

Proposta Metodológica para Implantação do Sistema de Cobrança Pelo Uso dos Recursos Hídricos no Estado do Ceará

**Raimundo Eduardo Silveira
Fontenele**

Doutor em Economia pela Universidade de Paris-Nord, Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará, Professor Adjunto do Departamento de Economia Aplicada, Pesquisador do CAEN – Curso de Pós-Graduação em Economia.

Resumo:

Contribui para uma melhor gestão dos recursos hídricos e apresenta uma proposta metodológica de cálculo do custo da água, baseando-se em algumas experiências internacionais e brasileiras que se caracterizam em cobrar pelo uso da água não somente pela sua retirada, mas também pelo lançamento de efluentes. Argumenta que, como na maioria das regiões semi-áridas do mundo, a gestão racional dos recursos hídricos representará um papel importante no desenvolvimento sustentável da região Nordeste do Brasil sendo imprescindível que soluções adequadas aos problemas específicos à realidade local sejam capazes de assegurar uma melhor gestão ao nível das próprias bacias hidrográficas. Ao tratar o problema geral do Estado do Ceará e da bacia do rio Jaguaribe em particular, apresenta uma proposta de cálculo do custo da água que busque atender o princípio da “solidariedade financeira” entre os vários usuários da bacia hidrográfica, de modo a subsidiar os órgãos de planejamento nas tomadas de decisão e fornecer elementos importantes no processo de negociação dos comitês de bacias quanto ao valor da contribuição de cada usuário para formação de um “fundo financeiro” para ser alocado na própria bacia.

Palavras-Chave:

Água; Recursos Hídricos; Custo da Água; Tarifa da Água; Gestão Hídrica; Cobrança da Água; Brasil-Ceará; Brasil-Nordeste.

1 - INTRODUÇÃO: ABORDAGEM CONCEITUAL DO MODELO A SER PROPOSTO PARA COBRANÇA DA ÁGUA BRUTA NO ESTADO DO CEARÁ

1.1 - Uma Breve Panorâmica do Conceito do Desenvolvimento Sustentável

É cada vez mais crescente a inclusão dos instrumentos de análise da economia e sua interação com o meio ambiente nos debates sobre os problemas do desenvolvimento e, particularmente, sobre o uso dos recursos naturais dentro de uma perspectiva de desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, calcado no tripé crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico, além de uma componente primordial para efetivação dessa idéia que se baseia no desenvolvimento participativo e de responsabilidade comum, um novo rumo apresenta-se irreversível no tratamento das questões que envolvem os recursos hídricos. Sendo a água um recurso natural que contribui para o desenvolvimento econômico e o bem-estar social, uma política racional dos recursos hídricos não deve se abster da idéia de que a água tem funções econômicas e apresenta cada vez mais um valor econômico. Assim, sob a hipótese de torná-la escassa e limitar o seu uso para as gerações futuras, torna-se imprescindível valorá-la. Caso contrário corre-se o risco de provocar uma demanda excessiva que pode levar à degradação e/ou exaustão total.

Assim, para determinar o custo de oportunidade da água¹, torna-se necessário incluir a possível consequência, para as gerações futuras, do esgotamento de tais recursos. Esta idéia recente de atribuir aos recursos hídricos valores comparáveis àqueles atribuídos aos demais bens e serviços transacionados no mercado não apresenta, porém, um consenso quanto à metodologia a ser adotada, não somente conceitual para fins de cálculo da

¹ Refere-se ao valor da água em um uso alternativo. Se o valor da água for menor que o custo de oportunidade, haverá um estímulo a um uso indiscriminado do recurso. Se, ao contrário, o custo de oportunidade for maior que o custo marginal, haverá uma tendência de consumo justificável.

divergência entre preços sociais e os preços de mercado, mas sobretudo pelo fato das diferentes particularidades de cada região.

No entanto, visto numa perspectiva de desenvolvimento sustentável², parece-nos consensual atribuir um novo comportamento no tratamento das questões hídricas levando-se em conta dois aspectos:

- em meio à progressiva escassez dos recursos hídricos, a existência de estoques suficientes para atender à demanda futura não se dará sem que haja uma mudança nos padrões de consumo atualmente observados;
- essa abordagem sugere que um desenvolvimento sustentado deve levar em conta a necessidade de gerenciamento dos recursos naturais dentro de critérios de eficiência e equidade, o que supõe inclusive o estabelecimento de novos preços relativos que possam refletir essas preocupações.

O objetivo deste trabalho não é apenas de apresentar uma resenha bibliográfica relacionada ao cálculo do custo da água, mas também de subsidiar em termos metodológicos em vista da valoração desse recurso natural. Para tanto, o estudo apresentará, na seqüência, a dimensão econômica a ser dada quando se analisa o problema da otimização dos recursos hídricos dentro de uma perspectiva de desenvolvimento sustentável e, em seguida, as experiências internacionais e brasileira na cobrança pela água bruta. Na parte final do trabalho, é apresentada uma proposta metodológica para implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do rio Jaguaribe, seguida da conclusão e recomendações.

1.2 - A Dimensão Econômica do Valor da Água

Esta seção apresenta alguns aspectos que refletem a dimensão econômica da água. Após uma descrição sucinta das características e uso da água no Brasil e a importância dos mananciais hídricos

² Nos termos do Relatório BRUNDTLAND (1987) ou “Nosso Futuro Comum”, “Desenvolvimento Sustentável” é definido como aquele que “*atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras também atenderem às suas*” p.9.

da bacia do Jaguaribe no cenário futuro do Estado do Ceará, será apresentado o valor da água no âmbito da doutrina econômica dominante, a teoria neoclássica.

1.2.1 - Características e uso da água

Apresentando-se como um dos recursos naturais de uso mais intensivo, a água tem uso indispensável para o abastecimento humano e animal, irrigação, criação de espécies aquáticas, geração de energia, insumo industrial, higiene pessoal e

ambiental, transporte, lazer, composição de paisagens e diluição de efluentes industriais e dejetos orgânicos (inclusive os humanos).

Evidentemente, a disponibilidade do recurso água é bastante diferenciada no Brasil, bem como a distribuição dos seus diversos usos. A TABELA 1 apresenta o balanço hídrico no Brasil, onde se verifica que, em 1991, este se apresentava favorável em 0,65%, porém com enormes variações em nível regional.

TABELA 1
DISPONIBILIDADE E ESTIMATIVAS DE CONSUMO HÍDRICO NO BRASIL

Região	Disponibilidade (m ³ /s) (1)	Consumo							Balanço (%) (2/1)
		Urbano		Indústria		Irrigação		Total	
		m ³ /s	%*	m ³ /s	%*	m ³ /s	%*	m ³ /s (2)	
Norte	121,847	9,3	58,1	4,0	25,0	2,7	16,9	16,0	0,01
Nordeste	5,900	42,9	17,3	31,6	12,8	173,2	69,9	247,7	4,20
Centro-Oeste	27,842	16,1	34,6	5,8	12,5	24,6	52,9	46,5	0,17
Sudeste	10,589	144,7	29,3	148,3	30,0	201,6	40,8	494,6	4,67
Sul	11,578	42,0	11,9	25,4	7,2	284,8	80,9	352,5	3,04
Brasil	177,757	255,1	22,1	215,0	18,6	686,9	59,4	1157,0	0,65

FONTE: BARTH, F.T. (1991). **Aspectos ambientais da gestão dos recursos hídricos:** subsídio técnico para a elaboração do Relatório Nacional do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, UNICED 92, mimeo.

* Percentagem sobre o total do consumo da região.

Verifica-se inicialmente uma relação direta entre o nível de desenvolvimento da região e o total de consumo, haja vista que as regiões Sudeste e Sul, onde se concentram as atividades industriais e regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro, participam com 73,2% do consumo nacional. A tabela também aponta que 59,4% do consumo nacional é destinado à irrigação, sendo que nas regiões Nordeste e Sul os percentuais atingem, respectivamente, 69,9% e 80,9%. Isto pode significar que essas regiões tendem a gerar conflitos futuros em relação aos outros usos da água e que a solução, mormente a necessidade de investimentos para ampliação da oferta hídrica, deve ser acompanhada de um adequado gerenciamento das bacias.

Note-se que no caso da região Nordeste e, mais particularmente da bacia do Jaguaribe, o uso da água para irrigação, apesar do baixo nível de renda da população interiorana e a inexpressiva participação do consumo industrial, apresenta uma tendência natural de ser objeto de negociação quanto ao volume a ser ofertado para garantir o abastecimento dos grandes centros urbanos. Tal

cenário se confirma em várias regiões do País, como é o caso da Região Metropolitana de Fortaleza – RMF, onde o processo de desenvolvimento ainda mantém as características de concentração dos parques industriais nos grandes centros urbanos e cujas taxas de crescimento populacionais indicam diferenças cada vez mais significativas entre as populações metropolitana e do interior.

