva ou respectivas bacias hidrográficas.

Como garantia do não contingenciamento dos recursos aplica-se a estas transferências o disposto no § 2º do art. 9º da Lei Complementar nº. 101 de 04 de maio de 2000. Onde consta que não serão objeto de limitação as despesas ressalvadas pela Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO. A LDO, por sua vez, dispõe sobre as diretrizes para a elaboração da Lei Orçamentária Anual (LOA) e inclui dentre os seus anexos, mais especificamente no ANEXO V, a relação das despesas que não serão objeto de limitação de empenho. Dessa maneira, vem constando desde o ano de 2004, no item I – Despesas que constituem obrigações constitucionais ou legais da União, do ANEXO V das respectivas LDOs, as “despesas relativas à aplicação das receitas da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, à que se referem os incisos I, III e V do artigo 12 da Lei nº. 9.433/97 (Lei nº. 10.881 de 09/06/04)”.

Esta “solução” apresenta as seguintes fragilidades: se a Lei 10.881/04 for revogada e/ou se forem rompidos os contratos de gestão entre a ANA e as entidades delegatárias. Tanto que, para uma maior segurança da entidade delegatária e, por conseguinte, do usuário pagador, foi incluído na fórmula de cobrança um fator denominado $K_{gestão}$, que é o coeficiente que leva em conta o efetivo retorno dos recursos arrecadados com a cobrança, à bacia hidrográfica de origem. Como foi citado no Capítulo 5, este coeficiente será igual a 1 (um) se na LDO para o ano subsequente estiverem incluídas, dentre as despesas que não

serão objeto de limitação de empenho, aquelas despesas relativas à aplicação dos recursos oriundos com a cobrança. Caso contrário, o coeficiente $K_{\text{Gestão}}$ será igual a 0 (zero), como também, se houver descumprimento pela ANA, do Contrato de Gestão celebrado entre a ANA e a AGEVAP, que é a entidade delegatária das funções de agência de água da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

Outro ponto observado é que a cobrança pelo uso dos recursos hídricos vem sendo executada como preço público. Conforme demonstrado anteriormente, o preço público é toda cobrança de um serviço efetivamente prestado, solicitado e usufruído pelo particular que o contratou por um ato de vontade. Não pode haver preços públicos obrigatórios ou de qualquer consumo de serviços que não sejam decorrentes de uma manifestação voluntária do usuário. Não se aplicam aos preços os princípios constitucionais e legais que limitam o Estado no exercício do seu poder de tributar. Nesse sentido, se a cobrança for considerada preço público, o Estado atuará em condições de igualdade com o particular e estará sujeito às regras de direito privado, submetendo-se às cláusulas contratuais, inclusive àquelas referentes à definição do preço a ser praticado. Ademais, o usuário possuirá a opção de utilizar ou não o serviço prestado.

Nesse sentido, a cobrança pelo uso da água deve ser efetivada por tributo. E, como afirma Oliveira (1999, p. 132), se a tributação ambiental é originariamente extrafiscal, está plenamente justificada a sua vinculação à finalidade a que se destina. Além do mais, se a defesa do meio ambiente é prioridade nacional, porque o gozo de um meio ambiente sadio que garanta a qualidade de vida é direito constitucionalmente assegurado pelo artigo 225, então mais que justificada é necessária a vinculação da receita dos tributos ambientais, entre eles o imposto.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Está contido na Lei 9.433/97 que a cobrança pelo uso dos recursos hídricos objetiva reconhecer a água como um bem econômico e dar ao usuário uma indicação do seu real valor, como também incentivar o seu uso de forma racional. A ANA juntamente com os Comitês de Bacia Hidrográfica, vêm desenvolvendo ações para implementação da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União, conforme previsto na Lei das Águas. Para que a cobrança pelo uso da água seja eficaz, ou seja, para que ela incentive o uso parcimonioso dos recursos hídricos alterando o comportamento do usuário, é necessária a existência de duas condições. A primeira diz respeito ao valor econômico (preço econômico) e a segunda se relaciona com a vinculação da receita obtida com a cobrança dos recursos hídricos.

A economia dos recursos hídricos e suas teorias que fundamentam o uso da cobrança como instrumento de gestão, com vistas a restringir a atividade de exploração e atingir uma alocação ótima desse recurso, conduz a uma interpretação de que o objetivo desse instrumento seria mostrar a verdade dos preços, onde, estaria incluso o custo marginal social decorrente do consumo e/ou poluição dos recursos naturais. Entretanto, apesar dessa imensa contribuição para a compreensão da problemática ambiental, a passagem da construção teórica dos instrumentos para a sua aplicação na prática não é alcançada com facilidade.

Quanto à definição do preço econômico, esta dissertação, demonstrou os diferentes métodos disponíveis na literatura especializada e depois analisou as metodologias de cobrança aplicadas na França, no México e no Brasil, mais especificamente na bacia do rio Paraíba do Sul. Apesar da variedade de métodos, cada qual apresentando suas aplicabilidades, vantagens e desvantagens, sob o ponto de vista econômico, a precificação pelo custo marginal é a que mais se aproxima do nível ótimo de um tributo ambiental. Ou seja, o ponto onde o custo marginal de redução do consumo e/ou da poluição se iguala ao dano marginal. Contudo, essa tarefa é bastante complexa, devido à dificuldade de se incluir todos os custos e benefícios marginais quando da determinação do preço.

As experiências analisadas demonstraram que na prática, realmente, a precificação pelo custo marginal não ocorre, ou seja, os valores adotados para a cobrança não são referenciados aos denominados “preços ótimos”. Ficou evidente que, o cálculo do quanto se deve cobrar pela água, é efetuado em função do quanto será gasto em termos de proteção dos recursos hídricos - geração de receitas. Isto é, o ponto de partida é o montante que será aplicado nos programas para recuperação e preservação da água e a partir de então, os custos são divididos entre os usuários. As contribuições para a eficiência econômica e ambiental são, neste caso, decorrentes de efeitos colaterais. Tal procedimento é justificado sob o argumento de que são os próprios beneficiários do sistema hídrico que suportam o ônus na forma do rateio dos custos.

Ora, pois, como foi amplamente discutido neste estudo, o intuito de um tributo ambiental, mais especificamente, a cobrança pelo uso da água, não é ser um mero instrumento de arrecadação. Como se em termos ambientais, pudéssemos consumir e poluir a vontade e depois, esse procedimento fosse “reparado” através da aplicação dos recursos arrecadados em programas para reverter tal situação. O escopo dos tributos ambientais é fazer com que o consumo e a poluição sejam reduzidos, ou seja, fazer com que o agente econômico modifique seu comportamento em relação ao uso e/ou degradação dos recursos hídricos. Mas, para que isso aconteça, os valores cobrados devem ser suficientemente elevados de modo que os usuários tenham interesse em realizar os investimentos necessários. Acrescenta-se ainda, o fato de os agricultores serem extremamente beneficiados com preços bastante inferiores aos demais usuários. O que deixa bem claro o favorecimento dessa categoria em relação aos demais usuários.

A outra condição levantada neste trabalho se refere à vinculação dos recursos arrecadados com a cobrança. Consta no artigo 22 da Lei 9.433/97 que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados. Assim, é imperativo que os recursos retornem ao ponto de origem para que possam financiar os estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos, conforme previsto na Lei das Águas. Conclui-se, portanto, que haverá necessidade de vinculação das receitas oriundas com a cobrança pelo uso da água.

O sistema tributário nacional classifica o gênero tributo em três espécies, a saber: impostos, taxas e contribuições de melhoria. Como foi demonstrado no capítulo 4, os impostos são a espécie tributária mais relevante, em se tratando da cobrança pelo uso da água. Estes, não estão ligados a nenhuma atividade estatal prestada ao contribuinte, que é o caso específico. A cobrança se refere ao uso de um bem ambiental. Contudo, a nossa Lei Magna proíbe a vinculação da receita de impostos a órgão, fundo ou despesa, ressalvados a destinação de recursos para ações e serviços públicos de saúde, para a manutenção e desenvolvimento do ensino e para composição do fundo de combate à pobreza.

Analisando as dificuldades enfrentadas pela bacia do rio Paraíba do Sul, referente ao risco de contingenciamento das receitas obtidas, fica reforçada a necessidade de vinculação do produto da arrecadação à bacia hidrográfica de origem. Assim, é perfeitamente viável que os formuladores de política e legisladores proponham uma emenda constitucional, o que conciliaria os interesses ambientais, jurídicos e sócio-econômicos. Mesmo porque, conforme destaca Oliveira (1999, p.132) a defesa do meio ambiente é prioridade nacional, uma vez que o gozo do meio ambiente equilibrado, que garanta à sadia qualidade de vida é direito constitucionalmente assegurado pelo artigo 225.

Considerando o exposto e para que cobrança pelo uso da água seja um instrumento eficaz na gestão dos recursos hídricos, concluímos que:

- É fundamental que ao se atribuir um preço econômico à água, se atente para o fato de que valores muito altos podem inviabilizar as atividades econômicas de produção e/ou consumo. Por outro lado, valores muito baixos, não alteram o comportamento do agente econômico, o que torna a cobrança apenas um instrumento de arrecadação financeira. Nenhuma das situações é desejada.
- A vinculação das receitas é condição imperativa, uma vez que a Lei das Águas indica o destino e a aplicação destes recursos. Além disso, é a segurança que a sociedade tem de que esses recursos serão utilizados na promoção de melhorias dos recursos hídricos.

Nesse sentido, recomenda-se a aplicação da teoria econômica de formação de preços e que se faça uma análise mais profunda dos impactos econômico-financeiros decorrentes do uso da cobrança nas diversas atividades econômicas.

