

# Cenário atual dos recursos hídricos do Ceará

---

## Pacto das Águas

Compromisso sócio-ambiental  
compartilhado

---



# ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ

## MESA DIRETORA

Domingos Filho  
**Presidente**

Gony Arruda  
**1º Vice-Presidente**

Francisco Caminha  
**2º Vice-Presidente**

Zezinho Albuquerque  
**1º Secretário**

Fernando Hugo  
**2º Secretário**

Hermínio Resende  
**3º Secretário**

Osmar Baquit  
**4º Secretário**

## CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS

### MEMBROS EFETIVOS

Dep. Domingos Filho  
**Presidente**

Dep. Artur Bruno  
Dep. Carlomano Marques  
Dep. Cirilo Pimenta  
Dep. Ferreira Aragão  
Dep. Roberto Cláudio  
Dep. Sérgio Aguiar  
Dep. Teodoro Soares  
Engº Eudoro Santana  
**Secretário Executivo**

### MEMBROS SUPLENTE

Dep. Fernando Hugo

Dep. Dedé Teixeira  
Dep. Ana Paula  
Dep. Tomás Figueiredo  
Dep. Ely Aguiar  
Dep. Edísio Pacheco  
Dep. Antônio Granja  
Dep. Nenen Coelho

**ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ  
CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS  
(Organizadores)**

# **CENÁRIO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ**



**INESP**  
Instituto de Estudos e Pesquisas  
para o Desenvolvimento  
do Estado do Ceará

**Fortaleza - Ceará  
2008**

### **EQUIPE TÉCNICA**

Eudoro Walter de Santana

#### **Coordenador**

Maria de Fátima Nogueira Lima  
Maria do Socorro Moreira Araújo  
Patricia Costa do Monte  
Paulo Sérgio dos Santos Carlos  
Tânia Maria Rodrigues de Pinho

#### **Apoio Administrativo**

Fernando Menezes de Oliveira  
Maria do Socorro Bessa Franco  
Tereza Porto

#### **Revisão**

Silvia Góes

#### **Coordenação de Comunicação Social**

Raphael Góes Martins

#### **Projeto Gráfico, Capa e Diagramação**

Uyara Bernardo de Sena (MTB 01735JP)

#### **Jornalista Responsável**

#### **Fotos**

Local Fotos, ANA, SRH/Cogerh, DNOCS

Permitida a divulgação dos textos contidos neste livro, desde que citados autor e fonte.

### **CONSULTORES / SISTEMATIZADORES**

Bráulio de Sá Magalhães  
Carlos Magno Feijó Campelo (Calila)  
Cléa Rocha Rodrigues  
Francisco de Assis Sousa Filho  
Francisco Carlos Bezerra e Silva (Cacá)  
Francisco Luciano de Vasconcelos Carneiro  
Francisco de Souza (Titico)  
João Lúcio Farias de Oliveira  
Julien Daniel Pierre Burte  
Renata Mendes Luna  
Rosana Garjulli Costa  
Walber Cordeiro

### **TAQUIGRAFIA**

Ana Rosa Quezado Sampaio  
Cecília Nogueira Molina  
Eliane da Silva Freitas  
Maria do Socorro Pinheiro Silvério  
Maria Leda Matos de Freitas  
Michelle de Sousa Fernandes

### **CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS**

Av. Pontes Vieira, 2391 – Sala 209 - Fortaleza – CE  
[www.al.ce.gov.br/conselho/pactodasaguas](http://www.al.ce.gov.br/conselho/pactodasaguas)

A844c

Assembléia Legislativa do Estado do Ceará.

Cenário atual dos recursos hídricos do Ceará / Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembléia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza: INESP, 2008.

174p. : il. – (Coleção Pacto das Águas)

ISBN 978-85-87764-88-1

1. Recursos Hídricos – Ceará I. Santana, Eudoro Walter de. II. Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos. III. Título.

