



**A NOVA POLÍTICA  
DE ÁGUAS  
DO CEARÁ**

*Francisco José Coelho Teixeira*

Francisco José Coelho Teixeira  
Eng.º Civil - CREA 6819/D  
Diretor de Planejamento



BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE JABURU-I

**SIGERH**  
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

■ **CONERH**  
CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

■ **COMIRH**  
COMITÊ ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

■ **DEGERH**  
DEPARTAMENTO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

■ **FUNORH**  
FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS



**SRH**

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

# A NOVA POLÍTICA DE ÁGUAS DO CEARÁ



GOVERNO DO ESTADO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
Governador: **CIRO FERREIRA GOMES**

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

Secretário: **Hypérides Pereira de Macedo**

Subsecretário: **José Moreira de Andrade**

Chefe de Gabinete: **Francisco Edson P. Pessoa**

Diretor do Departamento Técnico: **Antônio Martins da Costa**

Diretor do Departamento de Gestão dos Recursos Hídricos: **Antônio Bezerra Peixoto**

Diretor do Departamento Administrativo-Financeiro: **Daniel Sanford Moreira**

Coordenadora do Planejamento: **Francisca Isabel V. Carvalhêdo**

Assessor Jurídico: **Valério Augusto Cela Menescal**

Assessor de Imprensa: **Inês Prata Girão**

Assessores Técnicos: **José Luiz Lins dos Santos e**

**João Bosco de Oliveira**

Assistentes Técnicos: **Fernando Irineu Pessoa e**

**Carlos Roberto Romero**

ENTIDADES VINCULADAS:

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS – SOHIDRA

Superintendente: **Ney Fonseca Barroso**

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA – FUNCEME

Presidente: **Francisco Lopes Viana**

#### AGRADECIMENTOS

Aos profissionais **Vera Lúcia Barreira Uchoa** e **Delano Benvides de Medeiros**, que se empenharam, com competência e determinação, na coordenação de projetos significativos desta Secretaria.

Aos titulares das divisões técnicas **Ramom Flávio Gomes Rodrigues**, **José William Pinto Diógenes**, **Maria do Socorro Moreira Araújo** e **Maria Vilma de Carvalho**; aos técnicos **Goretti de Fátima Ximenes Nogueira** e **Maria Socorro Bezerra Lima**, pela colaboração que vêm dando às ações do Órgão neste 1º ano de administração.

À secretária titular **Francisca Veras Magalhães Mesquita**, pela dedicação e responsabilidade no exercício de suas funções.

**HYPÉRIDES PEREIRA DE MACEDO**  
Secretário dos Recursos Hídricos do Estado

APA: Carlos Alberto Carolino da Cunha

Esta Revista é uma publicação da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, nº 1, janeiro de 1992.

COORDENAÇÃO

**Antônio Bezerra Peixoto**

DIREÇÃO TÉCNICA

**José Nilson Beserra Campos**

REDATORES

**Anísio de Sousa Menezes Filho**

**Antônio Bezerra Peixoto**

**Dimas Macedo**

**José Nilson Beserra Campos**

COLABORADORES

**Elisabeth de Sousa Cordeiro**

**Vera Lúcia Barreira Uchoa**

**Hypérides Pereira de Macedo**

PROGRAMAÇÃO VISUAL

**Carlos Alberto Carolino da Cunha**

PROJETO GRÁFICO

**SIRAC – Serviços Integrados de Assessoria e Consultoria Ltda.**

IMPRESSÃO

**Imprensa Oficial do Ceará**

EDITOR RESPONSÁVEL

**Inês Prata Girão**

Rua Antônio Augusto, 555 – Aldeota

Tel. PABX (085) 231-9420

CEP: 60 110 – Fortaleza-Ceará



## APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Ceará, cõnsco das potencialidades e das diferenciações dos recursos naturais do Estado, especialmente no que se refere às variações temporais e espaciais dos recursos e de sua estratégica importância, no processo de desenvolvimento sustentável da região semi-árida do Nordeste, institucionalizou, na administração do Governador Tasso Jereissati, o Sistema de Recursos Hídricos do Ceará, com a criação da SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH, atribuindo-lhe a coordenação da política estadual de águas. Para a implantação das obras de infra-estrutura hidráulica, visando ao abastecimento e à irrigação, foi criada a SOHIDRA – Superintendência de Obras Hidráulicas. Com o objetivo de apoiar o gerenciamento dos recursos hídricos e realizar a tarefa de monitoramento climático e hidroambiental, modernizou-se o suporte técnico-científico da FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. O diagnóstico, estudo e planejamento desta importante questão estão contidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PLANERH, elaborado sob a coordenação da SRH e sintetizado neste documento.

As diretrizes básicas e programáticas do PLANERH estão sistematizadas e detalhadas em nível de região, bacia hidrográfica, município e até unidade de balanço hidrológico, esta última compreendendo microárea de interface bacia e município.

A Política de Recursos Hídricos, que está sendo implementada pelo Governo do Estado do Ceará, contempla um elenco de ações compreendendo:

- o programa Barramentos Regionais, dotando o Estado de uma malha de açudes permanentes de médio porte, propiciando a regularização de rios e riachos no coração do sertão, bem como garantindo o abastecimento e a irrigação em todas as regiões do território cearense;
- o programa de Transferência de Água, abrangendo os Projetos de Adutoras e Fio-D'Água, fazendo a água atingir as chapadas sertanejas, ao lado das estradas vicinais e, percorrendo os vales naturais, abastecer núcleos ribeirinhos;

-- o programa de Pólos Regionais de Irrigação, ensejando a atividade produtiva de forma permanente no campo, através do aproveitamento do mosaico de manchas de solo irrigável, que se distribui em toda superfície do Estado;

-- um extenso programa de Pequenas Obras Hidráulicas, cobrindo "Vazios Hídricos" do Estado, construindo poços, cisternas, pequenas barragens, perfis vertedouros, incluindo também os pequenos sistemas de irrigação, a microirrigação pontual de módulos individuais privados, todas beneficiando diretamente a comunidade carente do interior.

A continuidade destas ações proporcionará uma base sustentável para o desenvolvimento econômico e social do trópico semi-árido, em cujo contexto se insere a totalidade do Estado do Ceará, a qual, em consonância com as demais políticas que vêm sendo implementadas pelo Governo do Estado, busca encontrar a satisfação plena das necessidades básicas de sua população.



**CIRO FERREIRA GOMES**  
Governador do Estado do Ceará



## **A NOVA POLÍTICA DE ÁGUAS DO CEARÁ**

*Passados cem anos de obras contra as secas no Nordeste, o Ceará dá um passo definitivo para a execução de uma Política de Recursos Hídricos no âmbito do Estado. Baseado no Plano Estadual de Recursos Hídricos, elaborado na administração TASSO, o Governo CIRO GOMES implantou as bases para a criação de um Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos – SIGERH.*

*Para tanto, implementou um elenco de medidas concretas visando à consolidação do sistema de gerenciamento das águas territoriais.*

*Como providências básicas, foram definidos, através de um Projeto de Lei regulamentando a Constituição Estadual, dispositivos para a montagem do aparato jurídico-institucional disciplinando o uso, a oferta e a preservação dos recursos hídricos.*

*Com esta atitude inovadora, o Ceará assume um papel pioneiro no Nordeste, no âmbito do planejamento e controle hídricos, diante de uma política secularmente conduzida por organismos federais. Por outro lado, esta decisão pressupõe, também, integração de esforços nas diversas esferas do poder e definição de competências nos níveis federal, estadual e municipal. Finalmente, o Ceará dá o primeiro passo no controle das obras hidráulicas, no disciplinamento do uso das fontes hídricas e no resgate social das águas públicas.*

*A água pela sua própria natureza, como paradigma maior do estado líquido, tendo volume determinado, e não tendo forma definida, não pode ter uma função estática, necessitando na sua dinâmica de adaptar-se e ajustar-se a novos espaços e a novos caminhos. Sua automobibilidade de deslocamento, sua possibilidade de movimentação multidirecional pressurizada, sua força de fluir naturalmente produzindo energia, são características do seu destino migrante, como a própria saga do povo cearense.*

**Hypérides Pereira de Macêdo**

**Secretário dos Recursos Hídricos do Estado**



## **A GESTÃO DAS ÁGUAS DO CEARÁ**

*O Estado do Ceará possui índices de crescimento urbano e necessidades de expansão de áreas irrigadas e produção industrial que estão a exigir um aparato jurídico-institucional que o habilite a enfrentar os problemas de oferta, degradação e comprometimento dos recursos hídricos.*

*A Política Estadual dos Recursos Hídricos, ora proposta, reestrutura o Conselho de Recursos Hídricos do Ceará – CONERH, e cria o Comitê Estadual dos Recursos Hídricos – COMIRH como seu órgão de assessoramento técnico, e o Grupo Técnico DNOCS x Governo do Estado; define Diretrizes, Princípios e Instrumentos de Gerenciamento dos Recursos Hídricos; institui o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos – SIGERH; institucionaliza o Plano Estadual dos Recursos Hídricos; cria o Fundo Estadual dos Recursos Hídricos – FUNORH, e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Curu e abre crédito especial para elaboração do Plano Diretor desta Bacia Hidrográfica e instalação do SIGERH.*

*A implantação desta estrutura impõe mudanças significativas de postura, atitude e comportamento da administração pública, dos usuários da água e de toda a sociedade quanto à utilização, proteção e recuperação desse recurso natural.*

*A ação do Estado continuará; participando dos colegiados, mantendo atualizado o Plano Estadual dos Recursos Hídricos – PLANERH, e assegurando recursos financeiros e mecanismos institucionais para funcionamento do SIGERH. Paralelo a este esforço, realizará acordos de cooperação técnica em diversas frentes, nacionais e internacionais, no sentido de formar os recursos humanos necessários à execução da Política Estadual dos Recursos Hídricos.*

*Do Poder Legislativo, dos Governos Municipais, das Instituições federais, das associações de usuários da água, das entidades de classe empresariais e técnico-científicas que participarão do CONERH e dos Comitês de Bacias Hidrográficas – CBH's, espera-se compromisso, firmeza e determinação na condução da Política de Águas do Estado.*

*Beixoto.*

**Antônio Bezerra Peixoto**

**Dir. do Depto. de Gestão dos Recursos Hídricos**

# SUMÁRIO

- APRESENTAÇÃO
- A NOVA POLÍTICA DE ÁGUAS DO CEARÁ
- A GESTÃO DAS ÁGUAS DO CEARÁ
- OS RECURSOS HÍDRICOS NO CEARÁ
- AS REGIÕES HIDROGRÁFICAS
- A POLÍTICA ESTADUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS
- O SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
- O BALANÇO HÍDRICO
  - O Planejamento das Ações
- OS RECURSOS HÍDRICOS E A LEGISLAÇÃO



*"... assim encarada a seca é um fenómeno muito vasto, de natureza tanto física como económica e social. O problema das secas é, portanto, um problema múltiplo. Verdadeiramente não há um problema, há problemas."*

**Eng<sup>o</sup> Arrojado Lisboa, 1913**

*"Destituído de grandes serranias, que em seu ventre acumulam largo depósito d'água, o Ceará não tem um só rio que valha esse nome. Durante a estação das chuvas, copiosas e diárias, borbulham por toda a parte inúmeras ribeiras, que juntando-se dão lugar a caudalosas e medonhas torrentes; estas ao acento do estio somem-se. Só pelas serras permanecem pequenos arroios, que apenas descem às vargens e são absorvidos."*

**Bot. Freire Alemão, 1859**



Barramentos Regionais: a distribuição e democratização da oferta d'água

## OS RECURSOS HÍDRICOS NO CEARÁ

Inserido totalmente no "Polígono das Secas", no qual a aridez do solo, em maior ou menor grau, é uma constante, o Estado do Ceará ocupa área de 148.016 km<sup>2</sup>, onde vivem cerca de 6,2 milhões de pessoas.

Ao longo desse espaço estão distribuídos muitos açudes, dos quais 7.227, com um potencial de acumulação de 11,52 bilhões de metros cúbicos, já cadastrados pela Secretaria dos Recursos Hídricos.

As lagoas contribuem, em todo o Estado do Ceará, com cerca de 5% do abastecimento d'água.

Os mananciais hídricos do substrato figuram como alternativa para irrigação e abastecimento humano, pela captação de água através de poços tubulares profundos. Fator limitante desse recurso é a baixa vocação hidrogeológica do Estado, em que cerca de 70% do território é formado por rochas cristalinas – seu aproveitamento como aquífero comporta restrições quanto a vazão e a qualidade da água, freqüentemente salinizada.

Em vista de suas reservas revelarem-se inalteradas com a variação sazonal, à exceção do aquífero aluvionar, as águas subterrâneas constituem fontes estratégicas para atendimento de demandas. Com uma reserva explorável estimada em 1,2 bilhão de metros cúbicos ao ano, o Estado tem hoje cadastrados 10.940 poços, oferecendo vazão média de 3,4 m<sup>3</sup>/ha.



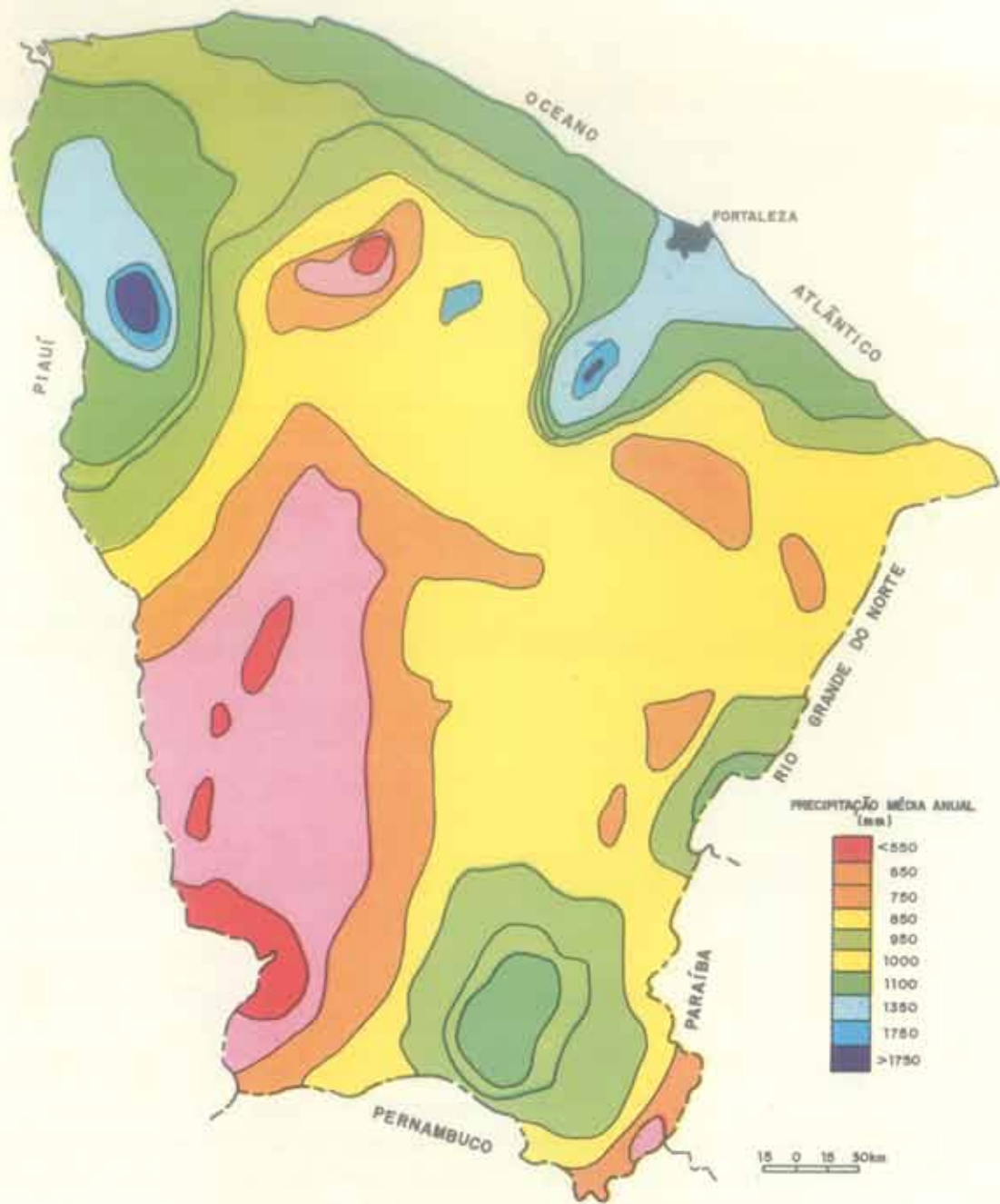
## O CLIMA

As condições climáticas do Estado se expressam por elevadas temperaturas, baixas amplitudes térmicas, baixos índices de nebulosidade, forte insolação, elevadas taxas de evaporação e pela marcante irregularidade das chuvas no tempo e no espaço.

O regime de chuvas é regulado, basicamente, por três sistemas de tempo sinóticos: as frentes frias, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e os vórtices ciclônicos.

As precipitações mais significativas e melhor distribuídas ocorrem nas zonas litorâneas e nas serras; nos sertões, por outro lado, são irregulares e escassas, afetando o regime hidrológico dos cursos d'água. No semi-árido cearense, há uma grande concentração das chuvas no primeiro semestre do ano, chegando a valores em torno de 90% da chuva anual.

A pluviosidade no Estado apresenta índices anuais médios que se estendem de 400mm no Sertão dos Inhams, ao sudoeste, até 2000mm na Serra da Ibiapaba, divisa com o Estado do Piauí.



FONTE: ATLAS DO CEARÁ, SUDEC - 1986



## O SOLO

O desenvolvimento de várias atividades, notadamente as ligadas à agricultura, está vinculado às condições e à qualidade dos solos. O planejamento estadual, projetos de

irrigação, programas de reforma agrária, devem partir de informações do mapeamento básico, identificando as vocações dos solos às culturas.

Dentre os grandes grupos de solos destacam-se, em vista da área ocupada no território cearense:

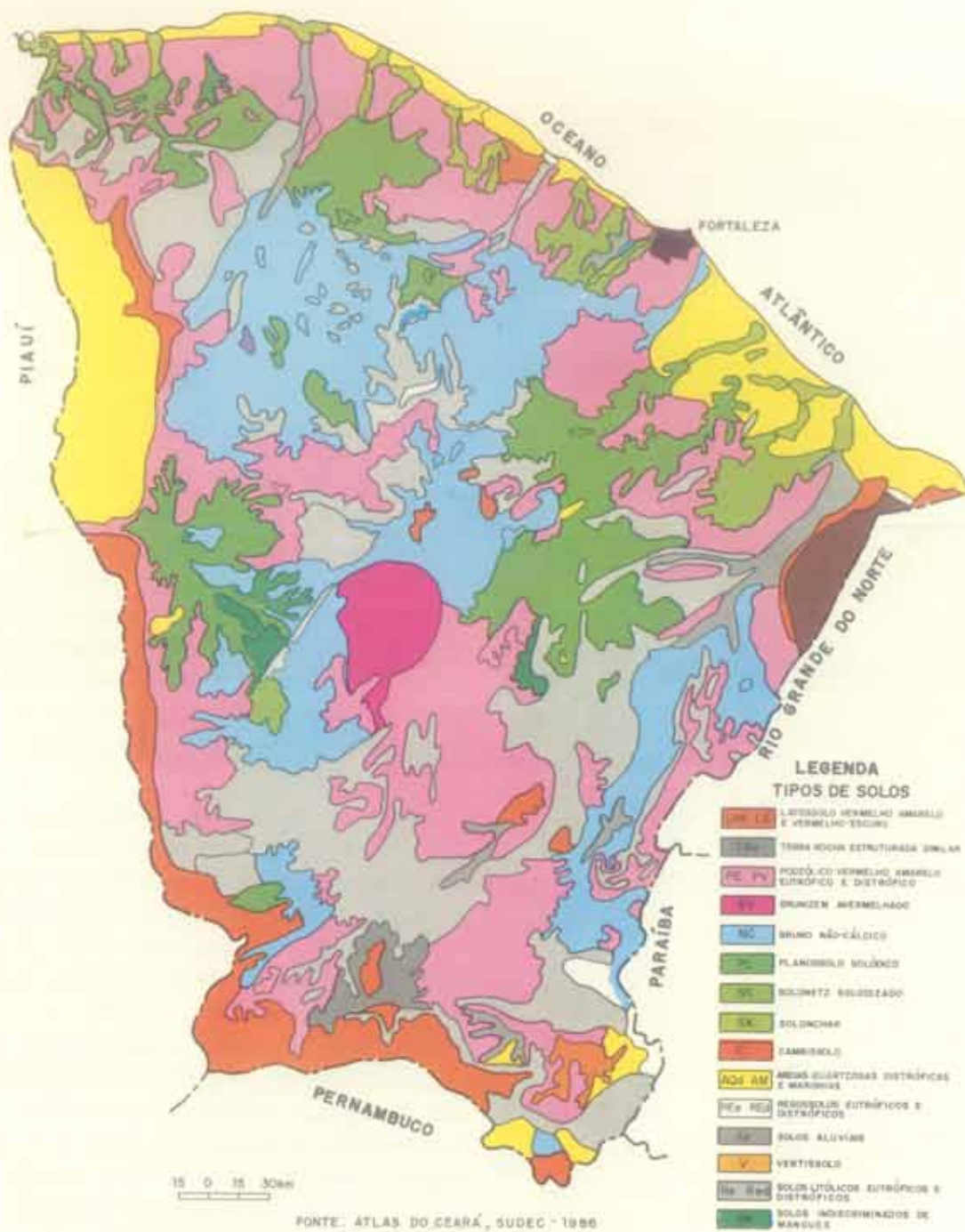
Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico e Distrófico – possuem de médio a alto potencial agrícola; usados nas culturas de subsistência (mandioca, milho, feijão), cultivo de cajueiro, algodão, ou com pastagem para o gado. Em clima mais ameno, são bastante utilizados com café e fruticulturas.

