

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE E
SECRETARIADO
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**A VALORAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: Um Instrumento
de Gerenciamento Ambiental no Ceará**

MARLUCE DE VASCONCELOS PAIVA

FORTALEZA, AGOSTO, 1999

**A VALORAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS : Um Instrumento
de Gerenciamento Ambiental no Ceará**

MARLUCE DE VASCONCELOS PAIVA

Orientador : RAIMUNDO EDUARDO SILVEIRA FONTENELE

Monografia apresentada à Faculdade de
Economia, Administração, Atuária,
Contabilidade e Secretariado, para
obtenção do grau de Bacharel em
Economia.

FORTALEZA - CE

1999

Esta monografia foi submetida à Coordenação do Curso de Ciências Econômicas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Economia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará - UFC e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que feita de acordo com as normas de ética científica.

_____ Marluce de Vasconcelos Paiva	8,0 Média
_____ Raimundo Eduardo Silveira Fontenele Orientador	5,0 Nota
_____ Francisco de Assis Soares Membro da Banca Examinadora	8,0 Nota
_____ Sandra Maria dos Santos Membro da Banca Examinadora	8,0 Nota

Monografia aprovada em 11 de Agosto de 1999.

AGRADECIMENTOS

A *DEUS*, que me deu vida e sabedoria, e que me deu forças para continuar a busca pela realização de meus objetivos, e de realiza-los.

Aos meus pais, *José Joaquim e Maria Auxiliadora* que sempre estiveram ao meu lado, e não mediram esforços para que esse sonho fosse realizado.

Ao professor *Eduardo Fontenele* pela paciência e sugestão dadas para a realização dessa monografia.

Aos professores *Chico Soares e Sandra Maria* pela contribuição a esta monografia.

Às minhas amigas *Ingrid, Tânia e Jucilene* pelo companheirismo e incentivo durante o curso, e realização deste trabalho.

E aos demais, que de alguma forma contribuíram na elaboração desta monografia.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	III
SUMÁRIO	V
RESUMO	VI
INTRODUÇÃO.....	2
01 - A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
1.1 - O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	5
1.2 - ASPECTOS ECONÔMICOS DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	7
1.3 - RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL.....	17
02 - OS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO CEARÁ	
2.1 - CENÁRIO DA REALIDADE HÍDRICA NO CEARÁ.....	21
2.2 - <i>ASPECTOS JURÍDICOS DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO CEARÁ</i>	24
2.3 - RECURSOS HÍDRICOS: GERENCIAMENTO PARTICIPATIVO INTEGRADO E DESCENTRALIZADO.....	27
03 - A COBRANÇA PELA UTILIZAÇÃO DA ÁGUA BRUTA NO CEARÁ: O CASO ESPECÍFICO DO RIO JAGUARIBE	
3.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	30
3.2 - VALORAÇÃO DA ÁGUA BRUTA NA BACIA DO RIO JAGUARIBE.....	32
3.3 - DADOS OBTIDOS.....	35
CONCLUSÃO.....	39
BIBLIOGRAFIA.....	41

RESUMO

Neste trabalho mostra a importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento econômico e para a vida como um todo. Como todo recurso natural, os recursos hídricos sempre foram considerados um bem livre e fácil acesso, o que acarretou o seu uso indiscriminadamente. Porém, esse pensamento não mais condiz com a nova visão dos recursos naturais, principalmente dos recursos hídricos, que vêm sendo considerado um bem finito que desempenha importante papel no processo de desenvolvimento econômico e social. Assim, a partir do momento que impõe custos crescentes para a sua obtenção, tornou-se um bem econômico de valor. Dentro da visão do desenvolvimento sustentável, que diz, as gerações atuais podem satisfazer suas necessidades, sem comprometer a satisfação das gerações futuras, que o gerenciamento dos recursos hídricos é importante, principalmente no Ceará que sofre com a escassez desse recurso. Assim, dentro desse pensamento, que a valoração pelo uso da água pode ser usado como um instrumento capaz de alcançar uma maior eficiência econômica no uso de tal recurso natural. Para a determinação do valor a ser cobrado por cada m³ de água consumida, habitualmente é utilizado duas metodologias, a do valor econômico da água, que tenta encontrar esse valor através do conhecimento da disposição a pagar do usuário por cada m³ de água utilizada, e a segunda é a do custo de oferta da água, que procura determinar o valor através do conhecimento do custo com investimentos, operação e manutenção das obras de estruturas hídricas.

INTRODUÇÃO

A água é um bem essencial para o desenvolvimento econômico e a vida na terra, assim é necessário um gerenciamento adequado desse bem, para que as gerações futuras não sofram privação desse recurso natural.

Portanto, vem se consolidando nos meios científicos e governamentais a necessidade de um gerenciamento dos recursos hídricos, dentro de uma visão de desenvolvimento sustentável.

“ Desenvolvimento sustentável é uma estratégia de desenvolvimento que maneja de forma conveniente todos os ativos, recursos naturais, e recursos humanos, bem como ativos físicos e financeiros, para incrementar tanto a riqueza como os níveis de bem-estar de longo prazo. Desenvolvimento sustentável como objetivo rejeita políticas e práticas que mantenham os padrões atuais de vida, alcançadas pela depredação da base produtiva, incluindo os recursos naturais, que deixa as gerações futuras com perspectivas depauperadas e com maiores risco do que a nossa própria geração”. (LEMOS, 1998)

Assim, desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz todas as necessidades da geração atual, sem comprometer a satisfação das gerações futuras. É nesse contexto que o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser baseado, principalmente em regiões onde a água é um bem de difícil obtenção, como a região Nordeste do Brasil, especialmente o estado do Ceará que tem quase 90% de seu território numa área semi-árida, e sofre pela escassez desse recurso natural.

Dentro desse contexto de desenvolvimento sustentável, é necessário uma política eficiente de gerenciamento dos recursos hídricos, pois como todo recurso natural os recursos hídricos sempre foram considerados abundantes e um bem livre, e como tal utilizado sem critério

algum. Porém, esse pensamento vem mudando, pois a água é um recurso limitado, um bem econômico e, como tal, dotado de valor.

Dai surge a necessidade de valorar o uso da água, porém não é uma tarefa fácil, pois se trata de um recurso escasso, e utilizado para diferentes usos, e com diferentes valorações subjetivas e variados custos de oportunidades.

Habitualmente são utilizadas duas metodologias para determinar quanto o usuário deverá pagar por cada m^3 de água consumida, que são: a do valor econômico que procura a eficiência econômica através do conhecimento da disposição a pagar de cada usuário por m^3 de água utilizada; e a do custo de oferta de água, que determina o valor d'água pela soma dos custos de investimentos, operação e manutenção ocorridas nas obras dos sistemas hídricos.

No Estado do Ceará vem se desenvolvendo uma política de gerenciamento dos recursos hídricos, que tem como base a Constituição Estadual, promulgada em 1989, que no seu capítulo XI, artigo 318,319,320,324 e 325, trata do uso, conservação e controle dos recursos hídricos. Depois da promulgação foi definido a Política das Águas no Ceará, através da Lei Estadual de Recursos Hídricos N.º11.996 que tem como objetivos:

- assegurar o desenvolvimento, sustentado e compatível com a oferta de água;
- assegurar a oferta de água em quantidade e qualidade para as gerações futuras;
- planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, controle, conservação, proteção e preservação dos Recursos Hídricos.

No Ceará, já existe primeiramente uma política de tarifação pelo uso da água bruta para abastecimento humano e industrial, e numa segunda etapa a cobrança abrangerá os usuários hidro-agrícola na bacia do Jaguaribe.

Portanto, este trabalho procura mostrar a importância do gerenciamento dos recursos hídricos para o desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará.

No primeiro capítulo, é abordado previamente o conceito de desenvolvimento sustentável, as características da água, assim como seus aspectos econômicos e um pequeno histórico da gestão dos recursos hídricos no Brasil.

O segundo capítulo, fala sobre os recursos hídricos no Estado do Ceará, uma breve visão da estrutura hídrica, os aspectos jurídicos (Lei Estadual) e como se dá a gestão de seus recursos hídricos.

Finalmente, no último capítulo será mostrado um estudo que avalia o valor da cobrança pelo uso da água bruta na bacia do rio Jaguaribe, sendo em seguida apresentado as conclusões do trabalho.

01 - A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

1.1 - O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O problema ambiental vem cada vez mais ganhando espaço nas discussões sobre desenvolvimento, daí o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável, que abrange além das questões econômicas, as questões ambientais e sociais.

