

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIAS, CONTÁBEIS  
E SECRETARIADO**

**CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**A POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO CEARÁ**

**ANDREA PINHEIRO PRAÇA**

**FORTALEZA, DEZEMBRO DE 2000** -2

**A POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO CEARÁ**

**Andrea Pinheiro Praça  
Bacharelanda**

**Sandra Maria dos Santos  
Orientadora**

**Antônio Luiz Abreu Dantas  
Membro da Banca Examinadora**

**Erivaldo Moreira Gadelha  
Membro da Banca Examinadora**

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

**Fortaleza- Ceará**

**2000.2**

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, feito acordo com as normas de ética científica.

**Andrea Pinheiro Praça**  
**Bacharelanda**

**Sandra Maria dos Santos**  
**Orientadora**

**Monografia aprovada em**

## **Agradecimentos**

A **DEUS**, que sempre se manteve presente em todos os momentos da minha vida, ajudando-me a vencer cada vez mais o maior número de obstáculos.

Aos meus pais, **Armando José Praça e Gilca Praça** (in memorian), pela educação e sábios ensinamentos da vida. Hoje, entendo todas as palavras ditas e gestos demonstrados. A eles a minha eterna gratidão.

Aos irmãos **Mandinho e Gilca Maria** que sempre me ampararam com muito amor quando eu mais precisei.

Ao meu amor **Lucio**, pela dedicação, carinho, e companheirismo do dia-a-dia.

A professora **Sandra Santos**, pela paciência e interesse em esclarecer dúvidas a fim de poder sempre fazer o melhor. Orientando-me sabiamente até a conclusão deste trabalho.

Aos professores **Abreu e Erivaldo** que se prontificaram em participar da banca examinadora visando tornar este trabalho de melhor qualidade.

A todos os **Professores do Curso de Economia**, pela coragem e força que demonstraram no decorrer do curso.

E aos demais que participaram direta ou indiretamente na elaboração desta monografia.

## RESUMO

O Brasil apesar de ser um grande beneficiado em relação à disponibilidade de águas comparado a outros países, a distribuição desses recursos nas diversas regiões é muito desigual e isto se agrava quando se observa a falta de conscientização das autoridades e da própria população no sentido de gerenciar esses recursos. O Ceará é um dos estados do país com sérios problemas relacionados à oferta de recursos hídricos pois está inserido quase 90% na região semi-árida e sofre sérios impactos decorrentes desse fato. O objetivo central desse trabalho é analisar a situação dos recursos hídricos no estado. Nesses últimos anos uma nova visão começou a surgir a fim de solucionar o quadro de déficit hídrico, pois medidas de longo prazo começaram a substituir as alternativas imediatas observadas anteriormente. Projetos como o Castanhão, a transposição do Rio São Francisco, reuso da água, adutoras e barragens subterrâneas são propostas que visam melhorar cada vez mais a qualidade de vida de toda uma população cearense carente desses recursos naturais.

## SUMÁRIO

Agradecimentos

Resumo

Sumário

<b>01. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>02. A Disponibilidade dos Recursos Hídricos no Estado do Ceará.....</b>	<b>3</b>
2.1. A problemática da água no contexto mundial.....	3
2.2. A questão dos Recursos Hídricos no Nordeste.....	6
2.3. Caracterização dos Recursos Hídricos no Ceará.....	9
<b>03. Recursos Hídricos: Políticas governamentais do Estado do Ceará.....</b>	<b>13</b>
3.1. Uma nova visão da economia política dos Recursos Hídricos no Ceará.....	13
3.2. O Plano de Recursos Hídricos do Estado do Ceará.....	17
3.2.1. Lei nº 11.996.....	17
3.2.2. Lei nº 9.433.....	21
<b>04. Alternativas para a problemática dos Recursos Hídricos no Estado do Ceará...22</b>	<b>22</b>
4.1. Recursos Hídricos – Experiência de outros países.....	22
4.2. Os principais Programas de recursos Hídricos no Estado do Ceará.....	24
4.3. Alternativas de ações para os Recursos Hídricos no Estado do Ceará.....	32
<b>05. Conclusão.....</b>	<b>36</b>
<b>06. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>38</b>

## 01. INTRODUÇÃO

A história da água é de extrema importância, pois, ao mesmo tempo que parece um recurso ilimitado, apresenta-se como fator limitado e esgotável. Em 25 anos, um terço da população da Terra, pode ficar sem água se não forem adotadas medidas urgentes. Cerca de 2 bilhões de pessoas em todo o mundo já são vítimas da escassez e outro bilhão não tem acesso a água potável limpa (ONU, 2000).

O Estado do Ceará vem convivendo ao longo da sua história com a questão da incerteza e da escassez quanto a oferta hídrica, que quase sempre é inadequada. Felizmente, a fim de solucionar este problema, a visão tanto dos detentores do poder como da própria população começa a mudar.

A política de Recursos hídricos implantada até o final dos anos oitenta no Estado do Ceará, esteve voltada para resolver problemas imediatos em relação a irregular disponibilidade de água, não resolvendo essa questão, apenas solucionava naquele momento presente sem, entretanto, garantir qualquer estabilidade futura para a população.

Porém, atualmente, o Estado do Ceará parece avançar na gestão dos recursos hídricos, mediante a implementação do Projeto de Gestão das Águas do Ceará, que compreende um conjunto de investimentos e atividades nesse setor. Considerando que não é possível uma participação do abrangente esforço de racionalização da oferta de recursos hídricos, este novo projeto deve ser compreendido como um elemento adicional na execução da Política Estadual de Recursos Hídricos (CEARÁ, 1995).

Este trabalho tem como maior objetivo mostrar essa nova visão de preservação desse recurso natural escasso, procurando sempre enfatizar sua importância no Ceará dado as peculiaridades observadas no Estado em relação a esse recurso, destacando-se, o alto teor de evaporação e ao solo semi-árido e cristalino do estado.

Pretende-se desenvolver esse trabalho em três capítulos. O primeiro aborda uma contextualização geral sobre a “água”: sua importância, disponibilidade e problemática tanto a nível global como local.

O segundo capítulo traz as políticas que vêm sendo implantadas no Estado no intuito de gerenciar os recursos naturais esgotáveis. Os programas, as propostas e as leis visando o gerenciamento dos recursos hídricos do Estado.

Finalmente, no último capítulo apresenta-se algumas alternativas para solucionar a escassez hídrica, tanto nos países desenvolvidos, utilizando a mais alta tecnologia de ponta, como em países de Terceiro Mundo, através de alternativas baratas, porém, eficazes com viabilidade para uma adaptação à realidade local.

## **02. A DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO CEARÁ**

### ***2.1. A problemática da água no contexto mundial.***

Entre muitos desafios do século XXI, em meio as principais preocupações do homem se destacam: a produção de alimentos, a geração de empregos, a construção de moradias, a produção de energia não poluente e a água potável.

Desses, talvez a água seja a maior preocupação, já prevendo-se que até os próximos 50 anos será ela o motivo de maiores conflitos mundiais. Não que esse recurso seja uniformemente escasso na Terra, mas encontra-se distribuído de forma irregular e mal aproveitado.

Dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, apenas dois tipos de elementos químicos na tabela de classificação periódica representam a água, a vida e o meio ambiente. A água é o símbolo da vida, é a existência e sobrevivência de todos seres vivos.

Atualmente, 250 milhões de pessoas, distribuídas em 26 países, já enfrentam a escassez crônica de recursos hídricos. A previsão, que se tem, é que em 30 anos este número saltará para 3 bilhões em 52 países, pois a demanda mundial de água é dobrada a cada 21 anos. A questão é que 2/3 do planeta é formado por água e isso pode sugerir a idéia de abundância e inesgotabilidade. Porém, 97,5% de toda a água da terra é salgada e somente 2,5% é doce, sendo que grande parte dessa encontra-se em geleiras ou em aquíferos subterrâneos muito profundos, restando somente 1% da água doce de todo planeta disponível para o consumo humano (ONU, 2000).

As disparidades não terminam por aí: estatísticas mostram que cerca de 80% do total da água é usada pela agricultura na irrigação das plantações pelo mundo afora. Outros 15% são utilizados pela indústria na produção e fabricação de bens consumo. E os 5% restantes são utilizados diariamente pelo homem, para uso doméstico (MEIRELES, 2000).

Além dos fatores da própria natureza que contribuem para a escassez dos recursos hídricos, tem-se também a influência humana, principalmente através do desperdício. Para se ter uma idéia mais precisa do valor do desperdício, pode-se ver os dados: Quem escova os dentes em 5 minutos com a torneira aberta gasta em média 80 litros de água; um simples banho de ducha de 15 minutos equivale a 243 litros; este último dado, todavia, poderá sofrer uma considerável redução para 81 litros d'água se não houver o desperdício, ou seja, se a torneira for fechada enquanto a pessoa se ensaboa (CARELLI, 2000).

De acordo com SANTOS (2000, p.11):

“Superpopulação, industrialização e poluição são os principais fatores de desperdício. Vários países já enfrentam problemas relacionados à água e, com o atual consumo desmesurado, as reservas potáveis serão esgotadas em menos de três décadas. O Brasil será um dos poucos países que terão o poder hídrico, porém, isso significa que os outros países virão atrás desse recurso a qualquer preço. A falta d'água implica na falta de alimento e todo mundo sabe que a fome tem repercussões sobre a recrudescência da violência.”

O Brasil tem o grande privilégio de concentrar 12% do total de água potável mundial, porém, chega a desperdiçar em seu consumo mais de 40%, segundo a ONU (2000).

Recente estudo indicou que além desse alto desperdício do consumo, no Brasil, por exemplo, a questão do saneamento básico também é bastante preocupante: cerca de 51% da população urbana (aproximadamente 39 milhões de pessoas) não são atendidas por rede de água dos sistemas de abastecimento e que 45% das águas tratadas produzidas são desperdiçadas. Constatou-se ainda, a alarmante realidade de que 90% dos esgotos são lançados *in natura* nos solos e rios sem qualquer tratamento (BNDES, 2000).