CDD- 628.1

# LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Delimitação do semi-árido cearense	<b>21</b>
<b>Figura 2</b> – Domínios geológicos do Ceará	<b>22</b>
<b>Figura 3</b> – Geoambientes do Estado do Ceará	<b>26</b>
<b>Figura 4</b> – Áreas degradadas susceptíveis aos processos de desertificação	<b>28</b>
<b>Figura 5</b> – Alocação de recursos no DNOCS	<b>30</b>
<b>Figura 6</b> – Capacidade de armazenamento, número de açudes e volume total de água armazenado no período 2002-2008 nos reservatórios do Ceará	<b>40</b>
<b>Figura 7</b> – Mapa geológico esquemático do Ceará com a indicação dos principais sistemas aquíferos e os percentuais das áreas de ocorrência	<b>41</b>
<b>Figura 8</b> – Poços cadastrados na área do perímetro irrigado de Morada Nova na imagem de satélite Landsat TM7 da aluvião do PIMN	<b>43</b>
<b>Figura 9</b> – Mapa geológico esquemático da bacia sedimentar do Araripe ocupando partes dos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí	<b>44</b>
<b>Figura 10</b> – Eixos de integração e adutoras, construídos e propostos	<b>56</b>
<b>Figura 11</b> – Níveis de abastecimento das sedes municipais – 2008	<b>58</b>
<b>Figura 12</b> – Localização dos perímetros irrigados do DNOCS	<b>72</b>
<b>Figura 13</b> – Evolução do desempenho da carcinicultura brasileira	<b>86</b>
<b>Figura 14</b> – Áreas degradadas susceptíveis ao processo de desertificação	<b>96</b>
<b>Figura 15</b> – Mapa dos espelhos de água com área superior a 5Ha no Estado do Ceará (em 2006)	<b>102</b>
<b>Figura 16</b> – Distribuição das cisternas construídas	<b>104</b>
<b>Figura 17</b> – Número de famílias atendidas pelo Projeto São José de abastecimento por município em 2007	<b>107</b>

<b>Figura 18</b> – Número de famílias abastecidas por carros-pipa em 2007 por município	<b>111</b>
<b>Figura 19</b> – Organograma atual do Sigerh	<b>122</b>
<b>Figura 20</b> – Arrecadação por gerência (janeiro a novembro de 2007)	<b>131</b>
<b>Figura 21</b> – Arrecadação por categoria (janeiro a novembro 2007)	<b>132</b>
<b>Figura 22</b> – Inadimplência por gerência (janeiro a novembro 2007)	<b>133</b>
<b>Figura 23</b> – Distribuição dos usuários cadastrados, em 2000	<b>136</b>
<b>Figura 24</b> – Salinidade predominante para consumo humano nos reservatórios monitorados pela Cogerh	<b>138</b>
<b>Figura 25</b> – Salinidade da água para irrigação nos reservatórios monitorados pela Cogerh	<b>139</b>
<b>Figura 26</b> – Estado trófico nos reservatórios monitorados pela Cogerh	<b>140</b>
<b>Figura 27</b> – Gráfico da variação do nível potencimétrico médio do aquífero aluvial do rio Banabuiú no perímetro irrigado de Morada Nova	<b>141</b>
<b>Figura 28</b> – Cinturão das águas	<b>155</b>

# LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Lista dos principais reservatórios com volume armazenado	<b>31</b>
<b>Tabela 2</b> – Capacidade de armazenamento, número de açudes e volume total de água armazenado no período 2002-2008 nos reservatórios do Ceará	<b>40</b>
<b>Tabela 3</b> – População urbana do Ceará coberta por rede de abastecimento em água e parte realmente atendida com relação à população total urbana	<b>57</b>
<b>Tabela 4</b> – Balanço do abastecimento de água e rede de esgoto da Cagece na capital e no interior - cobertura da população (dados 12/2007), número de ligações e extensão da rede (dados 06/2008))	<b>59</b>
<b>Tabela 5</b> – Localidades atendidas e extensão da rede de água nos municípios com sistemas autônomos de água e esgoto	<b>60</b>
<b>Tabela 6</b> – Balanço dos municípios, localidades e população beneficiada por um sistema de gestão Sisar em diferentes bacias do Estado do Ceará	<b>61</b>
<b>Tabela 7</b> – Cobertura da rede de esgoto nos municípios atendidos pela Cagece	<b>65</b>
<b>Tabela 8</b> – Cobertura da rede de esgoto nas quatro localidades atendidas pela Cagece	<b>65</b>
<b>Tabela 9</b> – Área irrigada por tipo de cultura no Estado do Ceará, em 2007	<b>73</b>
<b>Tabela 10</b> – Área plantada em 2007 nos perímetros de irrigação do DNOCS por tipo de cultura	<b>74</b>
<b>Tabela 11</b> – Indicadores das principais produções de frutos e hortaliças no Ceará, em 2007	<b>75</b>
<b>Tabela 12</b> – Indicadores e metas da fruticultura irrigada do Estado do Ceará	<b>76</b>
<b>Tabela 13</b> – Perímetros públicos de irrigação em operação ou em implantação, em 2000	<b>77</b>
<b>Tabela 14</b> – Áreas de demandas de irrigação privada, em 2000	<b>78</b>
<b>Tabela 15</b> – Demandas de irrigação -públicas e privadas- por região hidrográfica, em 2000	<b>78</b>
<b>Tabela 16</b> – Demanda industrial por região hidrográfica, em 2000	<b>82</b>
<b>Tabela 17</b> – Balanço hídrico concentrado para o Estado do Ceará, para o ano 2000, considerando a disponibilidade hídrica efetiva sem volume de alerta (DHE)	<b>91</b>
<b>Tabela 18</b> – Balanço hídrico concentrado para o Estado do Ceará, para o ano 2000, considerando a disponibilidade hídrica efetiva com volume de alerta (DHE)	<b>91</b>
<b>Tabela 19</b> – Estimativa das características das vazões e salinidade (STD) dos poços rasos em aquíferos aluviais	<b>98</b>
<b>Tabela 20</b> – Distribuição dos poços tubulares cadastrados na região nordeste	<b>99</b>
<b>Tabela 21</b> – Distribuição dos poços tubulares dos aquíferos fissurais do Ceará por intervalo de vazão	<b>99</b>