Bruno Não-Cálcico – bastante explorado com o cultivo de algodão mocó e a pecuária extensiva. As limitações maiores para a atividade agrícola são motivadas pela carência hídrica, a pedregosidade e a susceptibilidade à erosão.

Planossolo Solódico – sua fertilidade agrícola é limitada pela alta saturação com sódio; estes solos apresentam ainda problemas de falta de aeração ou excesso de água no período chuvoso e ressecamento na estação seca, dificultando a penetração das raízes das plantas. Porquanto susceptíveis à erosão, recomendam-se práticas conservacionistas nestes solos, com preservação da flora, fauna e pastagens nativas.

Litólico Eutrófico e Distrófico – fortemente limitados pela deficiência de água, pedregosidade, rochiosidade, concreções, pouca profundidade, grande susceptibilidade à erosão, além de casos de relevo acidentado. São aproveitados em sistemas agrícolas primitivos, com cultura de milho, feijão e algodão.

Latossolo Vermelho Amarelo e Vermelho Escuro – bastante aproveitados com grande número de culturas: café, mandioca, milho, fruteiras e hortaliças. Face à baixa fertilidade natural, não se recomenda o emprego de implementos pesados nestes solos.





## A VETEGAÇÃO

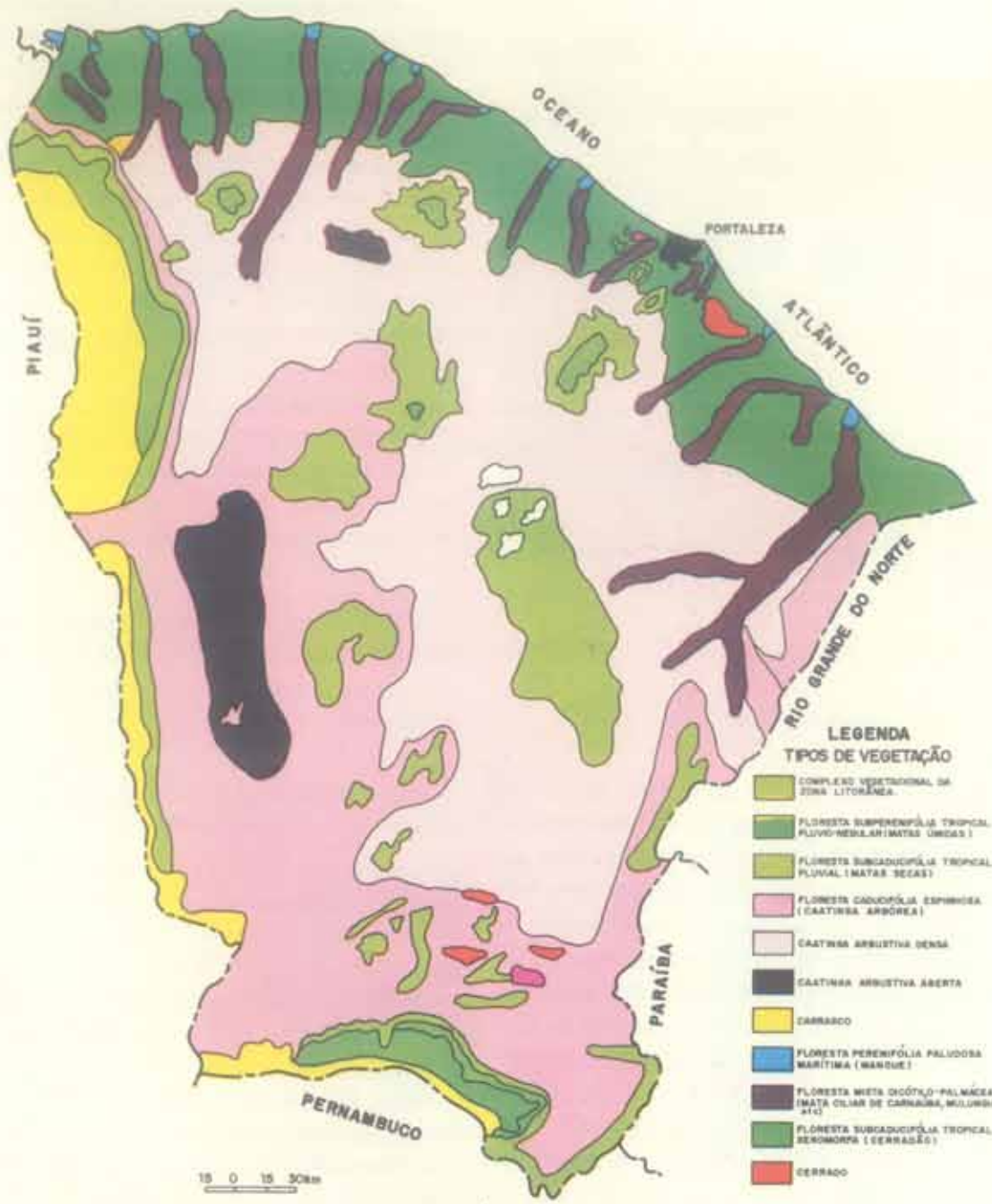
A cobertura vegetal protege os solos contra a erosão e ameniza extremos de temperatura, permitindo maior retenção dos recursos hídricos.

Podem ser destacados, no Ceará, onze tipos de vegetação. A de maior representatividade é a vegetação xerófila das caatingas, revestindo os aplainamentos sertanejos, os serrotes, as serras secas e vertentes ocidentais das serras úmidas; o estabelecimento de níveis de semi-aridez no Estado pode ser, em parte, creditado à distribuição espacial desta vegetação.

Um tipo de vegetação florestal aparece em algumas áreas condicionada pelas vertentes, decorrência de precipitações orográficas ou de ressurgência nas camadas geológicas. Indicativa de potencial ecológico favorável em termos de clima e solo, essa vegetação ocupa, no entanto, setores com fortes impedimentos às atividades humanas: topos e vertentes íngremes.

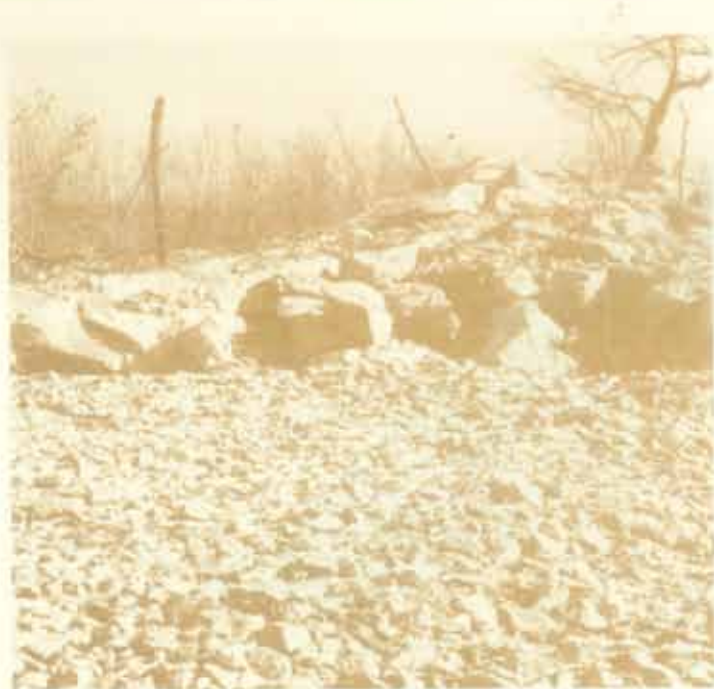
A vegetação natural, notadamente na bacia do Jaguaribe, vem sofrendo alterações várias, como consequência das devastações promovidas pelo homem num processo indiscriminado de ocupação de terras com culturas e/ou pastagens. Citem-se a desertificação de algumas áreas e a conversão de floresta arbórea em arbustiva.





15 0 15 30km

FONTE: ATLAS DO CEARÁ, SUDEC - 1986



## AS SECAS

A grande maioria dos pequenos agricultores cearenses sobrevivem em um ciclo cujo principal elo de sustentação é a ocorrência de estação chuvosa favorável a agricultura, ou seja, de um bom inverno. Quando este ocorre, os agricultores colhem a safra para alimentação de suas famílias e vendem o excedente que, juntamente com algum ganho da colheita do algodão, lhes permite alcançar o ano seguinte.

A ocorrência de uma seca rompe o ciclo, forçando a migração de alguns para os grandes centros, e o alistamento de outros nas já tradicionais frentes de serviços. Os primeiros se incorporam aos batalhões de pedintes; os outros, com poucos ganhos, se mantêm na esperança de um bom e próximo período de chuvas.

Então, a palavra seca, cientificamente com um caráter mais amplo e condicionado ao ponto de vista do observador, adquiriu para o nordestino uma conotação de seca agrícola e está associada à miséria, ao nomadismo, às frentes de serviços e ao tráfego de caminhões-pipas distribuindo água racionada às populações sedentas.

A definição de seca agrícola está ligada à deficiência de umidade a nível de sistema radicular das culturas. A ocorrência desta depende, principalmente: da quantidade de chuva, da maneira como a chuva se distribui ao longo do tempo, da capacidade do solo de reter a umidade para os cultivos e da duração do ciclo de vida das culturas. A periodicidade com a qual a seca atinge o Estado do Ceará tem sido objeto de estudos com abordagens diversas, dentre estas, a de Campos (1983) que estimou que em mais da metade do Estado ocorrem secas com ciclo inferior a cinco anos, na hipótese de culturas de 90 dias de ciclo e solos de capacidade de retenção de 120 milímetros.

A história das últimas décadas relata frentes de serviços em 9 anos (1966, 1970, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1987 e 1990); isso corresponde a uma periodicidade de 3,3 anos.

Nota-se a gravidade do problema, seja na abordagem científica, seja na abordagem política. A questão é como conviver com esta realidade.

Do ponto de vista dos recursos hídricos, as principais ações no combate aos efeitos da seca são: a construção e gerenciamento de açudes, a perfuração de poços, maior conhecimento do regime de chuvas, maior conhecimento dos métodos de previsão da estação chuvosa e outras técnicas. A implantação de um Sistema de Gestão de Recursos Hídricos representa mecanismo que, se correta e competentemente utilizado, propiciará o melhor uso possível das condições naturais. Será a maior contribuição que a técnica e a ciência da hidrologia poderão dar à solução do problema.

## CICLO DE SECAS



### CONVENÇÕES

	CICLO ABAIXO DE 2,5 ANOS
	DE 2,5 ANOS A 5 ANOS
	DE 5 ANOS A 10 ANOS
	DE 10 ANOS A 20 ANOS
	DE 20 ANOS A 35 ANOS
	DE 35 ANOS A 50 ANOS
	ACIMA DE 50 ANOS

FONTE: BOLETIM TÉCNICO I-UFC, CAMPOS, J.N.B-1983

## AS CHEIAS

A alta variabilidade é uma característica dos rios do Ceará. Não raro ocorre alternância de anos de baixas vazões com anos de grandes vazões.

O fenômeno das cheias, motivado por episódios chuvosos de alta intensidade em solos pouco permeáveis de vegetação rala, atinge mais intensamente as regiões do Jaguaribe e do Acaraú.

A gravidade das vazões excedentes manifesta-se sobretudo porque durante os períodos secos tende a aumentar a população residente na zona de inundação dos rios.

## A AÇUDAGEM

No Estado do Ceará, do regime de chuvas concentrado em períodos de três a quatro meses, associado a uma formação geológica com predominância de rochas cristalinas, resultam rios que permanecem secos cerca de seis meses por ano ou mesmo o ano inteiro – são rios intermitentes. O próprio rio Jaguaribe, que, por ser o maior rio intermitente do mundo, já foi motivo de "orgulho" dos cearenses, passou o ano de 1958 completamente seco ao longo de todo o seu curso.

Nessas condições, o fornecimento de água potável, necessário ao desenvolvimento da sociedade, deve provir principalmente das fontes subterrâneas ou do armazenamento em reservatórios superficiais.

A construção de açudes, em vista da pobreza dos aquíferos, tem sido a alternativa mais adotada no Estado. O uso das águas superficiais que ocorre de forma acentuada durante a estação seca vincula-se intimamente à política de operação dos reservatórios.

A quem percorre o interior do Ceará durante tórridos verões fica evidente que a rede de açudes implantada constitui principal mecanismo de viabilização da permanência da população rural em suas áreas. Na ausência desses açudes, uma grande extensão de terra estaria inabitada ou, quando muito, com uma densidade demográfica mínima.

Zelar por esse patrimônio como fonte de água e de vida é obrigação da qual o Governo Estadual não pretende se excusar. Gerenciar as águas acumuladas nesses açudes como forma de aumentar os benefícios para a sociedade é uma das principais motivações para que o Governo busque a implantação do Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos.

## OS CONFLITOS: NECESSIDADE DE GERENCIAMENTO

Da utilização múltipla dos recursos hídricos, envolvendo interesses muitas vezes conflitantes, podem advir problemas de qualidade e quantidade de água. O mecanismo para uso desse bem de forma ordenada, em seu mais amplo aproveitamento, é o gerenciamento integrado dos recursos hídricos, admitindo a bacia hidrográfica como unidade básica de gestão e contemplando não somente os usos, mas todas as atividades que possam resultar em degradação para os mananciais.

A atividade de gestão deve envolver organismos de atuação em níveis federal, estadual e municipal, e todas as intervenções setoriais devem tomar por referencial o planejamento de uso integrado.

*"Não há deserto no Nordeste. Os seus diversos climas (o Nordeste é um mosaico de ecologias díspares), diversificarão extremamente a produção. (...) É uma terra de frutas perfumadas, saborosas, coloridas e magníficas. A Região será um celeiro quando a natureza for corrigida."*

**Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Pimentel Gomes, 1959**

*"O açude, nas condições especiais do Nordeste e na plenitude de suas funções intrínsecas, é água para alimentação do homem e dos rebanhos, é campo de pesca, é centro de produção nas vazantes, é reservatório de acumulação de água para irrigação sistemática, é obra de regularização de regime, de defesa contra as cheias e fonte potencial de energia."*

**Eng<sup>o</sup> Vinícius de Berredo, 1951**



Transferência de Água: adutoras subindo planaltos e cruzando divisores ao lado das estradas

# AS REGIÕES HIDROGRÁFICAS

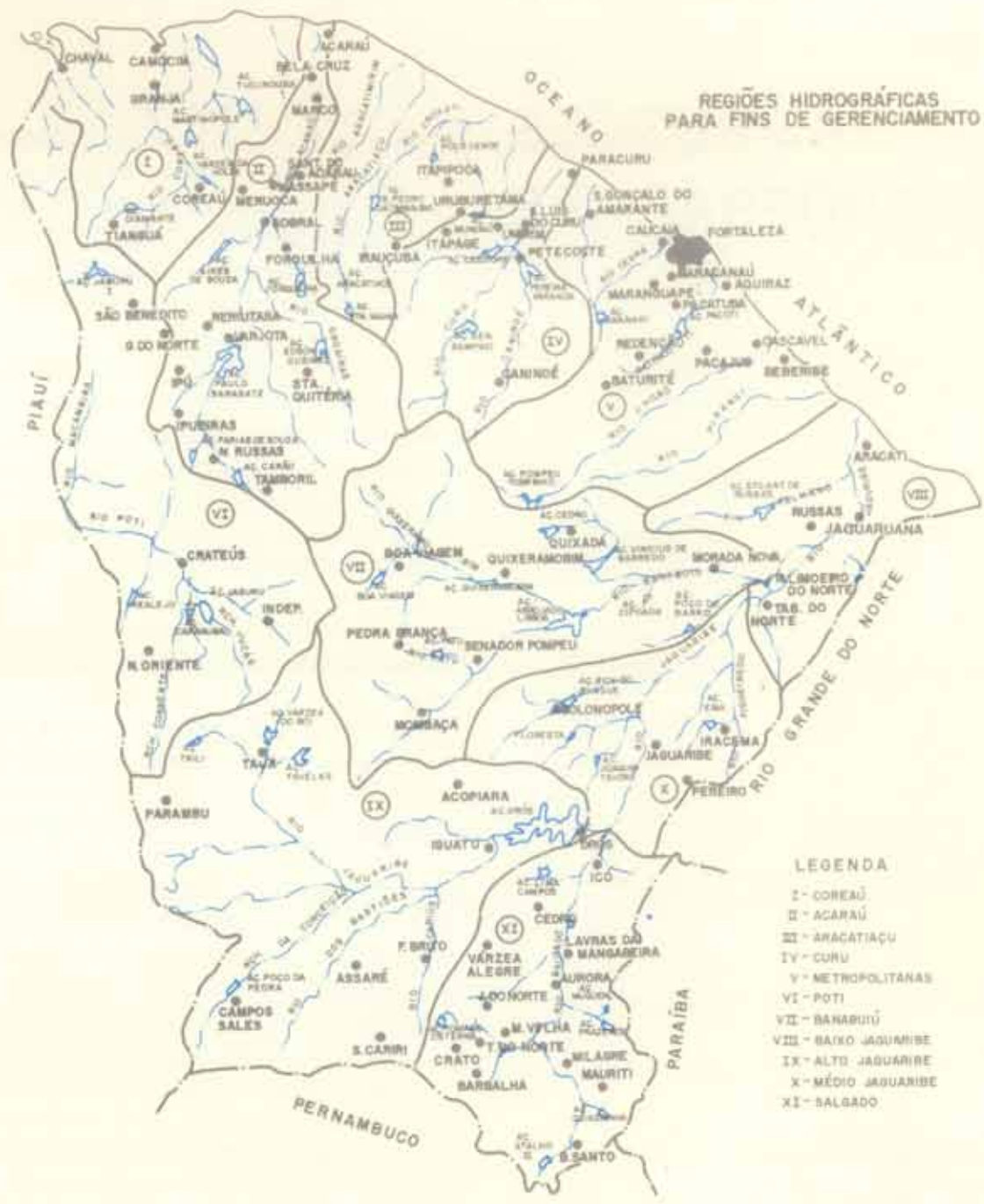
A adoção da bacia hidrográfica como unidade de gestão figura como um dos princípios fundamentais do gerenciamento dos recursos hídricos. No planejamento das ações regionais, utilizando-se os comitês de bacia, procurou-se atender a esse princípio e ainda a outro ponto referente à racionalidade do processo de administração: as unidades regionais de gerenciamento, denominadas regiões hidrográficas, deveriam ter áreas de mesma ordem de grandeza. Assim, foram delineadas 11 regiões hidrográficas, oriundas da antiga classificação dos sistemas do DNOCS. Das principais bacias que deram origem ao mapa das regiões hidrográficas, duas apresentam características que as distinguem das demais: a bacia do rio Jaguaribe e a bacia do rio Poti.

O rio Poti é o principal formador da única bacia hidrográfica, em território cearense, cujas águas são também de interesse de outro Estado da Federação, o Piauí. Não obstante esse fato, nessa bacia estão localizados os maiores reservatórios construídos pelo Governo Estadual. Nessas condições, a formação do Comitê de Bacia para gerenciar os recursos hídricos haverá de contemplar a presença de representante da União e do Estado do Piauí.

Por sua vez, a bacia do rio Jaguaribe apresenta como peculiaridade seu tamanho quando comparado às demais bacias do Estado. Todavia, em termos de gerenciamento, todas as suas águas interessam unicamente ao Ceará. Com vistas à facilidade de administração, julgou-se conveniente dividir essa bacia em cinco regiões hidrográficas: Alto Jaguaribe, Salgado, Médio Jaguaribe, Banabuiú e Baixo Jaguaribe.

As demais regiões hidrográficas se distribuem ao longo do litoral cearense e são formadas: 1) pela bacia de drenagem de seu rio principal, como as regiões do Curu e Acaraú; 2) por um conjunto de bacias litorâneas, como as regiões do Coreau, do Aracatiaçu e metropolitana.

REGIÕES HIDROGRÁFICAS  
PARA FINS DE GERENCIAMENTO



- LEGENDA
- I - COREAÚ
  - II - ACARAÚ
  - III - ARACATIÇU
  - IV - CURU
  - V - METROPOLITANAS
  - VI - POTI
  - VII - BANABUI
  - VIII - BAIXO JAGUARIBE
  - IX - ALTO JAGUARIBE
  - X - MÉDIO JAGUARIBE
  - XI - SALGADO



## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO COREAÚ



### LEGENDA

- AÇ EXISTENTE
- PROJ. IRRIGAÇÃO EXISTENTE
- ÁÇUDES
- 1 - AÇ. MARTINÓPOLE
- 2 - AÇ. TUCUNDUBA
- 3 - AÇ. VÁRZEA DA VOLTA
- 4 - AÇ. DIAMANTE
- PROJETOS DE IRRIGAÇÃO
- 1 - PROJ. GRANJA
- 2 - PROJ. PARAZINHO
- 3 - PROJ. FRECHEIRINHA

FONTE: PLANERH, SRH-1991

A região hidrográfica do Coreaú drena uma área de 10.390Km<sup>2</sup> e engloba, além da bacia do rio Coreaú, algumas outras pequenas bacias que deságuam diretamente no Oceano Atlântico. Inclui ainda uma área litorânea de escoamento difuso (FLED), cerca de 600Km<sup>2</sup>.

Essa região apresenta três feições bem distintas: a parte montanhosa correspondente ao planalto da Ibiapaba e a serra da Meruoca, onde a pluviosidade de média anual supera 1100mm, motivada principalmente por fatores orográficos; uma área de sertão, com todas as características do semi-árido nordestino; e uma faixa litorânea marcada pela presença de muitas lagoas e lagoas.

Mais de 10% da demanda de água da região são atendidos pela reservação em lagoas.

### AÇUDAGEM – níveis atuais

O nível de reservação é muito precário. O volume total armazenável na região é de 93,06hm<sup>3</sup>, mais de 56% dos quais em grandes açudes. São 100 açudes, destacando-se o Tucunduba, com 40,20hm<sup>3</sup>, regularizando 1,14m<sup>3</sup>/s, e o Várzea da Volta, com 12,5hm<sup>3</sup>, regularizando 0,25m<sup>3</sup>/s.