É crescente o nível de informação e conscientização sobre a importância dos recursos naturais e do meio ambiente como fatores de produção, geração de bem estar e de equilíbrio ecológico, isto é, vem se consolidando a necessidade de um planejamento regional, nacional e global da utilização racional dos recursos, condição sem a qual nenhuma sociedade alcançará um padrão sustentável de desenvolvimento. (CARVALHO,1998)

Nesta visão, desenvolvimento sustentável apresenta três vertentes principais: crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico. Esse modelo tem por base a gestão racional dos recursos e a prudência gerencial no longo prazo, com isso objetivando evitar impasses e custos ecológicos que impactem na estrutura social e econômica. Portanto, deve-se entender a sustentabilidade do desenvolvimento como um processo onde a exploração dos recursos naturais e materiais, o desenvolvimento tecnológico, os investimentos financeiros e mudanças institucionais assumam um sentido de harmonia e continuidade, para que as gerações futuras não sofram nenhuma privação.

Portanto, de acordo com a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED), "*desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz às necessidades do presente sem comprometer as habilidades das futuras gerações de satisfazerem suas necessidades*", (PROJETO ARIDAS,1994).

Assim , a sustentabilidade do processo de desenvolvimento de um país, Região ou Estado está diretamente ligada ao conhecimento das potencialidades e limitações de seus recursos naturais, humanos e econômicos. É através do conhecimento desses recursos e de sua utilização racional, que se podem fundamentar programas de desenvolvimento econômico e de melhoria social.

No caso particular da água. *“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 valor econômico”*. (FONTENELE, 1999, P.2)

Portanto, na perspectiva de desenvolvimento sustentável, que tem como idéia principal a continuidade dos resultados, isto é, uma visão de longo prazo, é preciso um novo direcionamento no tratamento dos recursos hídricos, que leve em conta segundo FONTENELE (1999, p.2;3) dois aspectos:

- *“Em meio à progressiva escassez dos recursos hídricos, a existência de estoques suficientes para atender a demanda futura não se dará sem que haja uma mudança nos padrões de consumo atualmente observados.”*
- *“...desenvolvimento sustentável deve levar em conta a necessidade de gerenciamento dos recursos naturais dentro do critério de eficiência e equidade, o que supõe inclusive o estabelecimento de novos preços relativos que possam refletir essas preocupações.”*

Portanto, desenvolvimento sustentável é, além de uma questão puramente econômica, mas também social e ambiental, uma dimensão política e cultural.

1.2 - ASPECTOS ECONÔMICOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

A economia só começou a analisar a questão ambiental nos anos recentes, quando a poluição ambiental se agravou e quando os custos de despoluição começaram a assumir valores significativos.

Os recursos hídricos, como qualquer outro recurso natural, sempre foram considerados um recurso abundante e um bem livre, o que levou por parte da humanidade a sua utilização indiscriminada, e a sua apropriação socialmente indevida, acarretando prejuízos para a população no momento que ocorreu a disseminação da poluição e degradação desse recurso natural.

Portanto, deve-se considerar os recursos hídricos como um bem finito que desempenha importante papel no processo de desenvolvimento econômico e social, e considerar a hipótese de sua escassez e a limitação de sua utilização pelas gerações futuras. Assim, a partir do momento que impõe custos crescentes para a sua obtenção, tornou-se um bem econômico de valor.

Sendo esse recurso natural reconhecido como um bem econômico e, como tal, cotado de valor econômico, é possível a cobrança pelo seu uso.

A água como bem econômico possui um valor de uso e um valor de troca. O seu valor de uso tem como característica principal a sua variabilidade, isto é, dependente da utilidade ou satisfação que os diversos usuários atribuem à água. Por outro lado, seu valor de troca depende das condições de oferta e demanda no qual é regulada por preços.

Atribuir um valor a água não é tão fácil, pois se trata de um recurso escasso, e utilizado para diferentes usos, com diferentes valorações subjetivas e variados custos de oportunidades.

“... A doutrina clássica defende a idéia de que o valor real de um bem depende da quantidade de trabalho utilizada para produzi-lo, mas que, para efeito de troca, o seu preço deve refletir a relação que existe entre a oferta e a demanda desse bem. A doutrina marxista, por sua vez, modifica a teoria clássica do valor-trabalho, introduzindo o tempo de trabalho “socialmente” necessário à produção do bem. A doutrina neoclássica reflete a tendência dos clássicos e socialistas em utilizar o trabalho como índice de valor para a água, mas ressalta a primazia de elementos subjetivos, como por exemplo, o grau de preferência que os usuários têm pela água, bem como sua presença física e o seu custo de oportunidade. Isto é, o valor da água está fundamentado na apreciação subjetiva que cada usuário faça da água, e se materializa em um preço, através do equilíbrio entre oferta e demanda. Assim, quanto mais escassa for a água e quanto maior for a sua valoração subjetiva para os vários usuários, maior será o seu preço e vice-versa. Em outras palavras, é o livre jogo entre oferta e demanda emanado do mercado, que determina o valor da água.”
(FERNANDES,1997)

Existe um problema principal ao se determinar um valor a água, é que se cada usuário decidir por si só a quantidade de água que deverá consumir, gerará um padrão de consumo *ineficiente de Pareto*, isto é, a sua decisão de consumo afetará o consumo de outros usuários. Um padrão eficiente de Pareto (ou *ótimo de Pareto*), ocorre quando é possível melhorar a situação de algum usuário sem piorar a situação de qualquer outro usuário. Em outras palavras, há um *efeito externo* (ou simplesmente *externalidade*) no consumo de água dos demais usuários, que não é levado em consideração nas decisões individuais de consumo.

Então, para uma maior alocação eficiente da água deve-se cobrar pelo seu uso, de modo a induzir cada usuário a internalizar esse custo nas suas decisões de consumo ou produção.

Segundo MOTTA, a cobrança da água é um preço sobre o uso da água, e conforme a visão econômica, essa cobrança deve atentar para dois objetivos: o de financiamento da gestão de recursos hídricos e o de redução das externalidades ambientais negativas.

A cobrança pelo uso da água é necessária para corrigir o problema da falta de informações confiáveis por parte dos usuários, pois quando estes não revelam seus verdadeiros benefícios que a utilização da água lhes proporcionam, o consumo de água dos outros usuários ficam prejudicados. Assim, essa cobrança seria importante para o financiamento da gestão e provisão dos recursos hídricos.

Para se obter os preços ótimos para financiamento, observa-se que o custo de um aumento de consumo pode ser zero, isto é, *Custo Marginal igual a zero* ($CMg = 0$). Entretanto, existem custos fixos que mantêm o serviço de produção do recurso, como pode-se citar no caso dos recursos hídricos os custos de gestão e obras de manutenção. Assim, a cobrança seria um meio de controlar a redução da provisão do bem, gerada pela exclusão de vários usuários com benefícios marginais positivos.

No gráfico 1, o nível ótimo de provisão do recurso é dado àquele em que, o custo marginal da provisão (C^p_{mg}) é igual ao somatório benefícios marginais dos usuários ($B_{mg} = B^1_{mg} + \dots + B^n_{mg}$). Portanto, pode-se observar que o custo social é igual ao benefício social, indicado pelo ponto Q^* determinando o nível ótimo de consumo.

O benefício seria fornecido pela taxa marginal de substituição do consumo de água por outro bem, isto é, o quanto vale a água em relação a outros bens da economia consumidos pelo usuário, revelando assim a disposição a pagar de cada usuário pelo utilização da água. Já o consumo da água para os usuários produtores (firmas) é um insumo da função de produção. E para o usuários consumidores diretos (famílias), o consumo é direto da função de utilidade de um indivíduo.

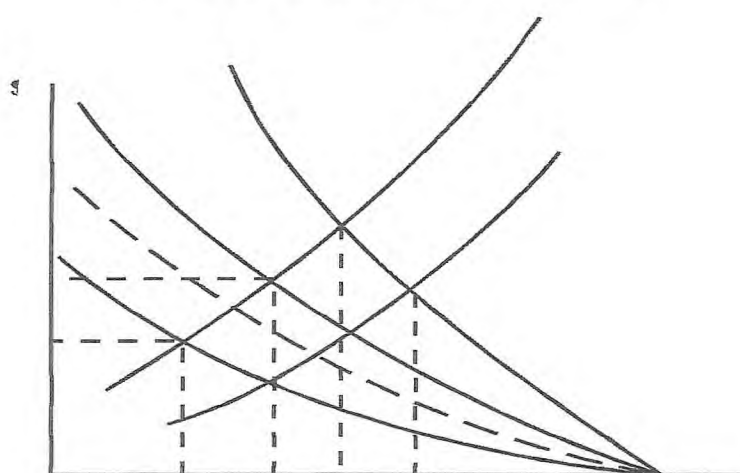
Exemplificando, um usuário produtor de um determinado bem z possui uma função de produção F e preço p_z , a cobrança (C_{1qi}) seria revelada pelo valor da produtividade marginal da água como insumo (A) para o usuário i da seguinte forma:

$$C_{1qi} = p_z \frac{\partial F}{\partial A} \quad (1)$$

Já para os usuários diretos, C_{1qi} pode ser expressa como uma perda de utilidade (U) por decréscimo do consumo direto do bem para o usuário i que reflete sua disposição marginal a pagar (DAP), que seria uma medida do ganho de bem-estar pelo uso da água, tal que:

$$C_{1qi} = \partial U / \partial A = DAP \quad (2)$$

Nível Ótimo de Consumo de um Bem Público



Conforme MOTTA, deve ser destacadas algumas limitações no caso da água.