Isto pois, servirá de base para alterações no preço da cobrança ao longo do tempo, bem como atribuir um valor que verdadeiramente induza ao uso racional desse recurso. Quanto à natureza jurídica da cobrança e a possibilidade de sua vinculação, faz-se necessário uma definição de caráter inabalável e permanente, posto que, do contrário a fragilidade e a incerteza poderão conduzir à ineficácia desse instrumento.

É oportuno, ainda, acrescentar que, diante das dificuldades em fazer com que o produto da arrecadação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos seja vinculado e retorne à bacia hidrográfica de origem, a vinculação, apesar de ser uma condição necessária, não é suficiente para a conservação dos recursos hídricos. É preciso, igualmente, se pensar em como serão aplicados esses recursos. Qual a garantia real que a sociedade tem que esses recursos, na sua totalidade, serão aplicados em obras de interesse desta mesma sociedade e não apenas de interesse de políticos e grandes empresários? Será que os estudos, programas, projetos e obras incluídos nos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas, onde deverão por lei serem aplicados os recursos oriundos da cobrança, espelham a realidade e a necessidade da população referente às demandas hídricas? Estas indagações abrem oportunidades para estudos futuros.

Gostaríamos de sugerir também, para posteriores pesquisas acerca deste tema:

- Qual a conduta das indústrias frente à cobrança pelo uso da água? A cobrança levou à mudança técnica ou investimentos em relação ao uso e proteção deste recurso ou houve apenas a transferência para os preços dos produtos junto aos consumidores?
- Considerando a elasticidade de preço da demanda, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos alterou o nível de competitividade das empresas entre regiões distintas?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE. **Deliberation nº. 2005/144 du conseil d'administration**. Disponível em www.eau-adour-garonne.fr. Acesso em 05/01/07.

AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE. **Deliberation nº. 05-A-034 du conseil d'administration**. Disponível em www.eau-arts-picardie.fr. Acesso em 05/01/07.

_____. **Deliberation nº. 03-A-035 du conseil d'administration**. Disponível em www.eau-arts-picardie.fr. Acesso em 05/01/07.

_____. **Arrêté du 28 octobre 1975**. Disponível em www.eau-arts-picardie.fr/IMG/pdf/ARRETE28OCTOBRE75.pdf. Acesso em 02/01/07

_____. **Arrêté du 06 novembre 1996**. Disponível em www.eau-arts-picardie.fr/article.php3?id_article=1579. Acesso em 02/01/07.

AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE. **Deliberation nº. 04/69 du conseil d'administration**. Disponível em www.eau-rhin-meuse.fr; Acesso em 10/01/07

_____. **Deliberation nº 02/43 du 22 novembre 2002**. Disponível em www.eau-rhin-meuse.fr; Acesso em 10/01/07

AMARO, Luciano. **Direito Tributário Brasileiro**. 7.ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Lei Federal 10.881/04**. Disponível em <http://www.ana.gov.br/Legislacao/default2.asp>. Acesso em 10/03/07

ANA – Agência Nacional de Águas; AGEVAP – Associação Pró-gestão das águas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do sul. **A cobrança pelo uso da água nas bacias dos rios Paraíba do Sul e PCJ em 2006 – Avaliação e propostas de aperfeiçoamento**. Brasília: ANA, 2006.

ANDRADE, Thompson Almeida *et al.* **Estudo da função demanda por serviços de saneamento e estudo da tarifação de consumo industrial**. Rio de Janeiro: IPEA, 1996. (Texto para discussão, 415)

ARANHA, Vivian Azevedo; NOGUEIRA, Jorge Madeira. **Dilemas da Cobrança dos Recursos Hídricos: O duplo dividendo – arrecadar ou alterar comportamento? Aspectos teóricos**. In. XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, João Pessoa, 2005. Anais. São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2005. CD.

ARAÚJO, Cláudia Campos *et al.* **Meio Ambiente e Sistema Tributário: novas perspectivas.** São Paulo: Senac, 2003.

ASAD, Musa *et al.* **Management of Water Resources: bulk water pricing in Brazil.** Washington, DC: World Bank, 1999 (World Bank Technical Paper, 432)

ASAD, Musa; DINAR, Ariel. **The Role of Water Policy in México.** Department of the Latin America and the Caribbean Region of the World Bank. 2006. Disponível em www.worldbank.org/lac.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Recursos Hídricos: Conjunto de Normas Legais.** Brasília: MMA, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **GEO Brasil: recursos hídricos.** Brasília: ANA, 2007

CANTÚ, Mário; GARDUÑO, Héctor. Anexo 2. México. In GARDUÑO, Héctor (Org). **Administración de derechos de água: experiências, asuntos relevantes y lineamientos.** Roma: FAO, 2003 (FAO ESTUDIO LEGISLATIVO 81)

CARRERA-FERNANDEZ, José; GARRIDO, Raimundo-José. **Economia dos Recursos Hídricos.** Salvador: EDUFBA, 2002.

CEIVAP - Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Deliberação nº. 65/2006.** Disponível em http://www.ceivap.org.br/base_1.php. Acesso em 10/03/2007.

_____ - Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Deliberação nº. 70/2006.** Disponível em http://www.ceivap.org.br/base_1.php. Acesso em 10/03/2007.

CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe. **Instrumentos económicos para el control de la contaminación del água: condiciones y casos de aplicación** (versión preliminar). 2000.

COPPE/UFRJ. **Cobrança pelo uso da água bruta: experiências européias e propostas brasileiras.** Projeto Proágua. Rio de Janeiro: COPPE, 2001.

CNA – Comisión Nacional del Agua. **Programa Nacional Hidráulico 2001-2006.** México: CNA, 2000.

_____. **Estadísticas del Água em México 2006.** México: CNA, 2006.

DEON SETTE, Marli. **Considerações sobre vinculação de receitas e eficácia de tributos na gestão ambiental**. 2006. Dissertação de mestrado – Faculdade de economia, administração, contabilidade e ciência da informação e documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

DEON SETTE, Marli; NOGUEIRA, Jorge Madeira. **Direito Tributário, Meio Ambiente e Economia, uma Integração Necessária**. Revista Jurídica UNIVAG, Várzea Grande, n.3, p. 83 – 114, 2005.

DEON SETTE, Marli Teresinha; NOGUEIRA, Jorge Madeira; SOUZA, Alessandra Panizi. **Direito Tributário e sua Aplicação à Gestão Ambiental: um enfoque econômico**. Brasília: 2004.

DIB, Cristiano Cury. A inconstitucionalidade da tarifa de destinação de resíduos sólidos no município de Uberlândia. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 9, n.493, nov.2004. Disponível em: <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=5905> . Acesso em: 10 jul.2006.

DINAR, Ariel; ROSENGRANT, Mark W.; MEINZEN-DICK, Ruth. **Water Allocation Mechanisms: principles and examples**. Washington, DC: World Bank, 1997. (Policy Research Working Paper, 1779)

DINAR, Ariel; SUBRAMANIAN, Ashok. Policy implications from water pricing experiences in various countries. 1998. In: SALETH, R. Maria (org.). **Water Resources and Economic Development**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2002.

FARIA, Ricardo Coelho; NOGUEIRA, Jorge Madeira. Métodos de Precificação da Água e uma Análise dos Mananciais Hídricos do Parque Nacional de Brasília. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v.35, nº2, p. 189-214, 2004.

FERES, José Gustavo; MOTTA, Ronaldo Seroa. Country Case: Brazil. In: In MOTTA, Ronaldo Seroa *et al.* **Economic Instruments for Water Management : the case of France, Mexico and Brazil**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2004.

FERES, José *et al.* **Demanda por água e custo de controle da poluição hídrica nas indústrias da bacia do rio Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro: IPEA, 2005. (Texto para discussão nº. 1084).

FIELD, Barry. **Economia Ambiental: Uma Introdução**. Santa Fé de Bogotá: McGraw Hill, 1997.

FRANCE. Cour de Comptes. **Rapport Cour de Comptes 2003 : Ecologie et développement durable**. Chapitre VIII. Paris : 2003.

FRANCE. **Loi 2006-1772**. Disponível em www.ecologie.gouv.fr/IMG/petite_loi_201206.pdf. Acesso em 27/12/06.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Estudos econômicos específicos de apoio à implantação da cobrança para os setores agropecuário, industrial e hidrelétrico.** São Paulo: FGV, 2003.

GARDUÑO, Héctor. **Water Rights Administration: Experience, Issues and Guidelines.** FAO – Food and Agriculture Organisation of the United Nations, 2001 (FAO Legislative Study 70)

HANLEY, Nick; SPASH, Clive L. **Cost-Benefit Analysis and the Environment.** Hants, Inglaterra: Edward Elgar, 1993.

HAZIN, Lílian Saade; HAZIN, Antonio Saade. Country case: México. In MOTTA, Ronaldo Seroa *et al.* **Economic Instruments for Water Management: the cases of France, México and Brazil.** Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2004.

ICHIARA, Yoshiaki. **Direito Tributário.** 11.ed. São Paulo: Atlas, 2002

JACOBS, Michel. **Economía Verde: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.** Colômbia: TM Editores e Ediciones Uniandes, 1995.

JOHANSSON, Robert C. **Pricing Irrigation Water.** Washington, DC: World Bank, 2000. (Policy Research Working Paper, 2449)

LE MOIGNE, Guy *et al.* **A Guide to the Formulation of Water Resources Strategy.** Washington, DC: World Bank, 1994. (World Bank Technical Paper, 263)

LYON, Randolph M. **Transferable Discharge Permit Systems and Environmental Management in Developing Countries.** In: World Development, v.17, n.8, p.1299-1312, 1989.