Certamente a demanda hídrica agregada da Região Metropolitana de Fortaleza deverá ser suprida parcialmente pela bacia do Jaguaribe, levando-se em conta a inviabilidade técnica de mobilizar, ao mesmo tempo, todos os recursos hídricos da bacia metropolitana para atender somente à demanda da RMF. Dessa forma, é evidente que o volume a ser importado deverá ser objeto de negociação entre os futuros Comitês de Bacia, conforme propõe a atual política de gestão dos recursos hídricos do Estado do Ceará.

Diante ainda da sinalização do uso da água para transferência de bacias, principalmente para atender à demanda futura da região metropolitana, a determinação de um preço justo e a efetiva co-

brança passa a ser um instrumento de fundamental importância na gestão dos recursos hídricos no Estado do Ceará.

1.2.2 - O valor econômico da água

Como todo recurso natural, o volume e a perenidade dos fluxos dos recursos hídricos, bem como a capacidade e a conservação dos seus estoques, dependem essencialmente das ações dos homens. Assim, como a maioria dos recursos naturais, os recursos hídricos devem ser considerados como um bem finito.

Certos recursos naturais renováveis podem ser estocados, enquanto outros, não. A forma mais comum de estocagem é aquela da energia solar na biomassa a partir da fotossíntese. A biomassa, pela sua duração de vida e seu processo de renovação, constitui o essencial dos estoques de recursos renováveis. O estoque de recursos renováveis tem outros tipos de efeitos que aqueles dos recursos naturais esgotáveis: estocar um recurso natural esgotável amplia sua vida econômica, enquanto que estocar um recurso natural renovável permite amortecer as flutuações decorrentes dos desajustes entre a oferta e a demanda (por exemplo: a água represada nas barragens).

A economia analisa a maneira de alocar os recursos raros entre os seus usos múltiplos. Essa alocação depende não somente da dotação dos fatores, mas também do estado da tecnologia utilizada para transformar os *inputs* em *outputs* e dos objetivos da sociedade em seu conjunto.

A economia analisa essa alocação a partir das ações dos indivíduos e de seus grupos, as quais são diretamente relacionadas com a definição dos objetivos da sociedade como um todo. A hipótese implícita é que os indivíduos atuam seguindo seus próprios interesses maximizando uma *função objetivo*. Os economistas supõem que os interesses sociais são maximizados na medida que os recursos naturais renováveis são alocados pelos indivíduos em seu maior nível de eficiência.

Entretanto, a alocação ótima dos recursos naturais renováveis é afetada diretamente pela natureza e a repartição dos direitos de propriedade e a capacidade de regeneração de seus estoques.

A natureza e a repartição dos direitos de propriedade estão relacionadas com a importância atual do interesse geopolítico para com os recursos naturais. Durante muitos anos os recursos hídricos eram vistos como um bem livre. Porém, em muitos países vem-se discutindo o problema da escassez da água dentro de uma perspectiva de longo prazo e com a preocupação de administrar os recursos hídricos com eficiência e visão estratégica, tendo ainda o compromisso de garantir o equilíbrio na distribuição desses recursos.

Outro aspecto importante diz respeito à característica dinâmica dos recursos hídricos. A renovação desse recurso é relacionada tanto por fenômenos físicos, climatologia, hidrografia, ..., como por fenômenos antrópicos. Diante disso, toda análise estática deve ser analisada apenas como primeira aproximação. De fato, o que é mais relevante nesse campo é fazer uma análise prospectiva do balanço oferta *versus* demanda tendo como base a política de recursos hídricos atual e a programação do setor.

A análise prospectiva do balanço oferta/demanda é feita com base em modelos dinâmicos próximos daqueles desenvolvidos pelos modelos demográficos. Assim, de um lado, tem-se um fenômeno dinâmico e físico-natural, que corresponde a capacidade de regeneração dos mananciais hídricos. Paralelamente ocorre um segundo fenômeno dinâmico, de caráter mais abrangente, que é provocado por critérios sócio-econômicos e pelo estabelecimento de regras relativas à gestão dos recursos hídricos, pela organização administrativa e pela política de aproveitamento econômico dos rios e dos mananciais das águas represadas.

O problema maior de um recurso hídrico é que seu estoque varia com o tempo. Haverá um aumento dos estoques se o manancial de recurso hídrico em questão pode se reproduzir até um determinado nível máximo. Nenhum recurso hídrico pode se reproduzir em níveis superiores à sua capacidade de absorção do meio ambiente. Entretanto, o estoque de um determinado recurso hídrico pode-se reduzir se sua taxa de extração supera de maneira constante sua taxa de regeneração.

É por esta razão que cada vez mais há um consenso geral de que a água tem um valor econômico e, portanto, a cobrança pelo seu uso pode

mudar o comportamento de seus principais usuários. A justificativa é que somente com a internalização dos custos sociais nos custos privados haverá uma maior racionalização pelo uso da água. Entretanto, se há consenso quanto à implantação da cobrança da água, como instrumento de gestão dos recursos hídricos, vê-se atualmente um debate conflitante quanto às proposições teóricas e práticas de incorporação dos objetivos de eficiência econômica e ambiental no nível dos preços.

Dentro da ótica da teoria neoclássica, a idéia dominante é a de que o valor real da água para efeito de troca fundamenta-se na avaliação subjetiva dos usuários da água e que o livre jogo de mercado identifica um preço resultante do equilíbrio entre oferta e demanda. Para avaliar em termos monetários os bens e serviços naturais e ambientais, os métodos neoclássicos de ajuste dos preços postulam, através de técnicas de avaliação das preferências individuais, a extensão da teoria do valor. Os mecanismos de mercado, através das mudanças nos preços relativos, aparecem como indispensáveis para a alocação ótima dos bens e serviços ambientais. O mercado aparece não somente como mecanismo de regulação econômica e social, mas também como mecanismo de regulação da natureza.

Para tanto, uma avaliação do custo da água a partir da doutrina neoclássica utiliza principalmente o método de mercados hipotéticos. A técnica de valoração contingente, um instrumento de pesquisa que é usado para estimar a disposição a pagar por (*willingness to pay*) (ou de receber para aceitar a perda) serviços naturais e de meio ambiente, tem se desenvolvido rapidamente.

Entretanto, uma das maiores críticas³ quanto à confiabilidade das valorações por meio de métodos que simulam mercados hipotéticos é a limitação de informação dos indivíduos quanto aos reais benefícios e custos pelo uso de serviços naturais e ambientais. A título de exemplo: Uma dificuldade importante reside no fato de que o princípio da racionalidade do consumidor se encontra num impasse, na medida que não se pode aplicá-lo no sentido do desenvolvimento sustentável, utilizando o fundamento utilitarista das preferências individuais. Este princípio ignora o significado da distribuição temporal das perdas e dos ganhos, isto é, é impossível conhecer as preferências dos indivíduos que pertencem às gerações futuras. De fato, a preocupação de igualdade intertemporal, o elemento implícito na definição corrente do desenvolvimento sustentável, é ausente do quadro teórico e na prática.

A abordagem teórica das preferências individuais que sustentam o método de mercados hipotéticos apresenta uma série de dificuldades não somente quando se verifica a definição do desenvolvimento sustentável, mas também quando se trata de distinguir as “preferências subjetivas” (o que o indivíduo prefere pessoalmente) e as “preferências éticas” (as preferências expressas pelos indivíduos em função de considerações sociais interpessoais). Pode-se exemplificar através de uma citação de PEARCE (1994): “*Supõe-se, por exemplo, que num país em desenvolvimento um projeto de distribuição de água potável nas zonas rurais redu-*

³ Uma das principais críticas que podem ser feitas aos métodos que simulam mercados hipotéticos é que se denomina na literatura de viés estratégico, ou ainda fenômeno *free rider* (passageiro clandestino). O viés estratégico ocorre quando um indivíduo manifesta uma disposição a pagar menor em relação àquela que ele estaria disposto a pagar realmente, deixando, assim, aos outros a responsabilidade de arcar com a despesa. Deve-se assinalar também a existência do que a literatura denomina de “viés voluntário” e “viés instrumental”. O “viés voluntário” é relacionado à tendência que se manifesta nos indivíduos em consentir para obter uma aprovação social, enquanto que o “viés instrumental” diz respeito ao fato de que as pessoas são impulsionadas em atribuir um valor para um bem em função do modo de pagamento utilizado. Para uma apreciação geral dos principais vieses desses métodos, ver PEARCE, D.W e MARKANDYA. “*L'évaluation monétaire des avantages des politiques de l'environnement*”. OCDE, Paris, 1989.

za consideravelmente o tempo que é dedicado pelas mulheres em busca d'água nas fontes habituais. Esse ganho de tempo constitui uma vantagem importante do empreendimento (...). Os analistas constataram que as mulheres apóiam com entusiasmo o projeto e atribuem, em consequência, a esse ganho de tempo um valor monetário correspondente a produção ou a renda de trabalho das mulheres em outras atividades. (...). Supõe-se, entretanto, que esses analistas tenham constatado que os maridos atribuem um reduzido valor ou que vários deles sejam mesmo hostis ao projeto, tendo em vista que o projeto venha provocar uma modificação das relações de força no âmbito da família e uma ruptura com o estilo de vida tradicional. As preferências dos homens devem ser consideradas como ilegítimas a modernização? Ou, por outro lado, os analistas deveriam levar em consideração a melhoria do bem-estar das mulheres na avaliação de projetos ?” (N.T).