A pequena açudagem assume aí papel significativo.

### AÇUDAGEM – potencialidades

Para compor a infra-estrutura futura são considerados os açudes Frecheirinha, Diamante, Angicos, Jordão, Paula Pessoa, Campanário e Sairí. Juntos, responderão por uma capacidade adicional de 356,92hm<sup>3</sup>.

### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Com uma reserva explorável estimada em 309,43hm<sup>3</sup> ano normal, a região conta com 343 poços cadastrados. Seus principais aquíferos são Barreiras, Dunas e Ubajara, sendo o primeiro responsável por cerca de 60% de todo o potencial subterrâneo.

## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO ACARAÚ



FONTE: PLANERH, SRH-1991

Localizada na Zona Norte do Estado, essa Região é drenada exclusivamente pelo rio Acaraú e seus afluentes. Ocupa uma área da ordem de 14.500Km<sup>2</sup>. Os rios Groaíras, Jacurutu, dos Macacos e Jaibaras são os principais contribuintes do Acaraú, e compõem a segunda bacia independente do Ceará.

As lagoas contribuem com cerca de 10% da demanda d'água nessa região.

### AÇUDAGEM – níveis atuais

De regime pluvial irregular e alta taxa de evaporação, a região apresenta nível de reservação razoavelmente deficitário. Seus 684 açudes conferem uma capacidade de acumulação estimada em 1,6 bilhão de m<sup>3</sup>.

Os volumes acumulados estão concentrados em grandes reservatórios, destacando-se o Araras, com 890,00hm<sup>3</sup> regularizando 9,27m<sup>3</sup>/s, o Edson Queiroz, com 248,60hm<sup>3</sup> regularizando 1,75m<sup>3</sup>/s, e o Ayres de Sousa, com 104,00hm<sup>3</sup> regularizando 1,92m<sup>3</sup>/s. Além desses, citem-se os açudes Acaraú-Mirim, com 52,00hm<sup>3</sup>, e Forquilha, com 50,00hm<sup>3</sup>.

### AÇUDAGEM – potencialidades

No horizonte 2000, o ponto de maior demanda hídrica da região deverá ser o Projeto de Irrigação Baixo Acaraú, para cujo suprimento serão necessárias novas barragens.

Os açudes Poço Comprido, Pedregulho, Taquara compõem a infra-estrutura futura. Implantados, totalizarão capacidade de 967,40hm<sup>3</sup>.

O nível de acumulação necessário com pequena e média açudagem é estimado em 13,30hm<sup>3</sup> no ano normal.

### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A geologia da região é predominantemente cristalina. Seus principais aquíferos são: Aluvionar, Jaibaras e Barreiras, responsável, o primeiro, por 50% da reserva explorável no ano normal.

Estão cadastrados 836 poços. A reserva explorável no ano seco é da ordem de 126,70hm<sup>3</sup>; no ano normal atinge 168,90hm<sup>3</sup>.

O planejamento das intervenções de poços pelo PLANERH indica uma mobilização dos aquíferos de 8,2hm<sup>3</sup> em um ano seco com a perfuração de 409 novos poços.

## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO ARACATIAÇU



### LEGENDA

- AÇ. EXISTENTE
- PROJ. DE IRRIGAÇÃO EXISTENTE

#### AÇUDES

- 1 - AÇ. S. PEDRO DA TIMBAÚBA
- 2 - AÇ. POÇO VERDE
- 3 - AÇ. MUNDAÚ
- 4 - AÇ. ARACATIAÇU
- 5 - AÇ. STÁ. MARIA

#### PROJETO DE IRRIGAÇÃO

- 1 - PROJ. BAIXO ACARAU

FONTE: PLANERH, SRH-1991

Essa região, com área de 8.619Km<sup>2</sup>, abrange diversas bacias no norte do Estado, situadas entre as do Curu e do Acaraú. As principais são: do Aracatiaçu (3.225Km<sup>2</sup>), do Aracatimirim (1.850Km<sup>2</sup>), do Mundaú (2.315Km<sup>2</sup>) e Trairi (788Km<sup>2</sup>).

É considerável o volume de água acumulado em lagoas nessa região, respondendo por quase 30% do abastecimento.

### AÇUDAGEM – níveis atuais

A ausência de barragem de porte representativo faz com que a pequena açudagem assumira papel relevante; quase metade das acumulações está em reservatórios de capacidade inferior a 3hm<sup>3</sup>.

O potencial estimado de reservação é de 203,94hm<sup>3</sup>, por conta de 277 açudes, sendo os principais: Santo Antônio do Aracatiaçu (22,30hm<sup>3</sup>), São Pedro da Timbaúba (14,60hm<sup>3</sup>) e Poço Verde (13,70hm<sup>3</sup>). As vazões regularizáveis nesses açudes atingem 0,15m<sup>3</sup>/s, 0,10m<sup>3</sup>/s e 0,25m<sup>3</sup>/s, respectivamente.

### AÇUDAGEM – potencialidades

Nenhum grande reservatório público está previsto para essa região.

### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

De uma reserva explorável estimada em 197,99hm<sup>3</sup> no ano normal, de 184,55hm<sup>3</sup> no ano seco, estão cadastrados atualmente 466 poços. Os principais aquíferos são Barreiras e Dunas.

No planejamento de intervenções de poços, para o ano 2000, do PLANERH, em se considerando ano seco, é projetada uma mobilização dos aquíferos de 21,55hm<sup>3</sup>, num total de 975 poços.

## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO CURU



### LEGENDA

- AÇ EXISTENTE
- PROJ. IRRIGAÇÃO EXISTENTE

- AÇÚDES**
- 1 - AÇ FRIOS
  - 2 - AÇ CAXITORÉ
  - 3 - AÇ PEREIRA MIRANDA
  - 4 - AÇ TEJUÇUOCA
  - 5 - AÇ GEN. SAMPAIO
  - 6 - AÇ SÃO MATEUS
- PROJETO IRRIGADO**
- 1 - PROJ. CURU-PARAIPABA

FONTE: PLANERH, SRH-1991

Drenando cerca de 7.900Km<sup>2</sup>, a região hidrográfica do Curu constitui a mais importante do Estado do ponto-de-vista do aproveitamento hidroagrícola. Estão implantados ao longo do vale dois perímetros irrigados do DNOCS – Curu-Recuperação e Paraipaba, a Fazenda Experimental da Escola de Agronomia da UFC, além de uma série de empreendimentos particulares.

Como afluentes do rio Curu, destacam-se o Canindé e o Caxitoré. Devido a sua configuração espacial, a região é pouco propensa à formação de cheias.

As lagoas contribuem com quase 5% do abastecimento de água dessa região.

### AÇUDAGEM – níveis atuais

Com 321 açudes, possui a região uma capacidade de acumulação de 1,12 bilhão de m<sup>3</sup>, graças à presença de grandes açudes, como Pereira de Miranda (392hm<sup>3</sup>), General Sampaio (333hm<sup>3</sup>) e Caxitoré (202hm<sup>3</sup>). As vazões regularizáveis por esses reservatórios são, respectivamente, 3,50m<sup>3</sup>/s, 3,15m<sup>3</sup>/s e 2,47m<sup>3</sup>/s.

Atualmente, dentre as grandes bacias do Estado, é a que apresenta maior índice de controle: quase 80% de sua área de drenagem.

### AÇUDAGEM – potencialidades

O sistema atual de perenização da bacia do Curu oferece um nível de garantia satisfatório face às demandas atuais e projetadas até o ano 2000.

A infra-estrutura de açudagem futura compreende os reservatórios Paulo e Melancias, promovendo juntos um acréscimo de 56,15hm<sup>3</sup>.

### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Os principais aquíferos da região são Barreiras e Metamórficas. São atualmente 499 os poços cadastrados.

As reservas exploráveis atingem 44,10hm<sup>3</sup> no ano normal e 36,40hm<sup>3</sup> no ano seco.

## REGIÃO HIDROGRÁFICA DAS BACIAS METROPOLITANAS



### LEGENDA

- AÇ. EXISTENTE
- PROJ. IRRIGAÇÃO EXISTENTE
- AÇUDES**
- 1 - AÇ. AMANARI
- 2 - AÇ. GAVIÃO
- 3 - AÇ. RIACHÃO
- 4 - AÇ. PACOTI
- 5 - AÇ. ACARAPE DO MEIO
- 6 - AÇ. POMPEU SOBRINHO

FONTE: PLANERH, SRH-1991

Essa região compreende 16 bacias independentes, das quais apenas as bacias do São Gonçalo, Pirangi, Choró e Pacoti e os sistemas Ceará/Maranguape e Cocó/Coaçu têm alguma representatividade hidrológica.

Ocupando uma área de 15.085Km<sup>2</sup>, a região se destaca porquanto seus volumes escoados se constituem no principal manancial hídrico de abastecimento da população e de suprimento para todas as atividades econômicas da Região Metropolitana de Fortaleza.

Cerca de 25% do volume de água necessário ao abastecimento da região são supridos pelas lagoas.

### AÇUDAGEM – níveis atuais

São 506 açudes conferindo um potencial de acumulação da ordem de 914,85hm<sup>3</sup>. Destacam-se o Pacoti, com capacidade de 370hm<sup>3</sup>. O Riachão com 87hm<sup>3</sup>, o Gavião, com 54hm<sup>3</sup> e o Pompeu Sobrinho, com 147hm<sup>3</sup>. Os dois primeiros se comportam como se fossem um único reservatório, regularizando o sistema uma vazão de 4,42m<sup>3</sup>/s.

### AÇUDAGEM – potencialidades

O confronto da demanda com as disponibilidades oferecidas pelo sistema diagnostica uma situação crítica; em condições normais de operação, o suprimento seria de apenas 59% da demanda no horizonte 2000. Esta atingiria, pelas projeções, 6,91m<sup>3</sup>/s e Fortaleza seria responsável por cerca de 80%; o volume útil necessário seria da ordem de 260hm<sup>3</sup>.

### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O aquífero Barreiras responde por mais de 70% das reservas exploráveis de águas subterrâneas, que atingem no ano seco 356hm<sup>3</sup>.

Atualmente, são 4.697 poços.

## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BANABUIÚ

Com área de 19.580Km<sup>2</sup>, a região hidrográfica do Banabuiú é a que apresenta nível de açudagem mais desenvolvido do Estado.

Os principais rios que afluem ao Banabuiú, principal afluente do rio Jaguaribe, são o Quixeramobim e o Sitiá.

Nessa região, a reservação de água em lagoas tem importância apenas no município de Morada Nova, onde responde por 14% do abastecimento.

### AÇUDAGEM – níveis atuais

No total, são 1594 açudes, dando uma capacidade de acumulação de 2.702,50hm<sup>3</sup>. A região é principalmente controlada pelos açudes Banabuiú, com 1.800,00hm<sup>3</sup>, e Pedra Branca, com 434,05hm<sup>3</sup>, regularizando, respectivamente, 12,78hm<sup>3</sup>/s e 3,26m<sup>3</sup>/s.

O nível de açudagem é considerado alto, por conta de seus grandes reservatórios de perenização.

### AÇUDAGEM – potencialidades

O armazenamento em pequenos e médios açudes, em termos de novos volumes, é estimado em 37,20hm<sup>3</sup> para o ano normal e 163,40hm<sup>3</sup> para o ano seco.

Dois açudes, o Puiú e o Serafim Dias, estão previstos para a região, com capacidades de reservação de 24,5hm<sup>3</sup> e 43,0hm<sup>3</sup>, respectivamente.

### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Assentada totalmente no aquífero Cristalino, a região conta com a vazão de 169 poços, dentre 264 cadastrados. Juntos, integrallizam disponibilidades de 1,6hm<sup>3</sup>/ano.

O PLANERH sugere um incremento na oferta hídrica com a perfuração de 1.198 poços, o que decuplicaria a disponibilidade anual por contribuição subterrânea.



#### LEGENDA

- AC. EXISTENTE
- ▭ PROJ. DE IRRIGAÇÃO EXISTENTE
- 1 - AC. RUA VELHA
- 2 - AC. PUIÚ
- 3 - AC. QUIXERAMOBIM
- 4 - AC. CESRÓ
- 5 - AC. PEDRAS BRANCAS
- 6 - AC. ARRUAÇO LEBOR
- 7 - AC. CIPÓDIA
- 8 - AC. POÇO DO BARRIO
- PROJETOS DE IRRIGAÇÃO
- 1 - PROJ. MORADA NOVA
- 2 - PROJ. POÇO DO BARRIO

## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO JAGUARIBE



### LEGENDA

- AÇ. EXISTENTE
- PROJ. DE IRRIGAÇÃO EXISTENTE

- AÇUDES**
- 1 - AÇ. S. ANT. DE RUSSAS
- PROJETOS DE IRRIGAÇÃO**
- 1 - PROJ. S. ANT. DE RUSSAS
  - 2 - PROJ. JAGUARUANA
  - 3 - PROJ. CHAPADA DO APODI

FONTE: PLANERH, SRH-1991

Formada pela bacia do Jaguaribe a jusante da ponte do Peixe Gordo até sua foz no Atlântico, e por pequenas bacias litorâneas, essa região drena uma área de 8.893Km<sup>2</sup>. O rio Palhano se apresenta como principal afluente do Jaguaribe nesse trecho.

Característica marcante é o alargamento do vale, formando extensa planície aluvial. O Baixo Vale também se destaca pelas freqüentes cheias que atingem principalmente as cidades de Limoeiro do Norte, Itaipaba e Aracati, esta última atualmente sob proteção de dique.

Nessa região, o rio Jaguaribe é perenizado pelos açudes do Médio e Alto Vale, bem como das bacias dos rios Salgado e Banabuiú.

As águas reservadas em lagoas são responsáveis por cerca de 38% da demanda hídrica da região.

### AÇUDAGEM – níveis atuais

Com 207 açudes, a região oferece uma capacidade de reserva de 296,71hm<sup>3</sup>, a menor dentre as bacias do Jaguaribe. Cerca de um quinto do total acumulado refere-se a grandes açudes.

Destaca-se o açude Santo Antônio de Russas, com 29,72hm<sup>3</sup>, e regularizando a vazão de 0,336m<sup>3</sup>/s.

### AÇUDAGEM – potencialidades

Dentre as bacias do Jaguaribe, o Baixo Vale detém a maior quantidade de hectares a serem irrigados. Aí se encontram, por conseguinte, as maiores necessidades de volumes regularizados.

Nenhum açude de porte está programado. A estimativa da necessidade de pequenos e médios reservatórios, em volume a crescer, atinge 54,9hm<sup>3</sup> no ano normal.

Os volumes programados para o Médio Jaguaribe lhe serão úteis, mas em nível insuficiente para cobrir, em anos secos, um déficit estimado em 61,0hm<sup>3</sup>.

### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Atualmente, são 195 poços, dos quais 153 com vazão, resultando uma disponibilidade de 2,6hm<sup>3</sup>/ano. Os aquíferos da região são do Cristalino, Aluviões, Grupo Barreiras e Grupo Apodi.

O PLANERH indica uma mobilização dos aquíferos da ordem de 13,7hm<sup>3</sup>/ano, com a perfuração de 795 novos poços.

## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO ALTO JAGUARIBE



### LEGENDA

- AÇ. EXISTENTE
  - PROJ. DE IRRIGAÇÃO EXISTENTE
  - 1 - AÇ. TRICI
  - 2 - AÇ. VÁRZEA DO BOI
  - 3 - AÇ. FAVELAS
  - 4 - AÇ. ORÓS
  - 5 - AÇ. POÇO DA PEDRA
- PROJETO DE IRRIGAÇÃO**
- 1 - PROJ. VÁRZEA DO BOI

FONTE: PLANERH, SRH-1991

A região hidrográfica do Alto Jaguaribe abrange os 24.538Km<sup>2</sup> da bacia de drenagem do rio Jaguaribe que afluem para o açude Orós.

O Alto Jaguaribe, com vários projetos de irrigação previstos, é perenizado atualmente apenas em pequenos tre-

chos. Seus principais afluentes são os rios Carrapateiras, Trici, Puiú, Jucás, Condado, Conceição, Cariús e Truçú.

Com respeito a oferta de água aos municípios da região, a situação é hoje considerada crítica.

O abastecimento através de águas de lagoas assume relevância apenas em alguns municípios, como Assaré, Iguatu e Salitre.

### AÇUDAGEM – níveis atuais

Em termos de acumulação de águas superficiais, o Alto Jaguaribe apresenta uma capacidade total de 2.792,91hm<sup>3</sup>, dos quais cerca de 82% se referem a grandes açudes. São ao todo 993 reservatórios, sendo os principais: Orós, com 1.956,26hm<sup>3</sup> regularizando 22,15m<sup>3</sup>/s e Várzea do Boi, com 51,82hm<sup>3</sup> regularizando 0,146m<sup>3</sup>/s.

Apesar de privilegiado no tocante à reservação de águas superficiais, a região hidrográfica é considerada deficitária pela quantidade de trechos de rios perenizados. O Orós, responsável por 70% do total armazenado, somente pereniza trechos do Médio e Baixo Jaguaribe. Para utilização do açude a montante seriam necessárias adutoras e estações de recalque.

### AÇUDAGEM – potencialidades

As estimativas sobre a necessidade de pequenos e médios açudes, em volume a construir nessa região hidrográfica, são de 44,30hm<sup>3</sup> no ano normal.

Para compor a infra-estrutura futura estão programados: Ameiroz II (139,9hm<sup>3</sup>), Bastiões (136,7hm<sup>3</sup>), Conceição (394,9hm<sup>3</sup>), Farias Brito (197,6hm<sup>3</sup>), Poço dos Paus (1.500hm<sup>3</sup>), Trici (16,0hm<sup>3</sup>) e Truçú (263hm<sup>3</sup>).

### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O Alto Jaguaribe conta atualmente com 389 poços, dos quais 294 com vazão. A disponibilidade atinge 4,1hm<sup>3</sup>/ano.

A proposta do PLANERH é de que sejam mobilizados dos aquíferos 14,1hm<sup>3</sup>/ano, num total de 744 poços a serem perfurados.



## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO MÉDIO JAGUARIBE



### LEGENDA

- AÇ EXISTENTE
- PROJ. DE IRRIGAÇÃO EXISTENTE

#### AÇUDES

- 1 - AÇ. EMA
- 2 - AÇ. JOAQUIM TÁVORA
- 3 - AÇ. RCH. DO SANGUE

#### PROJETOS DE IRRIGAÇÃO

- 1 - PROJ. AÇ. PÚBLICO EMA
- 2 - PROJ. RCH. DO SANGUE

FONTE: PLANERH, SRH - 1991

Com uma área de 10.509km<sup>2</sup>, essa região hidrográfica é, dentre as do rio Jaguaribe, a que apresenta melhor nível de atendimento às populações urbanas, graças à perenização pelas águas do açude Orós.

O rio Jaguaribe tem como principais afluentes nessa região o rio Figueiredo e o riacho do Sangue.

As lagoas contribuem com quase 5% do abastecimento d'água da região.

### AÇUDAGEM – níveis atuais

A capacidade total de acumulação de águas superficiais atinge 802,13hm<sup>3</sup>, num total de 1.210 açudes. O armazenamento em reservatórios de grande porte é de quase 50% do volume potencial.

Seus principais reservatórios são: Riacho do Sangue, com capacidade de 61,42hm<sup>3</sup>, regularizando 0,77m<sup>3</sup>/s, e Joaquim Távora, com 23,66hm<sup>3</sup> regularizando 0,123m<sup>3</sup>/s.

Essa região, embora apresente uma menor capacidade de acumulação, comparada ao Alto Jaguaribe, se beneficia de trechos perenizados pelos açudes do Alto Vale.

### AÇUDAGEM – potencialidades

Estão programados os açudes Castanhão, que, se construído conforme projetado, deverá ser o maior do Estado, com 4.451,70hm<sup>3</sup>, o Figueiredo, com 502hm<sup>3</sup>, e o São José, com 17hm<sup>3</sup>.

### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Dos 80 poços perfurados na região, cerca de 54 apresentam vazão. A disponibilidade anual totaliza 0,6hm<sup>3</sup>, a menor dentre as regiões hidrográficas do Jaguaribe.

A proposta do PLANERH é de que sejam perfurados mais 264 poços, mobilizando dos aquíferos um volume de 5,6hm<sup>3</sup>/ano.

## REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SALGADO

A região hidrográfica do Salgado, drenada pelo rio homônimo, ocupa uma área de 13.275Km<sup>2</sup>. abrange grande parcela da região sul do Estado, incluindo o Cariri.

O rio Salgado tem como principais afluentes o rio Bateiras e o riacho dos Porcos.

A contribuição das águas de lagoas é insignificante, não atingindo 1% da demanda dos municípios.

### AÇUDAGEM – níveis atuais

A região apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 365,22hm<sup>3</sup>, num total de 628 açudes. Destacam-se o Lima Campos, com 66,37hm<sup>3</sup> e vazão regularizada de 0,491m<sup>3</sup>/s, e o Riacho dos Carneiros, com 37,18hm<sup>3</sup> regularizando 0,756m<sup>3</sup>/s. Além desses, os açudes Quixabinha e Prazeres possuem razoável potencial de reserva: cerca de 32,5hm<sup>3</sup>.

### AÇUDAGEM – potencialidades

Estão programados os açudes Atalho, com capacidade de 108,30hm<sup>3</sup>, e Aurora, com 873,00hm<sup>3</sup>.

O único grande projeto público de irrigação previsto a ser suprido por perenização é o Projeto Salgado. Os demais o serão por poços ou por açudagem difusa.

Em volumes a construir, estima-se um armazenamento em pequenos e médios açudes de 81,1hm<sup>3</sup> no ano normal.

### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

São grandes as potencialidades de águas subterrâneas. Os melhores aquíferos da bacia do Jaguaribe estão localizados nessa região, notadamente no Cariri. Por conta disso, a maior parte de seus municípios é atendida por poços.