Em nível mundial, os números são ainda mais assustadores. Estima-se que 1,2 bilhão de pessoas no mundo carece de água potável e que 1,9 bilhão não dispõe de serviços adequados de saneamento. A falta de água limpa e saneamento básico provocam a morte de cerca de 4 milhões de crianças, anualmente, vitimadas por doenças de veiculação hídrica como a cólera, a malária, etc (REBOUÇAS, 1994).

A ONU – Organizações das Nações Unidas – afirma que, atualmente, cerca de 1/3 da população mundial tem problemas quanto a disponibilidade d'água ou está prestes a

enfrentar. A previsão é de que, em 2025, esta fração subirá para 2/3, a não ser que ocorram mudanças radicais na maneira de utilização deste recurso.

De acordo com Kelman <sup>1</sup>, os países com problemas de escassez hídrica terão, obrigatoriamente, que abandonar a meta de “segurança alimentar”, que induz ao consumo de grande quantidade de água na agricultura irrigada, em favor da meta “segurança econômica”, que lhes permita comprar os alimentos no mercado mundial, em troca de produção industrial ou de recursos naturais. Trata-se de “importar água” de outras regiões, na forma de alimentos.

Segundo ele, alguns países já seguiram este caminho e conseguiram resolver o problema, como por exemplo Israel, que cada vez mais aloca a escassa água disponível para a produção industrial e para produção de produtos agrícolas com alto valor agregado, principalmente frutas, e cada vez menos para a produção de alimentos com baixo valor agregado. A produção restante é exportada, garantindo as divisas necessárias para importação de alimentos. Se Israel, que vive envolvido em guerras, pode abandonar o conceito de “auto-suficiência alimentar”, seria certamente possível adotar estratégia semelhante para o Nordeste brasileiro, tomando Israel como modelo, afirma Kelman.

Além dos desequilíbrios da oferta de água às populações, a questão da disponibilidade e dos conflitos pelo uso também apresentam os seus aspectos alarmantes. Muitos países, inclusive, já enfrentam a escassez hídrica absoluta, tais como Kuwait, Egito, Arábia Saudita, Barbados, Cingapura e Cabo Verde; outros, como Argélia e Bélgica padecem de seca crônica. Porém, os conflitos entre localidades pelo uso do recurso natural já existe, como por exemplo, Madri X Lisboa (rio Tejo) e Iraque X Turquia (rio Eufrates) (REBOUÇAS, 1994).

As reservas vêm diminuindo em todo planeta, como consequência da contaminação das águas superficiais, do desgaste dos lençóis freáticos e do uso indiscriminado desse bem. É necessário, entretanto, que se faça uma nova abordagem sobre o uso da água, para incluir, não só, aspectos sociais e ecológicos como também econômicos.

---

<sup>1</sup>Jerson Keman, assessor especial do Ministério do Meio Ambiente.

## ***2.2. A questão dos Recursos Hídricos no Nordeste.***

Os especialistas assinalam que, com alturas normais de chuvas – médias no período do 30 anos de medida – no Nordeste semi-árido entre 500 e 800 mm/ano, não é tecnicamente correto dizer que chove pouco na região. O correto é dizer que evapora muito, cujos valores normais situam-se entre mais de 1.000 e 3.000 mm/ano. Nesse quadro, estocar água nos açudes, sem uso racional, ou dar água em excesso à planta, no intuito de irrigar melhor, é como espalhar água para evaporar. A análise dos maiores açudes do estado do Ceará indica que os coeficientes de utilização situam-se entre 16% e 39%, ilustrando o alto preço que se paga ao se acumular água sem uso adequado (REBOUÇAS, 2000).

Entretanto, graças à distribuição muito irregular das chuvas, há excedentes hídricos na região. Uma parcela desses excedentes forma as enxurradas que escoam pela superfície, transformando os rios temporários em caudalosos cursos de água e enchendo os açudes. Os estoques de água assim formados são uma oportunidade à prática da gestão das águas, para regularizar o oferta durante os períodos de estiagem ou de seca.

A água é naturalmente estocada ao abrigo dos intensos processos de evaporação que consomem boa parte da água dos açudes. As águas subterrâneas da região ocorrem, principalmente, nas fraturas das rochas cristalinas, nas planícies aluviais dos rios e na sucessão de camadas arenosas das bacias sedimentares.

O Projeto ÁRIDAS <sup>2</sup>, estima que em 1995 era de 50 mil o número de poços já perfurados no semi-árido do Nordeste, dos quais somente cerca de 20 mil deveriam estar em operação, por razões que vão desde as restrições de qualidade da água para o consumo humano, até às manipulações político-burocráticas que alegam ter sido a verba conseguida para perfuração e não para instalação de bombas elétricas, cataventos e outros tipos de equipamentos. Muitas vezes, o poço é perfurado num período seco, ficando a instalação como promessa para o próximo inverno (REBOUÇAS, 2000).

---

<sup>2</sup>Projeto ÁRIDAS tem como principal objetivo elaborar estratégia, políticas, programas prioritários, metodologia de planejamento e modelo de gestão, visando ao desenvolvimento sustentável da Região Nordeste e considerando como áreas de eleição a zona rural e o espaço semi-árido (IPEA, 2000).

As vazões obtidas por poço de acordo com a CPRM<sup>3</sup> são muito variadas, entre 2 e 5 mil litros por hora nas zonas fraturadas aquíferas das rochas cristalinas, até mais de 500 mil litros por hora nos aquíferos das bacias sedimentares. Isto significa a possibilidade de abastecer povoados de 20 a 100 habitantes, no meio rural semi-árido de rochas cristalinas, até cidades de 5 mil habitantes nos domínios sedimentares. Vale destacar que, recente levantamento realizado das fontes de abastecimento de água do semi-árido do estado do Ceará, indica que, onde há poço operando, não há caminhão-pipa, onde geralmente são de fonte duvidosa.

No total, estima-se que cerca de 20 milhões de metros cúbicos por ano, de água subterrânea, poderiam ser extraídos, de forma hidrologicamente equilibrada, do subsolo da Região. Em outras palavras, a utilização racional das águas subterrâneas do semi-árido do Nordeste poderia abastecer cerca de 20 milhões de pessoas, com a taxa de 1000 metros cúbicos por habitante por ano, a qual é considerada como suficiente pela ONU para usufruto do conforto da vida moderna nas cidades e do desenvolvimento sustentável.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índices de Pobreza Humana (IPH) de todos os estados que compõem o semi-árido brasileiro e de alguns municípios demonstram que a realidade é bastante cruel, pois, além da falta d'água que castiga o local, a comunidade sofre também com a grande miséria, que permanece mesmo quando há disponibilidade hídrica. A seca mostra e exacerba cada vez mais a miséria latente, comovendo o país e os meios de comunicação (CARVALHO, 2000).

O primeiro índice mede o bem-estar social com base nos critérios de expectativa de vida, nível educacional e renda per capita, enquanto o segundo não leva em consideração os rendimentos por habitante e é calculado a partir de outros critérios dentre eles acesso a serviços de água potável, ambos variando de 0 a 1.

---

<sup>3</sup>CPRM- Centro de Pesquisa dos Recursos Minerais, serviço geológico do Brasil.

Em 1970, todos os estados e municípios do Nordeste tinham o IDH abaixo de 0,5. Enquanto que em 1996 o quadro já era diferente: dos nove estados, nenhum apresentava mais IDH abaixo de 0,5, todos chegaram ao patamar médio (0,5-0,8), porém, de um total de 1.505 municípios, somente 2% atingiram nível médio, os outros continuavam abaixo de 0,5. Já no IPH, do mesmo ano, mostra a situação de total miserabilidade que compreende aproximadamente 40% da população do semi-árido (CARVALHO, 2000).

Esses indicadores só reforçam a necessidade de reverter esse quadro e provavelmente propiciar uma política de maior aproveitamento, distribuição e gerenciamento dos recursos hídricos na região, contribuiriam para melhorar a situação observada.

### ***2.3. Caracterização dos Recursos Hídricos no Ceará***

Alguém sem qualquer conhecimento sobre o assunto, com informação apenas sobre a enorme disponibilidade hídrica média per capita do país ( $37.000\text{m}^3$  / habitante-ano), pode pensar que o Brasil foi abençoado com uma riqueza extraordinária, cerca de quatro vezes maior do que a disponibilidade hídrica da Europa e da América do Norte, respectivamente. Entretanto, quando se examina a disponibilidade média das regiões do Brasil, percebe-se uma enorme disparidade:  $480.000\text{m}^3$  / habitante-ano na região Norte e  $4.000\text{m}^3$  / habitante-ano na região Nordeste. Pode-se verificar ainda que nenhum estado nordestino tem disponibilidade hídrica inferior ao limite simbólico estabelecido pela ONU para caracterizar região com dificuldades hídricas:  $1.000\text{m}^3$  / habitante-ano), de acordo com Kelman (ABAS, 2000a).

Essa má distribuição afeta diretamente não apenas o Nordeste, mais precisamente o Estado do Ceará que tem 90% do seu território inserido em uma região semi-árida (DNOCS, 2000). O Ceará convive ao longo de sua história com a incerteza e com a escassez quanto à oferta de água, quase sempre inadequada, nas diversas localidades do estado, tanto para o abastecimento d'água às pessoas e aos animais, como para fins de irrigação.

O estado para desenvolver os seus setores estratégicos prioritários – agropecuário, energético e industrial, necessita de um planejamento global de utilização dos recursos hídricos, que mantenha o equilíbrio dinâmico do balanço demanda versus disponibilidade, impedindo, assim, que a água venha a ser um fator limitante ao seu desenvolvimento econômico e social (CEARÁ, 1992).