Conflito setorial: geralmente a indústria e a agricultura apresentam elasticidades-preço maiores do que os usuários urbanos devido às opções tecnológicas de suas funções de produção. Nesses casos, com o uso da regra de preços públicos, os preços da cobrança de consumo urbano serão superiores aos do que de outros usuários, criando-se assim uma fonte de conflito setorial.

Interligação entre bacias (sub-bacias ou trechos): quase sempre o consumo de um usuário numa sub-bacia afeta o de outros em outra bacia, sub-bacia ou trecho. Assim, os preços em vigor em uma bacia que definem o seu nível local ótimo podem afetar outro nível ótimo local. Logo a cobrança do usuário i, nesses casos, teria que ser relativa a todas as bacias (sub-bacias ou trechos) j da seguinte forma:

$$C_{3qi} = q_{ij} C_{2qj} \quad (4)$$

onde q representa a matriz de coeficientes de consumo de água da bacia j pelo usuário i . Note que q pode ser associado tanto ao uso quantitativo de um usuário no uso de outros, quanto ao impacto da sua poluição na qualidade ambiental no consumo dos outros. Mapear essa matriz requer amplo conhecimento sobre o balanço hidrológico das bacias que nem sempre é preciso.

Medição do consumo: o custo marginal de medição de consumo (ou das emissões de efluentes) pode ser extremamente alto que não compense a receita adicional gerada. Nesses casos seria melhor utilizar aproximações de consumo, mesmo que subestimadas. Existe quase que uma impossibilidade técnica de medição para a agricultura ou tomadas diretas de água bruta de grandes firmas. Todavia, estimativas parametrizadas são possíveis mediante dados de produção/receita, embora seja uma forma imprecisa de medição. De qualquer forma, tal procedimento requer um sistema de gestão capacitado para isso.

Racionamento: a disponibilidade hídrica é estocástica, isto é, está associada a uma função probabilística, ou seja, em certos períodos, mesmo com uma receita adequada e sem caronistas, a disponibilidade de água pode requerer um racionamento por motivos puramente hidrológicos. Nesses casos, novamente o uso da água por um usuário exclui o uso por outro e, portanto, gera uma externalidade negativa. A precificação pela regra de preços públicos não é possível, nesses casos, dado que a solução de oferta de água independe do nível de receitas, porquanto que no curto prazo não haveria como disponibilizar mais água. Note que uma gestão de oferta que mantém o consumo suficientemente abaixo da disponibilidade máxima para não enfrentar esse racionamento periódico, estaria realizando uma alocação não-ótima, pois por vários períodos de não-racionamento usuários com benefícios positivos seriam excluídos.¹

Assim, a alocação ótima da água por precificação da água é de difícil implementação sob a ótica da eficiência econômica.

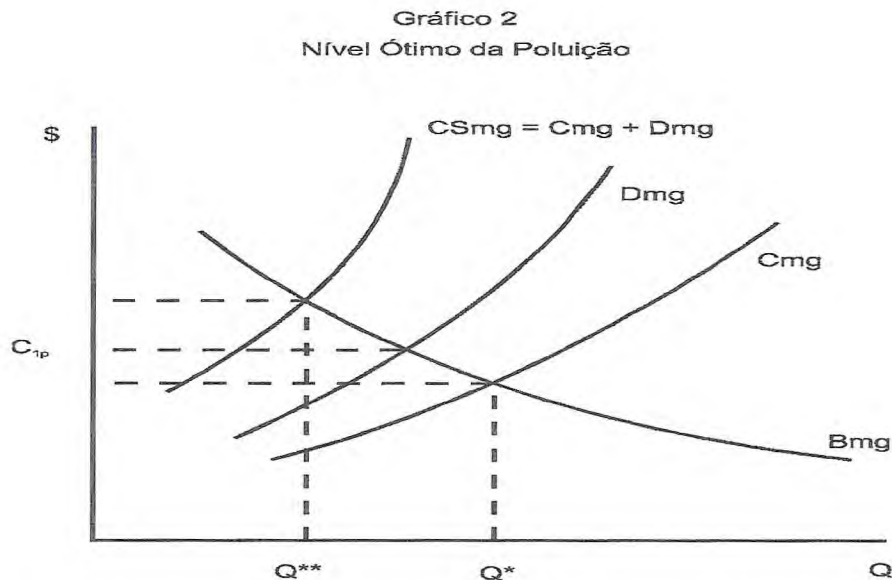
A cobrança pelo uso da água também tem como objetivo controlar as externalidades ambientais negativas, que não internalizadas nas funções de produção e consumo dos usuários. Isso gera uma ineficiência econômica, isto é, devido essa falha de mercado o custo privado não

¹ Equivale a dizer matematicamente que o ponto de congestionamento tem que ser atingido para haver otimização.

coincidirá com o custo social. Quando ocorre externalidades negativas a utilização do recurso é subótima, pois a não internalização dos custos eleva o nível de utilização além do nível onde as externalidades são internalizadas.

Sem externalidades, o custo privado marginal é igual a do custo marginal social na produção. Podemos exemplificar da seguinte forma: a produção de um bem X em certa bacia tem uma função de custo privado $C_{mg}(q)$ e os benefícios marginais sociais desta produção, lucro e satisfação no consumo, é definida pela função de $B_{mg}(q)$. podemos observar isto no Gráfico 2, onde o equilíbrio de mercado se dar no ponto Q^* , ($C_{mg}(q) = B_{mg}(q)$).

Com externalidades, podemos ver que o custo social incorpora os danos ambientais, representado pela função $D_{mg}(q)$ onde o valor marginal dos danos cresce quando varia a quantidade produzida. Se agregado o $C_{mg}(q)$ com o $D_{mg}(q)$ obtém-se uma função do custo social margina $CS_{mg}(q)$, e um novo equilíbrio pode ser observado no Gráfico 2, em $Q^{**} < Q^*$.



Quando internalizamos as externalidades, o próprio mercado chega a um novo equilíbrio, com danos ambientais menores, conforme observado no Gráfico2 pela diminuição da área de $CS_{mg}(q)$, onde Q^{**} é menor que Q^* .

Assim, o preço ótimo da poluição que é cobrado pela emissão gerada por q , pode ser obtida através da seguinte expressão:

$$C_{1p} = \partial \text{Dmg}(q) / \partial q \quad (5)$$

*“Logo a cobrança em termos de eficiência econômica da expressão (5), determinaria uma quantidade de produção do bem X em Q^{**} que, por sua vez, dada uma função de geração de poluição $Rmg(q)$, que associa quantidade produzida de X à poluição gerada, identificaria um nível ótimo de poluição equivalente a $Rmg(Q^{**})$, ou seja, um nível de poluição, alcançado pelo próprio mercado, para o qual os benefícios marginais da produção igualam-se aos custos ambientais da poluição.” (MOTTA, 1999)*

Porém, existe uma dificuldade de conhecimento das relações de impactos entre atividade econômica e a crescente perda da qualidade ambiental e o quanto verdadeiramente os usuários estariam dispostos a pagar por essa falta de qualidade, impossibilitando a real determinação de $\text{Dmg}(q)$ para cada tipo de poluição, e, conseqüentemente, de C_{1p} , pois $\text{Dmg}(q)$ é estimada para cada sub-bacia, que tem a capacidade assimilação e concentração de cargas de efluentes diferentes.

Entretanto, quando se verifica a definição de desenvolvimento sustentável, a dotação da teoria das preferências individuais não é muito eficiente na medida em que nem todo usuário estaria disposto a revelar sua verdadeira preferência, dificultando até distinção das “preferências subjetivas”² e “preferências éticas”³. Em relação as “preferências subjetivas”, corre-se o risco do usuário não estar disposto a revelar sua verdadeira preferência, com o intuito de ganhar vantagem em relação aos outros usuários. Com relação as “preferências éticas”, é necessário levar em consideração as mudanças culturais, se seriam compensadas pela melhoria do bem estar da sociedade como todo.