Atualmente, são 652 poços cadastrados; desses, 544 apresentam vazão, resultando uma disponibilidade anual de 28,30hm<sup>3</sup>. Os aquíferos da região são do Cristalino e do Grupo Araripe.

O PLANERH propõe uma mobilização dos aquíferos de 80,05hm<sup>3</sup>/ano, através de 1.225 poços a serem perfurados.



### LEGENDA

- AÇ EXISTENTE
- PROJ DE IRRIGAÇÃO EXISTENTE

#### PROJETO DE IRRIGAÇÃO

- 1 - PROJ. QUIXABINHA

#### AÇUDES

- 1 - AÇ LIMA CAMPOS
- 2 - AÇ THOMAS OSTERNE
- 3 - AÇ RCH DOS CARNEIROS
- 4 - AÇ MUQUEM
- 5 - AÇ PRAZERES
- 6 - AÇ QUIXABINHA
- 7 - AÇ ATALHO II

*"A hidrologia da Região Nordeste está relacionada com um regime pluviométrico irregular, agravado pela baixa permeabilidade dos terrenos cristalinos."*

**Eng<sup>o</sup> Vicente Vieira, 1979**

*"A SECA, como um fenômeno ocorrente no primeiro semestre do ano, e que se reflete na frustração da safra agrícola, decorre basicamente da irregularidade e escassez da CHUVA.*

*A CRISE D'ÁGUA, como um fato que se agrava principalmente no segundo período do ano, provém sobretudo da formação geológica do nosso SOLO, raso, de natureza cristalina e com pouca cobertura vegetal.*

*Separar estes dois conceitos é fundamental para implementação de uma Política de Recursos Hídricos no Ceará".*

**Eng<sup>o</sup> Hypérides Macedo, 1991**



Fio D'água: o resgate social das águas públicas

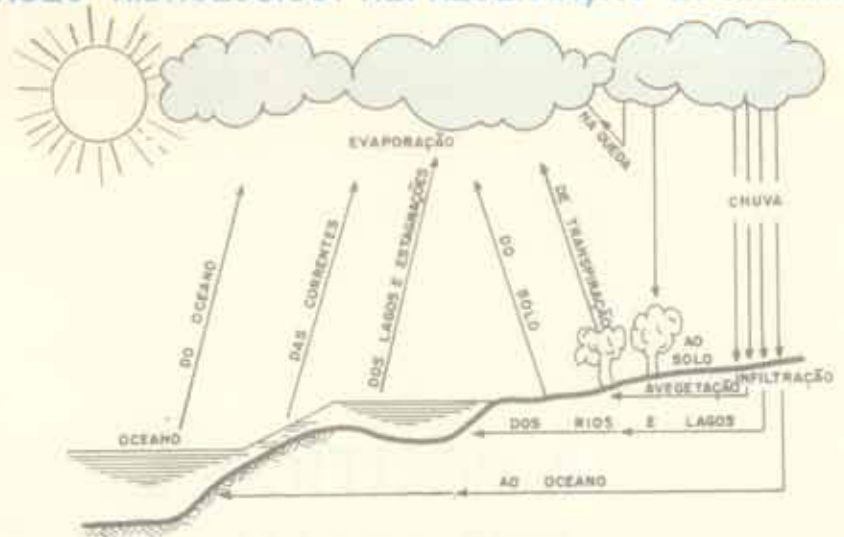
# A POLÍTICA ESTADUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Política Estadual dos Recursos Hídricos visa proporcionar meios para que a água, recurso essencial ao desenvolvimento sócio-econômico, seja usada de forma racional e justa para o conjunto da sociedade, em todo o território do Ceará. Como justa, entende-se, entre outras coisas, que as necessidades vitais tenham suprimento prioritário sobre todas as outras; como racional, que o uso da água deva ser planejado à luz da alta tecnologia de recursos hídricos.

Para atingir seus objetivos, a Política Estadual terá como instrumentos: o Plano Estadual dos Recursos Hídricos (PLANERH), recentemente concluído; a implantação do Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos (SISGERH), nos moldes previstos no PLANERH; e a instituição do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos (FUNORH) mecanismo gerador e arrecadador de recursos financeiros para a execução do PLANERH. Além disso, deverá ser implementada ampla campanha de conscientização pública e social sobre a importância do uso racional da água.

No delineamento da política, o PLANERH tomou por base alguns dos princípios da Carta de Foz do Iguaçu, emanada do VII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, em novembro de 1989. Tais princípios foram complementados por outros afetos às condições hidro-ambientais do semi-árido cearense.

## CICLO HIDROLÓGICO: REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA



### Os princípios fundamentais

"O gerenciamento dos recursos hídricos deve ser integrado, sem a dissociação dos aspectos qualitativos e quantitativos, considerando as fases aérea, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico."

Esse princípio consta na maioria das recomendações técnicas nacionais e internacionais. Entretanto, por razões de conveniências ou de conjunturas administrativas, não vem sendo respaldado pelas instituições brasileiras. A nível federal, os aspectos quantitativos são gerenciados pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) e pela Secretaria Nacional de Irrigação (SENIR), enquanto que os aspectos qualitativos são de responsabilidade, principalmente, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA). No Ceará, a Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) têm competência para cuidar da quantidade e da qualidade, respectivamente. Torna-se extremamente difícil, no atual quadro jurídico e institucional, atribuir a uma única instituição o gerenciamento de ambos os aspectos. Assim, o caminho a se buscar é o gerenciamento via um cole-

giado com representantes dos diversos segmentos envolvidos.

"A unidade básica a ser adotada para o gerenciamento dos potenciais hídricos é a bacia hidrográfica, como decorrência de condicionante natural que governa as interdependências entre as disponibilidades e demandas de recursos hídricos em cada região."

A nível federal, já foram estabelecidos, em 1979, os Comitês Especiais de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), buscando harmonizar os interesses dos diferentes usuários de uma mesma bacia. A nível estadual, a SRH já definiu as diversas regiões hidrográficas do Ceará, onde deverão atuar os comitês de bacias. É o passo inicial para que o gerenciamento se dê em acórdância aos princípios fundamentais.

"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 racionalidade de seu uso e conservação e instrumento de viabilização de recursos para o seu gerenciamento;

– 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.”

No Nordeste brasileiro, a disponibilidade de água está associada à existência de barragens que envolvem custos de construção, manutenção e operação. Em se tratando de uma região pobre, pode-se esperar grandes resistências políticas e sociais à cobrança da água. Entretanto, seria conveniente que se buscasse a médio ou longo prazo o estabelecimento de normas e critérios que viabilizassem essa cobrança, mesmo que a princípio fosse somente para cobrir os custos de manutenção e operação das barragens. Historicamente, nesta região foram instituídas taxas de água simbólicas cujo valor arrecadado não deve diferir substancialmente do custo com a estrutura de arrecadação; esse procedimento tem o demérito de instituir burocracia sem o mérito de conseguir recursos para a própria sustentação do suprimento de água e, portanto, deve ser evitado. Não é desejável, nem esperado, que as águas distribuídas às populações pobres em caminhões-pipa durante as secas sejam cobradas.

“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 dos Estados e do Distrito Federal;

– 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 bi ou plurilaterais, definidos em cada caso, com interveniência da União.”

No Brasil, esse princípio tem sido totalmente desrespeitado, quer a nível federal, quer a nível estadual. A competência da outorga de águas de domínio da União é de dois órgãos setoriais: a SENIR, voltada para irrigação, e o DNAEE, voltado, principalmente, para energia elétrica. Por outro lado, a outorga das águas de domínio estadual é de competência da SRH, órgão setorial. Convém, entretanto, observar que na cultura institucional brasileira somente os órgãos setoriais têm organização e pessoal suficiente para assumir a tarefa. A nível estadual, uma via a ser buscada é manter o órgão gestor das águas com atribuição de executar obras hídricas no lado da oferta e, paulatinamente, transferir para outras instituições competências no lado do consumo de água.

### Os princípios de aproveitamento

“O aproveitamento dos recursos hídricos deve ter como prioridade maior o abastecimento das populações.”

Esse princípio consta no Código de Águas (art. 36), que estabelece que quando o uso da água depende de derivação, em qualquer hipótese, terá preferência aquela para o abastecimento das populações. Convém, entretanto, observar uma peculiaridade climática do Estado do Ceará: a longa estação de “verão” durante a qual a vazão afluente ao açude é nula. Nessas condições, é conveniente que em açudes que atendem ao abastecimento de uma comunidade seja previsto um volume mínimo a partir do qual a água não possa ser retirada para outras finalidades.

“Os reservatórios de acumulação de águas superficiais devem ser incentivados para uso de múltiplas finalidades.”

O uso de reservatórios com fins diversos constitui maneira de ampliar os benefícios providos pelas fontes de

água às populações vizinhas aos açudes. A multiplicidade de usos leva, entretanto, a conflitos e, em consequência, exige um prévio estudo técnico procurando definir as condições de uso para cada objetivo. A participação do órgão gestor das águas, com uma equipe de alto nível em planejamento de recursos hídricos, é condição indispensável para o gerenciamento das reservas de água.

"Os corpos de águas destinados ao abastecimento humano devem ter seus padrões de qualidade compatíveis com essa finalidade."

Esses padrões estão definidos na Resolução CONAMA nº 20, de 18.06.86. É então conveniente que a SRH disponha de um cadastro de açudes destinados ao uso para abastecimento humano e identifique o padrão de qualidade necessário de acordo com aludida Resolução, e ainda que a qualidade dessas águas seja monitorada e as fontes poluidoras no interior da bacia de contribuição sejam eliminadas.

"Campanhas sistemáticas para uso correto da água são medidas eficazes à conservação dos recursos hídricos."

A água é um bem vital e bastante limitado; a ocorrência de períodos críticos de baixa pluviosidade no Estado do Ceará é bastante freqüente. O uso parcimonioso desse re-

curso é fundamental para que se vençam esses períodos; o desperdício da água por parte de alguns resulta em prejuízo para todos. É importante que a SRH promova campanhas de educação junto à população com vistas à minimização de desperdícios. Essas campanhas devem ser sistemáticas e não restritas às épocas de crise. A educação do povo é um processo dinâmico só atingido com planejamento e persistência.

### Os princípios de gestão

"A institucionalização de um Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos é instrumento indispensável ao gerenciamento dos recursos hídricos."

A oferta/utilização/preservação das águas superficiais e subterrâneas vem sendo feita através das ações dos governos federal e estadual sem a devida homogeneização. O PLANERH detectou a ausência, em ambos os níveis, de um sistema de gestão de águas. Para a coordenação das ações estaduais e federais é mister que seja concebido e institucionalizado um sistema de gestão.

"A elaboração de um plano anual de operação dos re-





servatórios, harmonizando as disponibilidades dos açúdes da União e do Estado, são essenciais ao uso justo e racional dos recursos hídricos."

Atualmente, a operação dos reservatórios é feita, de modo geral, sem uma planificação prévia. As ações corretivas somente são efetuadas quando a crise nas disponibilidades de água se efetiva. A antecipação na perspectiva de ocorrência de déficits dará margem a que seja tempestiva a conservação de águas, pela redução do consumo em atividades de menor prioridade.

"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."

Os maiores conhecedores das necessidades em água na bacia são os usuários. A ação tomada à distância, sem o devido conhecimento da realidade local, pode redundar em danos e injustiças a alguns. Como exemplo, cite-se o caso dos vazanteiros que podem ter suas vazantes inundadas em virtude do aumento significativo da vazão liberada por um reservatório com vistas ao atendimento de uma outra demanda.

"O Plano Estadual de Recursos Hídricos deve ser revisado e atualizado com uma periodicidade mínima de quatro anos."

Os planos de recursos hídricos são elaborados retratando um quadro de oferta/demanda de uma determinada época e projetando as condições para um futuro próximo. No entanto, o desenvolvimento sócio-econômico nunca se dá exatamente como previsto, e as diferenças entre o cenário real e o projetado tendem a crescer com o passar dos tempos. Correções e adaptações nos planos irão aumentar a qualidade dos planejamentos seguintes.

"O estabelecimento de um sistema de alerta da ocorrência de inundações constitui mecanismo de proteção aos bens materiais e às vidas das populações ribeirinhas."

A ocupação dos leitos maiores dos rios por populações urbanas, na maioria dos casos de baixa renda, tende a

agravar o problema das enchentes. De uma maneira geral, não se pode esperar que o Estado tenha recursos suficientes para minimizar esses problemas através de obras de grande porte. Uma das maneiras mais próprias de conviver com as cheias é prevêê-las e acionar medidas emergenciais de auxílio às populações atingidas. O Estado deve dispor de mecanismos para cumprir essas funções.

### AS DIRETRIZES

A Política Estadual dos Recursos Hídricos será desenvolvida em acordância às diretrizes seguintes:

- prioridade máxima ao incremento de oferta d'água e, em qualquer circunstância, ao abastecimento às populações ribeirinhas;
- proteção contra as ações que possam comprometer a qualidade das águas para os fins a que se destinam;
- prevenção da erosão dos solos urbanos e agrícolas, com vistas à proteção dos campos e cursos d'água da poluição e do assoreamento;
- zoneamento de áreas inundáveis com restrições a usos com edificações nos locais sujeitos a freqüentes inundações;
- estabelecimento, em conjunto com os municípios, de um sistema de alerta e de defesa civil para cuidar da segurança e saúde públicas, quando da ocorrência de eventos hidrológicos externos – secas e cheias;
- proteção da flora, da fauna e do meio ambiente;
- articulação intergovernamental com o governo federal, estados vizinhos e os municípios para a compatibilização de planos de uso e preservação de recursos hídricos;
- estabelecimento de cadastro de poços, inventário de mananciais e de usuários, visando à racionalização do uso da água subterrânea;
- definição conjunta, pelo Estado, União e Municípios, das prioridades para construção, pela União, de grandes reservatórios em rios de domínio estadual; e
- cobrança dos recursos hídricos utilizados segundo as peculiaridades de cada bacia hidrográfica.

## AS FUNÇÕES PARA O APROVEITAMENTO E CONTROLE DOS RECURSOS HÍDRICOS



A metodologia adotada no PLANERH é constituída pelo conjunto de procedimentos a serem estabelecidos para se conhecer o funcionamento das instituições que compõem o setor hídrico no Estado do Ceará. Na etapa de

Diagnóstico, buscou-se conhecer as instituições componentes do Sistema Estadual dos Recursos Hídricos através de seus objetivos, estrutura organizacional, competências, funções formais e informais exercidas e funções formais não exercidas, programas executados e recursos humanos e materiais para o cumprimento de suas funções. O Diagnóstico contemplou 33 instituições, sendo 17 estaduais, 15 federais, e ainda a Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

A caracterização das funções exercidas, direta ou indiretamente, para o aproveitamento e controle dos recursos hídricos fundamentou-se na linha de definições da Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH) apresentada no trabalho "Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos". Foram definidas e caracterizadas cinco funções em três níveis, a seguir descritos:

### A gestão

Em sentido amplo, a gestão das águas é definida como o conjunto de procedimentos organizados no sentido de solucionar os problemas referentes ao uso e controle dos recursos hídricos. O objetivo da gestão é atender, dentro de princípios de justiça, a demanda em água pela sociedade a partir de uma disponibilidade limitada. No âmbito do PLANERH, a gestão envolve as funções, de nível dois, planejamento, administração e regulamentação.

Planejamento – é composto pelo conjunto das atividades necessárias à previsão das disponibilidades e demanda das águas, com vistas a maximizar os benefícios econômicos e sociais. O planejamento consta das atividades: inventário dos recursos hídricos, estudo de qualidade das águas, estimativa das demandas, estudos prospectivos do balanço oferta x demanda, e da avaliação e controle do próprio planejamento.

Administração – constitui-se das ações que dão suporte técnico ao planejamento e dos mecanismos de avaliação da efetividade dos planos anteriores com vistas a uma rea-



limentação dos futuros planos. A administração engloba a coleta e divulgação de dados hidro-meteorológicos, as estatísticas do uso da água, o poder de polícia administrativa e a programação executiva e econômico-financeira das obras planejadas.

Regulamentação – é formada pelas ações desenvolvidas na formulação de um suporte legal ao exercício da gestão das águas a partir do disciplinamento e normatização do funcionamento do Sistema Estadual de Recursos Hídricos. A regulamentação se consolida através de sugestões de leis, decretos, portarias, instruções e regulamentos.

#### **A oferta**

Constitui as diversas ações, em obras ou serviços, através das quais a água se torna disponível para utilização no tempo e no local onde ocorre a demanda. A função oferta compreende: a nucleação artificial, o represamento, a perfuração e recuperação de poços, e a construção e recuperação de cisternas, entre outras.

#### **O uso**

Formada pelo conjunto de ações necessárias para que a água se torne efetivamente útil aos homens, às plantas e aos animais. A utilização pode se dar sob duas formas: através do uso consuntivo, que ocorre quando há perdas, derivação ou consumo, havendo diferença entre o que é derivado e o que retorna ao corpo d'água; ou através do uso não-consuntivo, quando não há consumo, derivação ou desperdício da água. Os usos consuntivos envolvem: o abastecimento rural, a irrigação, a aquicultura, o abastecimento industrial e o abastecimento humano. Dentre os usos não-consuntivos, citem-se: a geração hidrelétrica, a navegação fluvial, o lazer, a pesca e piscicultura extensiva, e a assimilação de esgotos.

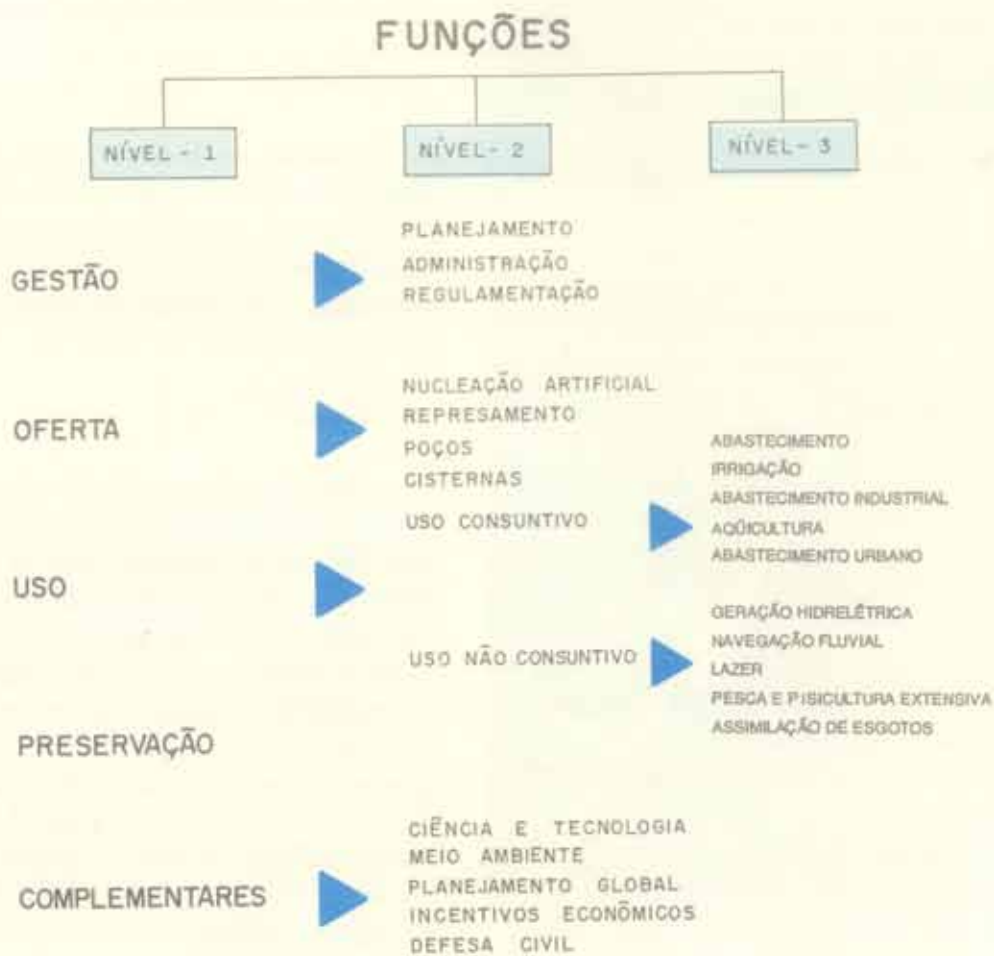
### A preservação

Engloba as ações preventivas e corretivas voltadas para garantir o correto escoamento das águas, evitar a erosão do solo, promover a manutenção da vegetação e a implantação de novas áreas verdes, ao tempo em que cria barreiras impedindo ou inibindo os agentes poluidores dos recursos hídricos.

### As funções complementares

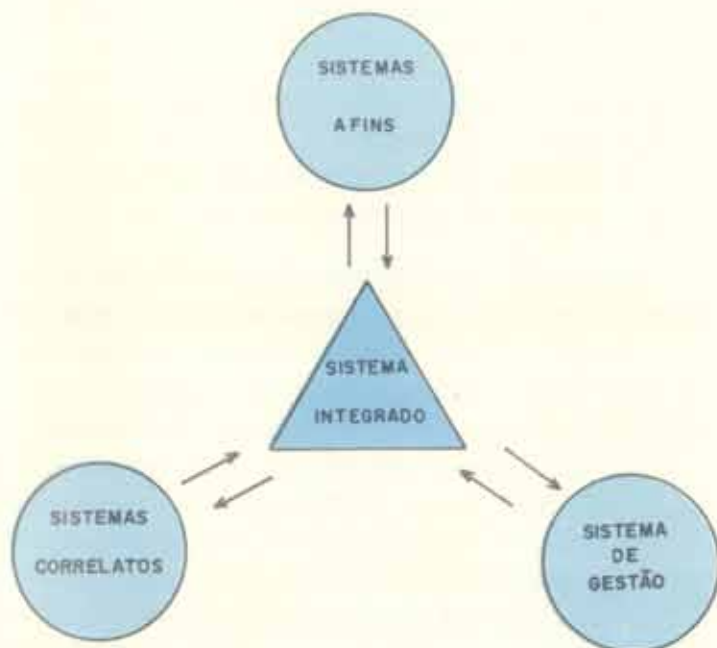
Formada essencialmente pelas ações de suporte ao

funcionamento do setor hídrico. Constituem atividades de apoio: o treinamento para capacitação de pessoal técnico; as pesquisas para o embasamento das demais funções; a assistência pela transferência de tecnologia e orientação técnica aos produtores; a equipamentação, com máquinas, laboratórios e aeronaves, para a realização de serviços e obras das diversas funções; e o financiamento, antecipando receita as instituições públicas e privadas no exercício das funções hídricas.