Com isso, entre outros investimentos na infra-estrutura, a questão dos recursos hídricos é de fundamental importância para a sustentabilidade do processo de melhoria das condições de vida e de bem-estar da população cearense. A incerteza quanto à disponibilidade da água no futuro imediato representa um abafamento das potencialidades do Ceará e atua como um fator agravante do esvaziamento sócio-econômico do interior.

O aspecto central da questão dos recursos hídricos no Ceará resulta da incerteza quanto à recarga do açude na próxima estação chuvosa. Nestas condições, o administrador de água da região semi-árida trabalha com valores médios e uma certa reserva de segurança. Isso

implica em uma operação pouco eficiente, pois o modelo preventivo de manejo de açude, diante da possibilidade de uma seca, obriga o mesmo a guardar uma reserva estratégica.

Esta reserva, que corresponde basicamente à disponibilidade anual regularizada pelo açude, é conservada para assegurar o abastecimento d'água nos anos secos. Infelizmente, uma considerável parte desta água é perdida por evaporação, reduzindo a capacidade de produção do reservatório. Isso resulta em uma baixo aproveitamento das águas locais, pois a disponibilidade média garantida dos grandes e médios açudes representa apenas 1/4 do volume de armazenamento, no atual padrão de gestão dos açudes no Nordeste (CEARÁ, 1995).

Porém, o problema da falta d'água no Ceará não está ligado apenas a falta de chuva. Dois outros fatores são fundamentais: solo raso e alta evaporação. Com uma fina camada de areia e embaixo rocha (cristalino), o solo não funciona como um reservatório natural que absorveria e guardaria a água das chuvas para alimentar os rios e os lagos no verão. Assim sem penetrar na terra, a água escoava para o mar ou evapora (ARAÚJO, 2000a).

O sol forte que castiga o Estado o ano inteiro é um fator ainda mais agravante para o problema da escassez. Pois sem a proteção do solo, a água vira vapor e a maioria dos açudes seca antes de chegar sequer o próximo inverno. A evaporação chega a levar três vezes o que as chuvas trazem para o Ceará, segundo informações da FUNCEME (2000).

Para mostrar a situação real que enfrenta o estado, tem-se como exemplo mais próximo o caso da cidade de Aiuaba, a 508 quilômetros de Fortaleza, que já enfrenta o racionamento de água reservando o direito de apenas 40 litros para cada família, dia sim, dia não. Considerando uma família com 4 pessoas, resta para os 2 dias a quantia de 5 litros, no máximo, para cada um, isto é o equivalente a uma descarga em um aparelho sanitário, segundo Araújo<sup>4</sup>. Porém, extremamente insuficiente para a média de Fortaleza que é de 100 litros por habitante/dia (ARAÚJO, 2000a).

---

<sup>4</sup>José Carlos Araújo, doutor em hidráulica e saneamento (CE).

Soluções imediatas aparecem para resolver problemas como o de Aiuaba, que para salvar o município do caos foi construído o açude Bengüê. Entretanto, a população terá que esperar até que o reservatório pegue carga com as chuvas da quadra invernososa e, além disso, ter ainda que esperar que seja construída uma adutora.

A solução artificial vem sendo usada para contornar a problemática da água. Ao todo, existem hoje no estado, 8 mil microbarragens, com capacidade de guardar apenas 15% da água da superfície. No Nordeste, o Ceará, particularmente, é o campeão em número de açudes: 8.500, enquanto que a soma de todos os outros municípios do estado totalizam 7.227. Desses açudes formam-se Bacias hidrográficas, onde o Ceará foi dividido em sete. Sendo a maior a Bacia do Jaguaribe, que abrange mais da metade do estado, com 72.000 Km<sup>2</sup>. E a menor a do Curu, com 9.900 Km<sup>2</sup> de área entrecortada por rios e riachos (ARAÚJO, 2000b).

Devido ao fato da Bacia do Jaguaribe ser a maior, tem-se a idéia de um situação mais favorável dela em relação à precariedade das outras. Entretanto, a realidade não é bem esta: no alto, baixo e médio Jaguaribe, 2 milhões de pessoas disputam cerca de 2 bilhões de metros cúbicos de água (dados de julho/99). Para o Banco Mundial, este índice – 1 mil metros cúbicos/ano disponível por pessoa – é considerado uma ameaça à saúde, interrupção do desenvolvimento e risco à prosperidade humana (ARAÚJO, 2000b).

O Vale do Rio Jaguaribe está situado em uma região semi-árida, com irregular pluviometria, associada a elevadas taxas de evaporação. A pluviometria é irregular, tanto no período anual, como no interanual, mas, no entanto, é relativamente elevada para uma região semi-árida, com uma precipitação média situando-se entre 550 a 900 mm/ano de acordo a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado.

No período chuvoso acontecem grandes cheias. Praticamente, toda a chuva, cerca de 90% se evapora, e, cerca de 10% alimenta os rios e riachos, sendo que uma proporção mínima penetra no solo. No Baixo Vale, com concentração de população e maior densidade de atividades econômicas, a necessidade de um grande açude decorre da ameaça das enchentes, com grande poder de destruição. Um reservatório de grande porte tem, assim, uma função estratégica na contenção das enchentes, pois, um açude de médio porte não tem impacto significativo frente aos elevados deflúvios, que resultam da pluviometria

relativamente elevada, em alguns períodos chuvosos, e da base geológica predominantemente cristalina.

Essa alta evaporação tem levado a sugestões para a utilização das águas subterrâneas. Entretanto, os níveis de utilização das águas subterrâneas no Brasil em geral e no Ceará, em particular, são ainda relativamente modestos e muito variáveis, apesar do forte crescimento do seu consumo nas últimas décadas, de acordo com ARAÚJO (2000a).

O atual sistema de infra-estrutura hídrica, responsável pelo abastecimento humano e industrial da Região Metropolitana de Fortaleza, abastece também os municípios de Maranguape, Pacatuba, Maracanaú, Caucaia e Guaiúba. Os demais municípios são abastecidos por rios e açudes das proximidades.

Na Região Metropolitana de Fortaleza, quase todos os municípios possuem abastecimento, excetuando Eusébio, onde não existe rede de distribuição d'água. Constata-se que na Região Metropolitana o índice de atendimento chega a 60,10% da população, sendo a região mais eficiente em abastecimento de água, no Estado do Ceará (ARAÚJO, 2000a).

### **03. RECURSOS HÍDRICOS: POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS DO ESTADO DO CEARÁ**

#### ***3.1. Uma nova visão da economia política dos Recursos Hídricos no Ceará***

O elemento central da proposta de desenvolvimento do Ceará, da década de 90, consiste em assegurar disponibilidade de água, em níveis adequados de qualidade e quantidade, no tempo e no espaço, em todo território do Estado.

Com isso, o Ceará tem procurado implementar um intenso programa de transformação de sua economia. Desde 1986, iniciou-se um processo de aperfeiçoamento da gestão pública. E foi em 1987, que o estado ingressou em um novo estágio de enfrentamento de grandes desafios, para corrigir as distorções acumuladas no setor de recursos hídricos.

O maior problema inicial era a falta de conhecimento técnico-científico das possibilidades e limites hídricos do Estado. Por isso, foram feitas visitas aos Distrito de Água do Colorado e da Califórnia, no início de 1987, onde lá mostrou-se que o problema do gerenciamento da água era muito mais complexo do que se imaginava (INTERÁGUA, 2000).

O levantamento de experiências internacionais nessas áreas com o apoio do Banco Mundial teve contribuições importantes para ações posteriormente desenvolvidas no Estado. Entretanto, não bastava simplesmente transpor essas experiências internacionais para o Ceará, pois as realidades eram bem diferentes. A partir do conhecimento externo, procurou-se direcionar um plano de ação para melhorar o quadro hídrico do Estado.

A implantação do gerenciamento da água no Ceará se adaptou às suas especificidades. O primeiro aspecto particular é que o Ceará é uma área densamente povoada, enfrentando problemas de escassez de água. Além disso, suas bacias dependem das chuvas. Isso determinou certas particularidades no desenho e na estrutura do sistema operacional como também na atuação dos Comitês de Bacias. Outra particularidade, esta de caráter sócio-econômico, é que a população rural do estado é majoritariamente formada por pequenos agricultores pobres e sem terra, fato este que limita no curto prazo a recuperação dos custos e o desenvolvimento do mercado de água (CEARÁ, 2000).

A criação da Secretaria dos Recursos Humanos Hídricos – SRH, em abril de 1987, foi um marco importante para gerenciamento das ações nesse setor. Tem como incumbência: “promover o aproveitamento racional e integrado dos recursos hídricos do Estado, coordenar, gerenciar e operacionalizar estudos, pesquisas, programas, projetos e serviços tocantes aos recursos hídricos, e promover a articulação de entidades e órgãos estaduais do setor com os federais e municipais” (CEARÁ, 1995, p. 17).

O Ceará foi o segundo estado brasileiro a criar sua Secretaria de Recursos Hídricos e um sistema para seu gerenciamento que compreende acesso à água mediante autorização (outorga) pelo estado e compensação financeira para gerenciamento de obras decididas pelo comitê de bacia. Ao assumir o Comitê de Bacia<sup>5</sup> como instância deliberativa, este adota caráter eminentemente educativo, posto que nele estão representados os interesses de todos os usuários. De forma integrada, seus membros tendem a tomar decisões em benefício do conjunto de usuários da água, respondendo pelas conseqüências e agregando custos. Ao estado cabe as funções de outorga e fiscalização, bem como a alocação dos meios técnicos para o funcionamento da água.

Outro ponto a destacar nessa contextualização da gestão estadual da oferta d’água no Ceará, foi o lançamento em 1991 do Planejamento dos Recursos Hídricos - PLANERH, que além de produzir o principal reservatório de conhecimentos hídricos do estado, foi a plataforma dos princípios da Nova Política de Recursos Hídricos no Estado. O ponto forte desse documento está no fato dele traduzir o consenso da comunidade hídrica local, sobre os caminhos técnicos e institucionais que deveriam ser tomados no Ceará.