MACHADO, Hugo de Brito. **Curso de Direito Tributário.** 21.ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2002.

MARTINS, Sergio Pinto. **Manual de Direito Tributário.** São Paulo: Atlas, 2002.

MEXICO. Unidad de Legislación Tributária. **Ley Federal de Derechos 2005.** Disponível em <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>. Acesso em 27/01/2007.

MEXICO. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. **Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996.** Disponível em <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/NOM/001ecol.pdf> . Acesso em 30/01/07.

MODÉ, Fernando Magalhães. **Tributação Ambiental: a função do tributo na proteção do meio ambiente.** Curitiba: Juruá, 2004.

MUELLER, Charles. **Manual de Economia do Meio Ambiente**. Brasília: Departamento de Economia – UnB, 2001.

NOGUEIRA, Jorge M.; MEDEIROS, Marcelino Antonio A.; ARRUDA, Flávia Silva T. **Valoração Econômica do Meio Ambiente: Ciência ou Empirismo?**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Econômica, 2000.

OLIVEIRA, José Marcos Domingues. **Direito Tributário e Meio Ambiente: proporcionalidade, tipicidade aberta e afetação da receita**. 2.ed. Rio de Janeiro: Renovar, 1999.

_____. Proteção Ambiental e Sistema Tributário – Brasil e Japão: problemas em comum? 2002. In: MARINS, James (coord.). **Tributação e Meio Ambiente**. Curitiba: Juruá, 2004

PEDRAS, Evaristo S. Villela; MAGALHÃES, Paulo Canedo; AZEVEDO, José Paulo Soares. **Avaliação do impacto da cobrança pelo uso da água em alguns setores industriais da bacia do rio Paraíba do Sul**. In: XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Curitiba, 2003.

PEREIRA, Jaildo Santos. **A cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão dos recursos hídricos: da experiência francesa à prática brasileira**. Tese de doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, 2002.

PERMAN, Roger *et al.* **Natural Resource & Environmental Economics**. 2.ed. Essex, England: Longman, 1999.

_____. **Natural Resource and Environmental Economics**. 3.ed. Essex, England: Pearson Education, 2003.

PEARCE, David W.; TURNER, R. Kerry. **Economia de los Recursos Naturales y Del Medio Ambiente**. Madrid: Celeste Ediciones, 1995.

ROSENGRANT, Mark W; BINSWANGNER, Hans P. Markets in Tradable Water Rights: Potential for Efficiency Gains in Developing Country Water Resource Allocation. 1994. In: SALETH, R. Maria (org.). **Water Resources and Economic Development**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2002.

SAMPATH, Rajan K. Issues in Irrigation Pricing in Developing Countries. 1992. In: SALETH, R. Maria (Org.). **Water Resources and Economic Development**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2002.

SERRICCHIO, Cláudio *et al.* **O CEIVAP e a gestão integrada dos recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul: um relato da prática**. Rio de Janeiro: GESTEC/CAIXA, 2005.

SOARES JR., Paulo Roberto. **Mercado de Água para Irrigação na Bacia do Rio Preto no Distrito Federal**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, 2002.

SOARES JR., Paulo Roberto; NOGUEIRA, Jorge M.; CORDEIRO NETTO, Oscar M. **As Licenças Comercializáveis e os Mercados de Água: Fundamentação Teórica e Estudos de Caso**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Economia, 2003.

STERNER, Thomas. **Policy Instruments for Environmental and Natural Resource Management**. Resources for The Future Press: Washington, 2003.

THOMAS, Alban; FERES, José Gustavo; NAUGES, Céline. Country case : France. In MOTTA, Ronaldo Seroa *et al.* **Economic Instruments for Water Management : the case of France, Mexico and Brazil**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2004.

TIETENBERG, Tom. **Environmental and Natural Resource Economics**. 5.ed. United States of America: Addison Wesley Longman, 2000.

TSUR, Yacov; DINAR, Ariel. **Efficiency and Equity Considerations in Pricing and Allocating Irrigation Water**. Washington, DC: World Bank, 1995. (Policy Research Working Paper, 1460)

_____. **The Relative Efficiency and Implementation Costs of Alternative Methods for Pricing Irrigation Water**. Washington, DC: World Bank, 1997. (World Bank Economic Review, v.11, n.2, p.243-262)

YOUNG, Robert A. **Measuring Economic Benefits for Water Investments and Policies**. Washington, DC: World Bank, 1996. (World Bank Technical Paper, 338)

APÊNDICE

Dilemas da Cobrança dos Recursos Hídricos: O Dividendo Duplo – Arrecadar ou Alterar Comportamento? Aspectos Teóricos.

Autores: Vivian Azevedo Aranha e Jorge Madeira Nogueira

Artigo apresentado oralmente no XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, realizado em novembro de 2005, em João Pessoa /PB e publicado integralmente nos anais do evento.

Dilemas da Cobrança dos Recursos Hídricos: O Dividendo Duplo - Arrecadar ou Alterar Comportamento? Aspectos Teóricos

Vivian Azevedo Aranha

e

Jorge Madeira Nogueira

1. À Guisa de Introdução

O uso de instrumentos econômicos na política de meio ambiente, em geral, e de recursos hídricos, em particular, tem enfrentado sérios dilemas no Brasil. Um dos mais sérios dentre esses dilemas é uso desses instrumentos com ênfase em sua faceta de arrecadação tributária, reduzindo a eficácia de sua outra faceta, a de modificar o comportamento do agente econômico. Instrumentos econômicos de gestão ambiental, em especial os de cobrança monetária (estabelecimento de preço público, imposto, tarifa, taxa), objetivam o uso mais eficiente do capital natural, reduzindo o “desperdício” que a inexistência de preços tende a provocar. Economistas ambientais não desenham instrumentos de cobrança para que sejam eficientes em termos de arrecadação tributária. Eles os desenham para que sejam eficientes instrumentos para reduzir o impacto da atividade humana sobre o patrimônio ambiental.

Como exemplo desse dilema, a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos do Brasil (Lei No. 9433/97) começa a mostrar claras evidências de deturpação de seus objetivos. A cobrança dos recursos hídricos visa o uso eficiente do recurso. Esse é o claro espírito da Lei 9433/97: mudar o comportamento do usuário da água, buscando reduzir o seu uso perdulário. Não obstante, na implementação da Política, a preocupação básica tem sido a capacidade de arrecadação decorrente da cobrança. Comitês de bacia e organismos públicos não têm conseguido controlar sua ânsia arrecadadora. Nesta ânsia, não percebem (e se percebem, não se importam) com a potencial destruição da possibilidade de se ter a cobrança como ferramenta eficaz e eficiente de gestão dos recursos hídricos no Brasil. O presente ensaio apresenta argumentos teóricos para demonstrar o uso inadequado do instrumento cobrança pela água na realidade brasileira atual. Analisando criticamente a característica de “dividendo duplo” – arrecadação e mudança de comportamento - da cobrança demonstra-se a ineficácia e a ineficiência da Lei 9433/97.

Além da introdução e das considerações finais, três são as seções centrais que compõem este ensaio. Iniciamos a próxima seção com o resgate das razões conceituais que explicam as especificidades econômicas da cobrança dos agentes sociais pelo uso dos recursos hídricos.

Usando os fundamentos da teoria neoclássica da economia dos recursos naturais, demonstramos a origem da ocorrência daquilo que a literatura especializada chama de “dividendo duplo”: apesar de arrecadar, objetiva mudar comportamento do agente, que causará a queda na arrecadação. Na terceira seção, mostramos a possível origem da ênfase no aspecto de arrecadação que domina o uso deste instrumento no Brasil. Entendemos que essa ênfase é uma decorrência das dificuldades de se estimar o valor econômico ótimo a ser arrecadado, levando a opções segundo- ou terceiro- melhor. Na última seção insistimos com a necessidade de se atentar para o caráter extra-fiscal da cobrança pelos recursos hídricos, conforme previsto no código tributário brasileiro.

2. Especificidades da Cobrança dos Recursos Naturais: A Questão do Dividendo Duplo

Alguns acreditam que quando você paga para usar (ou usufruir de) alguma coisa, há a tendência de você usar essa coisa com maior cuidado, de maneira mais eficiente. Isso é verdadeiro quando você compra tinta para pintar sua casa. Você procura não desperdiçar, tendo cuidado de usá-la da melhor maneira possível. A proposta de se usar instrumentos econômicos na gestão ambiental é baseada no mesmo princípio de buscar a eficiência no uso do patrimônio ambiental (PERMAN E OUTROS, 1999). Quando se aplica, por exemplo, um tributo por emissão (ou por uso de uma unidade do patrimônio ambiental qualquer), os responsáveis pela emissão devem pagar pelos serviços prestados pelo meio ambiente (transporte, diluição, decomposição química, etc.) da mesma forma que eles pagam pelos demais insumos utilizados em suas operações.

Da mesma forma que a empresa procura poupar uma unidade de mão de obra escassa, e portanto relativamente cara, essa mesma empresa terá o estímulo a conservar a utilização dos serviços ambientais. E ela irá conservá-lo da forma que julgar mais conveniente. Ou dito de outra forma, os contaminadores buscam por si só, a melhor maneira de reduzir as emissões e as degradações, substituindo uma autoridade controladora na escolha dessa opção. Um exemplo gráfico retirado de Field (1997) deixa claro o funcionamento desse instrumento de política. Vamos supor, inicialmente, uma fonte individual de um contaminante particular. Vamos supor, também, que um tributo de R\$ 120,00 por tonelada por mês seja estabelecido para o contaminante. A estrutura de custo marginal de redução de emissões de contaminante dessa fonte individual está expressa na Figura 1.