## A DEFINIÇÃO DOS SISTEMAS

### INTERAÇÃO DOS SISTEMAS



As instituições que executam funções assemelhadas foram agrupadas em sistemas, conforme a metodologia utilizada no PLANERH. A vantagem é permitir a definição do sistema de gestão das águas, bem como estudar seu inter-relacionamento com os demais atuantes direta ou indiretamente em funções de recursos hídricos. O PLANERH adotou em sua análise os seguintes sistemas ou grupos de sistemas:

- sistema de gestão;
- sistemas afins; e
- sistemas correlatos.

#### O sistema de gestão

Formado pelas instituições que executam a função Gestão, através das funções de segundo nível – planejamento, administração e regulamentação. Admite-se que o comando do sistema de gestão seja de uma única instituição, denominada Órgão Gestor. As demais instituições componentes do sistema executam a função de gestão delegada pelo Órgão Gestor.

Entende-se que o sistema de gestão deva ter as seguintes atribuições:

- promover a articulação institucional e comunitária no âmbito estadual;
- formular políticas de água, preservação e saneamento;
- promover a articulação com órgãos federais;
- promover a articulação com órgãos municipais;
- elaborar planos plurianuais de investimentos (serviços, equipamentos e obras hídricas);
- estabelecer critérios para a outorga de águas públicas estaduais;
- estabelecer normas e critérios para a construção de açudes em rios de domínio estadual;
- executar as funções de planejamento, administração e regulamentação; e
- gerenciar as reservas hídricas, superficiais e subterrâneas.

## Os sistemas afins

Esse conjunto se compõe dos sistemas que executam as funções oferta, utilização e preservação dos recursos hídricos. Engloba os seguintes sistemas: Sistema de Oferta; Sistema de Utilização; e Sistema de Preservação.

Sistema de Oferta – formado pelas instituições com competência para executarem a função oferta. As atividades de planejamento da própria função, como projeto executivo de barragens, devem ser executadas no âmbito desse sistema. São atribuições:

- projetar e executar obras de represamento e de captação de águas subterrâneas;
- fomentar e realizar pesquisas no campo da nucleação artificial;
- projetar e executar obras de transferência de água entre bacias hidrográficas; e
- executar suas atribuições, no que couber, dentro dos princípios e normas oriundos do Sistema de Gestão.

Sistema de Utilização – contempla as instituições que executam, formalmente, a função utilização da água com uso consuntivo ou não-consuntivo. A ele compete:

- projetar e construir obras de irrigação, abastecimento urbano, rural e industrial, aquíicultura, etc.;
- administrar, na condição de usuário, as águas concedidas pelo Sistema de Gestão; e
- executar suas atribuições, no que couber, dentro dos princípios e normas oriundos do Sistema de Gestão.

Sistema de Preservação – formado pelo conjunto de instituições que executam a função preservação. São atribuições:

- elaborar o zoneamento do uso dos solos;
- proteger os mananciais usados como fonte de abastecimento de água;
- desenvolver programas educativos da população;
- executar suas atribuições, no que couber, em consonância com a política delineada pelo Sistema de Gestão.

## Os sistemas correlatos

Abrange esse conjunto os sistemas que, embora não associados a recursos hídricos diretamente como área de atuação, desenvolvem atividades que interagem com os sistemas afins e de gestão. São definidos como correlatos os seguintes sistemas: Planejamento e Coordenação Geral; Incentivos Econômicos e Fiscais; Ciência e Tecnologia; Defesa Civil e Meio Ambiente.

Sistema de Planejamento e Coordenação Geral – é formado por instituições que cuidam do Planejamento e Coordenação Geral da ação do Estado (basicamente a Secretaria de Planejamento-SEPLAN). Executa as atividades:

- planos de desenvolvimento estadual;
- orçamento público; e
- acompanhamento, controle e avaliação dos planos, programas e projetos governamentais.

Sistema de Incentivos Econômicos e Fiscais – composto por instituições que, através de incentivos econômicos e fiscais, procuram induzir o desenvolvimento do Estado. Esse Sistema desenvolve atividades ligadas a recursos hídricos através do incentivo a projetos de desenvolvimento hidroagrícola, projetos agroindustriais, etc. As atividades executadas são:

- planos de investimento em empreendimentos de aproveitamentos múltiplos dos recursos hídricos;
- planos de desenvolvimento industrial com base em disponibilidade de recursos hídricos e potencial de poluição das indústrias.

Sistema de Ciência e Tecnologia – formado por instituições que lidam com a capacitação de recursos humanos e o desenvolvimento de conhecimentos e tecnologias para o Estado. Atribuem-se a esse sistema as atividades:

- formação e especialização de recursos humanos;
- desenvolvimento de pesquisas na área de recursos hídricos;

- desenvolvimento de tecnologia para prospecção, captação, uso, conservação e controle de recursos hídricos.

Sistema de Defesa Civil – lida com o socorro e assistência à população em situações de calamidade. Parte destas situações advém de excesso ou falta de água, isto é, enchentes e secas; daí a forte interligação entre Sistema de Gestão e Sistema de Defesa Civil. A ele competem as atividades:

- instalação de uma rede de alerta contra as cheias;
- programas de assistência às populações atingidas por cheias ou secas.

Sistema do Meio Ambiente – atua na preservação do meio ambiente com vistas, em última análise, à preservação dos seres vivos. A água é assumida como elemento vital, devendo ter, portanto, sua qualidade preservada de acordo com os padrões requeridos para os usos a que se destina. Por outro lado, o Sistema de Gestão aborda a água como um bem a ser utilizado para múltiplas finalidades. Não existem, entretanto, interesses conflitantes entre os dois sistemas, porquanto a água deve apresentar certo padrão de qualidade para cada utilização. É muito difícil estabelecer uma fronteira bem definida entre os dois, no sentido em que qualidade e quantidade de água são indissociáveis. Do ponto de vista institucional, cabem ao Sistema do Meio Ambiente as seguintes atividades:

- estabelecimento dos padrões de qualidade das águas de acordo com a finalidade; e



- fiscalização da qualidade das águas em rios, reservatórios e no subsolo.

### A INTERAÇÃO DOS SISTEMAS

Para que a água possa ser utilizada e controlada em níveis satisfatórios de quantidade e qualidade, seja pela geração atual, seja pela geração futura, é necessário mecanismo de planejamento e gerenciamento integrado, descentralizado e, sobretudo, participativo. Essa filosofia norteou a instituição de um Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos para o Estado do Ceará, o SIGERH.

Esse Sistema Integrado constitui um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos e, na medida em que impõe mudanças significativas de postura daqueles envolvidos com a utilização, proteção, conservação e recuperação da água, sua consolidação associa um processo político e social.

*"O bode e o burro têm dado mais vida ao sertão, têm concorrido mais para o seu progresso e têm amparado mais nas calamidades do que todos os maus governos que têm abandonado aos seus próprios recursos a população sofredora das últimas secas."*

**Des. Felipe Guerra, 1903**

*"A caleidoscópica conformação de sub-região no semi-árido nordestino dificulta o diagnóstico do receituário desenvolvimentista."*

**Eng<sup>o</sup> Gouveia Neto, 1988**





Pólos Regionais de Irrigação: a democratização da terra e a moderna tecnologia do pivot central

# O SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A gestão dos recursos hídricos, considerados os aspectos de quantidade e qualidade, em vista de princípio defendido nacional e internacionalmente, deve ser executada através de instituição única que congregue, harmonicamente, governo e sociedade civil. No entanto, mesmo a nível de países do primeiro mundo, isso não vem sendo praticado, face a dois obstáculos principais: 1) a visão desenvolvimentista dos técnicos que gerenciam o lado quantitativo se opondo à visão conservacionista dos que lidam com a qualidade das águas; 2) a confusão institucional, motivada, no caso brasileiro, pela instabilidade política e econômica.

A superação da primeira barreira é tarefa de longo prazo; trata-se, em sentido geral, de conciliar o desenvolvimento e a preservação do meio ambiente. A nível mundial, esse objetivo vem sendo tratado através do que se tem denominado "desenvolvimento sustentável". O modelo de gestão previsto para o Estado do Ceará procura harmonizar os dois aspectos, cuja integração ficará na dependência dos mecanismos delineados pela comunidade internacional.

Segundo o diagnóstico levantado, a problemática institucional mais se evidencia na esfera federal, o que pode ser atribuído à presença marcante da União no campo dos recursos hídricos, atingindo a dependência financeira a quase 90% em 1988. Diante disso, e sob uma ótica de princípios modernos de gerenciamento, o modelo proposto busca organizar o quadro institucional.

O Sistema de Gestão preconizado se compõe de: um órgão colegiado – o Conselho de Recursos Hídricos do Ceará (CONERH), que terá caráter deliberativo; um colegiado técnico – o Comitê Estadual de Recursos Hídricos (COMIRH), que terá função de assessoramento do Conselho; uma Secretaria Executiva, que dará suporte administrativo ao Conselho e ao Comitê; um órgão gestor, responsável pela execução do Plano Estadual de Recursos Hídricos, organização de banco de dados e execução, direta ou indiretamente, das atividades gestoras dos recursos hídricos; os Comitês de Bacias, com atuação a nível de unidade hidrográfica e contando com a participação direta dos usuários da água.

**O ÓRGÃO COLEGIADO – O CONSELHO DE RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ (CONERH)**

Será um órgão de coordenação, fiscalização, deliberação coletiva e de caráter normativo, com as seguintes finalidades:

- coordenar a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos;
- formular, explicitar e negociar políticas de utilização, oferta e preservação dos recursos hídricos;
- promover a articulação entre os órgãos estaduais, federais e municipais e a sociedade civil; e
- deliberar sobre assuntos ligados aos recursos hídricos.

O CONERH terá a seguinte composição:

1. Secretário dos Recursos Hídricos do Ceará – SRH, que o presidirá;
2. Um representante da Secretaria do Planejamento e Coordenação – SEPLAN;
3. Um representante da Secretaria do Desenvolvimento e Meio Ambiente – SDU;
4. Um representante da Secretaria da Agricultura e Reforma Agrária – SEARA;
5. Um representante da Secretaria dos Transportes, Energia, Comunicações e Obras – SETECO;
6. Um representante da Secretaria da Indústria e Comércio – SIC;
7. Um representante da Secretaria da Ação Social – SAS;
8. Um representante da Associação dos Prefeitos do Estado do Ceará – APRECE;
9. Um representante do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS;
10. Um representante da Universidade Federal do Ceará – UFC;
11. Um representante da Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH (Regional Ceará);
12. Um representante da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – ABES (Regional Ceará).

## O ÓRGÃO GESTOR – SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS (SRH)

Com competência de gerenciamento das águas de domínio estadual, essa Secretaria assumirá o papel de órgão gestor do Sistema. O comando técnico do processo estará a cargo de seu Departamento de Gestão (DEGERH), que se articulará com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA). A FUNCEME ficará, principalmente, com as atividades ligadas ao Sistema de Apoio à Decisão, ou atividades que exijam tecnologia de ponta; a SOHIDRA participará do sistema na operação de campo, de reservatórios e preservação.

Dentro das funções gestoras, a SRH terá por atribuições:

- Através do Departamento de Gestão:
  - formar, desenvolver e manter um sistema de suporte a decisão, com base de dados de recursos hídricos e com programas aplicativos;
  - rever periodicamente o Plano Estadual dos Recursos Hídricos com atualização e previsão do balanço oferta/demanda;
  - manter intercâmbio com bases de dados de instituições federais e outras estaduais;
  - propor normas e critérios para a outorga de águas públicas de domínio estadual;
  - elaborar planos operacionais de reservatórios públicos estaduais.
- Através da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos:
  - efetuar pesquisas em monitoramento e previsão da estação chuvosa;
  - manter uma base de dados climáticos, hidrometeorológicos compatibilizada e conectada ao Sistema de Suporte à Decisão da SRH;
  - monitorar os reservatórios escolhidos para uso de sensoriamento remoto;
  - manter e operar uma rede estadual de coleta de dados climáticos e hidrometeorológicos.
- Através da Superintendência de Obras Hidráulicas:
  - operar, em campo, os reservatórios públicos estaduais;
  - coletar, para envio ao Departamento de Gestão, dados de obras hidráulicas construídas em rios estaduais;
  - preparar programa plurianual de investimentos (serviços, equipamentos e obras hídricas – represamentos, poços, infra-estrutura hídrica de irrigação, etc.);
  - enviar dados de monitoramento dos reservatórios de águas superficiais para o Departamento de Gestão.
- Diretamente, através de seu titular:
  - outorgar o direito de derivação e uso de águas públicas de domínio estadual.

Esse Comitê deverá reunir-se mais amiúde que o Conselho e analisará os problemas do ponto de vista técnico funcionando com caráter consultivo. As atribuições previstas para o COMIRH são:

- assessorar tecnicamente o CONERH;
- compatibilizar tecnicamente os interesses setoriais em problemas envolvendo o uso da água;
- emitir parecer prévio, de natureza técnica, sobre projetos e construções de obras hidráulicas, bem como sobre pedidos de outorga para uso ou derivação da água.

O COMIRH será composto por:

1. Diretor do Departamento de Gestão dos Recursos Hídricos, que o presidirá;
2. Um representante da Superintendência de Obras Hidráulicas – SOHIDRA;
3. Um representante da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME;
4. Um representante da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE;
5. Um representante da Superintendência de Desenvolvimento Urbano – SEDURB;
6. Um representante da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE;
7. Um representante da Fundação Núcleo de Tecnologia do Ceará – NUTEC;
8. Um representante da Fundação Instituto de Planejamento do Ceará – IPLANCE;
9. Um representante da Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa – FUNCAP;
10. Um representante da Companhia Energética do Ceará – COELCE;
11. Um representante da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC;
12. Um representante da Companhia de Desenvolvimento Agropecuário – CEDAP; e
13. Um representante da Empresa Cearense de Pesquisa e Extensão – EMCEPE.

## O COMITÊ ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – COMIRH

Com o objetivo de agilizar o processo decisório, foi proposta a criação de um Comitê Estadual de Recursos Hídricos formado por técnicos das repartições estaduais ligadas, direta ou indiretamente, a recursos hídricos.

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ATRIBUIÇÕES			
ÓRGÃO COLEGIADO	ÓRGÃO GESTOR	FUNDO FINANCEIRO	ÓRGÃOS REGIONAIS
PROMOVE A ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL E COMUNITÁRIA.	FORMA, DESENVOLVE E MANTÉM O SISTEMA DE SUPORTE A DECISÃO (BASE DE DADOS + APLICATIVOS)	ARRECADADA TAXA DE COBRANÇA DE ÁGUA.	ELABORAM CALENDÁRIO ANUAL DE DEMANDA E ENVIAM PARA O ÓRGÃO CENTRAL.
FORMULA, EXPLÍCITA E NEGOCIA POLÍTICA DE USO DE ÁGUA, PRESERVAÇÃO E SANEAMENTO.	FOMENTA PESQUISAS E PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO NA GESTÃO DE R.H.	PAGA ÁGUA RECEBIDA DA UNIÃO (SE COBRADA)	EXECUTAM AÇÕES DE CONTROLE DE NÍVEL DA BACIA.
PROMOVE A ARTICULAÇÃO COM ÓRGÃOS FEDERAIS.	REVER PERIODICAMENTE O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS, ATUALIZAÇÃO/ PREVISÃO DE DEMANDA/ OFERTA.	COBRE DESPESAS RELATIVAS A GESTÃO	FISCALIZAM O USO DA ÁGUA QUANTIDADE/ QUALIDADE.
PROMOVE A ARTICULAÇÃO COM PREFEITURAS.	MANTÉM INTERCÂMBIO COM BASES DE DADOS DE INSTITUIÇÕES FEDERAIS.	OUTRAS FONTES DE RECURSOS (ESTADO/ UNIÃO)	SOLICITAM APOIO TÉCNICO AO ÓRGÃO OPERATIVO QUANDO NECESSÁRIO.
DESIGNA ESPECIALISTAS PARA APRESENTAR PARERES EM QUESTÃO CONTROVERTIDA.	OUTORGA O DIREITO DE DERIVAÇÃO DE ÁGUAS ESTADUAIS E FISCALIZA O CUMPRIMENTO.		
	ELABORA, JUNTAMENTE COM ÓRGÃOS FEDERAIS, PLANO DE OPERAÇÃO DE RESERVATÓRIOS PÚBLICOS FEDERAIS.		

FONTE: PLANERH, S.R.H. - 1991

## OS COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Os comitês de bacias executam o papel de ligação entre os órgãos de gestão, federais e estadual, e os usuários das águas. Cada região hidrográfica se constituirá em uma unidade de gerenciamento e terá seu respectivo comitê. Estão previstos dez comitês regionais e, para o caso da bacia do Jaguaribe, um comitê geral englobando as cinco regiões que formam esta bacia. O comitê geral se faz necessário para manter a unidade da bacia hidrográfica para fins de gerenciamento. Cada comitê terá sua formação própria dependendo das peculiaridades de cada bacia. A título indicativo, entretanto, propõe-se que os mesmos sejam

formados por servidores públicos e usuários, conforme a relação:

1. Autoridade da bacia hidrográfica encarregada da operação dos reservatórios de águas superficiais, que o presidirá;

2. Usuários de água cuja demanda seja superior a um valor a ser fixado;

3. Um representante dos serviços de fornecimento de água para consumo urbano;

4. Um representante dos perímetros irrigados na bacia;

5. Um representante de associações de pequenos irrigantes (a formação dessas associações deve ser incentivada);

6. Um representante de colônia de pescadores (quando houver);

7. Um representante da CHESF (onde houver geração hidroelétrica por essa instituição); e

8. Um representante de outras instituições públicas consumidoras de água.

Dentre as funções dos comitês, estão previstas:

- elaborar calendários anuais de demanda e enviar ao Órgão Gestor;

- executar as ações de controle a nível de bacias hidrográficas;

- fiscalizar o uso da quantidade de água com vistas a evitar desperdícios;

- fiscalizar a qualidade das águas dos reservatórios públicos estaduais;

- promover entendimentos, cooperação e eventual conciliação entre os usuários de água.

Para executar as funções propostas é necessário que os Comitês disponham de quadro técnico capacitado. Esse quadro deve ser provido pelas instituições que controlam os reservatórios, pois não se pode esperar, de princípio, que os usuários de água contratem na iniciativa privada técnicos para elaborar um calendário de demanda para a bacia.

## A INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS

Nos diversos ramos de atividades, mormente em recursos hídricos, uma coordenação interinstitucional é de primordial importância, visto que conflitos de interesses são constantes entre usuários ou instituições que lidam com água. Por outro lado, essa coordenação permite uma interação entre o Sistema de Gestão e os Sistemas Afins e Correlatos.

### Sistema de Gestão e Sistemas Afins

**Gestão/Oferta** – o Sistema de Gestão deve fornecer às instituições que lidam com oferta dados hidroclimatológicos e de demanda, inventários, etc., para que essas instituições preparem planos plurianuais.

**Oferta/Gestão** – as instituições que lidam com a função oferta devem preparar programas plurianuais de investimentos e enviar ao Sistema de Gestão, para que sejam analisadas possíveis interferências e conflitos. No caso de conflitos de maiores proporções, o problema será submetido ao Conselho. Os dados relativos às obras hídricas concluídas deverão ser informados ao Sistema de Gestão para

comporem o banco de dados. Deve-se entender que a construção de uma barragem implica redução das disponibilidades de outras barragens a jusante. Um pedido de autorização deve ser necessário.

**Gestão/Utilização** – o Sistema de Gestão fornece às instituições, públicas ou privadas usuárias de água, o quadro de disponibilidade, atual e futuro, para que aquelas instituições possam realizar seus projetos. O pedido de outorga de derivação, ou compromisso de tal, é necessário para empreendimentos que demandem um determinado volume de água (a ser definido pelo Departamento de Gestão).

**Utilização/Gestão** – os quadros atual e projetado de demanda devem ser informados pelas instituições usuárias de água ao Sistema de Gestão. Isso permitirá antever conflitos e crises no fornecimento de água.

**Gestão/Preservação** – o Sistema de Gestão fornece ao Sistema de Preservação as finalidades a que se destinam corpos d'água ou mananciais de águas subterrâneas e o nível requerido para a qualidade das águas. Os programas de preservação devem-se balisar na qualidade requerida para a água.

**Preservação/Gestão** – as instituições que lidam com preservação informam ao Sistema de Gestão os planos, programas e projetos em andamento e previstos, que interfiram na qualidade das águas.

### Sistema de Gestão e Sistemas Correlatos

**Gestão/Planejamento e Coordenação** – os Sistemas de Gestão e Afins enviam à SEPLAN proposta orçamentária necessária ao desempenho de suas funções próprias, obedecendo a sistemática de elaboração do orçamento do Estado. Entende-se que os orçamentos dos Sistemas Afins devem ser enviados pelas próprias secretarias que coordenam as funções. A passagem desses orçamentos pelo Sistema de Gestão iria burocratizar o processo.