Até o final de 1991, as reformas na área de recursos hídricos tinham sido incrementais. Mas a conclusão do Plano Estadual de Recursos Hídricos acelerou o processo de reformas, isto sendo facilitado pelo ambiente criado pela comunidade internacional. Em 1994, foi instituída formalmente a Política Estadual dos Recursos Hídricos, que instalou-se juntamente com a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) onde esta última tem como missão institucional a gerência da oferta de água armazenada nos corpos superficiais e subterrâneos, sob domínio do Governo Estadual. E foi então, a partir daí, que criaram-se as

---

<sup>5</sup> Comitê de Bacia – Composto por representantes do governo, usuários e sociedade civil onde deliberam sobre a política da água (uso/destinação local).

regras do jogo específicas para a operacionalização da gestão (CEARÁ, 1995).

O Estado tem hoje uma política de recursos hídricos que pode-se considerar avançada para os padrões internacionais. Sua legislação é clara e consistente e seu sistema institucional está estruturado para garantir o uso racional da água. Por isso, o Ceará foi um dos pioneiros, no Brasil, na cobrança pelo uso da água bruta ( INTERÁGUA, 2000).

Os principais instrumentos legais que dão sustentação a implementação da lei de Recursos Hídricos são: a outorga, a licença para obras hídricas e a cobrança para o uso da água bruta (COGERH, 1999).

A outorga representa uma autorização anual concedida pela Secretaria dos Recursos Hídricos, assegurando ao usuário o direito de utilização da água num determinado local, retirando-a de um determinada fonte, com funções e finalidades definidas. A licença para obras hídricas também constitui-se numa autorização da Secretaria dos Recursos Hídricos, assegurando a execução de qualquer obra os serviço de oferta de água que altere o regime, a quantidade ou a qualidade dos Recursos Hídricos, tais como açudes, canais, barragens poços. Finalmente, a cobrança pelo uso da água bruta que está prevista na lei estadual de Recursos Hídricos. Espera-se, com isso, diminuir o desperdício e aumentar a eficiência no uso da água e arrecadar fundos para cobrir as despesas com a gestão, a operação e a manutenção das obras hídricas.

Foi implantada também, uma estrutura necessária para solucionar o desequilíbrio hídrico na região com o projeto de interligação de bacias. Os comitês de bacias começaram a disseminar informações relevantes para todos os usuários de água bruta, que era antigamente privilégio só de alguns. Como resultado, decisões importantes vieram a ser tomadas conjuntamente. Essas discussões levaram a uma melhor compreensão do impacto do consumo de cada usuário sobre o dos outros. Este é o início de uma nova postura no uso da água, mais racional do que no passado. Desta forma, pode-se esperar que o balanço hídrico seja alcançado não apenas pelo aumento da oferta, mas também pelo decréscimo da demanda.

A criação e divisão do trabalho, de grupos formados a partir de técnicos das diversas instituições existentes, a troca de informações e a divisão de tarefas que se complementaram no processo de gerenciamento, são instrumentos importantes que fortalecem a ação

interinstitucional na gestão integrada das bacias hidrográficas. Onde esta interação tem como objetivo principal o gerenciamento dessas bacias através dos conselhos gestores de açude, comissões de vales perenizados e comitês de bacia que funcionam como colegiados responsáveis pela formulação das políticas de desenvolvimento sustentável e conservação das mesmas.

O primeiro Comitê de Bacia do Ceará e do Nordeste, foi criado em outubro de 1997, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Curu. Em abril de 1999 foram criados outros dois comitês, as Bacias do Baixo e Médio Jaguaribe, totalizando três bacias. Mas quatro outros comitês estão atualmente sendo construídos nas bacias de Jaguaburu, Alto Jaguaribe, Salgado e Banabuiú (AMARAL FILHO, 2000).

A importância da existência e a multiplicação dos Comitês de Bacias é bastante significativa para dar suporte ao equilíbrio do sistema de recursos hídricos pois, além de atuar na administração da vazão das bacias, ele pode aproximar os usuários para uma melhor participação no gerenciamento dos recursos hídricos.

### **3.2. O Plano de Recursos Hídricos do Estado do Ceará**

#### **3.2.1. Lei nº 11.996**

De acordo com a Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, a Política Estadual de Recursos Hídricos traz em seu conteúdo artigos que defendem e preservam esse recursos, dentre eles podem ser citados alguns pontos básicos:

- A Política Estadual de Recursos Hídricos, prevista no artigo 326 da Constituição Estadual tem como objetivos:
  - a) compatibilizar a ação humana, em qualquer de suas manifestações, com a dinâmica do ciclo hidrológico no Estado do Ceará, de forma a assegurar as condições para o desenvolvimento econômico e social, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente;
  - b) assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem estar social possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade e quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território do Estado do Ceará; e
  - c) planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, controle, conservação, proteção e preservação dos recursos hídricos.
  
- A Política de Recursos Hídricos para garantir o alcance a esses objetivos estabeleceu princípios para norteamto das ações nessa área:
  - a) O gerenciamento dos Recursos Hídricos deve ser integrado, descentralizado e participativo sem a dissociação dos aspectos qualitativos e quantitativos, considerando as fases aérea, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico.
  - b) A unidade básica a ser adotada para o gerenciamento dos potenciais hídricos é a bacia hidrográfica, com decorrência de condicionante natural que governa as interdependências entre as disponibilidades e demandas de recursos hídricos em cada região.
  - c) A água, como recurso limitado que 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 que:
    - A cobrança pelo uso da água é entendida como fundamental para a racionalização de seu uso

e conservação e instrumento de viabilização da Política Estadual de Recursos Hídricos;

- O uso da água para fins de diluição, transporte e assimilação de esgotos urbanos e industriais, por competir com outros usos, deve ser também objeto de cobrança.

d) Sendo os Recursos Hídricos bens de uso múltiplo e competitivo, a outorga de direitos de seu uso é considerada instrumento essencial para o seu gerenciamento e deve atender aos seguintes requisitos:

- a outorga de direitos de uso das águas deve ser de responsabilidade de um único órgão, não setorial, quanto às águas de domínio federal, devendo ser atendido o mesmo princípio no âmbito do Estado;
- na outorga de direitos de uso de águas de domínio federal e estadual de uma mesma Bacia Hidrográfica a União e o Estado deverão tomar medidas acauteladoras mediante acordos entre Estados definidos em cada caso, com interveniência da União.

➤ No que se refere aos Princípios de Aproveitamento, destaca-se:

- a) aproveitamento dos Recursos Hídricos deve ter como prioridade maior o abastecimento das populações;
- b) Os reservatórios de acumulação de águas superficiais devem ser incentivados para uso de múltiplas finalidades;
- c) Os corpos de águas destinados ao abastecimento humano devem ter seus padrões de qualidade compatíveis com esta finalidade;
- d) Devem ser feitas campanhas para uso correto da água visando sua conservação.

➤ A questão da gestão estabelece uma ação integrada as várias esferas administradas pelo governo:

- a) A gestão dos Recursos Hídricos deve ser estabelecida e aperfeiçoada de forma organizada mediante a institucionalização de um Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos;
- b) O Conselho de Recursos Hídricos fará, anualmente, em consonância com as Instituições Federais, um Plano de operação de reservatórios;

- c) A gestão dos Recursos Hídricos tomará como base a Bacia Hidrográfica e incentivará a participação dos Municípios e dos usuários de água de cada Bacia;
  - d) Plano Estadual de Recursos Hídricos deve ser revisto e atualizado com uma periodicidade mínima de quatro anos.
- A Política Estadual dos Recursos Hídricos se desenvolverá de acordo com as seguintes diretrizes.
- a) prioridade máxima ao aumento de oferta d'água e em qualquer circunstância, ao abastecimento às populações humanas;
  - b) proteção contra ações que possam comprometer a qualidade das águas para os fins que se destinam;
  - c) preservação da erosão dos solos urbanos e agrícolas com vistas à proteção dos campos e cursos d'água da poluição e do assoreamento;
  - d) zoneamento de áreas inundáveis com restrições a usos com edificações nos locais sujeitos a freqüentes inundações;
  - e) estabelecimento, em conjunto com os Municípios, de um sistema de alerta e defesa civil para cuidar da segurança e saúde públicas quando da ocorrência de eventos hidrológicos extremos - secas e cheias;
  - f) proteção da flora, da fauna e do meio ambiente;
  - g) articulação intergovernamental com o Governo Federal, Estados vizinhos e os Municípios para a compatibilização de planos de uso e preservação de Recursos Hídricos;
  - h) estabelecimento de cadastro de poços, inventário de mananciais e de usuários, com vistas a racionalização do uso da água subterrânea;
  - i) definição conjunta, pelo Estado, União e Municípios das prioridades para construção, pela União, de grandes reservatórios em rios de domínio estadual;
  - j) os Recursos Hídricos utilizados serão cobrados segundo peculiaridades de cada Bacia Hidrográfica e o produto encaminhado ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH.

Revogado pelo Art. 4º da Lei nº 12.664, de 30 de dezembro de 1996.

Parágrafo Único - A fixação de tarifa ou preço público pela utilização da água obedecerá a critérios a serem definidos pelo Conselho de Recursos Hídricos do Ceará.

- Seguindo o mesmo dispositivo legal o Estado manterá o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLANERH) atualizado e assegurará recursos financeiros e mecanismos institucionais, para garantir:
  - a) a utilização racional das águas, superficiais e subterrâneas;
  - b) o aproveitamento múltiplo dos Recursos Hídricos e o rateio dos custos das respectivas obras, na forma da Lei;
  - c) a proteção das águas contra ações que possam comprometer seu uso, atual ou futuro;
  - d) a defesa contra secas, inundações e outros eventos críticos, que ofereçam riscos à saúde e segurança públicas, e prejuízos econômicos e sociais;
  - e) o funcionamento do sistema de previsão de secas e monitoramento climático.
  