Com o valor cobrado de R\$ 120,00 por unidade de serviço usado (expresso em termos de unidades de poluentes emitidas) e com a sua estrutura de custo, o agente reduz sua emissão de 10 unidades para 4 unidades de contaminante, buscando alcançar o custo total mínimo. Minimizar o custo total é minimizar a soma do custo total de redução e dos gastos totais com tributo ambiental (instrumento econômico de cobrança). Usando o jargão econômico: o custo marginal de redução das emissões será comparado pelo agente com os benefícios marginais dessa redução, materializados no exemplo com unidade não paga de tributo ambiental. O agente continuará reduzindo suas emissões Seguindo esta lógica, a empresa continuará reduzindo as emissões enquanto o custo marginal de redução for menor que o tributo por tonelada/mês de emissão.

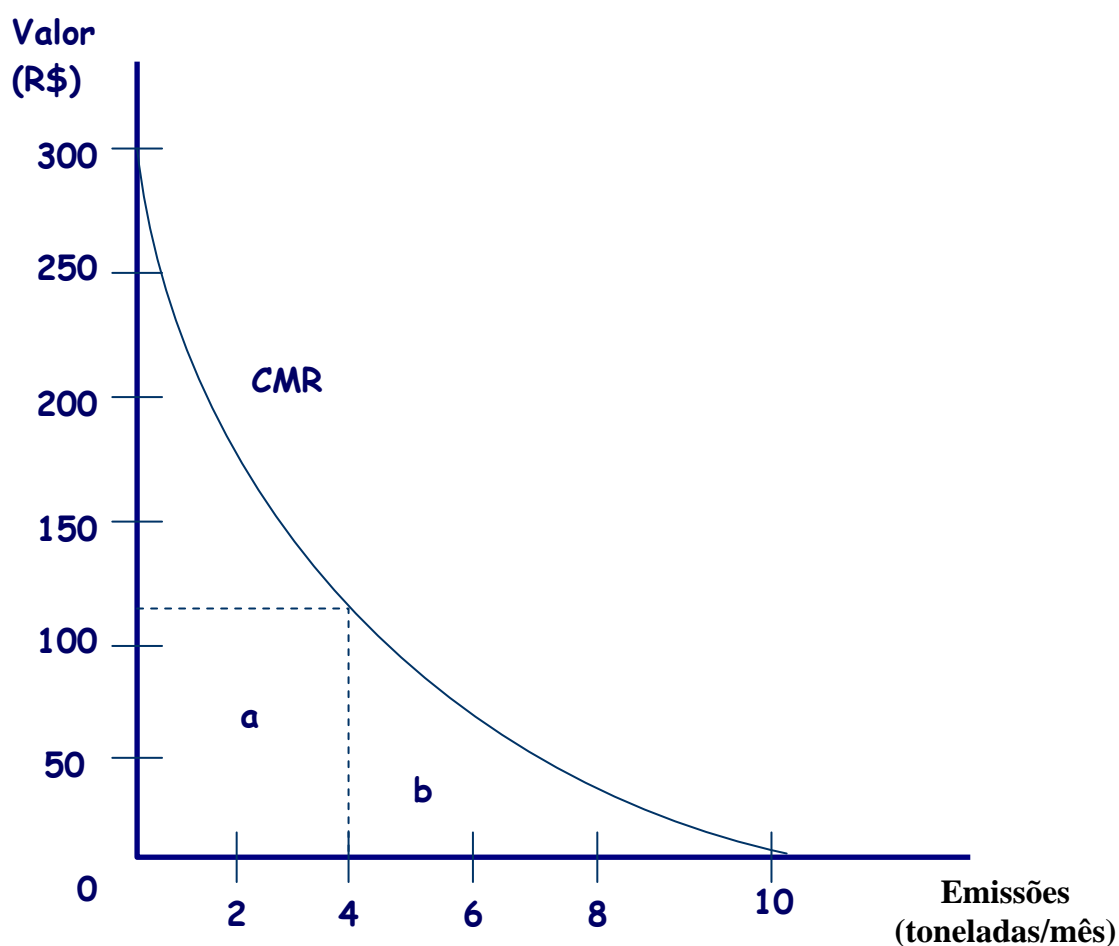


Figura 1 - A cobrança pelo uso de serviços do recurso natural (Field, p. 271)

Para o agente econômico, o uso de um preço, no exemplo apresentado um tributo ambiental, é conveniente, pois lhe permite flexibilidade de ajuste, interferindo pouco a sistemática de tomadas de decisão que lhe é familiar. Para a sociedade, o tributo ambiental é mais adequado, pois cobra por cada unidade de serviço ambiental usado. Em situações competitivas, tributos maiores gerarão reduções de emissões maiores. Mas quão elevado deve ser um tributo ambiental? Se a curva de custo marginal da redução é conhecida e se a curva de dano ambiental (benefício da redução) também é conhecida, a teoria econômica neoclássica nos diz que o tributo deveria ser estabelecido ao nível eficiente de emissões, onde custo marginal seja igual ao benefício marginal de redução. Dito de outra forma, a cobrança pelo uso de serviço ambiental reveste-se das características de um “tributo pigouviano”.

O tributo sobre externalidades que foi inicialmente proposto por Pigou em 1932, visa taxar o agente gerador da externalidade de tal modo que ele corrija sua atividade até que o nível de externalidade atinja o socialmente ótimo. O valor do tributo deve ser exatamente o custo marginal de degradação causado pela poluição ou por qualquer outra externalidade. Para que seja eficiente, especialmente no controle de fontes múltiplas de emissões, o tributo precisa satisfazer o princípio equi-marginal. Assim, se é aplicado um mesmo tributo a fontes diferentes com diversas funções de custo marginal de redução e cada fonte reduz suas emissões até que seu custo marginal de redução seja igual ao tributo, os custos marginais se igualam entre todas as fontes. Busca-se, desta forma, o uso eficiente do recurso ambiental e não criar um instrumento de arrecadação tributária eficiente.

3. Cobrança dos Recursos Hídricos: Dificuldades Estimativas do Valor Cobrado

A grande pergunta que surge é: como a autoridade pública calcula o valor correto a ser cobrado do agente econômico para que este passe a ter um comportamento mais cuidadoso com os serviços que ele utiliza do patrimônio ambiental? Não restam dúvidas que a resposta é crucial para que a cobrança seja eficaz, alterando o comportamento do agente de perdulário para parcimonioso. Não obstante, é uma resposta difícil de ser obtida. Uma resposta totalmente distinta será dada se o objetivo for simplesmente fixar um valor para incrementar a receita tributária do governo. Exemplificamos essas dificuldades com a fixação de preço econômico da água bruta.

Vários métodos de estimativa de preço dos recursos hídricos estão disponíveis na literatura especializada. Todos têm como objetivo determinar um “preço ótimo” para a água

ou, sob condições restritivas o melhor preço possível (JOHANSSON, 2000, p.4). No entanto, eles diferem na sua implementação, na estrutura que requerem e na informação em que são baseados. Nos estudos e discussões sobre esses métodos para a definição do “melhor preço” são, em geral, contemplados três critérios: eficiência, equidade e recuperação de custos. Segundo Tsur e Dinar (1997, p.251) uma *alocação eficiente* dos recursos hídricos é aquela que maximiza o benefício líquido total que pode ser produzido considerando a quantidade disponível deste recurso ao nível tecnológico existente. Na ausência de restrições, uma alocação eficiente é denominada de *first-best* ou Pareto eficiente.

Uma *alocação equitativa*, por sua vez, preocupa-se com uma distribuição justa entre os indivíduos e/ou setores da sociedade e pode ou não ser compatível com os objetivos de uma alocação eficiente. No caso da utilização da água para o uso doméstico, por exemplo, uma alocação equitativa sugere que todos os indivíduos, indiferentemente de suas capacidades de pagamento, têm direito aos serviços de água. Portanto, muitas vezes, é necessário estabelecer subsídios ou adotar estrutura de preços diferenciados por faixas de renda (DINAR, ROSENGRANT e MEIZEN-DICK, 1997, p.4). Finalmente, em relação ao *critério da recuperação dos custos* ou de sustentabilidade econômico-financeira, os preços são determinados considerando a quantidade necessária para recuperação de no mínimo os custos de manutenção e operação dos projetos. Contudo, ressalta Sampath (1992, p.372), este procedimento faz com que os países se preocupem e concentrem mais em objetivos financeiros do que numa estrutura de preços que realmente conduza ao mais eficiente e equânime uso dos recursos hídricos.

Surge, então, uma primeira indagação relevante para a argumentação deste ensaio: se prevalecer o terceiro critério sobre os dois primeiros, o preço “ótimo” ou o “melhor” preço realmente refletirá a preocupação com a busca de uma mudança no comportamento do usuário, fazendo com que ele passe de uma situação de desperdício para um uso parcimonioso? Ou será meramente um fator de arrecadação? As respostas para essas questões exigem uma avaliação cuidadosa dos diversos métodos de formação de preços para recursos hídricos. Faria e Nogueira (2004, p. 191-92) agruparam esses métodos em duas subseções: (i) métodos fundamentados na tradicional teoria dos preços públicos; e (ii) métodos de valoração da água bruta.. Esses métodos, apresentados no Quadro 1, se destinam a atribuir um preço economicamente correto para os casos onde o sistema de alocação ou de oferta da água é realizado por meio do poder público. Os métodos da teoria dos preços públicos são utilizados para precificar os serviços de oferta de água, como abastecimento urbano e irrigação agrícola.

Os métodos provenientes da valoração ambiental são empregados para valorar a água em seu estado bruto e que não seja transacionada no mercado de bens e serviços.