Nesse contexto, podemos concluir que as ações públicas no gerenciamento dos recursos hídricos não podem ser decididas com base nos princípios básicos da teoria microeconômica neoclássica do meio ambiente, mas a partir do estabelecimento de sistemas de cobrança que permitam uma abertura do debate junto da população beneficiada. Somente a partir da definição de critérios preestabelecidos que busquem a transparência e facilitem a negociação, será possível avançar na idéia de atribuir valores de cobrança pelo uso da água que não se restrinjam apenas ao objetivo de viabilidade financeira, mas que também atendam à eficiência econômica e ambiental. Esses conflitos quanto aos valores de cobrança pelo uso da água podem ser melhor resolvidos através de um processo de negociação que de regras puramente acadêmicas como aquela das “preferências individuais”.

2 - EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS NA COBRANÇA PELA ÁGUA BRUTA

2.1 - Introdução

Para melhor compreender as complexas questões associadas à cobrança pelo uso da água, torna-se necessário apresentar modelos adotados em alguns países europeus que tradicionalmente já

implantaram um sistema de cobrança. No texto, a seguir, aborda-se o assunto relacionando com os aspectos institucionais existentes nos modelos, porém sem focalizar detalhes que poderão ser encontrados na bibliografia consultada.

A análise sucinta da experiência dos três mais importantes sistemas de gestão europeu, a saber: a França, a Inglaterra e País de Gales e a Alemanha demonstra que esses países cobram pelo uso da água tanto para retirada como para lançamento de efluentes. Os recursos obtidos com a cobrança beneficiam apenas para o caso francês aqueles que pagaram, sendo destinados à construção de estações de tratamento de efluentes. Vale ressaltar que os recursos do setor hídrico estão fora do orçamento nacional francês. Na Alemanha, somente os benefícios da arrecadação provenientes da taxa de lançamentos são diretamente aplicados em prol dos usuários, enquanto que a arrecadação pela retirada da água é destinada ao funcionamento das entidades de recursos hídricos. No caso da Inglaterra e do País de Gales, os recursos obtidos são incorporados ao orçamento da Agência Ambiental e são destinados, principalmente, para recuperação dos custos da máquina administrativa.

Especial atenção deve ser dada ao sistema francês, cujos princípios, sobretudo aquele relacionado à organização de comitês, agências e consórcios estabelecidos para o gerenciamento por bacias hidrográficas, e não por divisões políticas e administrativas, vem sendo implantado em várias regiões do Brasil, entre as quais as prefeituras da região do Piracicaba-Capivari, em São Paulo, na bacia do alto Iguaçu (Região Metropolitana de Curitiba) e na bacia do Rio dos Sinos (Região Metropolitana de Porto Alegre).

A exemplo da Europa, alguns Estados brasileiros estão seguindo no esforço de implantação de instrumentos econômicos que gerem recursos para financiamento de programas ambientais dentro da filosofia do Princípio Poluidor Pagador

(PPP)⁴. Este princípio adotado em 1972 pela OCDE-Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento tem sido implantado continuamente nos países membros e foi uma das peças fundamentais de discussão durante o debate sobre o uso de instrumentos econômicos na política ambiental durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) (RIBEIRO., et al, 1998). No Brasil, o PPP é previsto na Lei nº 9.433/97 que trata sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos e já está incorporado nas leis estaduais de São Paulo (7.763/91) e do Rio Grande do Sul (10.350/94).

Dentro de uma perspectiva de desenvolvimento sustentável, o uso de instrumentos econômicos que promovem a eficiência econômica conjugada com a preocupação ambiental ressurgem com uma aplicação prática dos conceitos da teoria do bem-estar social desenvolvidos inicialmente pelo economista inglês PIGOU (1920). Segundo o autor, um dos precursores da economia do bem-estar, nos preços dos bens e serviços devem ser incorporados de forma integral os custos sociais, inclusive aqueles relacionados à poluição, à exploração e à degradação dos recursos naturais e ambientais⁵.

⁴ O Princípio Poluidor Pagador (PPP) estabelecido pela OCDE diz que “ao poluidor devem ser imputadas todas as despesas relativas às medidas tomadas pelos poderes públicos para que o meio ambiente esteja em estado aceitável. Em outros termos, os custos dessas medidas deverão ser repercutidos no custo dos bens e serviços que estão na origem da poluição em função da produção e/ou de seu consumo. De uma forma geral, tais medidas não devem ser acompanhadas de subvenções suscetíveis de engendrar distorções importantes no comércio e nos investimentos internacionais”(OCDE, 1972).

⁵ A solução fiscal proposta por PIGOU foi criticada posteriormente por COASE em seu famoso artigo “*The Problem of Social Cost*” publicado em 1960. Partindo de uma crítica aos instrumentos de internalização dos custos ambientais por meio de intervenção estatal, COASE explica que é a falta de uma definição dos “direitos de propriedade” que inviabiliza qualquer negociação direta entre os poluentes e as vítimas. Na ausência de custos de transação, COASE postula a existência de interesse econômico entre estes até que se atinja um nível de poluição aceitável, o qual é obtida num processo de livre negociação entre as partes. Para uma descrição do teorema e suas críticas, ver PEARCE, D.W. & TURNER, K. “**Economics of Natural Resources and the Environment**”. Londres: Harvester Wheatsheaf, 1990 e BAUMOL, W.J. & OATES, W.E.

A instituição do Princípio Poluidor Pagador como instrumento de gestão ambiental dos recursos hídricos, mesmo sendo uma idéia relativamente recente no cenário brasileiro e aparentemente fora da realidade atual do semi-árido nordestino, vem com o propósito de incorporar progressivamente o problema nas discussões dos comitês de bacia quanto à definição dos valores de cobrança pelo uso da água. A seguir, são focalizadas as experiências de alguns países europeus pela cobrança pelo uso da água e, depois estas serão complementadas com uma apresentação da experiência brasileira, baseando-se em estudos já realizados.

2.2 - França

Muito embora haja uma tradição estatal na maioria das atividades de prestação de serviço, a gestão dos recursos hídricos na França caracteriza-se pela atuação predominante de empresas privadas controlando o setor.

Através da Lei das Águas, de 1964, a França instituiu três princípios básicos que nortearam toda a gestão dos recursos, a saber: (i) um aparato jurídico bem-definido; (ii) a divisão do país em 6 (seis) grandes bacias, criando, para cada uma, um comitê da Bacia e uma Agência Financeira da Bacia (hoje denominada Agência de Águas) e (iii) a instituição da cobrança pelo uso da água, sendo constituída pelo valor de retirada (*redevance de prélèvement*) e pelo lançamento de efluente (*redevance de consommation*).

A lei francesa que criou o gerenciamento integrado das bacias em seis áreas, com base nos limites naturais e não nos estabelecidos por divisões políticas administrativas, favoreceu à descentralização, o que fortaleceu o poder de decisão dos usuários (agricultores, industriais, pescadores, associações, etc.) e consumidores dessas regiões.

A lei de 1964 também criou organismos, com o objetivo de fomentar, administrar e financiar sistemas de controle da qualidade da água. Um dos organismos é o Comitê de Bacia, cuja autonomia financeira e de gerenciamento financeira, como um “banco de financiamento”, os trabalhos de despoluição, de obras para abastecimento de água potável, obras nos rios e orientação técnica. Contam

“**The Theory of Environmental Policy**”. Cambridge University Press, 1988.

esses comitês de bacias com a participação de vários membros, tendo a seguinte representação: 2/5 de consumidores, 2/5 de usuários e 1/5 de representantes do poder público.

A cobrança pelo uso da água foi adotada também a partir de 1964. O valor da cobrança é estabelecido pelo Conselho de Administração da Agência de Águas e é dividido em duas parcelas: uma referente ao abastecimento d'água e outra que corresponde às taxas de poluição, sendo ambas as parcelas nas categorias doméstica e industrial.

Os valores a serem cobrados, realizados pelas agências de águas e submetidos aos conselhos de administração e, em seguida, aos comitês de bacia,

são estimados para os usuários domésticos e industrial com base em três elementos: volume de água derivado durante período de estiagem; uso consultivo (valor anterior multiplicado por um fator de consumo) e local de derivação, enquanto que aos usuários agrícolas a cobrança é estimada com base no volume de água derivado durante a estação de estiagem.

A TABELA 2 apresenta os valores de cobrança para as bacias de Artois-Picardie e Seine-Normandie, onde se verifica que a cobrança total corresponde o somatório da parcela I, referente à captação, com a parcela II, referente ao uso consultivo.

TABELA 2
VALORES COBRADOS PELA RETIRADA DE ÁGUA
NAS BACIAS DE ARTOIS-PICARDIE E SEINE-NORMANDIE

Bacia	Parcela I (US\$/mil m ³)	Parcela II (US\$/mil m ³)
Artois-Picardie		
• Água subterrânea	18	-
• Água superficial	1,6	36
Seine-Normandie		
• Água subterrânea	16	26
• Água superficial	0,5	26

FONTE: RIBEIRO, M.M.R. e LANNA, A.E. **Base para a cobrança de água bruta:** discussão de algumas experiências, 1998. Mimeo.