- Destaca-se ainda que, o Plano Estadual de Recursos Hídricos (Art. 15) deverá estar contido no Plano Plurianual de Desenvolvimento do Estado de forma a assegurar a integração setorial e geográfica dos diferentes setores da economia e das regiões como um todo. Sendo a Secretaria de Planejamento responsável pelo acompanhamento, controle e avaliação do Plano Estadual de Recursos Hídricos. E o Poder Executivo encarregado de publicar, até 30 de junho de cada ano, o relatório anual sobre a situação dos Recursos Hídricos no Estado do Ceará, com avaliações e recomendações que permitam atualizar e aperfeiçoar o Plano.
  
- Em relação à participação dos municípios está previsto nos Artigos 44 e 45, respectivamente, da Lei nº 11.996 onde o Estado:
  - Incentivará a formação de consórcios municipais nas regiões e Bacias Hidrográficas críticas, nas quais a gestão de Recursos Hídricos deva ser feita segundo diretrizes e objetivos especiais e estabelecerá convênios de mútua cooperação e assistência com os consórcios que tiverem a participação de pelo menos metade dos municípios abrangidos pelas regiões ou Bacias Hidrográficas.
  - Delegará aos Municípios que se organizarem técnica e administrativamente para tal, o gerenciamento de Recursos Hídricos de interesse local, compreendendo microbacias hidrográficas que se situem exclusivamente no território do Município.

- Em relação à participação dos usuários dos recursos hídricos ainda seguindo a mesma lei (Art. 46):
- Em Regiões ou Bacias Hidrográficas de grande intensidade de uso ou poluição das águas e em áreas que realizar obras e serviços de infra-estrutura hidráulica, o Estado promoverá a organização de associações de usuários como entidades auxiliares, respectivamente, na gestão dos Recursos Hídricos ou na implantação, operação e manutenção de obras e serviços, com atribuições a serem estabelecidas em regulamento.

### 3.2.2. Lei nº 9.433

A Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 da Legislação Federal para Gestão de Recursos Hídricos no Brasil, estabelece a cobrança pela utilização da água, e justifica essa medida através dos seguintes pontos:

- Reconhecer a água como um bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- Incentivar a racionalização do uso da água;
- Obter verbas para o desenvolvimento de programas, projetos, obras e serviços, de interesse comum, público ou privado, definidos nos planos de recursos hídricos.

O princípio que rege a cobrança é o equilíbrio de mercado, ou seja, entre a oferta e demanda d'água. Por isso, pretende-se que seja um instrumento que evite o desperdício e induza ao aproveitamento racional dos mananciais. Os estudos para o estabelecimento do preço da água deverão levar em consideração seus vários usos, as possibilidades de poluição e deteriorização dos mananciais e a viabilidade da cobrança sobre determinadas populações e até mesmo atividades produtivas.

Segundo LIMA (1999, p.73):

“A cobrança pelo uso e poluição da água é algo novo em termos de Brasil, suas discussões têm ganhado um grande espaço na atualidade, mesmo porque de nada adianta a nação ser dotada de um grande potencial em termos de recursos hídricos, se estes são depredados a cada dia. Por isso, um dos aspectos da viabilidade da cobrança é gerar recursos que sejam utilizados na fiscalização e na criação de uma infra-estrutura para a preservação dos copos d'água”.

## 04. ALTERNATIVAS PARA A PROBLEMÁTICA DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO CEARÁ

### 4.1. Recursos Hídricos – Experiência de outros países

O maior aliado das cidades desenvolvidas que passam por problemas de abastecimento de recursos hídricos é a tecnologia, capaz de reciclar a água que já foi utilizada. Tem-se como exemplo disto a cidade Orange Country, no Estado americano da Califórnia, onde está inserida o parque temático Disneylândia. Seus moradores (cerca de 2,5 milhões de habitantes) “bebem esgoto”, ou melhor, bebem a água que já foi usada sem nenhum problema graças à técnica da reciclagem (MELLO, 2000).

No final da década de 60, o lençol subterrâneo que abastece a região já estava superexplorado pela irrigação de extensas plantações de laranja. Com a redução do nível do aquífero, o sal do Oceano Pacífico começou a infiltrar-se ali, ameaçando o abastecimento. Se a fonte fosse contaminada, o condado ficaria num deserto e tornaria-se totalmente dependente da água subterrânea.

Para revitalizar o manancial, os californianos criaram a Fábrica de Água 21, uma usina-piloto de tratamento especializada em purificar esgoto e injetá-lo de volta no solo, para reencher o lençol. Hoje, além do aquífero permanentemente cheio, Orange Country evita a contaminação pela água do mar e garante seu próprio abastecimento. No subsolo, a água do reuso devidamente tratada, acaba se diluindo na água fresca subterrânea. As próprias rochas do subsolo, que são porosas, ajudam a filtrar naturalmente toda a massa líquida, depois de um ano ela está totalmente purificada (MELLO, 2000).

No estado do Arizona 80% do esgoto também volta às torneiras, afirma Richardson <sup>5</sup>, Reuso é a palavra-chave quando se fala em gestão de recursos hídricos. Reciclar água representa não só alívio para as reservas do naturais, Como o Japão, a retirada de água fresca dos reservatórios é taxada pesadamente. Sai bem mais barato reutilizar. E essa água que é reutilizada, por sua vez, é devidamente aproveitada para fins secundários, tais como, em

---

<sup>5</sup> Andy Richardson da empresa de engenharia Greeley e Hansen;

lavagens de trens e metrô, irrigar jardins públicos, etc. Diferentemente do Brasil, onde tudo isso é feito com água potável.

O estádio Tokyo Dome situado na capital japonesa é um dos projetos arquitetônicos de aproveitamento de água mais criativo do mundo. O teto do Big Egg é feito de um plástico ultra-resistente que pode ser inflado ou desinflado a qualquer momento. A cobertura funciona como uma lona gigante para colher as chuvas. A água que é captada ali vai para os banheiros e para o sistema de combate a incêndio do prédio. Um terço da água empregada no Tokyo Dome durante o ano inteiro chega assim, do céu, de graça (MELLO, 2000).

Já os israelenses moram em um deserto onde chove metade do que cai no sertão do Ceará e onde quase não há rios. A maior parte dos rios é coletada em lençóis subterrâneos, cada vez mais deteriorados pelo acúmulo anual de 350.000 toneladas de sal presente no solo. Ainda assim, Israel mantém uma agricultura intensiva e uma produção de 2,2 bilhões de metros cúbicos de água doce por ano (VOMERO, 2000).

De acordo ainda com o referido autor, dois pontos se destacam nesse país: Primeiro é a questão de reuso da água, onde dois terços dos esgotos do país são reciclados; outro aspecto consiste na purificação da água do mar e dos depósitos salobros subterrâneos. Israel tem hoje cinquenta usinas de dessalinização. Até a década passada, o método de dessalinização consistia em esquentar a água em câmaras metálicas até separar o sal do vapor. Custava caro pois demandava muita energia. Hoje, as dessalinizadoras funcionam usando o método da osmose reversa, onde a tecnologia é três vezes mais barata e o gasto de energia é bem menor (VOMERO, 2000).

No caso do Brasil, é importante o conhecimento das experiências exteriores a fim de se ter como modelo a prática e os resultados obtidos de outros países que enfrentam a mesma problemática de recursos hídricos.

#### **4.2. Os Principais Programas de Recursos Hídricos no Estado do Ceará:**

O Projeto de Gestão das Águas do Ceará implantado em 1995, é constituído por um conjunto de programas e projetos, que buscam medidas estruturais orientadas ao disciplinamento e racionalização do uso dos recursos hídricos a fim de solucionar problemas existentes no estado. Este Projeto será, parcialmente, financiado pelo Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD (Banco Mundial).

Entre os principais programas e projetos que interagem no gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado tem-se:

- **Programas de Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido Brasileiro– PROÁGUA:** Pioneiro na política de gestão dos recursos hídricos no semi-árido, o Ceará avançou em relação a diretrizes da União e hoje é reconhecido como um estado com arranjos institucionais definidos e ações de planejamento e gestão em fase avançada de implementação . Isto capacitou o estado a integrar o PROÁGUA, que é um subprograma, criado pelo Governo Federal, com uma missão estruturante, com ênfase no fortalecimento institucional de todos os pontos relevantes envolvidos com recursos hídricos, tanto nas bacias hidrográficas de domínio da União, quanto nas bacias geridas pelos estados. Realizações como a construção de adutoras vêm sendo implementadas no âmbito deste programa, o qual recebe o apoio do Banco Mundial.
- **Programa de Água Subterrânea e Investigação do Subsolo do Estado do Ceará – PROASIS :** Este programa visa o aproveitamento racional da água subterrânea a fim de que haja desenvolvimento sustentável das áreas rurais onde há escassez da água superficial.
- **Programa de Climatologia e Meio Ambiente – PROCLIMA :** Tem por objetivo subsidiar o Estado de informações geográficas importantes à tomada de decisão na área dos Recursos Hídricos.
- **Programa de Gerenciamento de Águas Territoriais – PROGERÁGUA :** Diz respeito ao gerenciamento da distribuição da água dos pequenos e médios açudes públicos, no sentido de obter um uso mais racional desses recursos.

- Programa de Desenvolvimento Hidro - Ambiental das Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará – PRODHAM : Objetiva a organização do meio físico das microbacias inseridas no semi-árido e recuperação das áreas degradadas pela erosão, buscando também integrar um melhor gerenciamento dos recursos hídricos sem impactos negativos na bacia hidrográfica.
- Projeto de Gestão das Águas do Ceará – PROGERIRH : Esse projeto fundamenta-se nos seguintes pontos: Gestão e Incrementos estratégicos da rede de açudes; Eixos de integração de bacias hidrográficas; Recuperação de infra-estrutura hidráulica; Desenvolvimento hidro-ambiental das microbacias hidráulicas e Projeto Piloto para monitoramento dos aquíferos Cariri e Litoral.