INSTITUIÇÕES ESTADUAIS	FUNÇÕES HÍDRICAS				
	GESTÃO	OFERTA	USO	PRESERVAÇÃO	FUNÇÕES COMPLEMENTARES
S R H					
FUNCEME					CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SOHIDRA					
S D U					MEIO AMBIENTE
GAGECE					
SEDURB					
SEMACE					MEIO AMBIENTE
SEPLAN					PLANEJAMENTO GLOBAL
SEARA					
FUNECE					CIÊNCIA E TECNOLOGIA
NUTEC					CIÊNCIA E TECNOLOGIA
B E C					INCENTIVOS ECONÔMICOS
<b>INSTITUIÇÕES FEDERAIS</b>					
DNOCS - Adm. Control					
DNOCS - 2º DR					
DNAEE					
DNPM					
CPRM					
FSESP					
U F C					CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUDENE					PLANEJAMENTO GLOBAL
DNMET					
BNB					INCENTIVOS ECONÔMICOS
BB					INCENTIVOS ECONÔMICOS

Planejamento e Coordenação/Gestão – os valores aprovados no orçamento do Estado e em outras fontes, para instituições envolvidas, com recursos hídricos, devem ser enviadas ao Sistema de Gestão para atualizar as projeções de oferta e demanda e custos do SIGERH. O Sistema de Gestão deve também manter, na base de dados, os investimentos realizados em serviços, equipamentos e obras hídricas.

Gestão/Incentivos Econômicos – o Sistema de Gestão envia ao Sistema de Incentivos Econômicos informações sobre disponibilidade de água para projetos hídricos a serem financiados. Recomenda-se que a concessão do incentivo seja condicionada à existência de águas disponíveis para atender a demanda de projeto.

Incentivos Econômicos/Gestão – o Sistema de Incentivos Econômicos envia ao Sistema de Gestão projetos com investimentos que envolvam o uso de recursos hídricos; incluem-se projetos agropecuários, agroindustriais e indústrias com grande consumo de água, potencialmente poluidoras.

Gestão/Ciência e Tecnologia – o Sistema de Gestão informa às instituições que compõem o Sistema de Ciência e Tecnologia a necessidade de desenvolvimento de tecnologias específicas e de capacitação de recursos humanos especializados. Recomendam-se o incentivo às pesquisas e a promoção de curso de pós-graduação e especialização.

Ciência e Tecnologia/Gestão – o Sistema de Ciência e Tecnologia informa ao Sistema de Gestão planos de desenvolvimento tecnológico e de capacitação de pessoal. Este último em nível de pós-graduação e especialização.

Gestão/Defesa Civil – o Sistema de Gestão desenvolve um sistema de previsão de cheias e informa à Defesa Civil. Um mapa de zoneamento de áreas críticas deve ser desenvolvido pelo Sistema de Gestão e fornecido ao Sistema de Defesa Civil.

Defesa Civil/Gestão – a Defesa Civil desenvolve um sistema de alerta de cheias e repassa às populações os

dados obtidos do Sistema de Gestão. Os prejuízos com cheias e secas e dados sobre a população atingida devem ser fornecidos pela Defesa Civil ao Sistema de Gestão.

Gestão/Meio Ambiente – existe uma forte interação entre os Sistemas de Gestão e Meio Ambiente, visto que a quantidade e qualidade das águas são indissociáveis. A SEMACE exerce a Secretaria Executiva do Conselho Estadual do Meio Ambiente e é a instituição estadual competente para definir critérios de qualidade de água. Observe-se que o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), através da Resolução nº 20, de 18.06.86, estabeleceu a classificação das águas em território nacional de acordo com os fins a que se destinam. Na mesma Resolução, o CONAMA também estabeleceu que em rios intermitentes as condições específicas de qualidade das águas seriam definidas pelos órgãos competentes. No Estado do Ceará, compete à SEMACE cuidar dessas definições. Seria conveniente que o Sistema de Gestão mantivesse, em seu banco de dados, um cadastro de corpos d'água contendo as finalidades a que eles se destinam. Então, cada corpo d'água teria seus padrões de qualidade de água definidos pela SEMACE. Esta seria, também, competente para fiscalizar o atendimento aos padrões requeridos. A definição de medidas corretivas, nos casos de qualidade insatisfatória, deveria partir do esforço conjunto: Sistema de Gestão e Sistema de Meio Ambiente (através da SEMACE).

#### **Sistema Estadual de Gestão e Instituições Federais**

No Diagnóstico do PLANERH, ficou evidenciada a marcante participação do Governo Federal na execução das funções oferta e utilização de água no Estado do Ceará. No campo jurídico, a União tem o domínio da maior parte das águas armazenadas em território cearense. É fundamental, em vista disso, uma estreita cooperação entre Estado e União; caso contrário, mesmo havendo grande competência

técnica de ambos, na gestão das águas, a provável prevalência dos conflitos jurídico-institucionais impedirá eficiência nessa gestão.

#### – Conflito potencial na dominalidade das águas

Conforme estabelece a Constituição Federal, incluem-se entre os bens do Estado: as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

Depreende-se, daí, que as águas de rios estaduais, aqueles que têm nascente e foz dentro do Estado, quando em açudes construídos pela União, são do seu domínio e, essas mesmas águas, quando liberadas no leito do rio, passam a ser de domínio do Estado; o que se tem é a mesma água podendo ser outorgada pelo Estado e pela União. Essa situação quebra um princípio fundamental do gerenciamento dos recursos hídricos: a unicidade de responsabilidade pela outorga. Decorre, então, a possibilidade, à falta de perfeito entrosamento Estado-União, de o volume de água outorgado superar o volume disponível. O Conselho de Recursos Hídricos deve manter um nível de controle, evitando tal situação.

#### – O intercâmbio de informações hidrometeorológicas

O insumo básico ao planejamento de recursos hídricos é o conjunto de informações hidrometeorológicas disponível.

A maior parte dessas informações, para o Estado do Ceará, é coletada e fornecida pelo governo federal, através do DNMET, DNOCS, SUDENE e DNAEE. A FUCEME é o único órgão que dispõe de mecanismo de coleta e armazenamento em meios magnéticos de algumas dessas informações.

É conveniente que haja um intercâmbio entre os bancos de dados das instituições estaduais e federais. O Esta-

do deve desenvolver seu banco de dados com a capacidade de atualizá-lo, rapidamente, com as informações recebidas dos bancos de dados da União. Seria conveniente que o Órgão Gestor do Estado celebrasse convênios com os órgãos federais que dispõem de informações.

#### – O planejamento das obras hídricas

O balanço oferta x demanda de água no Estado do Ceará depende, substancialmente, das obras da União. Estas, por sua vez, devem estar de acordo com as aspirações de desenvolvimento do Estado. Afigura-se conveniente que os planos plurianuais de investimentos da União no Ceará sejam elaborados em sintonia com o Estado. O Conselho, através da Secretaria Executiva, é o órgão ideal para compatibilizar com a União (DNOCS, principalmente) os planos plurianuais.

#### – Inter-relacionamento Estado-União

O inter-relacionamento entre o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará e as principais instituições federais atuantes na área de recursos hídricos é apresentado esquematicamente na Figura.

- DNAEE/Sistema de Gestão – fornece dados pluviométricos e fluviométricos (rede nacional) à base de dados do Sistema de Gestão; orienta sobre metodologia de análise de consistência e homogeneidade dos dados; fornece diretrizes da Política Nacional de Águas;

- Sistema de Gestão/DNAEE – fornece dados pluviométricos (rede estadual específica) à base de dados do DNAEE; informa diretrizes da Política Estadual de Águas;

- DNMET/Sistema de Gestão – fornece dados climatológicos (rede nacional) à base de dados do Sistema de Gestão; orienta sobre metodologia de análise dos dados;

- Sistema de Gestão/DNMET – fornece dados climatológicos (rede estadual específica) à base de dados, quando implantada, do DNMET;

- SUDENE/Sistema de Gestão – a SUDENE envia ao Sistema de Gestão planos, programas e projetos de desenvolvimento regional que envolvam a oferta/uso de água; é recomendável por parte do Sistema de Gestão um prévio compromisso de outorga de água para projetos consumidores de água; a SUDENE informa ao Sistema de Gestão dados hidroclimatológicos e seu banco de dados;

- Sistema de Gestão/SUDENE – o Sistema de Gestão informa à SUDENE a necessidade de aumento da oferta d'água localizada e a existência ou não de disponibilidade para os projetos consumidores de água que estejam em andamento para fins de Incentivos fiscais.

### **Importância do Relacionamento DNOCS x Sistema de Gestão**

A ação federal no setor hídrico dá-se, principalmente, através do DNOCS, o qual administra a maioria dos açudes existentes no Estado e, ao mesmo tempo, é o maior consumidor das águas regularizadas por esses açudes.

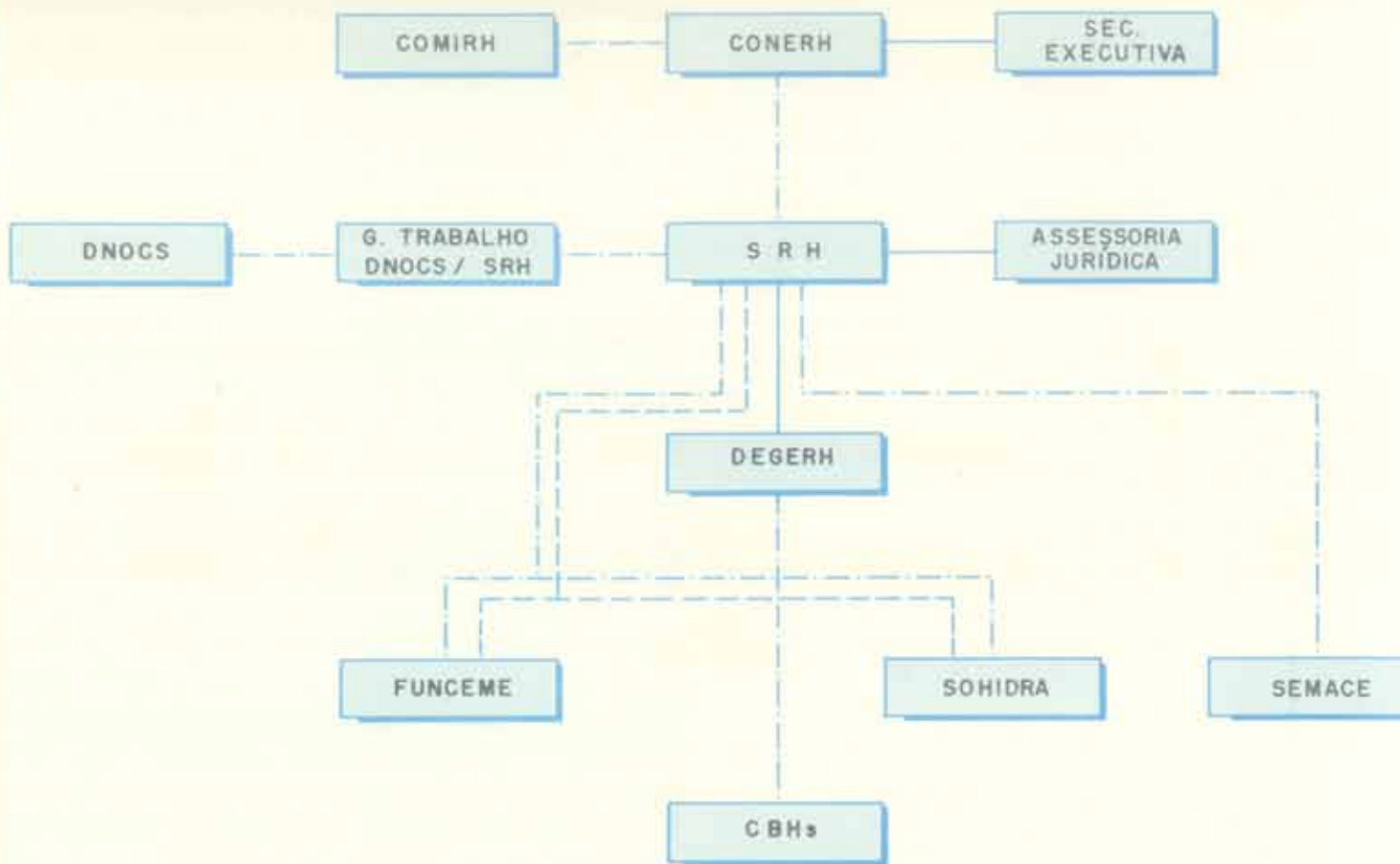
A proposta é que seja criado um grupo misto permanente de técnicos das áreas federal e estadual, com objetivo de estudar as questões relativas à outorga das águas públicas e avaliar as conseqüências, sobre o cenário oferta x demanda, da construção de novas barragens. Por razões logísticas, de princípio os técnicos da área federal deveriam ser indicados pelo DNOCS. Eventualmente, havendo interesses maiores do DNAEE, este deverá ser ouvido. É visto que os técnicos componentes do grupo tenham bons conhecimentos nas áreas de hidrologia e de planejamento de recursos hídricos.

A atuação do Estado para a formação desse grupo poderá se dar: 1) a nível político, através do Governador do Estado e do Presidente do Conselho de Recursos Hídricos; 2) a nível técnico, através do chefe do Departamento de Gestão.

- DNOCS/Sistema de Gestão – o DNOCS elabora, com participação do Sistema de Gestão, plano plurianual de investimento em recursos hídricos para o Ceará;

- Sistema de Gestão/DNOCS – o Sistema de Gestão elabora, com participação do DNOCS, o plano plurianual de investimentos em recursos hídricos para o Ceará; informa projetos, em perspectiva, que utilizem volume considerável de água;

# SISTEMA DE GESTÃO



- VINCULAÇÃO SISTÊMICA
- VINCULAÇÃO ADMINISTRATIVA
- SUBORDINAÇÃO ADMINISTRATIVA

*"Quem duvida dos benefícios que traz à fazenda o açude é quem nunca se dignou pôr os pés no sertão ressequido e não teve ocasião de ficar estarrecido com o oásis que se cria em derredor."*

**Eng<sup>o</sup> Genésio Martins, 1974**

*"Na seca, o flagelado agricultor que chega aos açudes primeiro pede uma "vazante" onde possa plantar; depois pede emprego. Em último caso pede esmola."*

**Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Paulo Guerra, 1983**



Poços e a moderna tecnologia para prospecção de água subterrânea utilizando o sistema de ondas VLF

# O BALANÇO HÍDRICO – O PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

O planejamento das ações atinentes aos recursos hídricos do Estado do Ceará fundamentou-se na confrontação oferta e demanda, com balanços decenais até o ano 2020.

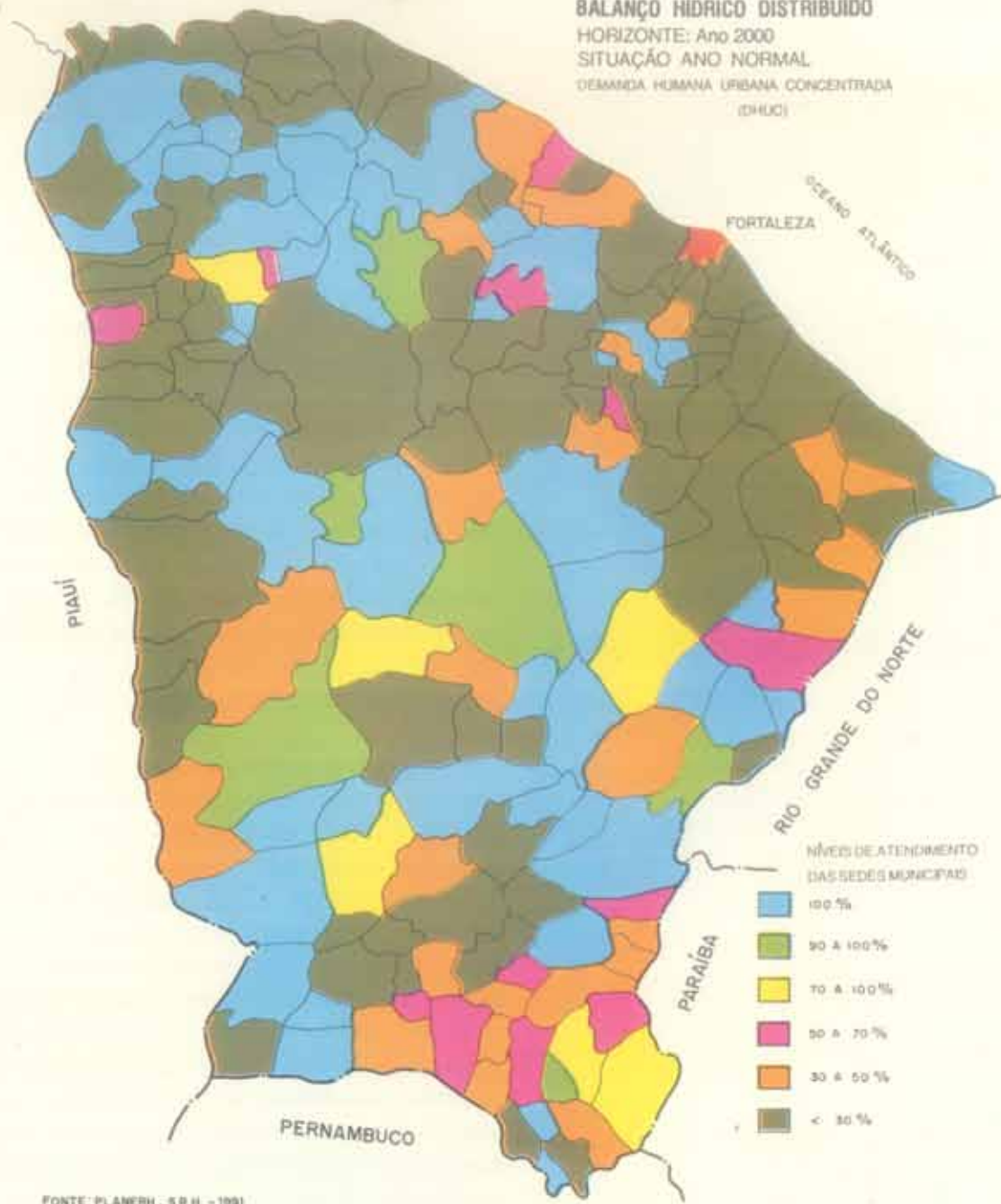
Dois cenários de clima foram adotados: ano seco e ano normal. No ano normal os deflúvios são representados pela média, os reservatórios de perenização e os açudes interanuais fornecem as vazões garantidas, os açudes anuais e as lagoas encontram-se cheios e os recursos subterrâneos estão com plena potencialidade. No ano seco, os deflúvios são nulos, os reservatórios e açudes interanuais operam com vazões de emergência, os açudes anuais estão secos e ocorrendo acentuada redução das reservas aluvionares.

Procurou-se manter um equilíbrio dinâmico do balanço demanda versus disponibilidade, contemplados os setores estratégicos de desenvolvimento do Estado – agropecuário, energético e industrial.

No PLANERH, foram abordados e definidos os seguintes pontos: zoneamento e disciplinamento do uso da água, alternativas de infra-estrutura hídrica e seleção da infra-estrutura adequada. Nesse trabalho, realizou-se um balanço distribuído permitindo o planejamento das ações de infra-estruturas hídricas para qualquer região do semi-árido cearense, para atender as diversas demandas. No tocante aos grandes açudes de perenização, estes foram individualizados para mais fielmente reproduzir o processo de transferência dos volumes escoados.



**BALANÇO HÍDRICO DISTRIBUÍDO**  
HORIZONTE: Ano 2000  
SITUAÇÃO ANO NORMAL  
DEMANDA HUMANA URBANA CONCENTRADA  
(DHUC)



FONTE: PLANERH, S.R.H. - 1991

## O BALANÇO HÍDRICO DISTRIBUÍDO

O balanço tradicional, restrito à simulação do sistema de reservatórios de perenização, peca por não contemplar as áreas mais críticas. As regiões distantes da infra-estrutura existente, em pleno sertão semi-árido, ficam carecendo de avaliação confiável do conflito oferta x demandas.

O balanço Hídrico Distribuído, por outro lado, permite a apresentação dos resultados por município, abrangendo, assim, todo o território cearense. Revela uma situação mais detalhada do nível de suprimento d'água das populações e culturas.

Esse balanço fundamenta-se nos conceitos básicos seguintes: a Unidade de Balanço (UB), o fluxograma de inter-relacionamento das UB's, e a matriz de balanço.

### A Unidade de Balanço

Mantendo o preceito da bacia hidrográfica como unidade hídrica e o do município como unidade político-administrativa, o PLANERH concebeu a Unidade de Balanço baseada na superposição dos limites municipais e das bacias hidrográficas. Salvo casos especiais de UB's em paralelo, que ocorrem quando os rios constituem limites municipais ou quando a bacia hidráulica de um açude abrange dois ou mais municípios, o escoamento advindo de uma UB foi considerado dirigido para uma única UB a jusante.

### O inter-relacionamento das UB's

A interação entre as UB's se dá segundo uma árvore convergente, acompanhando o curso natural do escoamento de montante para jusante.

No que toca à transferência de água, esta pode ocorrer de cinco formas distintas: 1) convencionalmente, de uma UB para a outra de jusante; 2) de uma UB para duas outras,

a jusante, em paralelo; 3) de duas UB's em paralelo para uma única a jusante; 4) de duas UB's em paralelo para outras duas em paralelo a jusante; e 5) entre UB's através de adutoras forçadas, caracterizando transposição entre bacias.

### A matriz de balanço

A hierarquização do uso das disponibilidades hídricas para atendimento das demandas compõe a Matriz de Balanço.

O PLANERH classificou os tipos de disponibilidades e demandas nas categorias a seguir definidas, procurando harmonizar a realidade e hábitos atuais com a utilização racional dos recursos hídricos.

### Disponibilidades

DD (disponibilidade de deflúvio) – volumes que escoam naturalmente nas bacias, resultado das chuvas;

DPER (disponibilidade de perenização) – vazões que são regularizadas pelos açudes de maior porte;

DPAI (disponibilidade dos pequenos e médios açudes interanuais e das lagoas);

DPAA (disponibilidade dos pequenos e médios açudes anuais);

DS (disponibilidade de água subterrânea) – inclui as reservas aluvionares e não aluvionares.