Quadro 1 – Métodos para precificação dos recursos hídricos

TEORIA DOS PREÇOS PÚBLICOS	MÉTODOS DE VALORAÇÃO DA ÁGUA BRUTA
Precificação pelo custo médio	Método Residual
Precificação pelo custo marginal	Demanda Derivada
Custo Marginal de longo prazo	Função de Produção
Curva de Demanda	Dose-resposta
Preços de Pico	Preços Hedônicos
Tarifas por Bloco	Método de Valoração Contingente
	Custo de Oportunidade

Fonte: Adaptado de Faria e Nogueira (2004, p.191)

3.1 Métodos baseados na teoria dos preços públicos

Esses métodos pressupõem uma função de custo associada à provisão de água, a partir da qual os preços podem ser determinados. São eles:

- **A precificação pelo custo médio:** é a formação do preço da água de acordo com o custo médio associado à oferta do recurso. A maior justificativa para a utilização deste método é que seriam os próprios beneficiários do sistema hídrico que suportariam o ônus, na forma de rateio dos custos, ou seja, seria cobrir os custos de produção e manutenção do sistema, cobrando de cada usuário uma parcela “justa” desses custos. É um procedimento muito utilizado, pois é de fácil implementação, possui baixo custo de informação e ainda garante a recuperação dos custos.

Contudo, destacam Laffont e Tirolle (1993, em FARIA E NOGUEIRA, 2004, p.192), ele não é economicamente eficiente, uma vez que ele cria ou amplia as distorções na alocação dos recursos hídricos em relação aos níveis socialmente ótimos. De acordo com os postulados da teoria econômica neoclássica, numa situação onde o mercado funciona sob as hipóteses de uma concorrência perfeita, as firmas produzem até igualar o custo marginal ao preço, que é determinado pelo mercado. No conjunto, o comportamento competitivo dos agentes (firmas e consumidores) faz com que o preço de mercado convirja para o custo médio mínimo das

firmas, o que gera o postulado de equilíbrio competitivo onde $p^* = CMg = CMe$. Nessas condições, o preço praticado recupera os custos de produção ($p^* = CMe$) e gera uma alocação eficiente ($p^* = CMg$). No entanto, se as hipóteses de concorrência perfeita não são mantidas, como é o caso da oferta de água, o preço se desvia do custo marginal e, conseqüentemente, a alocação de recursos gera perdas de bem estar. Outra desvantagem, segundo Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p.155) é que a cobrança pelo custo médio pode oscilar muito de um ano para o outro, introduzindo um forte componente de incerteza na atividade de planejamento de seus usuários.

- **A precificação pelo custo marginal e a solução first-best** – este procedimento visa determinar um preço de modo a gerar uma alocação eficiente e suprir a deficiência do custo médio. Consiste em atribuir um preço para a água baseado no custo adicional da oferta da última unidade de água, ou seja, este método determina o preço unitário da água igual ao custo marginal da oferta de água. É considerado economicamente eficiente ou socialmente ótimo, pois maximiza o valor total do benefício dentre todos os setores envolvidos (ASAD *et al.*, 1999, p.40 e DINAR, ROSENGRANT e MEINZEN-DICK, 1997, p.6).

Para o cálculo do valor deve-se incluir todos os custos envolvidos na oferta de água, dentre eles os custos de coleta, transporte, tratamento, infra-estrutura, distribuição e manutenção do sistema. Contudo, destacam Asad *et al.* (1999, p.40), normalmente os custos relacionados ao trabalho intelectual e custos ambientais e sociais não são incluídos nas tarifas (mas deveriam ser) devido à imensa dificuldade de calculá-los. Dinar, Rosengrant e Meinzen-Dick (1997, p.6) ressaltam que se o custo marginal para alocar a água, for mais alto para alguns usuários do que outros, o preço deverá ser equivalentemente mais alto. Isto sugere que a cobrança deverá ser feita de acordo com cada tipo de uso (irrigação, abastecimento urbano, etc).

A maior vantagem deste método é a sua eficiência econômica, no mínimo, teórica. Ele evita a tendência de subestimar o preço e conseqüentemente o uso abusivo dos recursos hídricos. A principal desvantagem é a dificuldade de se incluir todos os custos e benefícios marginais, pois requer muitas informações sobre estes, que não são fáceis de serem acessadas e/ou calculadas, em especial os custos sociais e ambientais. Outra desvantagem relacionada a esse método é a tendência em negligenciar as questões de equidade. Em períodos de falta ou escassez de água, se os preços aumentarem até o nível necessário, os grupos de baixa renda serão afetados negativamente. Por fim, sob uma perspectiva prática, este método é de difícil implantação pois requer uma medição volumétrica, o que pode elevar muito seu custo de

implantação e monitoração. Além do mais, o conceito é pouco compreendido entre os políticos e gestores de recursos hídricos (ASAD *et al.*, 1999, p.41 e DINAR, RESONGRANT e MEIZEN-DICK, 1997, p.8).

- ***Custo marginal de longo prazo*** – o sistema de provisão de água necessita de altos investimentos acarretando a presença de monopólio natural. Sendo assim, uma precificação pelo custo marginal não cobre o custo médio e não garante o equilíbrio econômico-financeiro. Portanto, tal restrição leva a uma solução *second-best*. Sob esse contexto este método apresenta dois avanços importantes em relação ao método do custo marginal. Primeiro, ele considera indiretamente a disponibilidade dos consumidores em pagar pelo uso da água, o que é dado por meio das elasticidades-preço da demanda. A regra estabelece que há uma relação inversa entre o preço a ser cobrado e a elasticidade da demanda. Assim quanto menor for o valor absoluto da elasticidade-preço da demanda em um determinado uso da água, maior o preço que deverá ser cobrado em relação ao custo marginal e vice-versa. Segundo, este método garante o equilíbrio econômico-financeiro do sistema de provisão de água, através da adoção do custo marginal de longo prazo. Apesar deste modelo ser mais sofisticado teoricamente, ele requer a determinação de dois parâmetros de difícil conhecimento prático: o custo marginal e a elasticidade da demanda (LAFFONT e TIROLLE, 1993, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, P.194).

- ***A demanda por água como bem de consumo final*** - para o cálculo da função de demanda por água, deve-se utilizar o nível de renda do consumidor, o preço que lhe é suposto e as suas preferências como determinantes da quantidade demandada pelo mesmo. Esse procedimento requer, portanto, a existência de um preço previamente praticado e as respectivas quantidades consumidas. Vale ressaltar que essa modalidade não mensura o valor da água em situações onde nunca foi cobrada ou comercializada. A maior vantagem da função de demanda, segundo Faria e Nogueira (2004, p.196) é exatamente o seu apelo teórico, já que a sua derivação e suas propriedades teóricas são amplamente consagradas na teoria econômica, em especial a teoria do consumidor. Nessa teoria, o consumidor escolhe as quantidades de bens e serviços de modo a maximizar sua função de utilidade/satisfação, a qual depende das quantidades de n bens e serviços a ele disponíveis, estando condicionado à sua restrição orçamentária. Os estudos desenvolvidos no sentido de estimar a demanda por água têm, segundo Andrade *et al.* (1996, p.1), dois objetivos básicos: (i) examinar a importância que as variáveis socioeconômicas têm sobre a demanda residencial por água, como a renda, o preço, a quantidade de residentes no domicílio e outras características

domiciliares e (ii) estimar as elasticidades-preço e renda da demanda residencial por água. Esses parâmetros são importantes para a determinação das tarifas ótimas a serem cobradas aos usuários e para se fazerem previsões sobre a futura quantidade demandada deste serviço.

- **Preços de pico** - a utilização desse método é comum em situações onde a demanda por água tem variações periódicas (sazonais ou diárias) e a oferta de água é insuficiente para atender à demanda em todos os períodos. Durante o período de baixa demanda a regra do preço pelo custo marginal alcança a eficiência (TSUR e DINAR, 1995, p. 19). Em períodos de pico, onde a oferta é insuficiente para suprir a demanda, um mecanismo de racionamento da demanda, via preço, deve ser estabelecido. Essa limitação do consumo da água, via preço, é conhecida como preços de pico. É um sistema de diferenciação de preços entre os períodos de escassez e de excesso de oferta. Numa situação mais simples, na qual a demanda pode ser considerada inelástica, Laffont e Tirolli (1993, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.196) citam a seguinte definição dos preços:

- $p_t = CMg$ para períodos de baixa demanda
- $p_h = CMg + Co$ para períodos de pico de demanda

onde Co é o custo unitário de investimento na expansão da capacidade requerida para os períodos de pico de demanda. A soma das parcelas constituídas por $CMg + Co$ é denominada também de custo marginal de longo prazo, sendo que Co pode ser interpretado como o preço sombra da restrição de oferta em períodos de pico (TSUR e DINAR, 1995, p.19). Como outras regras de precificação pelo custo marginal, a implementação deste método não é tarefa fácil. Além disso, muitas vezes a diferenciação de preços é necessária não só no sentido temporal, mas também espacial.

- **Tarifas por bloco** – é a determinação de tarifas em blocos de consumo. Consiste basicamente em atribuir um preço x_1 / m^3 para os primeiros $Q_1 m^3$ de consumo, outro preço x_2 / m^3 para os próximos $Q_2 m^3$ consumidos e assim sucessivamente (TSUR e DINAR, 1995, p.19). Essa cobrança de tarifas por bloco é, geralmente, empregada para os casos de abastecimento urbano, com vistas a desestimular o consumo elevado dos recursos hídricos. Essa diferenciação pode ocorrer também entre os setores residencial, industrial e comercial. Uma desvantagem desse método relatada pro Brill, Hochaman e Zilberman (1997, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.197) é a eficiência alocativa. Mostram que o uso das tarifas em blocos é uma solução *second-best*, quando comparada com alocação de um mercado com direitos de propriedade bem definidos.