O PROGERIRH prevê apoio nos aspectos institucional, legal e administrativo gerencial, bem como recuperação da infra-estrutura hídrica relacionada ao gerenciamento integrada das bacias hídricas do Estado.

Outros programas importantes para melhoria das condições da oferta hídrica no Ceará são a construção do açude Castanhão e a transposição do rio São Francisco.

O DNOCS- Departamento Nacional de Obras Contra as Secas e o Governo do Estado do Ceará estão investindo na construção do açude Castanhão que será uma das maiores barragens do país e irá amenizar os problemas decorrentes da seca, que afligem a população cearense.

Essa instituição entra com 71% dos recursos e o governo do Ceará com 29%, cada uma das partes possui atribuições específicas na construção do Castanhão (ABAS, 2000d). Ao DNOCS compete a construção do barramento; a desapropriação das áreas a serem atingidas pela barragem; ações complementares decorrentes de acordo com os órgãos de meio ambiente; cadastro de desapropriação da área da bacia hidráulica e das áreas urbanas; desmatamento racional da bacia hidráulica; além do desvio da BR – 116.

Do outro lado, está o governo do estado que ficou encarregado pelas ações sociais como a construção da nova cidade de Jaguaribara e o reassentamento de sua população rural e urbana; a proteção de Jaguaretama e a relocação dos moradores da zona rural da cidade; a

reconstrução do sistema viário da área do reservatório; a infra-estrutura elétrica da cidade; bem o incremento de projetos de irrigação nas áreas próximas ao açude para reassentamento da população rural (ABAS, 2000d).

A construção do Castanhão tem duas funções estratégicas: a primeira de assegurar água durante os períodos críticos e a segunda de conter as enchentes nos anos especialmente chuvosos. Em conjunto com os demais reservatórios de grande porte, já construídos, permitirá uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos do Vale do Jaguaribe.

O Açude Castanhão, consiste em uma barragem de terra, com 60 metros de altura, e um lago artificial que cobrirá uma área de 32,5 mil hectares na sua cota de sangria de 60 mil hectares na cota de enchente máxima provável, e que acumulará, no máximo, até 6,5 bilhões de metros cúbicos de água.

O Castanhão tem a finalidade de aumentar, com 90% de garantia, a vazão regularizada do Rio Jaguaribe, de 22 para 57 metros cúbicos por segundo. Este acréscimo de vazão permite expandir a área irrigada em 43 mil hectares e assegurar, mesmo nos anos críticos, o abastecimento de água ao Baixo Vale, à Região Metropolitana de Fortaleza, e às áreas de influência do Porto do Pecém. Também protege o Baixo Vale, que em 1974 teve 225 mil pessoas desabrigadas em decorrência de uma grande cheia, e onde 25 mil hectares de terras de boa aptidão agrícola são cultivadas de modo precário, devido às inundações (CEARÁ, 1995).

O açude poderá acumular três vezes o volume do Orós e foi dimensionado para suportar uma cheia decamilenar (que ocorre a cada 10 mil anos), evitando o rompimento da barragem.

A vazão regularizada será de  $35\text{m}^3/\text{s}$ , adicionada ao Orós, que é de  $22\text{m}^3/\text{s}$ , passará a ter  $57\text{m}^3/\text{s}$ . Com previsão de gerar em torno de 90 mil empregos permanentes, 30 mil diretos e 60 mil indiretos, beneficiando uma população de cerca de 2,5 milhões de habitantes (ABAS, 2000d).

O Castanhão está programado para receber as águas do rio São Francisco, que serão distribuídas através da transposição interna de bacias, um projeto que o Governo do Ceará denominou de “Caminho das Águas”.

A obra irá garantir o abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza, que em 1993 sofreu um sério problema de falta d'água, resolvido emergencialmente pelo Canal do Trabalhador, que posteriormente servirá para a transposição de bacias. As águas do Castanhão irão para o açude Banabuiú, depois para o Pedras Brancas, Choró e passarão pelo Canal do Trabalhador com destino a Fortaleza. Sem essa transposição, num futuro próximo a cidade poderá sofrer um colapso de água.

O andamento da construção da barragem do Castanhão continua em ritmo lento, à espera de verbas federais, onde essas por sua vez são dependentes do Tribunal de Contas da União (TCU). As obras já vinham com ritmo desacelerado há algum tempo, mas a expectativa é de que até o fim do ano o andamento dos trabalhos volte ao normal, já que a previsão de conclusão da barragem é para setembro do próximo ano.

Desde maio que o Castanhão transfere água para o complexo Pacoti-Riachão-Gavião, que abastece a Grande Fortaleza. Até agora, entretanto, só foram construídos 20 metros de parede da barragem, ainda faltam 40 para sua conclusão (MARTA, 2000).

A existência do açude, inclusive, foi de grande utilidade, mas não o suficiente para solucionar o problema da pouca disponibilidade de água no Ceará. A questão é que, não é uma medida aqui, isolada de outra lá, que se chega a uma saída. Pelo contrário, é a união de todas elas visando um objetivo comum.

A questão da transposição do rio São Francisco não é novidade para ninguém, principalmente para a população cearense. Essa história já teve sua primeira manifestação desde 1847 com a proposta apresentada pelo deputado provincial da comarca do Crato, no Ceará, Marcos Macêdo, que propôs trazer as águas do São Francisco para o semi-árido nordestino. Junto ao governo imperial, ele encaminhou expediente indicando “a inevitabilidade de um canal tirando do rio, no lago da Vila de Boa Vista (próximo à atual Cabrobó) para comunicar o rio Jaguaribe, pelo riacho dos Porcos e o rio Salgado (ARAÚJO, 2000e).

Depois de mais de 150 anos a população nordestina ainda tenta trazer as águas do São Francisco, porém, nada foi feito nesse sentido, a proposta continua a mesma com pequenas alterações nos dias de hoje. Grandes cidades como Nova Iorque, Los Angeles e São Paulo,

atualmente, são abastecidas por importantes transposições. E nelas, geralmente, a obra de engenharia não representa o maior problema. Entretanto, as dificuldades residem nas condições ambientais, econômicas e, principalmente nas políticas.

O maior usuário do São Francisco, o setor energético, se preocupa mas não se opõe à obra. A Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - Chesf, já calculou seus gastos. A transposição vai levar em torno de 1,5% do volume disponível para geração da energia do Nordeste – o que equivale a 20% do que foi consumido no Ceará no ano passado ou ainda o suficiente para atender 325 mil famílias de consumo médio por ano. Para a Chesf, a água é como combustível para uma máquina que atende a 14% do território nacional, 25% da população, 9 milhões de consumidores (ARAÚJO, 2000e).

Sem dúvida, a maior usuária do São Francisco tem seus motivos para preocupação. O consumo energético do país cresceu 5%, enquanto só no Nordeste atingiu os 7%. Assim, utiliza-se cada vez mais a água que se armazena. Só o reservatório de Sobradinho (BA) – a maior barragem do país – armazena 60% da água do rio. Do ponto de vista hidrelétrico, o potencial do rio está esgotado. E se nenhuma providência for tomada a tendência dele, no futuro é reduzir-se pela utilização de água para outros fins (ARAÚJO, 2000e).

O primeiro passo para que realmente ocorra a transposição do rio São Francisco é realmente a sua revitalização. Em junho passado, durante outra audiência pública, em Brasília, o secretário de Infra-Estrutura do Ministério da Integração Nacional, Rômulo Macedo afirma que para se fazer o saneamento básico de todas as cidades do Vale e também a recuperação do rio seriam preciso R\$ 2,2 bilhões. Se tudo der certo, a idéia é trabalhar bastante nos próximos 10 anos em função desta revitalização (ABAS, 2000e).

Além de levantar problemas, o Plano de Revitalização também aponta saídas, tais como, o replantio de matas das nascentes do rio, aumento da navegabilidade, disciplina e proteção da pesca, melhora no tratamento de água e esgotos de cidades ribeirinhas, implemento de ações de apoio às comunidades do vale. O documento mostra ainda que as populações um pouco afastadas da calha principal não têm garantia de água para consumo. Sem rede de distribuição e estação de tratamento, expõem-se aos riscos de doenças. Pois os afluentes que descem das cabeceiras até a foz trazem teores de coliformes fecais, cádmio,

cromo, chumbo, amônia, ferro, manganês, óleos, graxas e até arsênio – subprodutos oriundos da extração de ouro e outros minerais (ARAÚJO, 2000e).

O segundo e talvez o mais difícil passo a ser seguido é o consenso, que deve existir entre as partes contra e a favor da transposição, pois, é só a partir dele que pode ser tomada alguma providência. De um lado estão os estados a favor: Ceará, Pernambuco, Paraíba, Piauí e Rio Grande do Norte e do outro estão os contra: Bahia, Sergipe e Alagoas.

As partes contrárias e a favor da transposição apresentam vários argumentos, dentre eles são citados os principais de cada lado, respectivamente. Os da oposição, liderados pelo presidente do Congresso, senador Antônio Carlos Magalhães, advertem que o rio São Francisco está morrendo e não suportaria uma transposição; as populações ribeirinhas também sofrem com problemas de abastecimento e pequenas cidades situadas a menos de 1(um) quilômetro do rio não tem água para beber; haveria perda significativa na geração de energia elétrica, com queda no sistema produtivo e/ou elevação das tarifas e por fim a Bahia precisa de mais água para irrigar cerca de 1 milhão de hectares em sua região.