A Lei das Águas, de 1964, prevê também como instrumento de gestão a cobrança pelo lançamento de efluentes, sendo estabelecido pelo Conselho de Administração da Agência de Bacia e é estimada com base nas despesas plurianuais previstas nos programas de despoluição e que cujos valores são revistos a cada ano levando em

conta os objetivos de qualidade estabelecidos para cada bacia. A TABELA 3 apresenta os valores unitários em 1992 estipulados pela Agência de Bacia Seine-Normandie e aplicados sobre a descarga média diária de efluente no mês mais seco, pois as condições de diluição apresentam-se mais críticas.

TABELA 3
PARÂMETROS E VALORES UNITÁRIOS EM 1992 PRATICADOS PELA
AGÊNCIA SEINE-NORMANDIE (FRANÇA)

Parâmetro	Preços Unitários	
	(F/Kg/dia)	(US\$/Kg/dia)
MES (Materiais em suspensão)	113,9	19,1
MO (Matérias oxidáveis)	249,7	41,8
MN (Matérias nitrogenadas)	213,7	35,8
MI (Matéria inibidoras)	3.502,0	586,9
SS (Sais solúveis)	2.380,0	398,9

FONTE: RIBEIRO, M.M.R. e LANNA, A.E. **Bases para a cobrança de água bruta:** discussão de algumas experiências, 1998. Mimeo.

Uma residência doméstica paga anualmente um valor, calculado por município ou grupo de municípios e cobrado pela companhia concessionária dos serviços de água e esgoto, que corresponde ao produto dos seguintes itens: poluição individual; população do município; coeficiente de aglomeração; coeficiente de coleta e coeficiente de zona. No exemplo francês, admitiu-se que cada habitante gera 162g de substância de poluentes ao dia, sendo 90g de MES; 57g de MO e 15g de MN. Para aqueles municípios com menos de 400 habitantes, não há cobrança e para a poluição industrial esta é estimada, sem medição direta, com base na quantidade de contaminação produzida em um dia normal do mês de maior lançamento de esgotos no corpo receptor hídrico. Para tanto, as Agências de Bacia se utilizam de um Quadro de Estimativa Fixa, onde se estabelecem as quantidades de lançamento, por cada tipo de atividade industrial, com base nos valores apresentados na TABELA 2 anterior.

2.3 - Inglaterra e País de Gales

Na Inglaterra e no País de Gales, a instituição da cobrança da água data de 1969. Em dezembro de 1973, o parlamento aprovou uma Lei das Águas, criando 10 Autoridades Regionais da Água (nove na Inglaterra e uma no País de Gales), tendo as seguintes funções: emissão de outorgas e alocação de recursos hídricos a vários usuários, de recursos hídricos (abastecimento público; coleta e tratamento de efluentes domésticos; navegação; drenagem; pesca em águas interiores e costeiras e proteção contra enchentes).

Em 1989, com o “*Water Act*” ficou estabelecido que o “*National Rivers Authority (NRA)*”, depois fundida, em 1996, com a “*Her Majesties Inspectorate of Pollution*”, criando, portanto, a “*Environmental Agency (EA)*”, definiria o sistema de cobrança pela retirada da água.

O sistema de cobrança na Inglaterra e no País de Gales baseia-se na seguinte fórmula:

$$$/ano = V.A.B.C.SU C$$

Onde: V = volume anual outorgado;

A = fator de fonte;

B = fator sazonal;

C = fator de perdas;

SUC = cobrança unitária padrão (*standard unit charge*) da região.

As variáveis A , B e C dizem respeito às penalidades aos usuários. A variável A varia de 0,2 a 3,0 e corresponde ao fato do usuário utilizar ou não como fonte abastecedora a NRA, sendo que a água subterrânea recebe o menor peso entre as fontes. A variável B apresenta o maior peso (1,6) e os consumidores que apresentam maior desperdício nos seus sistemas de abastecimento possuem um peso maior na variável C . A título de exemplo, os irrigantes que utilizam sistema por aspersão têm $C = 1$ e para os usuários do abastecimento público o C é igual a 0,6. No que se refere à cobrança unitária padrão (SUC), esta é calculada pela NRA e incorpora apenas os custos administrativos de cada região do país. O valor da SUC varia de US\$ 10 a 28/mil m³ de água, sendo que o sistema cobra dos usuários de uma mesma região o mesmo valor unitário mesmo quando a retirada da água é realizada de um manancial hídrico já bastante explorado. Segundo REES (1997), apesar da inclusão na fórmula de variáveis que incorporem as perdas, o sistema de cobrança inglês é ineficiente do ponto de vista econômico, haja vista incorporar apenas os custos administrativos da NRA, ficando os preços, portanto, abaixo do custo marginal de longo prazo.

Em 1991, a NRA elaborou um novo modelo de cobrança considerando, além dos custos administrativos, os custos com monitoramento do sistema de permissões de lançamento. O sistema de cobrança anual é baseado na seguinte fórmula (RIBEIRO e LANNA, 1998):

$$$/ano = CV.CE.CR.ACF$$

Onde: CV = coeficiente baseado no volume máximo diário admissível de efluente com base na especificação do sistema de permissões;

CE = coeficiente baseado no tipo de efluente;

CR = coeficiente baseado no tipo do corpo hídrico receptor (superficial, subterrâneo, estuário);

$ACFF$ (*Annual Charge Financial Factor*) = valor da cobrança anual em libras/ano.

Para o cálculo do valor a ser cobrado o coeficiente CV varia de um valor de 0,3, para volumes entre 0 a 5 m³, até um valor de 14 para volumes superiores a 150.000 m³. O coeficiente CE varia

também de 0,3 a 14 e o CR apresenta três faixas, conforme o tipo do corpo hídrico receptor: 0,5 para águas subterrâneas; 1 para águas superficiais e 1,5 para os estuários. O valor da cobrança anual (ACFF) não difere de região para região e era estipulado, durante o biênio 1995/96, em 401 libras esterlinas (aproximadamente US\$ 661).

2.4 - Alemanha

O arranjo institucional de gestão das águas na Alemanha foi aprovado em 1957 e revisado em 1986. Por tratar-se de uma república federativa, as leis mais abrangentes são federais, sendo complementadas com leis estaduais detalhadas e delegado aos Estados (*Länder*) a responsabilidade da gestão através dos escritórios regionais dos Departamentos de Água das Secretarias de Meio Ambiente.

O marco institucional de destaque na gestão alemã é a Lei de Taxação de Efluentes datada de 1976 e revisada em 1994, com o qual foram definidos alguns incentivos para redução da poluição hídrica e estipulado um volume de recursos financeiros para a adoção de medidas de proteção dos recursos hídricos.

Deve-se destacar dentro da política de gestão de recursos hídricos na Alemanha a atuação da Associação do Ruhr (*Ruhrverband*) com vistas a melhoria da qualidade da água desta região de

grande importância industrial e de alta concentração populacional. Conjuntamente com a Associação de Barrageiros do Ruhr (*Ruhrtalesperrenverein*), responsável pela construção e operação de reservatório de regularização de vazão, as duas entidade fundidas em 1990 possuem como integrantes os industriais e demais usuários e as comunidades locais, cuja assembléia, formada por cerca de 1.500 membros, decide o montante das taxas a serem cobradas e de que maneira devem ser aplicados os recursos.

O modelo de cobrança pela retirada da água bruta na Alemanha é fixado através de Leis Estaduais. Não há obrigação do estado em beneficiar o pagador, porém existe uma compensação financeira aos agricultores que restringem o uso do solo, bem como a possibilidade de ajuda na recuperação dos custos. No caso do estado de Baden-Württemberg, a cobrança pela retirada da água superficial e subterrânea vem sendo feita desde 1987 e é estimada com base no volume da retirada, no tipo de fonte e no uso final da água (SMITH, 1995). Quando o volume retirado é inferior a 2.000 m³/ano, não há cobrança pela água. A TABELA 4 apresenta os valores cobrados para o estado de Baden-Württemberg, conforme o tipo de manancial hídrico e seus respectivos usos.

TABELA 4
VALORES COBRADOS PELA RETIRADA DE ÁGUA BRUTA
NO ESTADO DE BADEN-WÜRTTEMBERG (ALEMANHA)

Manancial hídrico	Usos	Preço (US\$/mil ³)
Água Subterrânea	Todos	60
	Irrigação	6
Água Superficial	Abastecimento público	60
	Outros fins	24

FONTE: Ver tabela 2

No que diz respeito à cobrança pelo lançamento de efluentes, esta é fixada por Lei Federal, sendo os recursos aplicados na melhoria da qualidade da água. O sistema foi adotado em 1981, sendo inicialmente implementado nos Estados de Schleswig-Holstein, Hessen e Saarland e em todo país a partir de 1993. Somente em 1993, os Estados da antiga República Democrática Alemã (SMITH, 1995) adotaram o sistema. A fórmula de cálculo da cobrança pelo lançamento de efluentes se baseia nas unidades de poluição lançadas, no volume e concentração previstos para o ano seguinte e nos valores negociados dentro dos níveis

admissíveis fixados pela Lei de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Para o cálculo da poluição, utiliza-se a unidade de poluição equivalente à poluição produzida por um indivíduo e definida para cada tipo de poluente. Um exemplo da unidade de poluição do sistema é representado da seguinte forma: 3 kg de fósforo, 25 kg de nitrogênio e 50 kg de oxigênio (para o caso do DQO). Os valores da unidade de poluição têm apresentado uma elevação gradual ano após ano, conforme se pode verificar: 1981 – DM 12 (US\$ 6,70); DM 60 (US\$ 33,70) e DM 70 (US\$ 39,30) (RIBEIRO., et al, 1998).