### Demandas

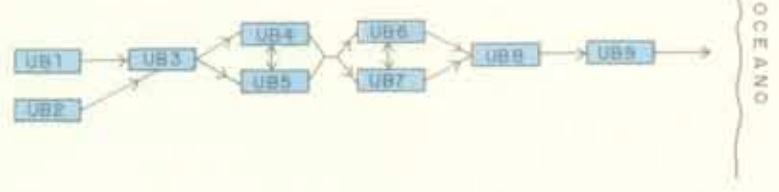
DHUC (demanda humana urbana concentrada) – abastecimento das sedes municipais;

DHUD (demanda humana urbana difusa) – abastecimento das sedes distritais;

DHR (demanda humana rural) – abastecimento das populações do meio rural, incluindo povoados;



**FLUXOGRAMA**



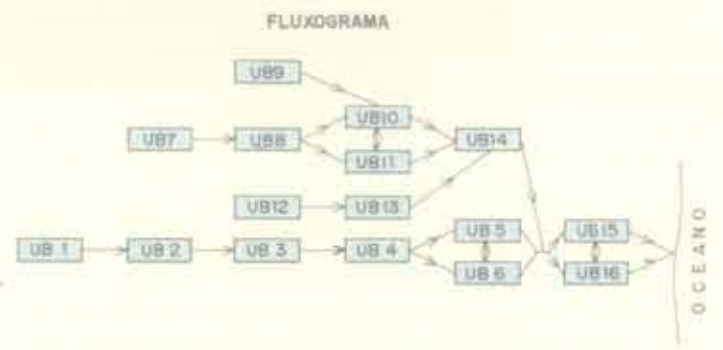
**LEGENDA**

- LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA PRINCIPAL
- - - LIMITE DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA
- ~ ~ ~ CURSO D'ÁGUA
- - - LIMITE MUNICIPAL
- DIVISÃO INTERNA DA UB

**FLUXO:**

- TRANSFERÊNCIA DIRETA DE UMA UB PARA OUTRA
- → TRANSFERÊNCIA DE UMA PARA DUAS UB'S EM PARALELO
- → → TRANSFERÊNCIA DE DUAS UB'S EM PARALELO PARA UMA UB
- → → → TRANSFERÊNCIA DE DUAS UB'S EM PARALELO PARA DUAS UB'S EM PARALELO