Considerando o acima exposto, o Quadro 2 apresenta de forma resumida os diversos métodos baseados na teoria dos preços públicos e suas principais vantagens e desvantagens.

Quadro 2 - Métodos baseados na teoria dos preços públicos

MÉTODOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Precificação pelo custo médio	Fácil implementação; baixo custo de informação; garante a recuperação dos custos	Não é eficiente economicamente; o valor pode oscilar muito de um ano para o outro introduzindo um forte componente de incerteza
Precificação pelo custo marginal	Gera eficiência econômica	Tendência em negligenciar questões de equidade; requer grande quantidade de informações sobre custos e benefícios marginais; custo elevado de implantação e monitoração
Custo marginal de longo prazo	Garante o equilíbrio econômico-financeiro; considera a disposição a pagar dos consumidores	Requer o cálculo do custo marginal e da elasticidade da demanda (dois parâmetros de difícil conhecimento)
Demanda por água como bem de consumo final	Fácil entendimento – suas propriedades teóricas são baseadas na teoria econômica do consumidor	Requer a existência de um preço previamente praticado
Preços de pico	Incentiva o uso racional dos Recursos Hídricos	Difícil implementação devido às regras de precificação pelo custo marginal; diferenciação de preços não só no sentido temporal, mas muitas vezes também no sentido espacial
Tarifas por bloco	Desestimula o consumo elevado dos Recursos Hídricos	Não gera eficiência alocativa

Fonte: Elaboração dos autores

3.2 Métodos para valoração da água bruta

Os métodos apresentados anteriormente podem ser usados quando existem informações sobre custos de fornecimento e/ou sobre preços de mercado de água. Porém, em várias situações essas informações não estão disponíveis, como é o caso da água bruta. Diante da necessidade de se precificar o uso da água bruta, para a qual ainda não existe um mercado consolidado, métodos alternativos têm sido utilizados. O conjunto de métodos nessa linha de pesquisa é derivado da literatura da valoração ambiental, cujo objeto de estudo é estimar em termos monetários os recursos naturais não objeto de transações de mercado, incluindo o uso dos recursos hídricos (TAVARES, RIBEIRO e LANNA, 1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.197).

No caso dos recursos hídricos, os principais métodos que têm sido utilizados são:

- ***O método residual:*** este método é freqüentemente usado para o cálculo do preço sombra de produtos agrícolas, especialmente em projetos de irrigação. O retorno residual da produção agrícola (receita da produção menos todos os custos exceto água) provê uma estimativa do máximo que os produtores podem pagar pela água. Assim, ele permite a determinação do valor da água para cada atividade agrícola. Esta técnica, segundo Young (1996, p.34) é extremamente sensível a pequenas variações tanto na natureza da função de produção quanto no preço. A dificuldade se dá pela numerosa quantidade de informações acerca da função de produção e das questões relativas aos preços dos produtos no mercado, pois preços incorretos acarretarão um viés na estimativa do retorno residual. Além do mais, a interpretação do “preço-sombra” está condicionada a existência de um mercado competitivo, como são os casos de alguns mercados agrícolas (PINHEIRO, 1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.198). Dentro desse contexto, recomenda-se a utilização desse método nos casos onde a água contribui com uma parcela significativa na produção.

- ***O método da demanda derivada:*** é um procedimento alternativo para valorar a água em projetos de irrigação ou de indústrias que utilizam a água como um fator de produção. Visa obter o valor correspondente à remuneração do fator água, de onde se pode estabelecer a curva de demanda derivada por água. A desvantagem deste método reside na grande quantidade necessária de informações acerca dos fatores de produção e do produto, além de requerer várias manipulações algébricas. Se o objetivo primordial do trabalho é estimar a demanda por água, é melhor utilizar um método que atenda diretamente a este propósito em vez de alcançá-lo, indiretamente, via demanda de produtos. Este método é mais apropriado se, além da demanda por fatores, pretende-se fazer estimativas da demanda por produto (PINHEIRO, 1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.199).

- ***A função de produção ou demanda por fatores:*** a aplicação desse método também se restringe à valoração da água como um insumo no processo de produção. O procedimento é estimar a demanda pelo fator água a partir da função de produção, que é uma representação algébrica da tecnologia adotada no processo de produção e indica a máxima quantidade de produto que pode ser obtida a partir de uma dada quantidade de fatores. Uma função de produção descreve o que é tecnicamente viável de produzir quando a firma faz a combinação de cada fator, selecionando adequadamente os processos de produção (PINHEIRO, 1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.199). Dada a possibilidade teórica de derivar uma função de demanda por fator a partir de uma função de produção, o preço da água pode ser obtido

mediante um estudo econométrico que especifique uma forma funcional para a função de produção. A quantidade de água consumida em cada atividade é incluída dentre as variáveis independentes da função e os parâmetros são estimados com base em algum modelo de regressão. Com isso, chega-se ao preço da água para cada atividade de acordo com o valor marginal de seu uso. A principal vantagem apresentada por este método, de acordo com Pinheiro (1998, em FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.200), é que ele é direto e requer cálculos mais simples. Além disso permite determinar o valor do produto marginal de todos os fatores de produção considerados na função. Pinheiro destaca ainda que esta técnica fornece uma variedade de informações que podem indicar se os recursos estão sendo utilizados da forma mais eficiente, podendo orientar a formulação de políticas que possibilitem o uso ótimo de recursos.

- ***Dose-resposta ou mudança na produtividade:*** conforme Hanley e Spash (1993, p.103) este método busca a relação entre variáveis ambientais qualitativas e o nível do produto no mercado, tanto em termos de qualidade quanto em quantidade. Tem a finalidade de valorar um atributo ambiental indiretamente por meio de seus efeitos na produção ou na produtividade de atividades econômicas. O método dose-resposta trata a qualidade ambiental como um fator de produção. Mudanças na qualidade ambiental levam a mudanças na produtividade e custos de produção, que podem ser observados e mensurados. No caso dos recursos hídricos, de acordo com Faria e Nogueira (2004, p.200), a água utilizada para irrigação aumenta a produtividade, cujo diferencial pode ser mensurado pelo preço de mercado do produto e serve como um indicativo do valor da água. Como em qualquer método que pressupõem uma função de produção, a grande dificuldade é obter as informações necessárias e adequar uma relação física teoricamente correta entre insumos e produto (dose-resposta). Esta compatibilização nem sempre é uma tarefa simples e direta. Destaca Pearce (1993, em NOGUEIRA, MEDEIROS e ARRUDA, 2000, p.16) que o esforço maior reside no exercício não-econômico de estabelecer o elo dose-resposta.

- ***Preços hedônicos:*** este método identifica fluxos de serviços ambientais como elemento de um vetor de características contidas num bem transacionado em mercado, tipicamente imóveis. Busca achar a relação entre os níveis de serviços ambientais e o preço dos imóveis (HANLEY e SPASH, 1993, p.74). Destaca Young (1996, p.29) que esta metodologia se aplica em situações onde o mercado fornece dados que podem ser usados para medir a disposição a pagar pela oferta de água ou pela qualidade ambiental diferenciada, desta maneira, o preço das propriedades varia conforme suas características ambientais. Para o

caso dos recursos hídricos o método procura valorar o uso da água em áreas agrícolas. Acredita-se que a disponibilidade de água numa propriedade agrícola afeta o fluxo futuro de benefícios, e conseqüentemente, o valor da propriedade. Assim, as variações nos preços das terras podem ser estimadas por meio de uma análise econométrica, que pode ser escrita como:

$$P_n = f(x_i; s_i)$$

onde P_n é o preço da terra da propriedade i , x_i é a quantidade de água disponibilizada para a propriedade i e s_i é o conjunto de outras variáveis que possam afetar o valor da terra. A maior limitação desse procedimento é que sua aplicação fica restrita basicamente aos casos de uso da água para irrigação agrícola (FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.200).

- **Método de valoração contingente:** este método usa um enfoque direto, pois pergunta aos agentes econômicos - consumidores e produtores, através de entrevistas, o que estariam dispostos a pagar por um benefício e/ou o que estariam dispostos a receber como compensação por tolerar uma piora ou um dano ambiental. O que se busca são as variações pessoais dos entrevistados frente ao crescimento ou a redução de um dado bem ambiental, nesse caso a água, em um mercado hipotético (PEARCE e TURNER, 1995, p.194-95). O valor econômico de um dado bem ambiental é medido a partir de funções de utilidade através dos conceitos de disposição a pagar (DAP) e disposição a receber compensação (DAC), bem como através de medidas de excedente do consumidor, variação compensatória e variação equivalente, de acordo com a teoria do bem-estar na microeconomia. Este método busca extrair de uma amostra de consumidores ou produtores, suas DAP ou DAC por uma mudança no nível do fluxo de serviço ambiental, num mercado hipotético cuidadosamente estruturado. A medida de DAP fornece uma estimativa da variação compensatória por uma melhoria no bem-estar e da variação equivalente por uma piora no bem-estar. Igualmente, a DAC fornece informações sobre a variação compensatória por uma piora no bem-estar e sobre a variação equivalente por uma melhoria no bem-estar (HANLEY e SPASH, 1993, p.53 e FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.201). A utilização deste método para fins de precificação da água requer alguns cuidados. Ressaltam Faria e Nogueira (2004, p.201) que a DAP estimada trata-se de um valor e não de um preço unitário e é preciso estar ciente de que a DAP obtida é um valor médio e, nestas condições, muitos indivíduos não estariam dispostos a suportar esse montante. Contudo, o método possui a vantagem de ser flexível o suficiente para que possa ser empregado em diversas situações relacionadas com a valoração de recursos hídricos, incluindo projetos de irrigação agrícola, programas de despoluição de rios, programas de melhoramento da qualidade da água para abastecimento urbano, entre outros.