3 - EXPERIÊNCIA BRASILEIRA NA COBRANÇA PELA ÁGUA BRUTA

3.1 - Princípios Jurídicos na Gestão dos Recursos Hídricos

De acordo com a Constituição Federal de 1988, todas as águas são públicas, de domínio da União e dos Estados. Da União são as águas que, devido à sua localização, atravessam ou limitam mais de um Estado ou País. São ainda do domínio da União as águas represadas em reservatórios por ela construídos. Aos Estados cabe o domínio das águas subterrâneas localizadas em seus limites territoriais, além das águas dos rios que nascem e têm foz nos mesmos.

Um aspecto fundamental do texto constitucional é que a água torna-se um bem inalienável, de domínio público, deixando, assim, de existir legalmente as águas comuns, municipais e as particulares previstas no Código de Águas de 1934. Isso significa que, ao pertencerem à União e aos Estados, as águas são incluídas na categoria de bens públicos de uso comum. Devido ao Poder Público federal ou estadual assumir o domínio da água em nome da sociedade, as águas não são suscetíveis de direito de propriedade. Sendo indefinido o direito de propriedade, a cobrança pelo uso da água corresponde ao valor do pagamento que um determinado usuário deve realizar ao poder público pelo direito de seu uso, como esclarece o Código das Águas: “A concessão não importa, nunca, a alienação parcial das águas públicas, que são inalienáveis, mas no simples direito ao uso destas águas” (Art. 46).

Após a Constituição Federal de 1988, vários Estados aprovaram suas legislações de recursos hídricos, destacando-se São Paulo, Ceará, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Bahia, Sergipe, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pará, Pernambuco e o Distrito Federal.

Em 8 de janeiro de 1997, foi sancionada a Lei nº 9.433, instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Como acontece em quase todos os países que avançam na gestão de seus recursos hídricos, a Lei

nº 9.433 define como unidade de planejamento as bacias hidrográficas, ficando, ainda, estabelecido que comitês de bacias hidrográficas, contando com a participação dos usuários, das prefeituras, da sociedade civil organizada e demais níveis de governo (estaduais e federal), tratariam de seus problemas no âmbito de cada bacia hidrográfica. Ainda são aspectos importantes da Lei nº 9.433 quatro princípios essenciais ao avanço da política de gestão do uso da água:

- o princípio dos “*usos múltiplos*”, que torna igualitário o acesso aos recursos hídricos a todos os tipos de usuários;
- o reconhecimento de que a água é um bem “*finito e vulnerável*”, o que traduz a importância de tratá-la dentro de uma perspectiva de uso racional para atender às gerações futuras;
- o reconhecimento da necessidade de atribuir um “*valor econômico da água*” como elemento fundamental para um uso mais racional dos recursos hídricos e servindo de base para instituir a cobrança pelo uso da água;
- adotar medidas que viabilizam o desenvolvimento de uma “*gestão descentralizada e participativa*” no processo de tomada de decisão, através da participação dos próprios usuários, da sociedade civil organizada, as ONGs e demais organismos envolvidos com o planejamento e gestão dos recursos hídricos.

Além desses princípios básicos que norteiam a Lei nº 9.433, destacam-se ainda cinco instrumentos relevantes para o modelo de gestão dos recursos hídricos que se pretende implantar no Brasil.

- o primeiro instrumento é o “*Plano Nacional de Recursos Hídricos*”, documento imprescindível para a programação do setor, não somente por constituir um trabalho de atualização e consolidação dos chamados Planos Diretores de Recursos Hídricos elaborados por bacia hidrográfica (ou conjunto), mas deve ser encarado como um processo que reflita de maneira contínua as mudanças do próprio desenvolvimento;

- a implantação da “*Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos*” como elemento central do controle para o uso racional dos recursos hídricos, pois trata-se de um instrumento que permite ao usuário receber uma autorização, ou uma concessão, ou ainda uma permissão – conforme o caso – para fazer uso da água;
- a “*Cobrança pelo Uso da Água*” deve ser implementada com o intuito de criar condições para que haja um equilíbrio do balanço oferta x demanda e promover a racionalização do uso da água;
- o “*Enquadramento dos Corpos d’água em Classe de Uso*” com o objetivo de se estabelecer um sistema de vigilância sobre os níveis de qualidade da água dos mananciais, além de permitir uma melhor relação entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão ambiental, conforme preceitua a própria Resolução nº 20 do CONAMA;
- o quinto e último instrumento é o “*Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos*”, essencial para coletar, organizar, criticar e difundir a base de dados relativa aos recursos hídricos, seus usos, o balanço hídrico de cada manancial e de cada bacia, criando condições para que os gestores, os usuários, a sociedade civil e outros usuários formem o-pinião para as tomadas de decisão.

Outro aspecto fundamental da Lei nº 9.433 que merece citação é o estabelecimento de um arranjo institucional claro, baseado no princípio da gestão compartilhada do uso da água, com o qual resultou na criação dos seguintes organismos: o “*Conselho Nacional de Recursos Hídricos*”, os “*Comitês de Bacias Hidrográficas*” e as “*Organizações Cíveis de Recursos Hídricos*”.

No Estado do Ceará, a promulgação da Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH, além de outras providências, considera em seu Artigo 2º que “*a água, como recurso limitado, desempenha importante papel no processo de desenvolvimento econômico e social,*

impõe custos crescentes para sua obtenção, tornando-se um bem econômico de expressivo valor, decorrendo, daí, que a cobrança pelo uso da água é entendida como fundamental para a racionalização de seu uso e conservação e instrumento da viabilidade da Política Estadual de Recursos Hídricos”.

Pela Constituição Estadual (Art. 259), é instituído ainda que o poder público deverá registrar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração dos recursos hídricos existentes no território estadual, mesmo que de propriedade da União e autorizado por ela.

Considerando de maior importância para racionalização pelo uso da água, os recursos hídricos deverão ser cobrados levando-se em conta as peculiaridades de cada bacia hidrográfica, com base no que for estabelecido pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH, e os recursos obtidos deverão ser destinados ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNORH (Lei nº 11.996, Art. 3, X e parágrafo único).

Os princípios básicos aplicados para estabelecer as normas para fixação da tarifa ou preço público pelo uso de água são os seguintes (Lei nº 11.996, Art. 7):

- I. A cobrança pela utilização considerará a classe de uso preponderante em que for enquadrado o corpo d’água onde se localiza o uso, a disponibilidade hídrica local, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a vazão captada e o seu regime de variação, o consumo efetivo e a finalidade a que se destina;
- II. A cobrança pela diluição, transporte e a assimilação de efluentes do sistema de esgotos e outros líquidos, de qualquer natureza, considerará a classe de uso em que for enquadrado o corpo d’água receptor, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a carga lançada e seu regime de variação, ponderando-se, entre outros, os parâmetros orgânicos e físico-químicos dos efluentes e a natureza da atividade responsável pelos mesmos.

O artigo 7º da Lei Nº 11.996, de 24 de julho de 1992, define ainda que os custos das obras de recursos hídricos de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo deverão ser rateados, podendo ser financiados ou subsidiados conforme critérios e normas a serem estabelecidos em regulamento que deverão atender os seguintes critérios:

- I. Deverá ser precedida de negociação do rateio de custos entre os setores beneficiados a concessão ou autorização de obras de regularização de vazão, com potencial de aproveitamento público. Quando houver aproveitamento hidrelétrico, a negociação envolverá a União;
- II. Dependerá de estudo de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental, com previsão de formas de retorno dos investimentos públicos, a construção de interesse comum ou coletivo. No caso das obras a fundo perdido, deverá haver também uma justificativa circunstanciada da destinação de recursos a fundo perdido.

É a partir desse arranjo jurídico que deverá ser constituído o sistema de cobrança pelo uso da água, levando-se em conta ainda que deverão ser analisados os possíveis óbices e soluções para que sua implantação tenha um sucesso jurídico garantido.

Muito mais do que um modelo institucional e arranjo jurídico bem-definido, o sistema de cobrança a ser implantado deve ser concebido dentro de uma perspectiva de desenvolvimento participativo. Somente com a adoção de um processo democrático de discussão, onde todas as partes envolvidas interviriam na definição do modelo de cobrança, é que os usuários compreenderiam a importância de se estabelecer um programa de recuperação dos investimentos e pagamento dos custos de operação, manutenção e administração do sistema de gestão dos recursos hídricos.