² Preferência subjetiva é a que determina a preferência individual.

³ Preferência ética são as preferências expressas pelos indivíduos em função de considerações pessoais e interpessoais.

Assim, metodologicamente são utilizadas duas abordagens para saber quanto o usuário deveria pagar por cada m³ de água utilizada: a do valor econômico, que é baseada na teoria neoclássica, e a do custo de oferta da água, onde o valor da água é determinada pelo custo de oferta, isto é, o valor correspondente ao montante de recursos arrecadados que permita a recuperação dos investimentos e o financiamento das novas obras do sistema hídrico.

“ Na primeira abordagem, cujo interesse precípua é o estabelecimento do valor da água para garantir a promoção de eficiência econômica e ambiental, pode-se identificar diversas técnicas alternativas de cálculo. Em última instância, busca-se estabelecer o preço da água que permite atingir a eficiência na alocação dos recursos públicos, o que seria possível através da maximização da função de bem-estar social” (FONTENELE&ARAÚJO, 1999)

Segundo RIBEIRO (1999), utilizando-se da primeira ótica, que busca a eficiência econômica no uso da água, a valoração da água pode ser obtida através das seguintes metodologias:

- ***Custo de Oportunidade*** - O valor da água é igual ao benefício do seu uso na melhor alternativa existente sob a ótica econômica, e que não é suprimida devido ao esgotamento do recurso. Como exemplo, podemos citar o caso da valoração da água pelos irrigantes, isto é, o ganho adicional que tais irrigantes obteriam ao irrigar suas lavouras com água do manacial, o que corresponderia a renda (ou quase renda) da terra irrigada em relação à terra em sequeiro, sendo apropriada pelos donos de suas terras. Pode-se citar o trabalho de FERNANDEZ (1997) para as bacias do Alto Paraguaçu e Itapicuru no Estado da Bahia.

- *Custo de Mercado* - Nessa metodologia o valor da água é estabelecido através de um mercado de livre negociação, onde seu preço deve ser fixado automaticamente pelas leis de mercado. Assim, teoricamente o usuário busca a eficiência econômica no uso da água, através da aquisição do direito de uso de outro que faça com menor eficiência. Porém, em função da necessidade de se estabelecer critérios sociais e ambientais, é necessário a adoção de mecanismos como subsídios e regulamentação no valor da água.

- *Método de Valoração Contingente* - Este outro método procura determinar uma curva de demanda através de informações dos usuários, obtidas por meio de entrevistas, da disposição de pagamento pelo uso do recurso água. Porém, esta metodologia é altamente criticada quanto ao problema da confiabilidade das valorações obtidas através de entrevistas que simulam mercados hipotéticos, que é a limitação de informação por parte dos usuários, dos reais benefícios e custos pelo uso de serviços naturais e ambientais.

- *Método do Custo de Viagem* - Se obtém uma curva de demanda para um bem natural através da derivação de informações sobre os gastos que indivíduos arcam na visita de lugares com atrativos para o lazer (parques, sítios ecológicos). Portanto, procura-se medir o valor da água para fins de avaliação dos benefícios associados ao uso de recursos hídricos para atividades recreativas e turísticas.

A segunda metodologia, a do custo de oferta de água, tenta determinar uma arrecadação que recupere ou financie os investimentos nos sistemas de oferta de água. Essa metodologia, que pode servir como base para uma política tarifária, é mostrada através da seguinte abordagem:

- *Custo Incremental Médio de Oferta* - O valor da água é determinada pela soma dos custos de investimentos, operação e manutenção das obras necessárias ao incremento da oferta de água (transformada em anuidade) dividido pela soma das vazões a serem regularizadas pelas respectivas obras. Esta referência tem sido considerada capaz de induzir a eficiência econômica, eventualmente, a ambiental, por fazer incidir no usuário os custos marginais de expansão da oferta de água. (RIBEIRO, 1999)

1.3 - RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

A água é um bem econômico essencial para o desenvolvimento de qualquer país. No Brasil ela tem sido de fundamental importância, pois de toda energia elétrica do país, 95% provém de hidrelétricas.

O Brasil tem o privilégio de dispor de 5.619 km³ /ano de deflúvio de água, o que representa 13% dos deflúvios dos rios do mundo. Tendo uma disponibilidade média, com base populacional de 1991, de 38.000 m³/ano/habitante.

Porém, esta água não se encontra igualmente distribuída por todo país. Cerca de 80% de Seus recursos hídricos ocorrem em regiões ocupadas por apenas 5% de sua população, isto é, para atender as necessidades de 95% de seus habitantes, ficam disponíveis somente 20% do total da água do país.

TABELA 1

Disponibilidade e Estimativa de Consumo Hídrico no Brasil

Região	Disponibilidade (m ³ /s) (1)	Consumo							Balanco (%) (2/1)
		Urbano		Industrial		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.

Observa-se primeiramente, na TABELA I, um relação direta entre o nível de desenvolvimento da região e o total de consumo, pois 73,2% do consumo nacional se concentra nas regiões sudeste e sul, que possuem uma maior concentração industrial. A tabela também

demonstra que 59,4% do consumo nacional é destinado à irrigação, sendo que as regiões nordeste e sul os percentuais atingem , respectivamente, 69,9% e 80,9%.

Portanto, a crise da água, no Brasil , não é decorrente somente de problemas físico - climáticos, é resultante também da falta de um sistema eficiente de gerenciamento dos seus recursos hídricos, mesmo na região Nordeste, que possui quase 1/3 da população do país e dispõe apenas de 3,3% dos recursos hídricos do país.

Nosso modelo de desenvolvimento não respeita as vulnerabilidades e limitações dos recursos hídricos. Chega-se a estimular crescimento em áreas onde a escassez de água já se evidencia, seja pela quantidade ou pela qualidade, e cuja degradação ocorre seja pelo lançamento deliberado ou tolerado de esgotos domésticos e industriais não tratados; uso e ocupação inadequada do meio físico e outras intervenções impactantes. Persiste, ainda, a falta de sintonia entre os promotores do desenvolvimento econômico e os responsáveis pela administração dos recursos naturais e da proteção do meio ambiente, especialmente a água.

Assim, o país deve dispor de um gerenciamento dos recursos hídricos, que coordenem e integrem os usos múltiplos de seus recursos hídricos.

A gestão de recursos hídricos significa equacionar e resolver as questões de escassez relativa desse recurso. Do ponto de vista conceitual a gestão se configura a partir de pelo menos três elementos básicos. (PROJETO ÁRIDAS, 1994)

- 1□□Política de Recursos Hídricos - define os princípios, as diretrizes e os objetivos que se buscam alcançar.
- 2□□Planejamento dos Recursos Hídricos - precede a avaliação projetiva das demandas e das disponibilidades desse recurso e a sua alocação entre usos múltiplos, de forma a obter máximos benefícios sociais, além de equacionar os aspectos relativos a sua proteção e controle.

3 □ □ Administração dos Recursos Hídricos - define o conjunto de ações necessárias para tornar efetivo o planejamento, com os devidos portes técnicos, administrativos e jurídicos.

A política de recursos hídricos é um conjunto de dispositivos legais, normas, diretrizes e demais instrumentos que formulam objetivos, delineiam e orientam a atuação de uma ou mais entidades no sentido de alcançar esses objetivos.

Deve-se ressaltar algumas conclusões importantes, como as seguintes:

- O problema crucial da água no Brasil, em geral, e na região Nordeste, em particular, é o estabelecimento de um sistema eficiente e integrado de gerenciamento;
- Esse sistema deveria desenvolver quatro linhas de ação, complementares e interdependentes; gerenciamento de bacias hidrográficas; gerenciamento de secas e inundações; gerenciamento hidro-ambiental; e gerenciamento de águas subterrâneas;
- O gerenciamento deve ser proativo, isto é, antecipar-se à existência do problema e procurar evitá-lo ou neutralizá-lo e não simplesmente ser reativo, ou seja, realizar-se apenas depois que se verificou a ocorrência do problema e seus efeitos;

O problema da água de uma determinada região não pode se restringir ao balanço entre a oferta e demanda ou uma visão unisetorial. Deve abranger as relações geo-ambientais e sócio-culturais de modo a assegurar qualidade de vida, desenvolvimento sustentável com a consequente reserva de seu capital ecológico. Portanto, a viabilidade de determinada alternativa de uso de água disponível compreende análise em termos econômico-financeiros dos níveis de produtividade e/ou de competitividade mundial que deverão ser alcançados.