- **Custo de oportunidade:** este método consiste em valorar o uso da água para determinada atividade a partir de seu custo de oportunidade em uma atividade alternativa. Para o caso das captações por companhias de abastecimento urbano, o conceito pode ser usado em dois sentidos: (i) o valor da água bruta captada seria aquele atribuído pelo melhor uso numa atividade alternativa sacrificada (irrigação agrícola, por exemplo); e (ii) o conceito pode ser usado pela ótica da valorização pela companhia, ou seja, o máximo valor que a companhia estaria disposta a pagar pela água captada de uma determinada fonte seria igual ao custo de captação na alternativa mais barata dentre as disponíveis (FARIA e NOGUEIRA, 2004, p.201).

Podemos verificar no Quadro 3 um comparativo entre os diversos métodos de valoração da água bruta, o qual destaca as aplicabilidades e potencialidades de cada um deles e também suas limitações.

Quadro 3 – Métodos de valoração da água bruta

MÉTODO	APLICABILIDADE/POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES
Residual	Recomendado nos casos onde a água contribui com uma parcela significativa na produção; permite determinar o valor da água para cada atividade agrícola;	Dificuldade em estimar o valor da água para operações com vários produtos; exige grande quantidade de informações para estimar a função de produção; extremamente sensível a pequenas variações tanto na função de produção, quanto no preço; é condicionado a existência de um mercado competitivo.
Demanda derivada	Procedimento alternativo para valorar a água em projetos de irrigação ou de indústrias que utilizam a água como fator de produção; visa obter o valor correspondente à remuneração do fator água, de onde se pode estabelecer a curva de demanda derivada por água via demanda de produtos.; recomendado nos casos onde além da demanda por fatores, pretende-se fazer estimativas da demanda por produto.	Exige grande quantidade de informações acerca dos fatores de produção e do produto; requer várias manipulações algébricas;
Função de produção ou demanda por fatores	Utilizado para valoração da água como um insumo no processo de produção; estima a demanda pelo fator água a partir de funções de produção; é um método direto e requer cálculos mais simples; fornece uma variedade de informações que podem indicar se os recursos estão sendo utilizados na forma mais eficiente.	Exige grande quantidade de informações acerca dos fatores de produção
Dose-resposta	Busca a relação entre as variáveis ambientais qualitativas e o nível do produto no mercado, ou seja, visa a valoração da água indiretamente por meio de seus efeitos na produção ou na produtividade de atividades econômicas;	Exige grande quantidade de informações acerca dos fatores de produção; dificuldade para adequar corretamente uma relação física entre insumos e produto (dose-resposta).
Preços hedônicos	Empregado para valorar o uso da água em áreas agrícolas, o preço das propriedades varia conforme suas características ambientais.	Restrito aos casos de uso da água para irrigação agrícola
Valoração contingente	Busca captar a preferência expressa dos usuários com relação a determinado bem ou serviço ambiental (nesse caso a água); é flexível e pode ser empregado em diversas situações relacionadas com a valoração dos recursos hídricos, incluindo projetos de irrigação agrícola, programas de despoluição dos rios e de melhoramento da qualidade da água, etc.	A disposição a pagar estimada trata-se de um valor médio e não um preço, assim, muitos indivíduos não estariam dispostos a suportar esse montante.
Custo de oportunidade	Objetiva valorar o uso da água para determinada atividade a partir de seu custo de oportunidade em uma atividade alternativa.	Exige sempre um outro referencial para efeitos de comparação.

Fonte: Elaboração dos autores

4. Alternativas para Cobrança no Brasil: Importância da Extra-Fiscalidade

As dificuldades conceituais e operacionais para que seja calculado o preço eficiente da água são evidentes. Essas dificuldades, no entanto, não podem ser usadas como justificativas para que o preço econômico tenha seus objetivos distorcidos, deixando de ser um instrumento para mudança de comportamento do agente econômico e transformando-se em um simples instrumento de arrecadação pública. A cobrança, quando instituída em relação a bens e serviços fornecidos pelos meios ambientais, deve receber tratamento diferente dos por ela recebidos quando aplicada para outros bens e serviços. No caso específico da tributação, sendo ela uma relação jurídica, é inquestionável a existência de princípios pelos quais se rege. Dentre esses princípios, destacamos aqueles que, em virtude de sua universalidade, podem ser considerados comuns a todos os sistemas jurídicos, ou pelo menos aos mais importantes. São eles os princípios da *legalidade*, da *anterioridade*, da *irretroatividade*, da *igualdade ou isonomia tributária*, da *competência*, da *capacidade contributiva*, da *vedação do confisco* e da *liberdade de tráfego*. Tais princípios existem com a finalidade de proteger o contribuinte - cidadão - contra o abuso de poder.

Dentre os vários aspectos jurídicos adotados pela doutrina para classificação das espécies tributárias são de maior relevância para este ensaio a função: fiscal, parafiscal e extrafiscal. Mais detalhadamente, temos: a) Fiscal – quando tem como principal objetivo a arrecadação de recursos financeiros para o Estado; b) Parafiscal – se destinam ao custeio de atividades paralelas à da administração pública direta, como a seguridade social, ou seja seu objetivo é a arrecadação de recursos para o custeio de atividades que, em princípio não integram funções próprias do Estado, mas este as desenvolve através de entidades específicas; e c) Extrafiscal – atendem a outros fins que não a arrecadação, tendo como objetivo principal a interferência no domínio econômico atuando como condutor da economia, corretor de situações sociais indesejadas e um elemento decisivo para mudanças de comportamento dos agentes econômicos.

Há aqui uma importante observação a ser feita em relação à finalidade da tributação ambiental. A principal finalidade do tributo ambiental deve ser sempre a de modificar/alterar comportamentos, ou seja, finalidade **extrafiscal**. É característica da tributação ambiental a extrafiscalidade (MARINS, 2003, pg. 107). O objetivo que se busca através da tributação ambiental é a conservação, o desenvolvimento sustentável, e não o aumento da arrecadação tributária do governo. Assim, se um determinado tributo ambiental for eficaz, toda vez que ele atingir seu objetivo, a arrecadação tributária passa a ser menor, dito de outra forma, no

momento que um produtor deixa de poluir uma unidade, também se deixará de arrecadar o tributo sobre essa unidade (DEON SETTE E NOGUEIRA, 2003, Pg. 58-59).

É importante destacar que, ainda assim, sempre haverá produção e consumo gerando externalidade. Como nos ensina Mueller (2002, p. 108) poluição zero¹, significa produção e consumo zero, e via de regra, não é viável. Assim sendo, com a instituição do tributo ambiental poderá haver uma mudança de comportamento do agente econômico no sentido de redução poluição. No entanto, como não se almeja paralisar a economia, continuará havendo arrecadação financeira para o Estado. Por mais que salientemos que esta não é a função primordial do tributo ambiental não se pode desdenhar do quanto de melhoria poderia ser realizado no meio ambiente se essas receitas fossem destinadas para conservação/ recuperação do próprio meio ambiente. Conforme Jacobs (1995, pg. 276) poder-se-ia pensar que não há receitas tributárias porque o propósito do tributo é reduzir a contaminação a um nível adequado e que a esse nível não teria lugar a um pagamento de tributos. Na realidade não é assim que eles operam pois, ainda quando se alcança o nível acertado (nível eficiente), sempre haverá arrecadação, porque o tributo se paga sobre toda a atividade nociva e não só pela porção que excede esse nível.

Uma particularidade do tributo ambiental é que, mesmo quando se alcança o seu nível ótimo, o agente poderá estar pagando mais pelo uso dos serviços ambientais do que as externalidades (danos) ambientais que ainda está causando ao patrimônio natural. Isto é evidenciado na Figura 2 (também adaptada de Field, 1997). Nela, t^* é o nível eficiente de cobrança (do tributo ambiental) pois permite que sejam igualados os custos marginais de redução do dano ambiental e benefícios marginais da redução desse dano. Em t^* , o total dos danos ambientais reduzidos, ou o total dos benefícios sociais da redução dos danos ambientais, é equivalente às áreas $e + f$ quando o agente atinge o nível eficiente de degradação (e^*). No entanto, neste nível eficiente, o agente ainda está causando um dano ambiental equivalente a $b + d$ na Figura 2. Mais importante ainda é o fato de que nesse nível eficiente e^* , o agente continua pagando pelos serviços ambientais que utiliza. Ele paga o equivalente à área $a + b + c + d$. Fica claro, então, que mesmo no nível eficiente de cobrança,

¹De acordo com (MUELLER, 2002, p. 108) "Ao tratarmos dessa questão, temos que ter em vista que a poluição é, por assim dizer, um preço que se paga pelo produção e pelo consumo, pelo emprego e pela renda. Não existe produção e consumo sem algum grau de poluição. Assim, se de um lado temos o bem estar associado à produção e ao consumo e, do outro, o mal estar, o dano, provocados pela produção decorrente dessa produção e desse consumo. Para a economia ambiental neoclássica, não se trata de eliminar totalmente a poluição, mas de encontrar um equilíbrio entre os benefícios da produção e do consumo e os malefícios da poluição que estes geram".

o agente econômico paga pelos serviços ambientais que ainda usa (**b + d**) uma quantia maior (**a + b + c + d**) do que o valor econômico desses serviços. Como resolver essa iniquidade?