**BACIA DO RIO SÃO GONÇALO**



- LEGENDA**
- LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA PRINCIPAL
  - LIMITE DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA
  - ~~~~~ CURSO D'ÁGUA
  - - - - LIMITE MUNICIPAL
  - DIVISÃO INTERNA DA LIS
- FLUXO:**
- TRANSFERÊNCIA DIRETA DE UMA UB PARA OUTRA
  - → TRANSFERÊNCIA DE UMA PARA DUAS UB'S EM PARALELO
  - → → TRANSFERÊNCIA DE DUAS UB'S EM PARALELO PARA UMA UB
  - → → → TRANSFERÊNCIA DE DUAS UB'S EM PARALELO PARA DUAS UB'S EM PARALELO

**BACIA DO RIO MUNDAÚ**

DAR (demanda animal) – abastecimento da população animal de todos os tipos;

DI (demanda industrial);

DIR (demanda de irrigação dos projetos governamentais) – inclui as ações de irrigação de qualquer porte pelo governo federal e/ou estadual;

DIRP (demanda de irrigação privada) – decorrente de atividades de irrigação de responsabilidade exclusiva do setor privado.

O PLANERH deixou de considerar as demandas sem caráter consuntivo, como geração de energia elétrica, navegação, lazer, etc., em razão da baixa representatividade para o planejamento.

### Considerações sobre as hipóteses do balanço

Dois aspectos devem ser destacados na classificação adotada no PLANERH: 1) o ano considerado pluviometricamente normal foi associado às condições favoráveis dos açudes; 2) o ano seco, ao admitir os reservatórios operando em emergência, se refere a uma situação hidrológica bastante desfavorável, em que se supõe, além da baixa pluviometria, serem os anos precedentes de escoamento deficitário nos cursos d'água.

O balanço distribuído foi executado para horizontes decenais até o ano 2020, admitindo uma estrutura de oferta de água constante e uma demanda crescente. Dentro de hipótese crítica e improvável, o balanço objetivou dar um primeiro indicativo das ações necessárias no campo das disponibilidades hídricas.

### MATRIZ DE BALANÇO

DEMANDAS \ DISPONIBILIDADES	DHUC	DHUD	DHR	DAR	DI	DIR	DIRP
DD	—	—	—	1	—	1	1
DPER	2	2	2	2	2	2	2
DPAI	3	3	3	4	3	3	3
DPAA	—	—	4	3	—	—	—
DS	1	1	1	5	1	—	4

DHUC - DEMANDA HUMANA URBANA CONCENTRADA  
 DHUD - DEMANDA HUMANA URBANA DIFUSA  
 DHR - DEMANDA HUMANA RURAL  
 DAR - DEMANDA ANIMAL  
 DI - DEMANDA INDUSTRIAL  
 DIR - DEMANDA DE IRRIGAÇÃO PROJ. GOVERNAMENTAIS  
 DIRP - DEMANDA DE IRRIGAÇÃO PRIVADA

DD - DISPONIBILIDADE DE DEFLÚVIO  
 DPER - DISPONIBILIDADE DE PERENIZAÇÃO  
 DPAI - DISPONIBILIDADE DE PEQUENOS E MÉDIOS AÇUDES INTERANUAIS  
 DPAA - DISPONIBILIDADE DE PEQUENOS AÇUDES ANUAIS  
 DS - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

FONTE: PLANERH, S.R.H. - 1991

## **O BALANÇO HÍDRICO DOS GRANDES RESERVATÓRIOS**

Os reservatórios de grande porte, já caracterizados, respondem pela maior parte do suprimento de água nos pontos de maior consumo, como abastecimento de centros urbanos e projetos de irrigação.

A confrontação oferta x demanda foi procedida simulando a operação dos sistemas através de modelo computacional (HEC-3), baseado no conceito de zoneamento de reservas. Para implementar o balanço, foram necessários os seguintes dados: 1) séries históricas de vazão afluyente, determinadas através de modelo matemático (MOHADAC); 2) séries observadas de dados pluviométricos e climatológicos; 3) características físicas e geométricas dos reservatórios; 4) definição de volume de alerta; e 5) demandas atuais ou, em alguns casos, a estrutura de consumo do ano 2000.

## **AS AÇÕES NECESSÁRIAS NO CAMPO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS**

Com base nos balanços, o PLANERH estimou as ações necessárias à satisfação das demandas projetadas até o ano 2000. Esse planejamento levou em conta os mesmos cenários climáticos. Os resultados foram determinados, por unidade de balanço, em termos de volumes úteis anuais necessários associados a três tipos de ofertas: perenização com grandes açudes, pequena e média açudagem e poços.

## **OS PROGRAMAS A SEREM IMPLEMENTADOS EM INFRA-ESTRUTURA HÍDRICA**

Para implementar as ações preconizadas no PLANERH, e manter o conhecimento e controle dos recursos hídricos dentro de técnica moderna, foram definidos vários programas, a seguir descritos, alguns dos quais já iniciados pela Secretaria dos Recursos Hídricos.

### **Programa de coleta de dados fluviométricos**

Foi identificada grande carência de dados de vazão, sendo as bacias do Poti, Coreau e Metropolitana consideradas críticas. Esse programa, ainda não iniciado, deverá ser precedido de entendimentos com instituições federais, como DNOCS, SUDENE e DNAEE.

Esse programa será coordenado pela FUNCEME e terá a participação da SOHIDRA e do DNOCS.

### **Programa de coleta de dados sobre açudagem**

O PLANERH mostrou que a pequena e média açudagem se constituem em fatores fundamentais na política de águas. Ficou evidenciado, no entanto, grande desconhecimento das características geométricas, dentre outras, em considerável número desses açudes. A implementação do programa assume importância na gestão das águas neles reservadas.

A FUNCEME coordenará o programa, que contará com a SOHIDRA, a CAGECE e o DNOCS.

### **Programa de monitoramento por sensoriamento remoto dos grandes açudes**

Já iniciado através de convênio entre FUNCEME e DNOCS, esse programa se constitui, provavelmente, no mais importante a nível gerencial. O monitoramento está sendo feito com o uso de sensores e a transmissão de dados por meio de satélites.

No tocante à gestão, a SRH deverá definir equipe técnica para atuar em conjunto com o DNOCS. A FUNCEME assumirá a coordenação também desse programa.

### **Programa de abastecimento das sedes municipais e distritais**

O PLANERH diagnosticou uma situação bastante desfavorável no suprimento de águas nas sedes municipais. O programa deve ser implementado a nível de município ou Secretaria de Desenvolvimento Urbano, cabendo a SRH identificar a fonte hídrica e torná-la disponível às comunidades através de adutoras ou outros meios.

A coordenação do programa ficará a cargo da CAGECE, tendo a participação da SOHIDRA e das prefeituras.

### **Programa de adutoras rurais**


Baseado na implantação, a baixo custo, de sistemas simplificados de abastecimento, esse programa ainda não foi iniciado. A idéia é que as adutoras partam de rios perenizados e se desenvolvam ao longo de estradas onde haja maior concentração populacional.

A SOHIDRA coordenará o programa, com a participação das prefeituras.

### **Programa de construção de pequenos e médios açudes**

A implantação da pequena/média açudagem constitui ação básica prevista no PLANERH. O Estado, através de seu sistema de gestão, deve assumir o papel de supervisor, com poder de interferência nas ações de mobilização de água.

A SOHIDRA assumirá a coordenação deste programa, contando com participação das prefeituras.



A nova política de construção da infra-estrutura de oferta d'água tem por base o conceito do "Açude Permanente", ou seja, um reservatório com um volume mínimo entre 10 e 20 milhões de metros cúbicos de água, controlando uma bacia hidrográfica de superfície mínima entre 50 e 200 km<sup>2</sup> de área. Este modelo de açude, considerado de "Porte Médio", está sendo construído basicamente no sistema fluvial de terceira ou quarta ordem hidrológica. Estas sub-bacias da rede terciária ou quaternária de rios do Estado estão localizadas em geral no alto sertão, nas regiões pouco desenvolvidas, cujas águas oriundas de vertentes serranas são mais doces e mais saudáveis. Esta ação complementa o trabalho estratégico do DNOCS, que vem priorizando os cursos d'água primários ou secundários do Ceará.

#### **Programa de monitoramento e recuperação de poços**

O programa visa minorar os problemas de escassez hídrica utilizando a estrutura implantada e carente de pequenas intervenções para entrar em funcionamento. Esse trabalho vem sendo executado, ainda que em caráter não sistemático. Acredita-se que uma campanha de recuperação de poços possa mobilizar significativa quantidade de recursos em águas subterrâneas.

A coordenação ficará com a SOHIDRA, e terá participação das prefeituras.

#### **Programa de perfuração de poços**

A SOHIDRA já vem implementando essa ação de forma permanente. Trata-se, basicamente, de organizar o programa, inserindo-o no contexto gerencial das águas.

Coordenado pela SOHIDRA, o programa terá também a participação das prefeituras e do DNOCS.



## PROGRAMAS A SEREM IMPLEMENTADOS NA ÁREA INSTITUCIONAL



Na área institucional, deverão ser implementados programas no sentido de complementar e apoiar as medidas já iniciadas com a aprovação do projeto de lei, em tramitação na Assembléia Legislativa, que dispõe sobre a Política Estadual dos Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos (Partes III e IV).

### Programa de administração de açudes públicos

O Governo do Estado do Ceará possui aproximadamente 150 açudes públicos, dos quais não se tem registro cartorial nem controle sobre o uso das águas.

Inicialmente, será elaborado um cadastro desses reservatórios e criados mecanismos para o gerenciamento das águas de forma a propiciar benefícios sociais e econômicos às comunidades. Os açudes que não tiverem uma tomada d'água, comporta ou sifão receberão esta benfeitoria. Será providenciado também um administrador ligado à SRH ou à Prefeitura Municipal ou à comunidade. Num segundo momento, será feita a legalização do uso da água.

Deverá ser discutido um convênio de cooperação entre o Governo do Estado e o DNOCS para administração dos açudes públicos federais de forma a dar ao Sistema de Gestão um maior controle no tocante às águas territoriais.

Os trabalhos se iniciaram em novembro deste ano, com o cadastramento dos açudes já definidos como do Estado, e com a execução do Projeto Fio d'Água pela SRH.

### **Programa de formação de recursos humanos**

O quadro de pessoal técnico para implantação da Política Estadual dos Recursos Hídricos deixa muito a desejar, notadamente no âmbito do governo estadual. Há um número pequeno de profissionais especializados, estes mesmos sem remuneração justa às suas funções.

Assim, serão ofertados cursos periódicos multidisciplinares de especialização e pós-graduação para aperfeiçoamento do corpo técnico ligado ao planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, atendendo às necessidades do SIGERH.

Serão feitos convênios de cooperação técnica com instituições nacionais e internacionais para cursos e treinamentos, bem como oferecida participação em congressos, seminários, simpósios, etc.

Os trabalhos estão sendo coordenados pela SRH, com execução através da FUNCEME e Universidades.

### **Programa de elaboração e implantação de planos diretores de bacias**

Partindo de que a unidade básica a ser adotada no gerenciamento dos potenciais hídricos é a bacia hidrográfica, a SRH deverá submeter ao CONERH um cronograma de elaboração e implantação de Planos Diretores de Bacias Hidrográficas, com a respectiva implantação dos Comitês de Bacias Hidrográficas.

O projeto de lei em tramitação na Assembleia Legislativa dispendo sobre a Política Estadual dos Recursos Hídricos e instituindo o SIGERH cria o Comitê da Bacia Hidrográfica do Curu. A partir daí, a SRH elaborará o Plano Diretor de referida bacia, deslançando na prática o processo de gerenciamento dos recursos hídricos no Estado.

Os trabalhos serão coordenados pela SRH, através do Departamento de Gestão dos Recursos Hídricos.

### **Programa de implementação do sistema de informações**

Um sistema de informações permanente é instrumento operacional cujo funcionamento deve ser assegurado para fornecer subsídios à elaboração do balanço hídrico e à avaliação de perspectivas nas bacias hidrográficas, permitindo uma base de dados consistentes à execução da Política Estadual dos Recursos Hídricos.

Nesse sistema as informações deverão ter um fluxo bidirecional permitindo que dados gerados por um usuário, oriundos de um sistema ou de um órgão executor, retornem ao sistema de informações quando caracterizado como importantes, passando a constar do universo de disponibilidades do sistema para uso comum.

A concepção e montagem deste Sistema acham-se em discussão na SRH, devendo ser instalado durante o primeiro semestre de 1992.

### **Programa de cadastramento de irrigantes e áreas irrigadas**

O planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos precisam ter informações sobre o número de irrigantes e áreas irrigadas, para que se possa decidir sobre os usos múltiplos das águas, principalmente em áreas críticas.

O programa, já em execução parcial pela FUNCEME, deverá dotar o Estado de um levantamento de todos os irrigantes, conhecendo-se o local de captação, o manancial, a quantidade de água retirada, o tipo de equipamento utilizado, etc.

As informações geradas deverão ser sistematicamente atualizadas e mantidas disponíveis junto ao Órgão Gestor, de modo a propiciar a adoção de política de expansão das áreas irrigadas.

Os trabalhos serão coordenados pela SRH e executados pela FUNCEME, tendo como maior beneficiária a SEARA.

#### **Programa de monitoramento climático por sensoriamento remoto**

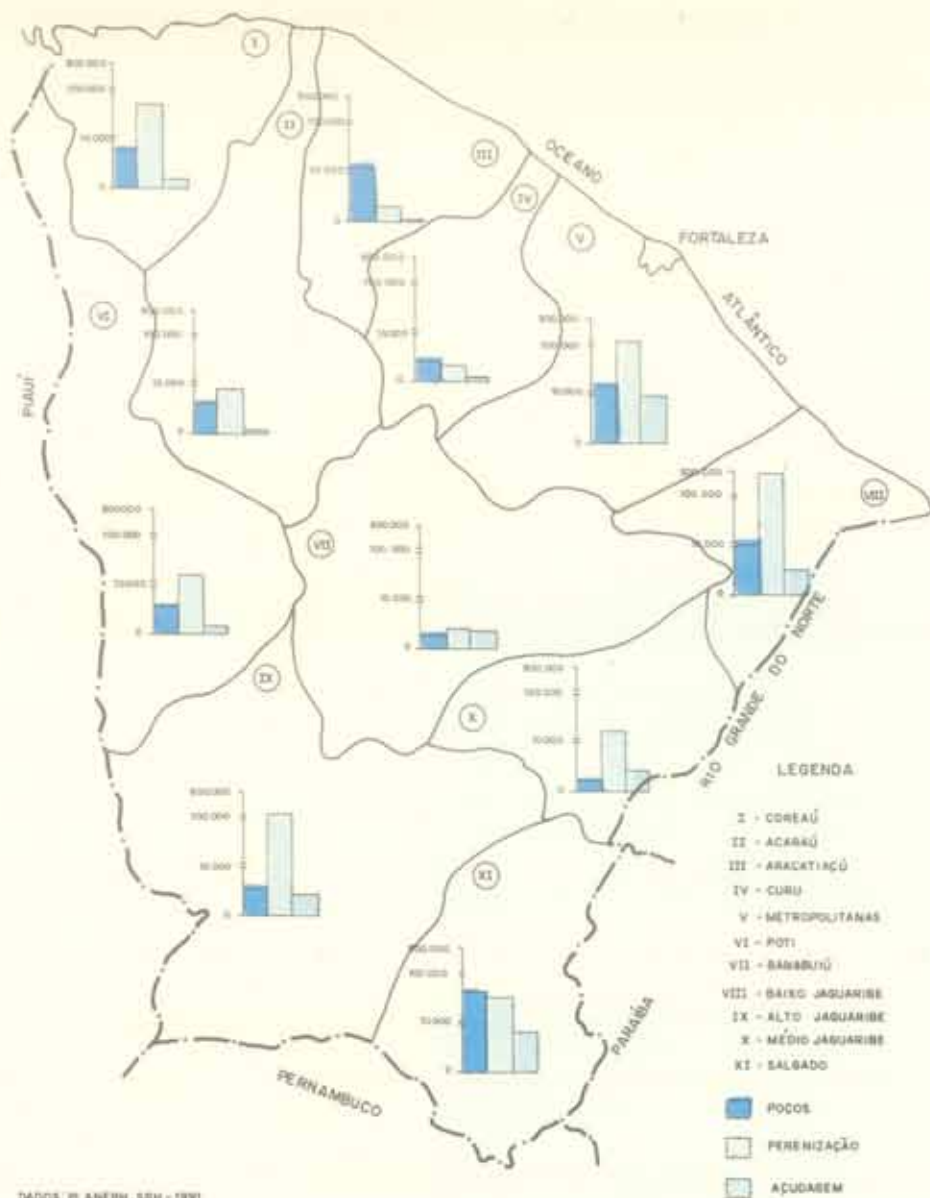
Encontram-se em execução pela FUNCEME os trabalhos de monitoramento por sensoriamento remoto do cli-

ma. Referido programa vem gerando informações sistematizadas sobre o tempo, pluviometria e parâmetros meteorológicos, acompanhamento da ZCIT e recepção de imagem do satélite METEOSAT.

Esses produtos têm sido de grande importância para a economia cearense, principalmente no que diz respeito a definições de época de plantio para as diferentes regiões do Estado.

Os trabalhos são de responsabilidade da FUNCEME com a participação da UFC.

PLANEJAMENTO DAS AÇÕES POR REGIÃO HIDROGRÁFICA - ANO 2000  
 (VOLUMES ÚTEIS ANUAIS NECESSÁRIOS (1000h<sup>3</sup>))



DADOS PLANERN, SRH - 1991

*"Não se pode comparar qualquer das madeiras desta região com aquelas majestosas madeiras de lei da floresta amazônica. Elas valem pela sua utilidade no meio fisiográfico e climático; pela manutenção dos recursos hidráulicos através da retenção da velocidade do deflúvio das águas; pela formação, conservação e defesa dos solos, dentro dos maciços nos vários tipos de florestas xerófilas, que dominam a região e acima de tudo por serem o único recurso de produtos madeireiros, que, na região, oferece a natureza."*

**Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Bastos Tigre, 1968**

*"Quem legislar sobre irrigação, no Nordeste, deve tomar muita cautela para não inutilizar, talvez para sempre, as obras construídas com muito sacrifício durante meio século."*

**Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Guimarães Duque, 1949**



A previsão meteorológica com a moderna estação receptora de imagens do satélite METEOSAT: a convivência com o clima

## OS RECURSOS HÍDRICOS E A LEGISLAÇÃO

No Brasil, como, de resto, em toda a tradição da política ocidental, a preocupação com as questões ambientais, entre elas as pertinentes ao aproveitamento racional e democrático dos recursos hídricos, só recentemente puderam ser acolhidas no seio do aparato jurídico do Estado, nele se cristalizando principalmente no texto das Constituições, a exemplo da Nova Carta Magna brasileira e da Constituição Estadual de 05 de outubro de 1989.

### O CÓDIGO DE ÁGUAS

Entretanto, para se conhecer a dimensão desse aparato jurídico, impõe-se, inicialmente, que tracejemos um rápido bosquejo da sua evolução institucional entre nós, bastando-nos, preliminarmente, mencionar que o Código de Águas, baixado pelo Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934, continua como o único instrumento legislativo, resguardado pela sua legislação suplementar, a disciplinar no Brasil uma situação que se tornou complexa e que exige a tomada de novas decisões. Sem contar o fato que um simples Decreto Federal, ainda hoje em vigor, tentava disciplinar um assunto que somente uma moderna principiologia constitucional estaria apta a enfrentar. Quando o Código de Águas foi editado, em julho de 1934, a compreensão da sua definição e da sua conseqüente concepção conceitual ainda estava inteiramente voltada para os setores da navegação fluvial e da energia hidráulica, a política de açudagem e de combate às secas ainda refletia um visã emergencial e os efeitos das calamidades climáticas ainda acalentavam, de forma piedosa e impressionante, o "Leitmotiv" dos nossos romancistas.

Nestas circunstâncias, é claro que o Código de Águas se tornou obsoleto. Com o tempo se vão insinuando novos instrumentos legislativos voltados para o setor, ainda que concebidos a passos retardados e descompromissados com uma efetiva proposta de transformação das estruturas agrárias e urbanas, correspondentes a manutenção das suas bases materiais. Finalmente, em 25 de julho de 1979, seria sancionada a Lei 6.662, que dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação e, em 12 de fevereiro de 1986, o Decreto 92.395, que institui o Programa Nacional de Irrigação – PRONI, mas tudo isso sem que se divisasse a extensão de uma política nacional de águas, que continua a desafiar a inteligência dos nossos governantes.

## A EVOLUÇÃO CONSTITUCIONAL

Se o conhecimento do assunto parece ainda colocado no limite destas estreitezas, por outro lado também parece certo que o desafio erigido pelo texto das nossas Constituições, promulgadas ou outorgadas a partir da edição do Código de Águas, reflete a face mais expressiva do problema: a competência da legislação sobre águas continua preponderantemente nas mãos da União. Entretanto, não resta dúvida que aos Estados-Membros há de se reconhecer a competência para dispor sobre as águas que se represam ou se estendem sobre o seu território. E não só a capacidade de dispor convenientemente do seu uso, mas de conceder a outorga da sua concessão e policiar o seu racional aproveitamento.

As competências que se acham discriminadas na Constituição da República, entre as pessoas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, representam não somente a chave para a compreensão do direito consti-

tucional, num estado de inspiração federativa, como é o caso do Estado brasileiro, mas a porta de entrada que se descortina para o entendimento de um direito dos recursos hídricos, cujo sistema aqui se intenta perquirir.

O que parece inadmissível, nestas alturas, é que o intérprete do direito de águas não tenha deslocado a sua ótica para a assimilação de outra forma de discriminação existente em nosso direito constitucional – exatamente aquela relacionada com a explicitação dos bens que são de propriedade da União ou dos Estados. Seria letra morta o texto da Constituição Federal se se pudesse argumentar, com certo grau de certeza, que os Estados-Membros não podiam dispor da outorga do uso de águas represadas ou fluentes no território sobre o qual exercem o seu domínio, excluídas aquelas de domínio da União, por expressa disposição constitucional. A invasão da legislação federal, nessa área privativa de domínio dos Estados, a pretexto da salvaguarda das competências legislativas, é abusiva e de todo não se justifica, pois já no velho Código de Águas se veiculava a lição de que as concessões ou autorizações para derivação de águas que não se destinassem à produção de energia hidrelétrica seriam outorgadas pela União, pelos Estados ou pelos Municípios, "conforme o seu domínio sobre as águas a que se referir ou conforme os serviços públicos a que se destine a mesma derivação".

No art. 5º da Constituição de 1967, pela redação que lhe foi dada pela Emenda Constitucional de 1969, pertinente aos negócios dos Estados-Membros, era pacífica a assertiva de que se incluíam entre os bens dos Estados e Territórios "os lagos em terrenos de seu domínio, bem como os rios que neles têm nascente e foz", assim como as ilhas fluviais e lacustres. Na Constituição de 1988 o trato do assunto adquiriu uma nova expressão, pois já agora os Estados podem arrolar entre os seus bens "as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes ou em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União".



## A CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988

Ditos estes argumentos, impede que se conheça como a discriminação da matéria se projeta no texto da nova Constituição Federal. Ali se pode vê, respectivamente, a existência de uma competência da União para organizar serviços e exercer atribuições próprias do seu interesse (art. 21), uma competência privativa da União para exercer a iniciativa das atividades legislativas, pertinentes, inclusive, à disciplina das águas (art. 22), uma competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para a implementação da sua política administrativa (art. 23) e, por último, uma competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para o exercício da sua competência legislativa (art. 24). No âmbito da legislação concorrente, esclarece o § 1º deste último dispositivo, "a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais", sendo ainda de registrar que a competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos Estados" (§ 2º) e mais, que "inexistindo lei

federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender a suas peculiaridades" (§ 3º), e que somente na hipótese da superveniência de lei federal sobre normas gerais poderá ser suspensa a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário (§ 4º). No rastro desse elenco de competências, pois, é que cabe aos Estados-Membros exercer a sua política de vanguarda legislativa, tanto mais quanto na proporção de outras competências constitucionais que lhe são reconhecidas (arts. 25 e 26), cabendo aos Municípios exercer as suas competências na forma dos arts. 29, 30 e 31 da mesma Constituição.

Noutros termos, pelas normas da Constituição Federal, legislar sobre águas é competência privativa da União (art. 22, inciso IV). Entretanto, poderá a lei complementar federal autorizar aos Estados-Membros a legislar sobre a matéria (art. 22, parágrafo único). Mas, se para legislar sobre águas estão os Estados a depender de autorização da União, por via de lei complementar, nada obsta a que os mesmos possam dispor sobre o aproveitamento dos seus bens e a utilização dos recursos hídricos sob seu domínio, segundo a faculdade que lhe é conferida pela própria Constituição (art. 25, § 1º, e 26, incisos I e II), competindo ao Poder Público cearense, inclusive, na forma do inciso XI, do art. 15 da Constituição Estadual, "registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território".

Têm os Estados-Membros, portanto, na forma dos dispositivos constitucionais acima, o âmbito do poder que lhes toca em relação ao domínio dos recursos hídricos, sendo que com a União e os Municípios se acham intercambiados por força da disciplina do art. 23 da Constituição Federal, que trata dos acertos da competência comum dessas pessoas políticas, e que no seu parágrafo único verbera que "lei complementar fixará normas para a 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".

## A CONSTITUIÇÃO ESTADUAL DE 1988

É claro que aqui poderíamos desdobrar a explicitação do assunto e montar um jogo de clareza em que a abrangência das competências de ordem ambiental pudessem explicar a produção de uma política para o setor das águas. Entretanto, não nos interessa assim proceder. Interessa-nos

observar que essa problemática tornou-se uma realidade nova no texto da Constituição Estadual e que cabe agora ao Ceará assumir essa opção modernizadora. Aí, apesar do assunto dos recursos hídricos encontrar-se abrigado sob o pálio do Capítulo XI, que trata da "Política Agrícola e Fundiária", o seu travejamento jurídico transborda aos limites do citado capítulo para desaguar na arena das demandas urbanas que igualmente lhe servem de balizas.

A capacidade de dispor acerca de uma Política Estadual dos Recursos Hídricos, na forma como o assunto se encontra tratado no art. 326, assim como em outros dispositivos da Constituição Estadual, decorre, inicialmente, do direito de domínio que possuem os Estados-Membros sobre "as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito", existentes no seu território, conforme o art. 26 da Constituição Federal. Em parte disso decorre, pois é da competência que têm os Estados de se organizarem e se regerem "pelas Constituições e Leis que adotarem", observados os princípios da Constituição Federal, que terá que emergir a plenitude dessa capacidade legislativa, tanto mais quanto na proporção em que "são reservadas aos Estados as competências que não lhes sejam vedadas" pela Constituição Federal, na forma do que preceitua o § 1º do art. 25, da Carta Magna da República.

Finalmente, no que concerne ao Anteprojeto de Lei que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e instituiu o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos procuramos aferir a sua juridicidade confrontando-o com os seguintes dispositivos da Constituição Estadual: art. 15, inciso XI que trata da competência do Estado do Ceará para a exploração e fiscalização dos seus recursos hídricos; art. 316, inciso III, art. 317, inciso I, alíneas "a" e "c"; art. 319 § 3º e 4º; art. 321, caput; art. 324, parágrafo único; e, principalmente, art. 326, § 1º, inciso I e § 2º, estes últimos dispositivos integrantes do Capítulo XI, do Título VIII, da Constituição Estadual, que diretamente dizem respeito à política dos recursos hídricos que se busca implantar.

### OS RECURSOS HÍDRICOS E O MUNICÍPIO

Cumpra fazer alusão, além dos dispositivos acima referidos, aos arts. 320 e 325 da Constituição Estadual. No primeiro deles lê-se que: "Constarão das leis municipais disposições relativas ao uso, à conservação, à proteção e ao controle dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, no sentido:

- I – de serem obrigatórias a conservação e a proteção das águas e a inclusão, nos planos diretores municipais, de áreas de preservação daquelas utilizáveis para abastecimento das populações;
- II – do zoneamento de áreas inundáveis, com restrições à edificação naquelas sujeitas a inundações freqüentes;
- III – da manutenção da capacidade de infiltração do solo, para evitar inundações;
- IV – da implantação de sistemas de alerta e defesa civil, para garantir a segurança e a saúde públicas, quando da ocorrência de secas, inundações e de outros eventos críticos;
- V – da implantação de matas ciliares, para proteger os corpos de água;
- VI – do condicionamento e aprovação prévia, por organismos estaduais de controle ambiental e de gestão de recursos hídricos, dos atos de outorga, pelos Municípios, a terceiros, de direitos que possam influir na qualidade ou quantidade das águas, superficiais e subterrâneas;
- VII – da implantação de programas permanentes de racionalização do uso das águas para abastecimento público, industrial e para irrigação".

O art. 325 possui o seguinte teor: "As áreas de vazantes dos açudes públicos estaduais deverão ser cedidas em comodato pelo Estado para o plantio por parte dos trabalhadores rurais sem terras da região", possuindo o seu parágrafo único o texto que lemos a seguir: "Os proprietários de terras contíguas aos espelhos d'água de açudes construídos com participação do Estado, ou totalmente públicos, ficarão obrigados a estabelecer servidões com a finalidade de coletivizar o uso da água".

Quanto aos dispositivos da Constituição Estadual a que inicialmente nos referimos, cumpre destacar que o art. 316 e o seu inciso III lecionam que a política fundiária do Estado tem como um dos seus pressupostos que a alienação de terras aos seus ocupantes deverá ser feita com base em procedimentos discriminatórios que privilegiem, entre outras benfeitorias ou adereços naturais, os recursos hídricos existentes. Pelo art. 319, parágrafos 3º e 4º, fica veiculada a lição de que o Estado do Ceará, mediante convênios com os Municípios e a União, "conjugará recursos para viabilização dos programas de desenvolvimento para aproveitamento social das reservas hídricas, compreendendo:

- I – o fornecimento de água potável e de saneamento básico em todo aglomerado urbano com mais de mil habitantes, observados os critérios de regionalização da atividade governamental e a correspondente alocação de recursos;
- II – a expansão do sistema de represamento de águas com edificação, nas jusantes de açudes públicos, de barragens, bem como a instalação de sistemas irrigatórios, com prioridade para as populações mais assoladas pelas secas;
- III – aproveitamento das reservas subterrâneas contribuindo para minorar o flagelo das secas".

## A POLÍTICA ESTADUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

Sobre as disposições do art. 326, parágrafos 1º e 2º, convém chamar a atenção para a importância que no trato do assunto eles passam a ocupar, uma vez que prescrevem ao Poder Público estadual a oportunidade da edição, através de lei, de uma política de recursos hídricos, obedecidos, é claro, os princípios consagrados no texto da referida Constituição. Ei-los:

"Art. 326 – A administração manterá atualizado o Plano Estadual de Recursos Hídricos e instituirá, por lei, seu sistema de gestão, congregando organismos estaduais e municipais e a sociedade civil e assegurará recursos financeiros e mecanismos institucionais necessários para garantir:

- I – a utilização racional das águas, superficiais e subterrâneas;
- II – o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e o rateio dos custos das respectivas obras na forma da lei;
- III – a proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual ou futuro;
- IV – a defesa contra eventos críticos, que ofereçam riscos à saúde, e à segurança pública, e ocasionem prejuízos econômicos ou sociais;

§ 1º – A gestão dos recursos hídricos deverá:

- I – propiciar o uso múltiplo das águas e reduzir seus efeitos adversos;
- II – ser descentralizada, participativa e integrada em relação aos demais recursos naturais;
- III – adotar a bacia hidrográfica como base e considerar o ciclo hidrológico, em todas as suas fases.

§ 2º – As diretrizes da política estadual dos recursos hídricos serão estabelecidas por lei".

## A POLÍTICA CONTRA AS SECAS

No parágrafo 3º do mesmo dispositivo lê-se que "os serviços de mobilização populacional nos períodos de secas deverão concentrar-se, prioritariamente, em obras de aproveitamento econômico e social dos rios e das massas de águas represadas ou em regiões de baixa renda". E no parágrafo 4º o seguinte: "O Estado aproveitará os recursos que lhe sejam repassados pela União, conforme indicação prioritária consubstanciada no art. 43, § 3º, da Constituição Federal, em trabalhos de recuperação de terras áridas, cooperando com os pequenos e médios proprietários rurais para a implantação em suas glebas de fontes de água e de irrigação de pequeno porte".

## O PLANEJAMENTO INTEGRADO: ESTADO x MUNICÍPIO

Tocante ao art. 324 é sugestiva a leitura de que "as bacias ou regiões hidrográficas com mais de um Município terão os planos e programas de preservação e proteção dos recursos naturais, nelas contidos, elaborados conjuntamente pelo Estado e Municípios envolvidos", sendo estabelecido no seu parágrafo único, que "o Estado celebrará convênio com os municípios para a gestão, por estes, do uso das águas de interesse exclusivamente local".

art. 259 da Lei Magna Estadual, na forma do que vai abaixo transcrito:

"Art. 259 – o meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los.

Parágrafo Único – para assegurar a efetividade desses direitos, cabe ao Poder Público, nos termos da lei estadual:

XXI – registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território, autorizadas pela União, ouvidos os Municípios".

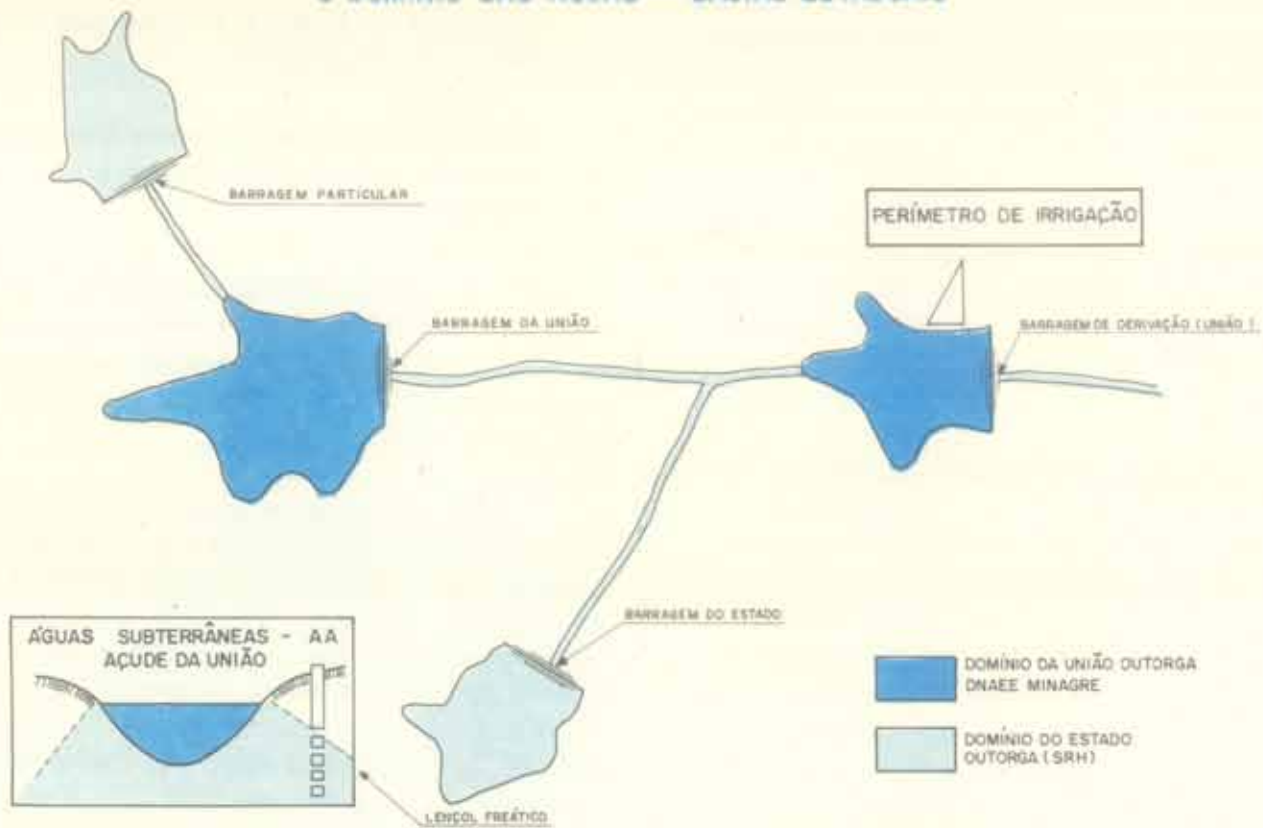
O dispositivo acima, pertinente às outorgas para utilização de recursos hídricos, dilata a compreensão do inciso XI, do art. 15, da Constituição Estadual e entende, com os arts. 25 e 26 da mesma Constituição, justamente aqueles que asseguram aos Estados a faculdade de dispor sobre os recursos hídricos existentes no seu território. Isto é: além de dispor do direito de outorga dos recursos hídricos sob o seu domínio\*, ao Estado do Ceará cabe registrar e fiscalizar as concessões do direito de pesquisa e exploração dos recursos hídricos existentes no seu território, ainda que de propriedade da União, e lógico que autorizado pela mesma.

## O DOMÍNIO DAS ÁGUAS

Feita a leitura destes dispositivos, resta esclarecer que, disseminados no texto da Constituição Estadual, outras disposições podem ser encontradas em correspondência com a política cujos objetivos o Governo Estadual busca implantar. Inicialmente, cumpre chamar a atenção para o

\* Art. 26 da Constituição Federal: "Incluem-se entre os bens dos Estados:  
I – As águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósitos, ressalvadas neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União".

## O DOMÍNIO DAS ÁGUAS - BACIAS ESTADUAIS



## A ÁGUA E A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Ainda no Capítulo VIII da Constituição Estadual, que trata da questão do Meio Ambiente, podemos, dentre outros, divisar os dispositivos que vão adiante registrados:

"Art. 268 – A irrigação deverá ser desenvolvida em harmonia com a política de recursos hídricos e com os programas de conservação do solo e da água".

"Art. 270 – O Estado estabelecerá um Plano Plurianual de Saneamento com a participação dos Municípios, determinando diretrizes e programas, atendidas as particularidades das bacias hidrográficas e os respectivos recursos hídricos".

### A FUNÇÃO SOCIAL DA ÁGUA

Possível é que para a ótica de alguns intérpretes dispositivos outros mereçam ser avaliados. Para este discurso, porém, entendemos que foram feridos diretamente aqueles que guardam correlação mais estreita com a Política dos Recursos Hídricos Estaduais, isto é, aqueles em que as referências a uma política estadual de águas aparecem explícitos no texto da Constituição Estadual, aproveitando a oportunidade para aqui externar a seguinte preocupação – aquela de que a função social da água ainda não se mostrou esboçada como um princípio constitucional entre nós.

Com efeito, se podemos falar de uma função social da propriedade, como um dos princípios constitucionais da nossa ordem econômica, cujo sentido ainda representa para nós uma relação pegajosa, individual e autoritária de poder, por que não se tomar a questão do domínio das águas e do seu racional aproveitamento como uma função social, elevada ao patamar do direito constitucional? Ela bem que poderia constituir um dos princípios do novo contrato natural, cujos lineamentos foram recentemente tentados pelo pensamento filosófico europeu.

A água, como qualquer outro bem essencial cujo fim é a satisfação das necessidades humanas, não mereceria ja-

mais constituir uma questão descuidada. A proclamação da função social da água e a disciplina da sua utilização democrática e racional é evidente que se tornam precisas diante das novas emergências humanas e das suas necessidades materiais. Bastaria aqui mencionar a sua expressão de força motriz das energias que impulsionam os engenhos industriais, a sua capacidade de dessedentar a sobrevivência dos vegetais e animais, a sua misteriosa teimosia de fluir ou de jorrar ou de se represar na superfície do solo para que viéssemos a entender que a água não é uma propriedade de ninguém, mas um bem de imenso domínio social. Aliás, é como domínio e não como uma relação de posse ou de propriedade que ela aparece no texto da Constituição Federal, estimando-se que é desta maneira que ela passa agora a figurar no Anteprojeto de Lei da política estadual destinada ao campo da sua preservação e proteção.

### A NOVA LEI DE ÁGUAS DO CEARÁ (\*)

Com efeito, o Anteprojeto de Lei que dispõe sobre a Política Estadual dos Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos configura as bases de um documento legal de eficiente intervenção do Estado nos mais diversos domínios da área social, quer naqueles diretamente ligados ao processo de irrigação e drenagem, quer naqueles vinculados ao represamento das águas para abastecimento humano nas comunidades urbanas ou rurais. Trata-se, pois, de uma contribuição política e jurídica das mais relevantes, neste último caso se vier a ser confirmado o veredicto da Assembléia Legislativa, transformando citado documento em Lei Estadual. Com isto, estaria o Estado do Ceará a se projetar pelo seu pioneirismo numa área que tem ditado profundos desafios ao Governo Federal e aos Estados da Federação.

\* Da primeira metade do século XIX temos, a nível estadual: Lei nº 59 de 1836 que cria o Programa de Açudagem em Cooperação; Lei nº 84 de 1837 que amplia o Programa de Açudagem em Cooperação; Lei nº 302 de 1843 – regulamenta a Política de Açudagem.



O controle hidroambiental, o monitoramento da produção agrícola, utilizando o avançado potencial tecnológico da estação do Satélite NOAA





GOVERNO DO ESTADO



Edições IOCE  
IMPRENSA OFICIAL DO CEARÁ



**SRH**  
SECRETARIA DOS RE