Conforme a Constituição Federal de 1988, ficou estabelecido que é de competência comum da união, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, registrar, acompanhar e

fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos em seus territórios. Lei complementar fixará normas para cooperação entre a União e os Estados, o distrito Federal e os municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem estar em âmbito nacional (Art. 23, XI e Prq. Único).

A União, pertence as águas que estão em territórios de seu domínios, ou que banhem mais de um /estado ou País, também as águas represadas em reservatórios por ela construída. Aos Estados pertencem as águas superficiais ou subterrâneas localizadas dentro dos limites de seu território.

Em Janeiro de 1997, foi promulgada a Lei Nº 9.433 (que define a Política Nacional de Recursos Hídricos e instituí o sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos hídricos).

A essa política, que busca assegurar o desenvolvimento sustentável e assegurar soluções aos nossos problemas, tem como base de política de recursos hídricos os seguintes itens:

- A água é um bem de domínio público;
- A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação animal;
- A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo da águas;
- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades;
- A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Alguns Estados instituíram os seus sistemas estaduais de gerenciamento, com política própria, e até com planos estaduais de recursos hídricos, como exemplo o estado do Ceará.

02 - OS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO CEARÁ

2.1 - CENÁRIO DA REALIDADE HÍDRICA NO CEARÁ

A água é um recurso natural indispensável ao desenvolvimento de uma região, no Ceará, que tem mais de 90% de seu território encravado no semi-árido, isto é, numa região caracterizada pela distribuição irregular das chuvas tanto no espaço como no tempo, ou seja, as chuvas são variáveis e diferentemente distribuídas nas várias regiões a cada inverno, assim a água assume uma importância ainda maior, pois ela se torna mais escassa e por isso é preciso usá-la bem.

Esse recurso natural sempre foi tratado como recurso ilimitado, ora como bem público ora privado, mas sempre disponível e gratuito, sendo utilizado sem qualquer critério de planejamento, impossibilitando a potencialização de sua capacidade de gerar vida e renda.

É preciso considerar algumas características naturais, sócio-econômicas e culturais, quando se busca uma estratégia de atuação que garanta a gestão integrada, descentralizada e participativa dos recursos hídricos, como as seguintes: (GARJULLI, 1998)

- a água como elemento essencial à vida humana, vegetal e animal, mas escasso e limitado em quase todo o Estado;
- a realidade de uma região semi-árida, onde não existem rios perenes, e a garantia de água para o ano todo, só é possível com a intervenção do homem sobre a natureza, através da construção de obras hídricas;
- a prática histórica da intervenção governamental no nordeste caracterizada pela realização de obras hídricas pontuais, desvinculadas de um processo de desenvolvimento integrado para uma determinada área, que resultou na privatização de muitas destas obras;

- o paternalismo que tem caracterizado as intervenções mais estruturadas dos perímetros públicos de irrigação e que levaram a dependência quase que total dos irrigantes em relação aos órgãos governamentais;

- a força do componente cultural que concede que as fontes de água, riachos, cachoeiras e até rios perenizados que existem ou passam por terras particulares são também particulares e portanto disponíveis para qualquer forma de uso, sem nenhum controle público;

- a dependência histórica da população em relação ao Estado, para atendimento, quer seja para abastecimento de água nos períodos emergências de seca ou como construtor de infraestrutura hídrica a “custo zero” em propriedades privadas.

Portanto, estas características são determinantes para evidenciar as particularidades do processo de organização dos usuários de água no Ceará. Estes traços culturais que refletem uma prática econômica, política e social que sempre existiu em relação aos recursos hídricos é que terá que ser revertido, através de um processo participativo de organização dos usuários de água, que se torna fundamental para a compreensão da água como bem econômico essencial ao processo de desenvolvimento sustentável.

A realidade natural da região, que possui chuvas muito irregulares, necessita da intervenção do homem na natureza, controlando o seu uso dos recursos hídricos na terra através da construção de açudes, perfuração de poços, construção de cacimbas e cisternas.

É em função da prática de se construir açudes, que hoje o Ceará possui mais de 8.000 açudes de pequeno, médio e grande porte, tendo uma capacidade máxima de armazenamento de água da ordem de 13 bilhões de m³ de água. (CEARÁ,SRH, 1997, 2º edição)

TABELA 2

Reserva hídrica superficial em todo território do Ceará, os maiores açudes.

Açudes	Município	Capacidade em m ³
Castanhão (*)	Alto Santo	6 bilhões
Orós	Orós	2 bilhões
Arrojado Lisboa (Banabuiú)	Banabuiú	1,7 bilhões
Paulo Sarasate (Araras)	Varjota	891 milhões
Pedra Branca	Banabuiú	434 milhões
Pereira de Miranda (Petencoste)	Petencoste	395 milhões
General Sampaio	General Sampaio	322 milhões

Fonte: Ceará, Secretaria dos Recursos Hídricos. *O caminho das águas: informações básicas sobre o gerenciamento dos recursos hídricos*, Fortaleza, SRH, 1997, 2ª edição, 23p., il..

(*) açude em construção

O conflito pela água tende a aumentar conforme o aumento do consumo, pelos diversos usos e a impossibilidade de aumentar a oferta da mesma em quantidades suficientes para cobrir a demanda, pois existem limites naturais que impedem, como a capacidade máxima de reserva hídrica superficial no estado.

Portanto, é fundamental estabelecer mecanismos que permitam o uso desse bem de forma ordenada, realizando um gerenciamento integrado dos recursos hídricos, considerando todos os usos e atividades que possam resultar em conflitos ou degradação para o meio ambiente.

2.2 - ASPECTOS JURÍDICOS DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO CEARÁ

A Constituição Estadual do Ceará, promulgada em 1989, no capítulo XI, artigos 318, 319, 320, 323, 324 e 325, trata do uso, conservação, proteção e controle dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, da política especial para áreas secas, dos planos e programas das bacias hidrográficas e de sua atualização e das áreas de vazantes dos açudes públicos.

Com a promulgação desta Constituição o Governo Estadual providenciou a definição da Política das Águas no Ceará definida pela Lei Estadual de Recursos Hídricos N.º 11.996 que tem como objetivos:

- assegurar o desenvolvimento , sustentado compatível com a oferta de água;
- assegurar a oferta de água em quantidade e qualidade para as gerações futuras;
- planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, controle, conservação, proteção e preservação dos Recursos Hídricos.

A Política Estadual de Recursos Hídricos, tem como elementos básicos o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH, Plano Estadual de Recursos Hídricos - PLANERH e o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - SIGERH que é a estrutura institucional que garante a integração e a participação dos diversos agentes e usuários da água e onde os órgãos colegiadas, Comitês de Bacias, Câmaras Técnicas e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CONERH, definem e executam a política estadual de recursos hídricos.

- FUNORH, foi criado para dar suporte financeiro à política estadual de recursos hídricos com recursos provenientes de programas e projetos governamentais e oriundos da cobrança pelo uso da água bruta e foi regulamentado pelo Decreto de Lei N.º 23.047, de 03 de fevereiro de 1994.

Comitê Estadual de Recursos Hídricos - COMIRH, teve seu regimento aprovado pelo Decreto de Lei N.º 23.038, de 01 de janeiro de 1994 e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, teve seu regimento aprovado pelo Decreto de Lei n.º 23.030, de 01 de fevereiro de 1994.

O primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos - PLANERH, foi elaborado em 1983 mas somente em 1989 ele foi objeto de lei; o artigo 326 da Constituição Estadual estabelece que ele deve ser mantido atualizado pela administração estadual.

O órgão gestor, Secretaria de Recursos Hídricos - SRH, foi criado pela Lei N.º 11.306, de 01 de abril de 1987 e reestruturada pelo Decreto de Lei N.º 21.044, de 31 de maio de 1991.

À SRH, estão vinculadas a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará - COGERH e a Superintendência de Obras Hidráulicas - SOHIDRA. Encontra-se em tramitação a vinculação da Fundação de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME. No contexto do PROÁGUA, tais instituições configuram-se como os órgãos executores do programa.

Os instrumentos de gestão de recursos hídricos citados na Lei Estadual dizem respeito à Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, à Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos e ao rateio de Custos das Obras de Recursos Hídricos.

O Decreto de Lei N.º 23.067, de 11 de fevereiro de 1994, regulamentou a outorga do direito de uso dos recursos hídricos e criou o Sistema de Outorga para uso da água.

Os Decretos de Lei N.º 24.264, de 12 de novembro de 1996 e N.º 24.293, de 05 de dezembro de 1996, regulamentaram a cobrança pela utilização dos recursos hídricos no Estado.