A experiência internacional tem mostrado que modelos burocráticos, baseados apenas na adoção de normas e leis e na definição unilateral do modelo de cobrança, não são capazes de garantir uma gestão efetiva e eficiente dos recursos hídricos. Caberá às instituições federais, estaduais e municipais intervenientes no planejamento, ad-

ministração e regulamentação dos recursos hídricos adotar uma estratégia de divulgação e marketing junto aos usuários, motivando-os para que possam participar efetivamente dos processos de discussão e para que haja, entre os usuários dos recursos hídricos e a sociedade de um modo geral, um consenso no sentido de considerar a água como um bem cada vez mais escasso e, portanto, cada vez mais um bem econômico.

3.2 - Estudos Disponíveis Concernentes à Avaliação do Custo de Água Bruta

A análise da experiência brasileira tem como objetivo fornecer alguns subsídios aos estudos para implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no âmbito do plano de gerenciamento da bacia do Jaguaribe.

Para o Estado do Ceará, deve-se destacar o trabalho desenvolvido por LANNA (1995) para a bacia do rio Curu, o qual se baseia no custo incremental médio de oferta da água bruta e introduz um esquema de subsídios cruzados levando-se em conta a capacidade de pagamento dos usuários irrigantes.

A estrutura de cobrança proposta apresenta duas parcelas: uma fixa que é função da área irrigável (A), com o qual se faz o esquema de subsídios cruzados, e outra variável, que é função do volume de água consumido (V). O valor da cobrança é dado através da seguinte fórmula:

$$C = f(A) + c \cdot V \quad (1)$$

Onde: C = valor da cobrança;

$f(A)$ = fator variável para cada usuário dado em unidades monetárias por hectare, responsável pela inserção dos subsídios cruzados;

c = preço de referência por volume de água;

V = volume de água captado pelo usuário em 1.000 m³.

Para o cálculo da função (A), LANNA (1995) propôs inicialmente uma função não-linear logística expressa da seguinte forma:

$$f(A) = \left\{ \left[1 - \text{EXP}(-\beta \cdot A^2) \right] \cdot \beta \cdot A - \alpha \right\} \quad (2)$$

Onde: α e β são parâmetros a serem calculados com base em duas situações:

- i) a condição de que a cobrança média é igual ao preço de referência, caso ocorram subsídios cruzados;
- ii) outra condição qualquer.

O valor da cobrança é dado pela seguinte fórmula:

$$C = \left\{ \left[1 - \text{EXP}(-\beta \cdot A^2) \right] \beta \cdot A - \alpha \right\} +_c \cdot (t_a \cdot A_{ef}) \quad (3)$$

Uma alternativa para a condição (ii) é fixar um valor de área que sendo totalmente irrigada resulte em um valor nulo na cobrança. Substituindo em (3) o valor nulo para $\$$ e identificando como A^* a área especificada, obtém-se a expressão matemática de cálculo de α :

$$\alpha = \left\{ \left[1 - \text{EXP}(-\beta \cdot A^{*2}) \right] \beta \cdot A \right\} +_c \cdot (t_a \cdot A^*) \quad (4)$$

Na fórmula (3), todos os termos são conhecidos, exceto β , que poderá ser estimado de forma interativa até que se cumpra a condição (i), que corresponde a uma cobrança média por volume igual ao preço de referência da água.

A estrutura de cobrança formulada para a bacia do Curu admitiu o preço de referência da água igual ao custo incremental médio, estimado em US\$ 30/1.000 m³. Para cálculo deste valor, considerou-se uma anuidade de 50 anos no fator de recuperação do capital, uma taxa de desconto social de 8% e a vazão garantida do açude estimada nos estudos do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Com base na distribuição dos usuários, segundo 4 classes de valores de cobranças médias pelo uso da água, o estudo demonstra ainda a cobrança média (US\$/1.000 m³) em função da área potencial e da percentagem de área efetivamente irrigada e a arrecadação correspondente por grupo. Toda análise foi centrada no estabelecimento de subsídios para contemplar os usuários menos capacitados financeiramente, representados pelos proprietários de pequenas áreas, e pode ser, segundo o autor, benéfica para uma possível política de desconcentração fundiária da bacia.

Em ARAÚJO (1996), buscou-se avaliar os custos de operação, administração e manutenção (O&M) da água bruta em todo Estado do Ceará. Os valores foram estimados para três cenários de curto prazo abrangendo as “bacias metropolitanas” (BM) e “bacias interioranas” (BI), estas últimas representadas pelas bacias do Jaguaribe, Acaraú, Curu, Coreaú, Poti e Litorâneas. Para as BM, os valores variam de R\$ 13 a R\$ 19/1.000 m³, enquanto que os das BI apresentam-se relativamente inferiores (R\$ 5 a R\$ 11/1.000 m³). O custo médio calculado baseou-se na razão entre a soma dos custos de operação, custos de bombeamento interno ao sistema, custos de manutenção e custos técnico-administrativo de gestão e a vazão outorgável⁶, definido como sendo o volume de água bruta que pode ser entregue, no ponto de captação de cada usuário no rio, com garantia anual de 90%.

Estudos recentes realizados pela COGERH estimam para o sistema metropolitano um custo médio de R\$ 7,02/1.000 m³, baseando-se apenas nas despesas diretas de operação e manutenção. De acordo com os dados da COGERH, a expectativa de custos médios para o ano de 1998 é de R\$ 7,02/1.000 m³ (custos de operação e manutenção) e incluído o custo de bombeamento, inclusive transposição das águas do rio Jaguaribe, o custo médio atinge R\$ 24,68/1.000 m³.

CONEJO (1993), MAKIBARA (1995) e SOUZA (1995) realizaram estudos para a bacia do rio Piracicaba, no Estado de São Paulo.

Em CONEJO (1995), calculou-se o valor do custo da água para consumo doméstico e irrigação em US\$ 20/1.000 m³ e para o consumo industrial em US\$ 30/1.000 m³. Em SOUZA (1995), os valores a serem cobrados foram quantificados com base no consumo de água que afeta a capacidade de assimilação do corpo hídrico e, em função disso, a cobrança se baseia no custo médio do sistema de tratamento de efluentes líquidos. Para aplicar a metodologia proposta, o autor utiliza três exemplos: a reversão do Alto Piracicaba para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo; a captação de água e o lançamento de esgo-

⁶ A vazão outorgável é igual ao volume regularizável menos perdas em trânsito e usos insignificantes. A vazão regularizável é o volume que se pode retirar anualmente de um reservatório associada a uma determinada garantia de oferta.

tos da cidade de Piracicaba e uma grande indústria localizada na bacia do rio Piracicaba.

No estudo de MAKIBARA (1995), foram feitas várias simulações visando aferir o grau de sensibilidade das principais variáveis que afetam o valor da cobrança. Ao final do estudo foi apresentada uma proposta de avaliação com base no custo médio incremental. A definição do valor de cobrança baseia-se no “rateio de custos”, onde todos os usuários (usuário urbano de água; usuário industrial de água; poluidor urbano – esgotamento sanitário urbano; poluidor industrial – lançamento de efluentes industriais; usuário da rede de esgotos urbanos e estado) contribuem com uma quota de pagamento para um “fundo financeiro” que seriam reinvestidos na própria bacia mediante um processo de negociação no âmbito das bacias hidrográficas.

Nas bacias de Paraguaçu e Fêmeas, no Estado da Bahia, GARRIDO (1996) estimou a cobrança com base no valor econômico intrínseco da água. Para o abastecimento doméstico o valor é de US\$ 1,20/1.000 m³ na bacia de Paraguaçu e US\$ 0,03/1.000 m³ na bacia de Fêmeas. No entanto, os valores não diferem para o caso industrial onde a cobrança pela retirada da água é de US\$ 1,60/1.000 m³.

Ainda para o Estado da Bahia CARRERA-FERNANDEZ (1997), desenvolveu estudos para as bacias do Alto Paraguaçu e Itapicuru. A estimativa do valor da água em cada uso (irrigação; abastecimento; energia elétrica) foi obtida através da avaliação do custo de oportunidade da água em cada uso. A título de exemplo, o valor da água do usuário irrigante corresponde ao máximo valor que estes usuários estariam dispostos a pagar (ou valor de reserva) por metro cúbico da água, o qual é obtido pelo ganho adicional que tais irrigantes obteriam ao irrigar suas lavouras com a água do manancial. Este ganho corresponde à renda (ou quase renda) da terra irrigada em relação à terra em sequeiro, sendo apropriada pelos irrigantes donos de suas terras. O cálculo do valor máximo pelo uso da água para irrigação é dado pela seguinte fórmula:

$$p_i^r = \frac{(P_i - P_s)S_i}{x_i}$$

Onde: x_i = volume de água por unidade de tempo captada do manancial para irrigação;

S_i = área total irrigada com a água de manancial;

P_i = preço da terra irrigada por unidade de área (com ou sem outorga para captação de água do manancial);

P_s = preço da terra em sequeiro por unidade de área.