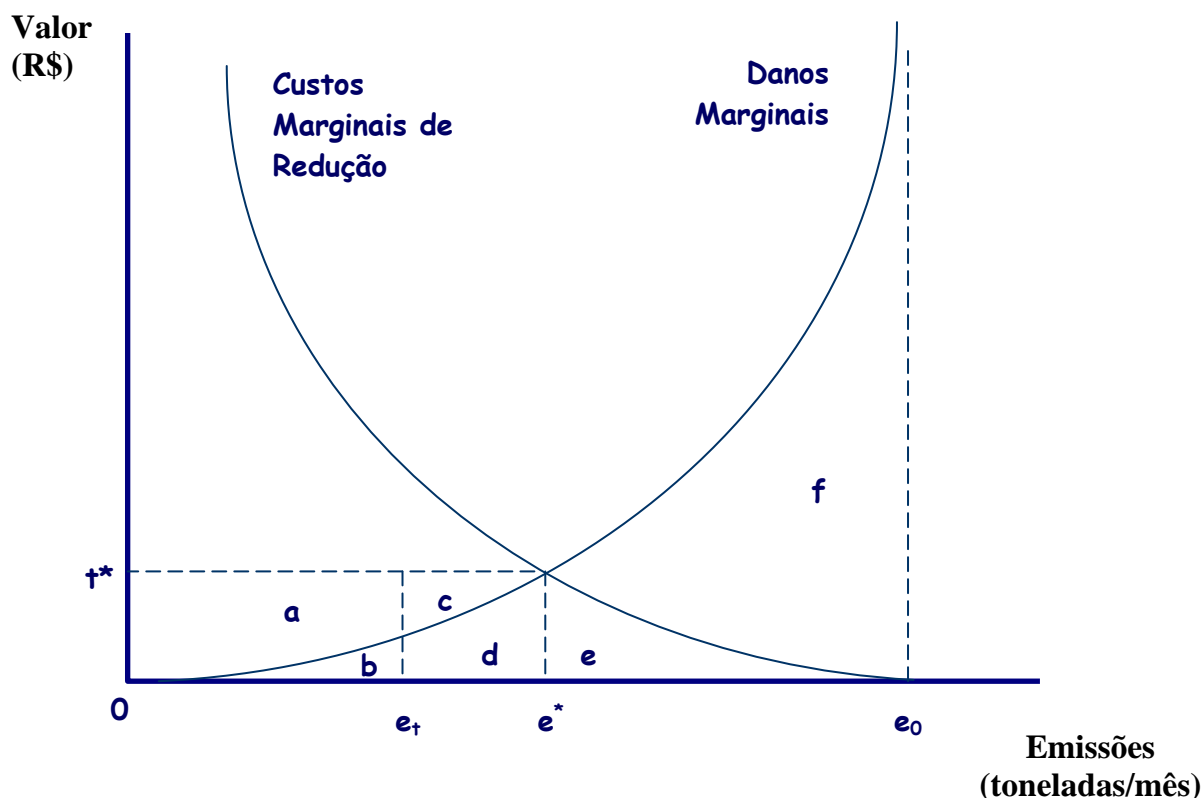


Figura 2 - A justificativa teórica para a vinculação de receita (Field, p. 271)

5. Outros Dilemas da Cobrança: Comentários Conclusivos

Neste ensaio argumentamos que uso dos instrumentos econômicos com ênfase em sua faceta de arrecadação tributária, reduz a eficácia de sua outra e fundamental faceta, a de modificar o comportamento do agente econômico. A cobrança monetária (estabelecimento de preço público, imposto, tarifa, taxa), objetiva o uso mais eficiente do capital natural, reduzindo o “desperdício” que a inexistência de preços tende a provocar. No entanto, dificuldades no cálculo do “preço eficiente” e as perenes dificuldades no orçamento têm motivado implementadores de política ambiental, em particular os da política brasileira de recursos hídricos, a transformar um instrumento de características extra-fiscais em mais um instrumento tipicamente fiscal. Isto não apenas desvirtua o instrumento econômico como distorce o espírito da Lei 9433/97. Uma correção de rumo é urgente e está se tornando um dos grandes desafios enfrentados pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Na sua parte final, o ensaio também demonstrou um segundo desafio da PNRH: a essencialidade da vinculação da receita obtida com a cobrança do valor econômico pelo uso de um recurso natural. Mesmo calculado da maneira teoricamente rigorosa, o preço econômico gera uma iniquidade, cobrando mais do agente do que o dano que ele ainda causa. A receita vinculada deve ser usada para retornar uma parcela desse ônus indevido ao agente penalizado, na forma de incentivos à mudança técnica ou de investimentos em obras de melhoria. No entanto, isso já é assunto para um próximo ensaio.

Referência Bibliográfica

ANDRADE, Thompson Almeida *et al.* **Estudo da função demanda por serviços de saneamento e estudo da tarifação de consumo industrial.** Rio de Janeiro: IPEA, 1996. (Texto para discussão, 415)

ASAD, Musa *et al.* **Management of Water Resources: bulk water pricing in Brazil.** Washington, DC: World Bank, 1999 (World Bank Technical Paper, 432)

CARRERA-FERNADEZ, José; GARRIDO, Raimundo José. **Economia dos Recursos Hídricos.** Salvador: EDUFBA, 2002.

DEON SETTE, MARLI T. e NOGUEIRA, JORGE M. **Aplicabilidade da tributação Ambiental.** Revista Jurídica da Universidade de Cuiabá. Cuiabá: Editora EdUNIC. V. 5, n.º 1, jan./jul. 2003, pp 79-86. ISSN 1519-1753.

DEON SETTE, MARLI T. e NOGUEIRA, JORGE M. **Direito Tributário e Meio Ambiente.** Revista Jurídica UNIVAG Centro Universitário. Várzea Grande: Editora e gráfica Atalaia. V. 1, n.º 1, jul./dez. 2003, pp55-64. ISSN 1806-2431.

DINAR, Ariel; ROSENGRANT, Mark W.; MEINZEN-DICK, Ruth. **Water Allocation Mechanisms: principles and examples.** Washington, DC: World Bank, 1997. (Policy Research Working Paper, 1779)

FARIA, Ricardo Coelho; NOGUEIRA, Jorge Madeira. Métodos de Precificação da Água e uma Análise dos Mananciais Hídricos do Parque Nacional de Brasília. **Revista Econômica do Nordeste.** Fortaleza, v.35, n.º2, p. 189-214, 2004.

FIELD, B. "Sección IV. Análisis de Política Ambiental." Capítulos 9 à 13 de **Economia Ambiental. Uma Introdução.** Santafé de Bogotá: McGraw-Hill, 1997, pp. 211-310.

HANLEY, Nick; SPASH, Clive L. **Cost-Benefit Analysis and the Environment.** Hants, Inglaterra: Edward Elgar, 1993.

JACOBS, M. **Economia Verde. Medio Ambiente y Desarrolli Sostenible: Estratégias Baseadas em Incentivos: Impostos e Subsídios e as emissões.** Colombia: TM Editores e Ediciones Uniandes. 1995. pp. 227-342.

JOHANSSON, Robert C. **Pricing Irrigation Water**. Washington, DC: World Bank, 2000. (Policy Research Working Paper, 2449)

LE MOIGNE, Guy *et al.* **A Guide to the Formulation of Water Resources Strategy**. Washington, DC: World Bank, 1994. (World Bank Technical Paper, 263)

MARINS, J. **Tributação e Meio Ambiente**. 1ª ed. Curitiba: Editora Juruá, 2003, 121 p. ISBN 85.362-0339-0.

MUELLER, C. **Bases da Teoria Neoclássica da Poluição**. Apostila de Análise Econômica para Gestão Ambiental. UnB, 2002. Capítulo 6.

MUELLER, C. **Natureza das Políticas Sugeridas pela Teoria Neoclássica da Poluição**. Apostila de Análise Econômica para Gestão Ambiental. UnB, 2002. Capítulo 9.

NOGUEIRA, Jorge M.; MEDEIROS, Marcelino Antonio A.; ARRUDA, Flávia Silva T. **Valoração Econômica do Meio Ambiente: Ciência ou Empirismo?**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Econômica, 2000.

PERMAN, Roger; Yue MA; JAMES McGilvrai e MICHAEL Common. **Natural Resource & Environmental Economics: Pollution Control Targets e Pollution control: Instruments**. 2ª ed. Inglaterra: Longman, 1999. Pg. 303

PEARCE, David; TURNER, R. Kerry. **Economia de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente**. Madrid: Colegio de economistas de Madrid – Celeste Ediciones, 1995.

SAMPATH, Rajan K. Issues in Irrigation Pricing in Developing Countries. 1992. In: SALETH, R. Maria (Org.). **Water Resources and Economic Development**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2002.

SOARES JR., Paulo Roberto. **Mercado de Água para Irrigação na Bacia do Rio Preto no Distrito Federal**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, 2002.

SOARES JR., Paulo Roberto; NOGUEIRA, Jorge M.; CORDEIRO NETTO, Oscar M. **As Licenças Comercializáveis e os Mercados de Água: Fundamentação Teórica e Estudos de Caso**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Economia, 2003.

TSUR, Yacov; DINAR, Ariel. **Efficiency and Equity Considerations in Pricing and Allocating Irrigation Water**. Washington, DC: World Bank, 1995. (Policy Research Working Paper, 1460)

_____. **The Relative Efficiency and Implementation Costs of Alternative Methods for Pricing Irrigation Water**. Washington, DC: World Bank, 1997. (World Bank Economic Review, v.11, n.2, p.243-62)

YOUNG, Robert A. **Measuring Economic Benefits for Water Investments and Policies**. Washington, DC: World Bank, 1996. (World Bank Technical Paper, 338)