A COGERH é o órgão competente para calcular e efetivar a cobrança pela utilização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Na primeira etapa da cobrança, como definido em lei, a tarifa será cobrada dos usos e usuários industriais e das concessionárias de serviços de abastecimento de água potável. O conceito de cobrança é entendido como um instrumento de gestão que suporta a manutenção do sistema de recursos hídricos e incentiva o uso racional da água que passa a ser tratada como um bem econômico.

No que diz respeito à cobrança, a COGERH necessita desenvolver estudos de tarifas, implantar sistema de cobrança, adquirir equipamentos e softwares e atualizar seu banco de dados através do cadastro de usuários de água bruta.

É preciso acima de tudo a conscientização, por parte da população, da necessidade da utilização racional das águas, não ficando somente a cargo dos governos a fiscalização e gerenciamento dos recursos hídricos.

2.3 - RECURSOS HÍDRICOS: GERENCIAMENTO PARTICIPATIVO INTEGRADO E DESCENTRALIZADO

O modelo de gerenciamento integrado, participativo e descentralizado, previsto na lei estadual de recursos hídricos, para ser implementado foi criada em 1993 a COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

Este modelo entende que a água deve ser gerenciada de forma:

- INTEGRADA - levando em consideração todas as fases do ciclo hidrológico e observando seus aspectos quantitativos e qualitativos;
- DESCENTRALIZADA - onde as decisões devem ser tomadas a nível das próprias bacias hidrográficas;
- PARTICIPATIVO - onde todo o processo de gerenciamento a nível da bacia hidrográfica, conta com a participação de representantes dos usuários, das instituições governamentais e não governamentais e da sociedade civil organizada.

Para de fato efetivar esse modelo, o processo de gerenciamento participativo e descentralizado dos recursos hídricos se subdivide em vários momentos e espaços: (GARJULLI, 1998)

- Apoiar a constituição dos conselhos gestores de açudes, das comissões municipais de gestão de recursos hídricos, das comissões de usuários dos vales perenizados, respeitando as especificidades de cada realidade, enquanto espaço de negociação social, com o objetivo de resolver eventuais conflitos devido aos usos múltiplos da água;
- Garantir o acompanhamento dessas instâncias sobre as ações do governo, na área da bacia hidrográfica, afim de evitar distorções quanto ao destino das obras hídricas

públicas, a autorização das outorgas para o uso da água e a definição das tarifas sobre este uso;

- Junto com os conselhos gestores de açudes estratégicos e comissões de usuários de vales perenizados e Comitês de bacia hidrográfica, discutir, preparar e deliberar o plano anual de operação dos reservatórios estratégicos e vales perenizados;

- Fornecer, a estas organizações, dados e instrumentos técnicos afim que tenham condições de acompanhar e deliberar sobre ajustes no processo de operação dos açudes estratégicos e dos sistemas dos vales perenizados;

- Assessorar as organizações de usuários no que se refere a elaboração de uma proposta de planejamento e gestão de recursos hídricos, de forma integrada que privilegie um processo de desenvolvimento sustentável;

- Criar estruturas gerenciais descentralizadas do órgão gestor, visando subsidiar o processo organizativo e deliberativo da gestão dos recursos hídricos a nível da bacia hidrográfica.

Deve-se destacar, a organização dos usuários como forma de garantir a participação destes no gerenciamento dos recursos hídricos.

O Estado do Ceará, segundo o Plano Estadual dos Recursos Hídricos, está dividida em 11 bacias hidrográficas: Coreau, Acaraú, Parnaíba, Alto Jaguaribe, Salgado, Médio Jaguaribe, Banabuiú, Curu, Litoral, Metropolitana, Baixo Jaguaribe.

Dessas 11 bacias, algumas já possuem comitê, como exemplo:

- Comitê da Bacia Hidrográfica do Curu;

- Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe;
- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Banabuiú;

Portanto, esta proposta tem como objetivo o desenvolvimento auto-sustentável da bacia hidrográfica, buscando maximizar as potencialidades da região, a conservação do meio ambiente e o desenvolvimento integrado da região.

Dentro desse modelo de gerenciamento participativo, integrado e descentralizado que o governo do Estado do Ceará recentemente lançou o PROGERIRH – Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos, com a finalidade de promover a integração entre as bacias hidrográficas do estado por meios da construção de um sistema de transposição de águas intra- e inter-bacias. Assim, objetivando a regularização de água durante os períodos de seca.

Segundo (FONTENELE&ARAÚJO), “ *A questão central colocada pelo PROGERIRH é o preenchimento dos “vazios hídricos”, ou grandes extensões de área desprovidas de reservatórios, a partir da construção de novos açudes, complementando a rede de 40 reservatórios programados em todo o estado e já em fase de início de implantação pertencentes ao Programa PROURB, além de diversos eixos de transferência de água constituídos por sistemas interligados de adutoras, canais, túneis e reservatórios*”.

Com esse programa o governo pretende que o Ceará se transforme em uma grande bacia, interligando rios, vales e açudes. Assim, garantir o abastecimento de água nos períodos de seca dos açudes com déficit de água, conseqüentemente garantindo o abastecimento para os usuários.

03 - A COBRANÇA PELA UTILIZAÇÃO DA ÁGUA BRUTA NO CEARÁ: O CASO ESPECÍFICO DO RIO JAGUARIBE

3.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A água é um bem econômico e como tal dotado de valor, como já apresentado anteriormente, assim é necessário determinar o seu valor econômico. No Estado do Ceará a cobrança pelo uso da água consta na Legislação Estadual, e essa cobrança deve levar em conta as peculiaridades de cada bacia hidrográfica, conforme estabelecido pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CONERH, e os recursos arrecadados pela cobrança devem ser repassados ao fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH.

“Já se encontra definida, ao menos para sua etapa inicial, a política de tarifação pelo uso de água bruta no Ceará para abastecimento humano e industrial. Para as companhias de abastecimento foi estabelecida, pelo governo estadual, tarifa unitária de 0,01 R\$/ m³ com base nos custos médios de O&M e em negociação política. Já as indústrias, que pagavam historicamente tarifas de ordem de 1,2R\$/ m³ - exceto quando eram alvo de incentivos fiscais - ficam com tarifa estabelecida em 0,60R\$/m³. (ARAÚJO, 1997, p.15).

Numa segunda etapa a cobrança pelo uso da água deverá abranger os usos hidroagrícola na bacia do Jaguaribe. E para a cobrança de tarifa desse uso, será necessário o estabelecimento de sistemas e dados que permitam definir o valor da utilização da água.

“É importante salientar que a adoção de uma política tarifária para uso da água bruta não pode ser considerado um fim em si mesmo e sim um meio para viabilizar uma ampla política de recursos hídricos preocupada

com a racionalização na utilização de um recurso escasso e essencial à vida como a água.”(FONTENELE&ARAÚJO, 1999)

Portanto, é necessário para um gerenciamento eficiente dos recursos hídricos, que a arrecadação obtida pela cobrança do uso da água deva ser utilizada exclusivamente para as atividades vinculadas aos recursos hídricos, como manutenção dos açudes, assistência técnica aos usuários, investimento em tecnologia para uso eficiente da água sem desperdícios, e que seja esse recursos aplicados, preferencialmente, nas próprias bacias hidrográficas onde foram arrecadados.

3.2 - VALORAÇÃO DA ÁGUA BRUTA NA BACIA DO RIO JAGUARIBE

Neste item, será mostrado um trabalho elaborado por Fontenele e Araújo (1999), que tem como objetivo valorar o custo da utilização da água na bacia do rio Jaguaribe, além de contribuir com a elaboração de uma base que viabilize a cobrança pelo uso da água.

“ A água como bem econômico cada vez mais escasso justifica o argumento de que a cobrança pelo uso não é um ônus aos seus usuários, mas sim um critério de eficiência no uso da água e instrumento de planejamento que permita garantir a continuidade das ações do Estado. Somente através de uma política de recuperação dos custos, ao qual seja possível cobrir os custos de operação e manutenção e uma parcela dos investimentos de capital, poderá viabilizar a implementação de novos investimentos no setor ”. (FONTENELE&ARAÚJO, 1999)

Em FONTENELE&ARAÚJO(1999), é utilizada para elaboração desse modelo de tarifação, uma metodologia que considera o valor de cobrança pelo uso da água baseada na aplicação do princípio usuário-pagador, sendo composta pela adição de: parcela correspondente à amortização dos investimentos públicos efetuados nas obras de infraestrutura de uso comum, tais como barragens de suprimento hídrico; parcela correspondente às despesas de administração, operação (inclusive energia) e manutenção da infra-estrutura hídrica, tais como os custos de gestão e monitoramento, recuperação de barragens e administração do sistema.