Substituindo-se os valores correspondentes e obtendo-se as funções de demanda ordinária por água bruta para irrigação das duas bacias, o preço de demanda por metro cúbico de água em cada bacia é obtido ainda substituindo-se os respectivos consumos anuais de água para irrigação nas respectivas equações, o qual é da ordem de US\$ 4,37x10⁻³ na bacia do Alto Paraguaçu e US\$ 1,16x10⁻³ na bacia do Itapicuru. CARRERA-FERNANDEZ (1997) estimou ainda a elasticidade-preço da demanda por água para irrigação nas referidas bacias, avaliadas nos respectivos pontos de captação, sendo igual a - 0,39 para a bacia do Alto Paraguaçu e - 0,58 para a bacia do Itapicuru no Estado do Bahia.

LANNA e PEREIRA (1996) em estudo de cobrança na bacia do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, apresentam uma proposta de cálculo do custo em função da localização da captação, do uso da água, da estação do ano, do volume consumido e do preço de referência arbitrado para a água. O modelo proposto considerou, por exemplo, que o coeficiente de uso tinha um valor maior no caso industrial (1,5), um valor intermediário para o abastecimento público (1,0) e menor para os usuários irrigantes (0,25). Os valores encontrados são relativamente similares aos obtidos por CONEJO (1993) para a bacia do rio Piracicaba, a saber: US\$ 20/1.000 m³ e US\$ 30/1.000 m³ para uso doméstico e industrial, e bem inferior no que se refere a cobrança para as indústrias (US\$ 6/1.000 m³).

4 - METODOLOGIA PROPOSTA PARA ESTABELECIMENTO DO VALOR DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

4.1 - Introdução

O item a seguir tem como objetivo apresentar uma base metodológica de cálculo para avaliação dos custos pelo uso da água e que poderá ser utilizada como referência para o estabelecimento das tarifas⁷.

A seguir, são apresentadas, a partir de uma resenha bibliográfica, as bases de cálculo que objetivam, em última instância, a sustentabilidade pela utilização dos recursos hídricos, sendo seguidas de uma conclusão e algumas recomendações para a implantação pelo uso dos recursos hídricos na bacia do Jaguaribe.

4.2 - Bases de Cálculo Para a Avaliação do Custo de Água Bruta

A referência básica mais utilizada na avaliação do custo da água bruta é o custo marginal ou custo marginal social de longo prazo. Segundo os autores WIMPENNY (1994), DUBORG (1995) e HERRINGTON (1997), a elaboração de um sistema de cobrança baseado no custo marginal é o mais adequado, pois o mesmo incorpora implicitamente em seu cálculo os objetivos de eficiência econômica e ambiental.

Analisando a proposta de cálculo desses autores, RIBEIRO & LANNA (1998) ressaltam que o valor da cobrança baseado em custos marginais é geralmente composto pela adição da:

- parcela correspondente aos custos administrativos, também chamados de custos de acesso, representado pelo valor das despesas anuais de administração e monitoramento do meio;

⁷ Segundo MAKIBARA, H. (1995), o termo *tarifa* não é recomendado, pois pressupõe o pagamento de uma contraprestação de um serviço pelo agente arrecadador. Para o autor, várias expressões são sugeridas para se adequar ao caso brasileiro, destacando-se *contribuição*, *retribuição*, *preço público* ou ainda *cobrança pelo uso dos recursos hídricos*.

- parcela correspondente aos custos marginais de longo prazo, representado pela amortização dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura que viabilizarão as retiradas futuras de água;
- parcela correspondente aos custos marginais de curto prazo, representado pelos custos operacionais e de manutenção, incluindo custos ambientais.

Diversas fórmulas de cálculo são propostas para estimar o custo marginal de retirada de água. Em razão das variações possíveis em sua determinação, apresentam-se a seguir algumas das alternativas propostas.

Em DUBORG (1995), o custo marginal é definido como “*Textbook Marginal Cost*” ou *TMC* e pode ser expresso como:

$$TMC = \frac{(R_{t+1} - R_t)}{(Q_{t+1} - Q_t)} + \frac{r \cdot I_t}{(Q_{t+1} - Q_t)}$$

Onde: R_t = custos anuais de operação e manutenção no ano t ;
 I_t = custos de investimentos no ano t ;
 Q_t = volume incremental de água disponibilizada;
 r = fator de recuperação dos custos de investimentos, sendo definido como:

$$r = \frac{[I_t \cdot (1+i)^n]}{[(1+i)^n - 1]}$$

Onde: i = taxa de desconto social ou custo de oportunidade do capital;
 n = vida útil do investimento.

Outra variante da fórmula do custo marginal é definida como o custo incremental de longo prazo ou “*Textbook Long-run Incremental Cost*” (*TLRIC*) e é composta pela adição de duas parcelas: uma primeira parcela correspondente aos custos marginais de curto prazo associados a um acréscimo da quantidade retirada de água e uma segunda parcela (ou custo marginal de longo prazo) que representa o custo adicional de investimentos impostos pela retirada adicional da água. O *TLRIC* é definido matematicamente na equação a seguir:

$$TLRIC = \frac{(R_{t+1} - R_t)}{(Q_{t+1} - Q_t)} + \frac{r.I_k}{(Q_{k+1} - Q_k)}$$

Onde: k = ano que se planeja o maior investimento.

Essa segunda variante do custo marginal é similar à primeira fórmula, mas o segundo termo introduz o custo do maior investimento a ser realizado no período de análise (RIBEIRO e LANNA, 1998).

Outra possibilidade para efetuar o cálculo do custo marginal baseia-se no custo marginal social de longo prazo ou “Average Incremental Cost” (AIC) e é definido matematicamente por MAKIBARA (1995) como sendo:

$$AIC_i = \frac{\sum_{t=0}^n (I_t + R_t)}{\frac{\sum_{t=0}^n Q_t}{(1+r)^t}}$$

Onde: AIC_i = Custo médio incremental;

I_t = Investimentos de todos os programas no ano t ;

R_t = Operação e manutenção de todos os programas no ano t ;

Q_t = Quantidade incremental no ano t ;

r = taxa de desconto.

O cálculo do AIC , por expressar no numerador a soma dos custos associados impostos pelas retiradas de água e no denominador a soma dos benefícios, suposta proporcional à água retirada, pode ser definido como uma relação custo-benefício (RIBEIRO e LANNA, 1998). A propósito, vale ressaltar que o uso de uma relação custo-benefício não somente permite verificar a taxa de retorno social dos investimentos, mas também possibilita aos tomadores de decisão a possibilidade de atribuir prioridades em termos de programação de investimentos através de critérios de avaliação preestabelecidos.

Nos estudos apresentados por MAKIBARA (1995), para a implantação da cobrança pelo uso

dos recursos hídricos no Estado de São Paulo, o cálculo do AIC é realizado após serem adotados os seguintes procedimentos:

- a) Definição do programa de investimentos, sendo constituído de barragens de regularização; sistema de tratamento de esgotos; proteção de futuros mananciais; pesquisa e desenvolvimento tecnológico em tratamento de efluentes industriais; planejamento da disposição de resíduos sólidos; cadastro e monitoramento dos usos dos recursos hídricos; modernização dos sistemas de outorga e planos de zoneamento e de gestão dos recursos hídricos e assistência e apoio técnico aos municípios no campo de recursos hídricos;
- b) Identificação dos usuários dos recursos hídricos e dos parceiros no rateio de despesas e a quantificação das principais variáveis a serem utilizadas como base de cobrança;

O custo médio incremental será estabelecido em relação ao volume de água captado e ao lançamento de efluentes, em termos de DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio. O rateio é efetuado entre os usuários dos recursos hídricos superficiais na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, a saber: usuário urbano; usuário industrial; usuário irrigante; o lançamento urbano de esgotos e o lançamento de efluentes industriais, havendo, ainda, a possibilidade de alocação de parte dos custos para a tarifa normal de serviços de esgotamento sanitário municipal e do Estado, na forma de subsídios e/ou incentivos, principalmente nos programas de natureza regional e de usos múltiplos como uma barragem de regularização.

Os valores de rateio entre os usuários foram arbitrados individualmente nos quadros de investimentos e de despesas de operação/manutenção e a quantificação de uso dos recursos hídricos baseia-se para o ano de 1995, sendo estes últimos projetados para os 20 anos subsequentes.

Foram utilizadas ainda como base para cálculo da cobrança as seguintes hipóteses: (i) valores das cargas poluidoras urbanas e industriais; (ii) índice de perdas globais (físicas e não físicas), para fins de cálculo do volume faturado de esgotos urbanos nos sistemas públicos de abastecimento d'água; (iii) índice percentual da participação de

cada usuário para fins de cobrança; (iv) programação dos investimentos para os 20 anos subsequentes, à exceção dos valores referentes às águas do Sistema Cantareira e a carga poluidora das usinas de açúcar e álcool, esta última suposta constante a partir do pressuposto de que não haverá expansão dos canais; (v) vazão das transferências interbacias para abastecimento da cidade de Jundiaí e o sistema Cantaneira para abastecimento da Grande São Paulo.