A defesa também apresenta seus argumentos: havendo uma revitalização do rio São Francisco a questão da transposição torna-se uma consequência; não há nada que impeça as comunidades de se abastecerem no rio, a não ser a inépcia dos poderes locais; a própria Chesf já quantificou a perda de geração e entende que é pouco face à capacidade operacional da empresa e quanto ao déficit pode ser coberto por outras fontes de energia e finalizando quanto ao aporte adicional para irrigação dos novos projetos da Bahia foi exigido algo em torno de 500 m<sup>3</sup>/s o que, nas condições atuais, é difícil de prover. A situação pode ser solucionada com as águas do Tocantins e barramentos em afluentes (ARAÚJO, 2000e).

O terceiro e último passo é saber de onde virá o dinheiro para executar a obra. Dentre as alternativas estão a do orçamento da União e os financiamentos externos através de agências internacionais de desenvolvimento - Banco Mundial que financiou os primeiros estudos do projeto – bancos privados, e convênios com governos. Em junho último, o governo anunciou também que utilizará o dinheiro da venda das Centrais Hidrelétricas do São Francisco (Chesf) para financiar a transposição.

O que já foi acertado, entretanto, foi que primeiro a União pagará a infra-estrutura da obra, incluindo os gastos no preço da água e pegará de volta o dinheiro do investimento. Depois os estados pagarão os custos do trabalho da empresa que vai operar e fazer a manutenção da transposição. Por último, os estados pagarão os custos relacionados com a energia elétrica utilizada para bombeamento dos motores. Além disso, é claro, os beneficiados vão comprar a água utilizada. Alguns mais que os outros, na base do quanto mais longe, mais caro. Inclusive, todas essas transações estarão sob a supervisão da Agência Nacional das Águas (ANA), que se responsabilizará por qualquer decisão no que diz respeito ao uso das águas do São Francisco, tanto para geração de energia como para o consumo humano, pois será ela quem vai estipular os valores a serem cobrados (ARAÚJO, 2000e).

Depois de seguidos todos esses passos para a transposição propriamente dita serão necessários ainda 27 reservatórios (alguns já estão concluídos), 37 quilômetros de túneis, estações elevatórias e canais de captação. De dois pontos, a água vai para duas direções. De Cabrobó, em Pernambuco (50m<sup>3</sup>/s), no eixo Norte através do riacho dos Porcos e pelo açude Atalho, no município de Brejo Santo, até desagurem no rio Salgado, e de lá vão para o Castanhão, no rio Jaguaribe. De Itaparica, Pernambuco(14m<sup>3</sup>/s), no eixo Leste, 333 quilômetros até açudes como o Poço da Cruz, no rio Moxotó (PE) e para o rio Paraíba (PB) (ABAS, 2000e).

O polígono das secas conta hoje com mais de 25 milhões de habitantes, dos quais cerca de 12 milhões estão no semi-árido sententrional, hoje a maior concentração de pobreza do país. Desse total, pelo menos 8 milhões de pessoas poderão ser beneficiadas com o projeto de transposição das águas do São Francisco. As previsões futuras para essa área já castigada, no entanto, não são boas novas. Estudos do Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais – Inpe, Universidades Federal de Alagoas e Sergipe, não descartam a possibilidade de uma nova seca a partir de 2002 (ARAÚJO, 2000e).

Se o projeto da transposição, assinado pelo deputado Marcondes Gadelha, for aprovado, a previsão para a conclusão da obra é de no máximo 25 anos. Ou seja, só lá pelo ano 2025 é que ocorrerá o bombeamento total da água, de acordo com a demanda das áreas beneficiadas.

Entretanto, é necessário que haja bastante cautela para a tomada de decisões pois, trata-se de uma decisão pragmática, resultado de colaborações entre técnicos, políticos e a sociedade. Agindo dessa forma, a transposição de bacias não deve ser vista como um tipo de obra ultrapassada, mas sim uma proposta antiga que busca um consenso, pesando e ponderando diferentes alternativas, avaliando perdas e ganhos, enfim, negociando.

### *4.3. Alternativas de ações para os Recursos Hídricos no Estado do Ceará*

Soluções para a escassez da água precisam ser tomadas a fim de resolver tal problemática por completo, e não apenas temporariamente. Sejam elas através de açudes, adutoras, racionamento, canal, transposição, reúso, enfim, qualquer que seja a alternativa o que importa é a sua viabilidade.

É necessário observar qual o fator mais urgente para atender a esta demanda de água. Como o açude não é estático a tendência é o uso múltiplo: o abastecimento humano, a indústria, a piscicultura, o lazer e também a irrigação. Levar em conta a necessidade de todos os usuários (da demanda) significa também buscar alternativas para a oferta: como por exemplo perenizar o maior número de rios; economizar e usar racionalmente o que já existe.

O poder de decisão está na mão dos usuários para definir e planejar o uso da água doce disponível no Estado. Como já é feito em relação a água que vem para Fortaleza via Canal do Trabalhador, por exemplo, que é controlada pelos usuários do Orós.

Várias opções podem ser tomadas para solucionar a problemática da escassez de recursos hídricos no Ceará, uma delas é fazer artificialmente o que o solo naturalmente não faz: reservar água. Com isso, para os técnicos responsáveis, os açudes funcionam como cacimbas fundas segurando e protegendo do sol o que está disponível em uma bacia hídrica. A idéia principal é guardar a água o mais vertical (açude fundo) possível porque a evaporação incide sobre a superfície. Por isso os pequenos reservatórios, sem a profundidade adequada, são ineficientes.

A questão da falta d'água poderia ter tornado a vida sob condições extremamente difíceis no Ceará. Todavia, a engenharia hídrica está sendo uma saída bastante viável. As técnicas de barramento, ou seja, a construção de açudes de médio e grande porte, já permitiram uma estrada de água no Estado de 2 mil quilômetros de extensão (perenização artificial dos rios). Com o novo conceito de utilização de açudes, vem junto um outro problema: administrar a demanda que surge entre os usuários que moram antes, ao redor ou depois do açude (ARAÚJO, 2000c).

Por exemplo, o caso do Orós que passou 20 anos com a tomada d'água fechada para poder controlar essa demanda, beneficiou assim apenas os usuários que moravam ao redor do açude. Durante muito tempo o conceito de não liberar a água prevaleceu só depois, com o governo Virgílio Távora, foi que o açude ganhou uma válvula e a água foi liberada. Mais tarde surgiu a inevitável pergunta do quanto que deve ser liberado.

O Primeiro Fórum Mundial de Águas, em Dublin, em 1991, estabeleceu o sistema de Comitês de Bacias como o recomendável. Este sistema prevê o abastecimento humano em primeiro lugar, em seguida vem a irrigação e a energia. Ou seja, em caso de racionamento, o setor da energia seria o primeiro a ser afetado e o abastecimento humano o último.

Em forma de comitês, eles se dividem por bacias. São ao todo onze bacias onde apenas três estão organizadas ou em fase de implantação. O trabalho, entretanto, ainda está no começo, foi iniciado em 1994 com a criação da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh). O modelo de gestão de água é o mesmo adotado pela França, mas adaptado ao semi-árido nordestino.

O governo aposta na integração das bacias, ou seja, na mistura dos rios levando e trazendo água de um lugar para outro do Estado, a fim de cobrir os vazios hídricos. A primeira providência foi de aproximar as grandes reservas dos grandes centros urbanos. De 86 para cá, de 100 quilômetros de adutora, o Ceará passou para 1.480 quilômetros. As adutoras são uma boa solução porque não perdem nada para o sol, pois como ficam dentro de um tubo, o sol não leva nada (ARAÚJO, 2000c).

O próximo passo, segundo o secretário dos Recursos Hídricos, Hipérydes Macêdo, será a era dos canais, onde estes serão chamados de rios artificiais. A exemplo do Canal do Trabalhador, ocorrerá a integração das bacias hidrográficas, contando com o reforço das adutoras. O projeto é de 300 quilômetros de canal, do Castanhão a Fortaleza, maior até que a transposição do rio São Francisco. A solução não é construir mais açudes e sim integrar os já existentes.

Os eixos de transferências de água como os canais, as adutoras e as calhas dos rios perenizados, darão segurança e regularidade, darão segurança e regularidade a uma região com alta taxa de evaporação e com uma alta taxa de evaporação e com uma área

predominantemente rochosa onde aparecem, como ilhas, áreas de solos produtivas dispersas no território. A movimentação dos recursos hídricos ao longo do território permite a integração da água com as manchas de solos irrigáveis e com o complexo urbano industrial. A perda de água por evaporação no açude gira em torno de 30%; nos leitos perenes alcança 10%; nos canais se situa próximo de 2% enquanto que nas adutoras, as perdas por evaporação são praticamente nulas, uma vez que a água é acondicionada dentro das tubulações. Enquanto o açude é uma reserva estática, o canal é uma reserva dinâmica, mantendo a água em movimento (INTERÁGUA, 2000).

A grande preocupação dos profissionais que têm a água como principal objeto de trabalho, está voltada para seu reuso. Essa é uma prática pouco utilizada, não tanto por falta de recursos tecnológicos. Mas, o que não há mesmo é o hábito seguro e uma regulamentação disciplinando seu reaproveitamento para evitar danos à saúde pública. Entretanto, ainda existe muito preconceito por parte da população em relação ao reuso, devido, infelizmente, a falta de informação.

A questão do reuso dentre outras providências foi bastante discutida no I Congresso Mundial das Águas que se realizou em Fortaleza, do dia 31 de julho a 4 de agosto deste ano. A proposta consiste em inserir a água já tratada no solo para uma futura utilização da mesma. Entretanto, uma outra medida que teve bastante destaque foi a barragem subterrânea, tanto por ser mais rápida quanto mais barata que o reuso.