A metodologia proposta pode ser observada através da seguinte expressão:

$$T_i = \frac{K_1 + K_2}{Q}$$

onde:

T_i → Tarifa d'água a ser paga pelo usuário i , em R\$/hm³

K_1 → Valor correspondente à amortização anual dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura, em R\$;

K_2 → Valor correspondente às despesas anuais de administração, operação e manutenção, em R\$;

Q → Vazão regularizável anual, em R\$/hm³

Obtemos o coeficiente K_1 através da seguinte expressão:

$$K_1 = I_0 \cdot F_i$$

onde:

I_0 → Valor atualizado dos investimentos públicos (barragens), em R\$;

F_i → Fator de recuperação do capital.

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

Para a obtenção o fator de recuperação, é necessário o conhecimento de algumas variáveis como:

r - taxa de desconto;

n - tempo de recuperação do investimento;

Então: ni = prazo de amortização (vida útil residual) aos investimentos do i -ésimo reservatório (fonte de água bruta) na bacia, anos.

O prazo usado para determinar o período de amortização dos investimentos públicos em das infra-estruturas hídrica foi de 50 (cinquenta) anos, conforme consta na legislação brasileira através do decreto n.º 75.510 de 19/07/75, e a taxa de desconto utilizada

para se calcular a amortização das obras de infra-estrutura, foi considerado uma taxa de 8% ao ano.

Já para a obtenção de K_2 , foram considerados os gastos feitos pela COGERH₁ no gerenciamento das bacias, os gastos com manutenção da infra-estrutura e os custos com bombeamento.

3.3 - DADOS OBTIDOS

Os custos de O&M nas bacias, incluem os gastos de gerenciamento das bacias e os gastos com manutenção e bombeamento do sistema hídrico da bacia do Jaguaribe. A Tabela 3, mostra os custos unitários das sub-bacias do rio Jaguaribe.

TABELA 3
Custo de O&M na bacia do Jaguaribe

Sub-bacias	Água superficiais	Água subterrâneas
	R\$/1000 m ³	R\$/1000 m ³
Salgado	7,86	1,76
Banabuiú	2,32	17,49
Alto Jaguaribe	2,42	7,60
Médio Jaguaribe	15,30	19,58
Baixo Jaguaribe	8,05	6,61
Média	3,10	5,07

FONTE: FONTENELE, Raimundo Eduardo Silveira & ARAÚJO, José Carlos de. *Tarifa de água como instrumento de planejamento dos recursos hídricos da bacia do Jaguaribe*, Fortaleza: 1999.

(FONTENELE&ARAÚJO,1999), consideraram algumas abordagens para obterem o valor atualizado da infra-estrutura hidráulica construídas, como as seguintes:

- i) Valor do investimento obtido a partir das planilhas de quantitativos constantes nos projetos de cada açude, o qual inclui custos de construção, de desapropriação e de projeto.
- ii) Valor atual estimado com base em metodologia desenvolvida por ARAÚJO(1997), que avalia o custo médio de investimento de barragens no Ceará a partir da razão entre a anuidade do investimento (considerando-se

despesas com obra, projeto e fiscalização; e recuperação de capital em 50 anos com juros de 8% a.a.) e a vazão regularizável com 90% de garantia anual. Baseando-se em parte dos dados de custos estimados por MOTA(1995), e em estimativa de custos de barragens do PROURB, descreve-se o custo médio em função do rendimento hidrológico: $C = f \cdot 0,3505 \cdot \exp(-0,067 \cdot R(\%))$, onde C são os custos de recuperação de capital em US\$/m³, R(%) o rendimento hidrológico⁴ em % e f o fator de correção que depende do tamanho do reservatório (V).

iii) A equação de ARAÚJO(1997) tem melhor aplicabilidade para 1 ano $\leq V/Q \leq 3$ anos. Para valores que extrapolam bastante esta faixa, admiti-se que o custo unitário é o valor médio da série de valores obtidos por meio de (i) e (ii), estimando em R\$59/1.000m³ corrigido pelo fator de correção "f".

Na Tabela 4 observa-se uma síntese dos custos médios de recuperação do capital para as barragens do rio Jaguaribe, de acordo com a metodologia descrita anteriormente.

TABELA 4
Síntese dos custos Médios de Recuperação do Capital das barragens na Bacia do Jaguaribe

Sub-bacias	Investimento (R\$/1000 ³)
Alto Jaguaribe	80,51
médio Jaguaribe	90,19
Baixo Jaguaribe	40,79
Salgado	80,95
Banabuiú	38,62
Média	57,67

Fonte: FONTENELE, Raimundo Eduardo Silveira & ARAÚJO, José Carlos de. Tarifa de água como instrumento de planejamento dos recursos hídricos da bacia do Jaguaribe, Fortaleza: 1999.

A Tabela 5 descreve um resumo dos custos de investimentos das barragens na bacia do rio Jaguaribe. Estes custos foram obtidos conforme abordagens descrita anteriormente.

⁴ O rendimento hidrológico é a razão entre a vazão regularizável e a vazão afluyente média (Q).

TABELA 5 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS DAS BARRAGENS NA BACIA DO RIO JAGUARIBE - CE

Sub-bacia/Açude	Volume (hm ³)	Vazão afluente (hm ³ /ano)	Vazão regul.Q _{an} (hm ³ /ano)	Fator de correção	Custo Unit., Q90 (R\$/m ³) (*)	Remuneração do capital (**) (R\$ 1,00/ano)	Valor dos Investimentos (R\$ 1,00)	FONTE DOS DADOS
Alto Jaguaribe								
Poço da Pedra	50,00	46,09	7,286	0,92	0,112	314.028	9.958.399	Eq. Araújo, 1997
Trici	16,50	25,39	3,023	-	0,162	490.643	6.002.268	MOTA, 1995
Várzea do Boi	51,82	55,47	8,126	0,89	0,116	945.401	11.565.555	Eq. Araújo, 1997
Favelas	30,10	32,38	4,789	-	0,166	793.746	9.710.276	MOTA, 1995
Rivaldo de Carvalho	6,43	12,34	0,496	0,77	0,205	101.874	1.246.278	Eq. Araújo, 1997
Frussur	263,00	72,62	35,816	1,25	0,016	568.972	6.960.506	Eq. Araújo, 1997
Canoaas	69,25	19,31	7,495	1,24	0,032	240.615	2.943.562	Eq. Araújo, 1997
Broca	17,50	4,59	0,761	1,26	0,145	110.532	1.352.197	Eq. Araújo, 1997
Orós	1.956,26	1037,20	224,416	1,06	0,087	19.460.385	238.068.520	Eq. Araújo, 1997
Subtotal			292,208			23.526.196	287.807.361	
Salgado								
Thomas Osterne	28,79	5,64	4,440	1,36	-	-	-	Custo Unitário Médio
Riacho dos Carneiros	37,18	3,15	2,108	-	0,409	862.449	10.550.753	MOTA, 1996
Manoel Balsino	37,14	0,87	0,265	4,51	-	-	-	Custo Unitário Médio
Ingazeiro	11,32	11,57	2,298	0,90	0,083	190.541	2.330.976	Eq. Araújo, 1997
Olho d'Água	21,30	10,65	3,415	1,07	-	-	-	Custo Unitário Médio
Atalho II	108,25	97,78	19,248	0,93	0,087	1.665.699	20.377.299	Eq. Araújo, 1997
Quixabinha	32,51	3,29	1,418	1,60	-	-	-	Custo Unitário Médio
Prazeres	32,50	6,18	3,489	1,37	-	-	-	Custo Unitário Médio
Lima Campos	63,65	24,78	12,192	1,14	0,015	179.165	2.191.818	Eq. Araújo, 1997
Subtotal			48,875			2.897.853	35.450.856	
Médio Jaguaribe								
Joaquim Távora	23,66	16,13	3,600	0,99	0,078	280.028	3.425.721	Eq. Araújo, 1997
Canafistula	13,12	5,91	1,412	1,10	0,078	109.602	1.340.809	Eq. Araújo, 1997
Riacho do Sangue	61,42	77,54	13,943	0,85	0,096	1.258.418	15.394.835	Eq. Araújo, 1997
Ema	10,39	9,65	1,997	0,92	0,080	160.365	1.961.828	Eq. Araújo, 1997
Subtotal			20,052			1.808.413	22.128.193	
Banabuiú								
Serafim Dias	43,00	101,39	8,098	0,73	0,149	1.210.081	14.803.511	Eq. Araújo, 1997
São José	29,15	6,37	1,064	1,32	0,151	160.418	1.962.470	Eq. Araújo, 1997
Riacho Verde	14,67	1,83	0,797	1,52	-	-	-	Custo Unitário Médio
Nobre	22,09	1,68	0,240	1,72	0,231	55.421	677.994	Eq. Araújo, 1997
Riacho dos								
Tanques	12,78	2,99	0,940	1,30	0,055	51.761	633.212	Eq. Araújo, 1997
Trapiá II	18,19	14,44	4,612	-	0,032	148.602	1.817.917	MOTA, 1995
Pedras Brancas	434,05	158,50	59,836	-	0,018	1.049.464	12.838.606	MOTA, 1995
Patu	71,83	73,42	21,166	-	0,066	1.394.707	17.062.130	MOTA, 1995
Boa Viagem	47,00	28,88	4,871	1,02	0,115	560.946	6.862.327	Eq. Araújo, 1997
Fogareiro	118,82	267,85	41,273	0,74	-	-	-	Custo Unitário Médio
Quixeramobim	54,00	339,83	29,284	0,57	-	-	-	Custo Unitário Médio
Banabuiú	1.800,00	639,98	235,817	1,17	0,034	8.130.851	99.468.642	Eq. Araújo, 1997
Cedro	126,00	25,84	11,046	1,34	0,027	293.979	3.596.388	Eq. Araújo, 1997
Cipoada	17,25	32,25	4,614	-	0,092	422.236	5.165.423	MOTA, 1995
Poço do Barro	52,00	29,57	9,517	1,04	0,042	399.170	4.883.237	Eq. Araújo, 1997
Subtotal			433,175			13.877.637	169.771.836	
Baixo Jaguaribe								
Sto. Antônio de Russas	29,79	92,32	12,747	0,68	0,041	520.003	6.361.446	Custo Unitário Médio
Subtotal			12,747			520.003	6.361.446	
TOTAL GERAL			807,055		3,019	42.630.102	521.514.702	