- c) Estabelecimento do valor de cobrança a partir do custo médio incremental de longo prazo, utilizando-se para tanto a fórmula do custo marginal social de longo prazo (*Average Incremental Cost*). O procedimento de cálculo baseia-se no “rateio de custos” de uma programação de investimentos, sendo estabelecido como parceiros os usuários urbano e industrial de água, o usuário irrigante, o poluidor urbano (esgotamento sanitário urbano), o poluidor industrial (lançamento de efluentes industriais), o usuário da rede de esgotos e Estado.

5 - CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A experiência recente em alguns Estados brasileiros no estabelecimento de critérios de cobrança pelo uso da água bruta tem seguido o modelo francês, cuja filosofia básica é a de que os fundos arrecadados devem ser diretamente alocados na própria bacia, diferindo, portanto, do modelo americano, que trata a cobrança como um tributo (LANNA, 1995). A preferência pelo sistema francês é ressaltada por vários autores (MAKIBARA, 1995; LANNA, 1995) pela fórmula institucional que estabelece o princípio da descentralização na gerência dos recursos arrecadados. Não somente os valores a serem cobrados são discutidos mediante um processo de negociação no âmbito das próprias agências/comitês de águas, mas os recursos obtidos com essas cobranças ficam em poder destas e não de uma outra instituição centralizada.

Este modelo tem sido proposto em diversos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil, destacando-se o sistema Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Trata-se de uma proposta definida por MAKIBARA como de “*socialização das despesas*”, tal como é utilizada na taxa de condomínio

de um edifício de apartamentos. O procedimento baseia-se no princípio da “*solidariedade financeira*”, onde todos os usuários da bacia hidrográfica contribuiriam igualmente para formação de um “*fundo financeiro*” que cobriria despesas de investimento e manutenção dos equipamentos.

Para o objetivo específico deste trabalho, que é o de contribuir para a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, o modelo apresentado induz implicitamente a idéia de que qualquer tentativa de aferição dos custos associados ao uso da água bruta deve ser continuamente realimentado não somente com informações atualizadas dos custos das obras de infra-estrutura comum e de operação, administração e manutenção, mas também dos quantitativos dos volumes de água outorgáveis no nível das bacias. Para tanto, essa proposta metodológica deve ser suficientemente operacional para que as questões não se limitem apenas à determinação dos custos passados, mas que sejam apresentadas sugestões que possibilitem uma atualização permanente dos mesmos visando à própria sustentabilidade do setor de recursos hídricos.

A determinação de valores do custo médio baseados no custo marginal social de longo prazo, conforme proposta neste artigo, poderia servir como um “limite máximo” da cobrança, servindo de base inicial nas discussões das tarifas a serem cobradas. Referida método não apenas subsidiaria de maneira constante os órgãos de planejamento, com o intuito de auxiliá-los nas tomadas de decisão, mas também forneceria elementos importantes no processo de negociação dos comitês de bacias hidrográficas. Futuramente, com o devido consenso no que se refere ao sistema de cobrança a ser utilizado, os comitês de bacias, através de um processo cognitivo e de negociação, instituiriam suas próprias formas de cobrança, principalmente quanto à vazão a ser considerada nos cálculos.

Faz-se necessário também efetuar o cotejo entre os valores de cobrança e a capacidade de pagamento dos usuários ou ainda pesquisas de “*disposição a pagar*” com o objetivo de verificar se as metas previstas podem ser cumpridas pelos usuários. Vale ressaltar que, na impossibilidade de definir o valor ótimo pelo uso da água, a implementação de um sistema de cobrança através de

sucessivas simulações permitiria ainda a transparência dos custos, o reconhecimento por parte dos usuários quanto à necessidade de recuperar os custos associados ao uso da água e funcionaria ainda como um processo de aprendizagem nas atividades de negociação dos comitês de bacias.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho é resultado da participação do autor nos estudos de diagnóstico executado pela EngeSoft – Engenharia e Consultoria Ltda em contrato assinado com a COGERH – Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará para elaboração do “Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe”. Agradeço a essas duas entidades pela oportunidade de desenvolver o presente trabalho, ficando claro, porém, que o autor assume total responsabilidade pelos erros e/ou omissões que possam ser encontradas no texto apresentado.

Abstract:

This work aims at providing a contribution for better hydric resources management in the state of Ceará, and presents a methodological approach for water cost calculation. This methodology is based on some international and brazilian experiences that have favored charging for the use of water, not only for its withdrawal, but also for effluent release. As in most of the semi-arid regions of the world, the rational management of hydric resources will play an important role in the sustainable development of Brazil's Northeast. It is essential that adequate solutions be adapted to specific problems, so that a better management at the level of the hydrographic basins themselves is assured. However, there is an opinion that seems to converge toward the consensus that the required funding to this sector far surpasses the classic financial possibilities of national budgets, and that the traditional solution associated with external financing has severe limitations. Also, it is very costly, especially in an environment where access to foreign capital is constrained. Treating the general problem of the state of Ceara and the Jaguaribe river basin, in particular, this work presents a calculation proposal for water cost that seeks to achieve the “financial solidarity” principle among the several users of this hydrographic basin. This

is done by not only subsidizing the planning agencies involved in the decision-making process, but also by supplying relevant information to basin committees throughout the process of negotiation, so that the criteria for the creation of a financial fund are established.

Key Words:

Water; Hydric resources; Water cost; Water tax; Hydric Management; Water Charging; Brazil – Ceará; Brazil- Northeast.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.C. **Estudos de Tarifa d'água e hidrológicos**. Fortaleza: CNPq/COGERH, 1996. Relatório Técnico.
- BAUMOL, W.J. & OATES, W.E. **The Theory of environmental policy**. Cambridge University Press, 1988.
- BARTH, F.T. **Aspectos ambientais da gestão dos recursos hídricos**: subsídio técnico para a elaboração do Relatório Nacional do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, UNCED 92, 1991. Mimeo.
- CARRERA-FERNANDEZ, J. Cobrança e preços ótimos pelo uso da água de mananciais. **Revista Econômica do Nordeste**, v.28, n.3, p.249-277, jul./set.1997
- COASE, R.H. The Problem of Social Cost. **Journal of Law and Economics**. t.III, october, 1960.
- COGERH. Sistema de transferência de água bruta para Fortaleza, junho a dezembro de 1998. Em BRYANT, M. J., ARAÚJO, J.C. e SOUSA, M.P. “**Diagnóstico do Sistema de Tarifa de Água Bruta no Ceará**”, SRH, setembro/1998, 1998. Relatório Técnico Preliminar.

- CONEJO, J.G.L. A outorga de usos da água como instrumento de gerenciamento dos recursos hídricos. **Revista de Administração Pública**, 1993, p. 27, Abril/Junho, p. 28-62.
- DUBORG, W.R. **Pricing for Sustainable Water Abstraction in England and Wales: a comparison of theory and practice**. Norwich, CSERGE Working Paper WM 95-03., 1995
- HERRINGTON, P. Pricing Water Properly. In: O'RIORDAN, T. (Ed.) **Ecotaxation**. London: Earthscan Publications, p. 263-268, 1997.
- LANNA, A.E. & PEREIRA, J.S. **Panorama da Cobrança pelo Uso da Água no Brasil**. Workshop sobre Cobrança pelo Uso da Água, Belo Horizonte, 1996.
- LANNA, A.E. et al. O Princípio usuário pagador e a legislação de recursos hídricos do Estado do Rio Grande do Sul. In: **ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA**, 2, São Paulo-SP, 1997, p.22.
- LANNA, A.E. **Cobrança pelo uso da água na bacia do rio Curu - CE**. COGERH – Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará, 1995. Relatório de consultoria
- MAKIBARA, H. **Contribuição aos estudos para implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Estado de São Paulo**. Documento distribuído no Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos da Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Recife, 1995.
- OCDE. **Evaluation des projets et politiques: intégrer l'économie et l'environnement**, Paris, 1994.
- PEARCE, D.W e MARKANDYA. **L'évaluation monétaire des avantages des politiques de l'environnement**, Paris: OCDE, 1989.
- PEARCE, D.W. & TURNER, K. **Economics of natural resources and the environment**, Londres: Harvester Weatsheaf,1990.
- PIGOU, A.C.**The Economics of Welfare**. Londres: Macmillan, 1920.
- REES, J. Towards implementation realities In: T. O Riordan (Ed.) **Ecotaxation**. London: Earthscan Publications, 1997. p. 287-303.
- RIBEIRO, M.M.R. , LANNA, AA.E. e PEREIRA, J.S. **Cobrança pelo lançamento de efluente: Discussão De Algumas Experiências**, 1998. Mimeo.
- RIBEIRO, M.M.R. e LANNA, AA.E. **Bases para a cobrança de água bruta: discussão de algumas experiências**, 1998. Mimeo.
- SOUZA, M.P. A cobrança e a água como bem comum. **Revista Brasileira de Engenharia – Caderno de Recursos Hídricos**, v.13, n.1, 1995, p.25-55.
- WINPENNY, J. **Managing Water as An Economic Resource**. London,: Routledge, 1994.

Recebido para publicação em 03.DEZ.1998.