No Ceará, tem-se como exemplo deste reuso a indústria Marisol Nordeste, localizada em Pacatuba. Onde a água usada é proveniente da Cagece e Cogerh. A indústria não dispõe de um tratamento inicial, somente de um tratamento de efluentes, pois a água que chega da Cagece já é tratada, e a proveniente da Cogerh é utilizada nos aparelhos sanitários e na irrigação, quando a do efluente não é suficiente. Esse último consiste na reutilização da água usada no processo da estamparia, onde depois é encaminhada para uma Estação de Tratamento Biológico, que também recebe a rede de esgotos da fábrica. Nesta Estação é feita a aeração por iodótipos, decantação, tanques de raios UV (tratamento germicida) e um reservatório de água tratada que, posteriormente, é usada na irrigação (ABAS, 2000c).

A questão do aproveitamento das águas subterrâneas foi uma das sugestões de maior êxito apresentada na Carta de Fortaleza, durante o Congresso, onde o título era: Como

construir uma barragem subterrânea. O objetivo dessa barragem é acabar ou diminuir o grande desperdício que ocorre não somente nos sistemas atuais de abastecimento de água, mas também nas áreas urbanas, na indústria e na irrigação.

Esta solução diminui a evaporação da água armazenada, evitando maiores perdas. Através de uma parede impermeável de areia, ela fica contida em um poço coletor e pode ser aproveitada pela comunidade. A barragem deve ser construída na época de estiagem, quando não há água acumulada. Isso diminui os custos e facilita o trabalho das pessoas envolvidas no projeto.

A água subterrânea é considerada como recurso hídrico de maior alcance, do ponto de vista social e econômico para abastecimento do consumo humano, principalmente, em decorrência da sua boa qualidade, em geral, e melhor proteção contra os agentes de poluição que afetam, rapidamente os recursos hídricos superficiais.

Indicada para populações ribeirinhas, a sugestão da barragem subterrânea é uma obra que prende a água acumulada no subsolo em pontos próximos a um rio ou riacho.

A questão é que, segundo especialistas no assunto, na região semi-árida do Nordeste a água de chuva acumulada em barreiros corresponde a 700 milhões de metros cúbicos, esse total, 36 milhões de metros cúbicos se perdem pelo escoamento superficial. Nesse ponto, já existem, recursos tecnológicos capazes de permitir a construção de barreiros adaptados pela pesquisa agrícola para assegurar a água armazenada. Com isso pode-se ter a garantia do abastecimento da região em torno dessa fonte (ABAS, 2000c).

## 05. CONCLUSÃO

A água é de suma importância para existência dos seres vivos, porém, sua preservação e gerenciamento definem uma melhoria na qualidade de vida dos mesmos. Esta atividade compete não só as autoridades detentoras do poder, mas a população precisa também se interagir de forma participativa.

Para o gerenciamento adequado dos recursos hídricos de um país, ou região, bem como para o desenvolvimento de projetos e pesquisas no campo da hidrologia, é de fundamental importância o conhecimento dos regimes dos rios e suas sazonalidades, os regimes pluviométricos e climáticos das diversas regiões hidrográficas e mais uma série de informações do ciclo hidrológico.

Infelizmente, ainda é de grande desinteresse por parte da própria população a busca de informações específicas sobre o assunto. A consequência mais imediata que se pode constatar é o alto desperdício desses recursos naturais limitados e a degradação ambiental.

É necessário uma educação voltada para a área de conscientização da sociedade sobre essa questão principalmente no caso da população cearense, de forma a esclarecer sobre os efeitos futuros do desperdício de hoje, dada a limitação da oferta desses recursos no Estado. Este acompanhamento se resume não só alertar para o desperdício, mas também para uma aceitação do reuso da água, que ainda sofre muito preconceito, devido, justamente, a falta de informação.

Os governantes precisam ter mais empenho para gerenciar essa questão, a fim de superar os interesses políticos e assim transferir os projetos do papel para a prática. Como por exemplo no caso da Transposição do Rio São Francisco, onde as divergências impedem os resultados.

Vale destacar também que, a maioria dos programas que vem sendo implementados pelo Estado do Ceará contam com recursos do Banco Mundial (BIRD), o que demonstra a relevância da problemática e o reconhecimento das instituições internacionais de financiar projetos na área de recursos hídricos.

Alternativas simples como as barragens subterrâneas são de grande viabilidade para o Estado do Ceará, pois são soluções baratas e eficazes que trariam melhores condições de vida para a população de baixa renda, situada tanto na zona rural como na urbana. Porém, o que ocorre é a falta de informação por parte dos que dominam o assunto, onde esses poderiam, se disponibilizar e preparar, por exemplo, uma cartilha de linguagem de fácil acesso ensinando agricultores e maiores interessados como construir essas barragens.

## 06. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – ABAS. A água deve ser um bem para todos. Fortaleza: ABAS. **Revista Abastece**. Ano I, nº 4, p.25-26, 2000a.
- \_\_\_\_\_. Mundial das Águas, Um evento de sucesso. Fortaleza: ABAS. **Revista Abastece**. Ano II, Edição Especial, p. 23, julho de 2000b.
- \_\_\_\_\_. Marisol nordeste utiliza racionalmente a água. Fortaleza: ABAS. **Revista Abastece**. Ano 2, nº 6, p.45, 2000c.
- \_\_\_\_\_. Açude Castanhão – Um alívio para os problemas da seca. . Fortaleza: ABAS. **Revista Abastece**. Ano I, nº 0, p. 16, 2000d).
- \_\_\_\_\_. Transposição de Águas do Rio São Francisco. Fortaleza: ABAS. **Revista Abastece**. Ano I, nº 3, p.25, 2000e.
- AMARAL, FILHO, J. **Reformas Estruturais e Economia Política dos Recursos Hídricos no Ceará**. Fortaleza, 2000, mimeo.
- ARAÚJO, Ariadne. Para o mar ou para o céu. **Jornal O POVO**. Ceará, 27/03/2000a. Caderno Ceará, p.10.
- \_\_\_\_\_. Luta pela água. **Jornal O POVO**. Ceará, 27/03/2000b. Caderno Ceará, p.8.
- \_\_\_\_\_. Comitês de Bacias negociam uso da água. **Jornal O POVO**. Ceará, 28/03/2000c. Caderno Ceará, p.9.
- \_\_\_\_\_. O futuro das Águas. **Jornal O POVO**. Ceará, 04/08/2000d. Caderno Regional, p.5.
- \_\_\_\_\_. Transposição do São Francisco – Vida para o semi-árido. **Jornal O POVO**. Ceará, 21/08/2000e. Caderno Especial, p.3-12).

- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES.  
**Recursos Hídricos do Ceará.** Disponível na Internet. URL: <http://www.bndes.gov.br>  
Consulta feita em 20/03/2000.
  
- CARELLI, Gabriela. A fonte secou. São Paulo, 14/06/2000. **Revista ISTO É**, nº 1602, p.36.
  
- CARVALHO, Parente. A seca como meio para desenvolvimento sustentável humano no semi-árido brasileiro. Fortaleza: ABAS. **Revista Abastece**, Ano I, nº 4, p. 24/25, junho de 2000.
  
- CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos. **Diagnóstico.** Imprensa Oficial do Ceará, 1992.  
  
\_\_\_\_\_. **Águas do Ceará.** Fortaleza: Secretaria de Recursos Hídricos, jun. de 1997.  
  
\_\_\_\_\_. Secretaria de Planejamento do Estado do Ceará. **Mensagem à Assembléia Legislativa.** Fortaleza: SEPLAN / IPLANCE). Governo do Estado do Ceará 1998.  
  
\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_ Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Estadual dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.** Diagnóstico. Imprensa Oficial do Ceará, 1995. p. 10-57.
  
- COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH. **O caminho das Águas: Informações básicas sobre o gerenciamento dos Recursos Hídricos.** 2ª Ed. Fortaleza, 1997.
  
- DIÁRIO DO NORDESTE, 2000. **Reservatórios cearenses estão com 44% de sua capacidade total.** Caderno Regional, p. 1. Fortaleza, 1º de julho de 2000.  
  
\_\_\_\_\_. **Congresso das Águas lança Carta de Fortaleza.** Caderno Regional, p.13. Fortaleza, 05/08/2000.  
  
\_\_\_\_\_. **Futuro das Águas.** Caderno Opinião, p. 3. Fortaleza, 06/08/2000.

- DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. DNOCS. **A problemática do Ceará**. 1ª Ed. p. 28, Fortaleza, 1998.
  
- FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS - FUNCEME. Disponível na Internet. URL: <http://www.funceme.br/>. Consulta: 12/04/2000.
  
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. Disponível na Internet. URL: <http://www.ipea.gov.br/>. Consulta: 11/09/00.
  
- INTERÁGUA. Revista Eletrônica disponível na Internet .URL: <http://www.srh.ce.gov/revista1/revista-entrevista.htm>. Consulta feita 07/09/2000.
  
- MARTA, Silvia. **Obras do Castanhão em ritmo lento**. Diário do Nordeste. Caderno Regional. Fortaleza, 09/08/2000.
  
- LIMA, Jandir Ferreira. **Mercado de Águas**. Revista Econômica do Nordeste - REN, vol. 30, n.1, p.73, Fortaleza, jan-mar 1999.
  
- MEIRELES, Clarisse. **A fonte secou**. Revista ISTO É, nº 1611, p.89. São Paulo, 16/08/2000.
  
- MELLO, Mariana. **A era da falta d'água – Fábrica da Água Fresca**. Revista Super Interessante. São Paulo, Julho de 2000.
  
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Disponível na Internet. URL: <http://www.onu.org.br/>. Consulta: 12/04/2000.
  
- REBOUÇAS, Aldo. **O Semi-Árido Nordestino**. Fortaleza: ABAS. Revista Abastece. Caderno Técnico, Ano I, nº 3, p. 28-33.
  
- SANTOS, Silvana. **H<sub>2</sub>O, o símbolo da vida**. Fortaleza: ABAS. Revista Abastece, Ano 2, nº 6, p.9-11, 2000.

- VOMERO, Maria Fernanda. **A era da falta d'água.** Revista Super Interessante. São Paulo, Julho de 2000.