(*) Valores estimados para dezembro de 1998, cujo valor do dólar americano era igual a R\$ 1.204.

(**) Considerando uma taxa de desconto de 8% a.a. e uma vida útil dos investimentos de 50 anos.

(***) Valor médio do custo unitário/Q90 (Mota, Araújo) - R\$/m³ = 0,0590

FONTE: FONTENELE, Raimundo Eduardo Silveira & ARAÚJO, José Carlos de. Tarifa de água como instrumento de planejamento dos recursos hídricos da bacia do Jaguaribe, Fortaleza, 1999.

Analisando os valores encontrados, verifica-se uma maior diferença em relação aos custos médios de O&M, que variam de R\$2,32/1000m³ até R\$ 15,30/1000 m³, do que os valores

dos custo médio de recuperação de capital, que variam entre R\$38,62/1000m³ até R\$ 90,19/1000 m³ para a sub-bacia do Banabuiú e Médio Jaguaribe respectivamente.

Segundo (FONTENELE&ARAUJO, 1999), em relação ao custo médio de O&M para a bacia do Jaguaribe, o resultado encontrado, R\$ 3,10/1000 m³, com base de água regularizável⁵ possui uma compatibilidade com estudos feitos anteriormente, que tinham como base os custos de água outorgável para as bacias interioranas (R\$ 5,55/1000 m³)⁶. Essa compatibilidade se verifica quando se constata que as vazões outorgáveis no Ceará são em média cerca de 60% das vazões regularizáveis. Porém, os valores encontrados foram inferiores aos encontrados para as bacias metropolitanas (R\$ 13,12/1000 m³) e para o Canal do Trabalhador (R\$ 15,91/1000 m³). Entretanto, o valor encontrado do custo médio da bacia do Jaguaribe (R\$ 3,10/1000 m³) se encontra no intervalo da tarifa média inicial proposta para irrigação no Estado, a qual deveria estar entre R\$ 2,00 e R\$4,00/1000 m³.

⁵ água regularizável é aquela que se pode retirar anualmente de um reservatório conforme a garantia de oferta. A água outorgável é aquela que os usuários tem autorização de utilizar, essa autorização é fornecida anualmente, e consta com vazão de água definida e para que finalidade será utilizada.

⁶ Os valores utilizados para conversão na época foram de R\$ 1,00 igual US\$ 1,05 (Outubro/98).

CONCLUSÃO

A água é um recurso natural essencial para a vida e para o desenvolvimento econômico e social de qualquer região, o que torna indispensável o gerenciamento adequado de tal recurso.

Este trabalho procurou mostrar a importância da adoção de políticas de gerenciamento dos recursos hídricos para um desenvolvimento sustentável do estado do Ceará. Pois, o gerenciamento dos recursos hídricos no estado do Ceará, é uma necessidade crucial para que o estado continue se desenvolvendo, em decorrência da escassez dos recursos hídricos no estado.

Foi mostrado que no Ceará, como no resto do país, o Governo vem tomando providências em relação ao problema da água. Um passo importante nessa caminhada foi o estabelecimento de critérios pelo uso da água na Constituição Federal de 1988 e em Janeiro de 1997, com a promulgação da Lei N.º 9.433 (que define a Política Nacional de Recursos Hídricos e institui o sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos hídricos).

No Ceará, também consta na constituição Estadual critérios que determinam o uso da água bruta, assim como a criação de órgãos responsáveis pelo gerenciamento dos recursos hídricos no estado. Além disso, vem sendo discutido e elaborado critérios de cobrança pelo uso da água.

Foi mostrado, que alguns estudos estão sendo feitos sobre a questão da cobrança pela utilização da água, utilizando-se de metodologias econômicas, a do valor econômico e a do custo de oferta de água.

Como já visto a primeira metodologia possui muitas críticas, pois como trabalha com mercados hipotéticos, pode ser que o valor determinado seja economicamente eficiente, mas socialmente ineficiente.

No caso específico do Jaguaribe, a metodologia utilizada se baseia no custo de oferta de água, pois retrata mais a realidade econômica na medida que não se trabalha com mercados hipotéticos e consegue incluir no valor pelo uso da água os custos com investimentos, manutenção e operação das estruturas hídricas (barragens, açudes, bombeamento de água).

Portanto, deve os recursos hídricos como um recurso escasso, ter um gerenciamento eficaz dentro da visão de um desenvolvimento sustentável, para que o consumo da geração atual não prejudique as gerações futuras, nesse pensamento que a valoração da água entraria como um regulador do uso desse recurso que é de fundamental importância para a vida e o desenvolvimento do homem, principalmente para o estado do Ceará que sofre muito com os problemas de falta de recursos hídricos.

BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, José Carlos de. **Aspectos de gestão e do uso econômico dos recursos hídricos no estado do Ceará**, Relatório Técnico, CNPq/COGERH, Fortaleza: nov., 1997.
- CARVALHO, Osiris & VIANA, Osório. Ecodesenvolvimento e equilíbrio ecológico: algumas considerações sobre o Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 29, n. 2, p. 129-141, abr.-jun. 1998.
- CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos. **Usando bem as águas do Ceará** Fortaleza, Fortaleza, SRH, 1997, 20p., il..
- CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos. **O caminho das águas: informações básicas sobre o gerenciamento dos recursos hídricos**, Fortaleza, SRH, 1997, 2ª edição, 23p., il..
- FERNANDEZ, José Carreira. Cobrança e preços ótimos pelo uso e poluição da água de mananciais, **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza: v. 28, nº 3 p. 249-277, jul/set 1997.
- FONTENELE, Raimundo Eduardo Silveira. **Contribuição para estabelecimento de sistema de cobrança pelo uso dos recurso hídricos no estado do Ceará**, Fortaleza: 1999.
- FONTENELE, Raimundo Eduardo Silveira & ARAÚJO, José Carlos de. **Tarifa de água como instrumento de planejamento dos recursos hídricos da bacia do Jaguaribe**, Fortaleza: 1999.
- GARJULLI, Rosana *et al.* **Gestão participativa dos recursos hídricos: a experiência do ceará**. Relatório Técnico, COGERH, Fortaleza: fev., 1998.

- LEMOS, J.J.S. **Diagnostigo geopolítico - ambiental da pobreza: O Brasil no contexto dos países menos desenvolvidos.** São Luiz: Instituto do homem, 1998. (Relatório de pesquisa).
- MOTTA, R. Seroa da. **Utilizando critérios econômicos para a valorização da água.** (on line) disponível na Internet via <http://www.abrh.com.br>. Arquivo capturado em 22 de julho de 1999.
- PROJETO ÁRIDAS. **Nordeste: uma estratégia de desenvolvimento sustentável do semi-árido nordestino.** Brasília: Secretaria de Planejamento, Orçamento e coordenação da Presidência da República, 1997.
- RIBEIRO, M.M.R, LANNA, A.E. & ROCHA, M.S.W. **Estruturas de cobrança pelo uso da água: reflexões sobre algumas alternativas.** (on line) disponível na Internet via <http://www.abrh.com.br>. Arquivo capturado em 22 de julho de 1999.