<b>Tabela 22</b> – Distribuição dos poços tubulares dos aquíferos fissurais do Ceará por intervalo de STD	<b>100</b>
<b>Tabela 23</b> – Distribuição dos poços tubulares dos aquíferos porosos do Ceará por intervalo de vazão	<b>100</b>
<b>Tabela 24</b> – Distribuição dos poços tubulares dos aquíferos porosos do Ceará por intervalo de STD	<b>100</b>
<b>Tabela 25</b> – Obras do projeto São José construídas no período 1996-2008	<b>106</b>
<b>Tabela 26</b> – Custo do fornecimento de água	<b>116</b>
<b>Tabela 27</b> – Custo da distribuição de água	<b>116</b>
<b>Tabela 28</b> – Comitês de Bacias Hidrográficas do Ceará, em 2008	<b>124</b>
<b>Tabela 29</b> – Comissões locais de gerenciamento de água bruta em funcionamento no Estado do Ceará	<b>124</b>
<b>Tabela 30</b> – Cobrança pelo uso da água efetivada pela Cogerh (2007)	<b>130</b>
<b>Tabela 31</b> – Arrecadação por gerência (2007)	<b>131</b>
<b>Tabela 32</b> – Arrecadação por categoria (janeiro a novembro de 2007)	<b>132</b>
<b>Tabela 33</b> – Inadimplência por gerência (janeiro a novembro de 2007)	<b>133</b>
<b>Tabela 34</b> – Outorgas concedidas por bacia	<b>134</b>
<b>Tabela 35</b> – Licenças concedidas por bacia	<b>135</b>

---

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Oferta de formação profissional para cursos com conteúdo voltado à área de recursos hídricos	<b>49</b>
<b>Quadro 2</b> – Produção de pescado por espécie (kg), em açudes do DNOCS em 2007	<b>83</b>
<b>Quadro 3</b> – Dados referentes à produção de alevinos do DNOCS	<b>85</b>
<b>Quadro 4</b> – Resumo do nível de exigência do setor hídrico para promoção da saúde	<b>109</b>
<b>Quadro 5</b> – Organismos colegiados do Sigerh no Ceará	<b>123</b>
<b>Quadro 6</b> – Estágio de implementação dos instrumentos da política de recursos hídricos do Ceará	<b>128</b>



## LISTA DE SIGLAS

ANA	- Agência Nacional de Águas
Anvisa	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APP	- Áreas de Preservação Permanente
Arce	- Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará
Arfor	- Agência Reguladora de Fortaleza
ASA	- Articulação pelo Semi-Árido
Ater	- Assistência Técnica e Extensão Rural
Ates	- Assistência Técnica e Social
BIRD	- International Bank for Reconstruction and Development
BNB	- Banco do Nordeste do Brasil
Cagece	- Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CBH	- Comitê de Bacia Hidrográfica
Cefet	- Centro Federal de Educação Tecnológica
Centec	- Instituto Centro de Ensino Tecnológico
Cest	- Coordenadoria Estadual
Cetesb	- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Cetrex	- Centro de Treinamento e Extensão
Cogerh	- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
Com-vidas	- Comissão pelo Meio Ambiente e Qualidade de Vida
Conama	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
Conerh	- Conselho Estadual de Recursos Hídricos
Conpam	- Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente do Ceará
Conpet	- Campanha Nacional de Racionalização dos Gases e Recursos Naturais Consumo Humano
CPRM	- Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais
Crede	- Centro Regional de Desenvolvimento da Educação
DBO	- Demanda Biológica de Oxigênio
DNOCS	- Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DNPM	- Departamento Nacional de Produção Mineral
ERP	- Sistema de Gerenciamento Administrativo e Financeiro
FCVSA	- Fórum Cearense pela Vida no Semi-Árido
FIEC	- Federação das Indústrias do Estado do Ceará
Funasa	- Fundação Nacional de Saúde
Funceme	- Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos

Gecom	- Gestão Comercial
GEF	- Global Environmental Facility
Gefin	- Gestão Financeira e de Materiais
Geman	- Gerência de Manutenção
Grisa	- Grupo de Articulação Interinstitucional Permanente para Convivência e Desenvolvimento Sustentável do Semi-árido
Ianf	- Indicador de águas não faturadas
Ibama	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMS	- Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IMA	- Índice Municipal de Alerta
Incra	- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
Indi	- Instituto de Desenvolvimento Industrial do Ceará
INEP	- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
Ipece	- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IQA	- Índice de Qualidade de Água
IQM	- Instituto de Qualidade do Meio Ambiente
Labomar	- Laboratório de Ciências do Mar
LAQA	- Laboratório de Análises Químicas e Ambientais
Liamar	- Laboratório Integrado de Águas de Mananciais e Residuárias
MEC	- Ministério da Educação
Nutec	- Fundação Núcleo da Tecnologia Industrial do Ceará
OMS	- Organização Mundial de Saúde
ONG	- Organização Não Governamental
Pacs	- Plano de Ação de Convivência com a Seca
PCN	- Parâmetros Curriculares Nacionais
PDRS	- Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável
PIB	- Produto Interno Bruto
PIMN	- Perímetro Irrigado de Morada Nova
Planerh	- Plano Estadual de Recursos Hídricos
Plirhine	- Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste
PMQ	- Prefeitura Municipal de Quixeramobim
POM	- Programa de Operação e Manutenção
Proagua	- Programa de Desenvolvimento de Recursos Hídricos para o Semi-árido Brasileiro
Prodetur	- Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste
Prodhm	- Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental
Progerih	- Projeto de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Estado do Ceará
Prourb	- Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão de Recursos Hídricos

Recesa	- Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento
RMF	- Região Metropolitana de Fortaleza
SAAE	- Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SAC	- Soluções Alternativas Coletivas
SAAEC	- Sociedade Anônima de Água e Esgoto do Crato
Sagri	- Sistema de Monitoramento Quantitativo e Qualitativo
SDA	- Secretaria de Desenvolvimento Agrário
Seagri	- Secretaria de Agricultura Irrigada
SEAP	- Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca
Secitece	- Secretaria de Ciência e Tecnologia e Educação Superior do Ceará
Seduc	- Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará
Semace	- Superintendência Estadual do Meio Ambiente
Sesa	- Secretaria da Saúde do Estado do Ceará
Setur	- Secretaria do Turismo do Ceará
Siagas	- Sistema de Informação de Águas Subterrâneas
SIF	- Serviço de Inspeção Federal
Siga	- Sistema de Informação para o Gerenciamento de Alocação de Água
Sigerh	- Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos
Simic	- Sistema de Informações Meteorológicas para Irrigação no Ceará
Sindiágua	- Sindicato dos Trabalhadores em Água e Esgoto do Ceará
Siságua	- Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
Sisar	- Sistema Integrado de Saneamento Rural
SME	- Secretaria Municipal de Educação
SNIS	- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
Sohidra	- Superintendência de Obras Hidráulicas
SOL	- Sistema de Outorga e Licença
Soma	- Secretaria de Ouvidoria Geral e Meio Ambiente
SRH	- Secretaria dos Recursos Hídricos
STD	- Sólidos Totais Dissolvidos
Sudene	- Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
Sudepe	- Superintendência do Desenvolvimento da Pesca
SUS	- Sistema Único de Saúde
UFC	- Universidade Federal do Ceará
Vigiágua	- Vigilância Ambiental da Qualidade da Água para Consumo Humano
ZCIT	- Zona de Convergência Intertropical

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	15
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	16
<b>2 ASPECTOS GERAIS</b>	18
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	20
2.1.1 Modelo de Desenvolvimento	24
2.1.2 Situação Ambiental do Estado	25
2.1.3 Situação da Oferta de Água	29
2.1.3.1 Águas Superficiais	30
2.1.3.2 Águas Subterrâneas	41
2.1.3.2.1 Gestão das Águas Subterrâneas	45
2.1.4 Ciência, Tecnologia e Inovação	46
2.1.5 Ensino e Capacitação	48
2.1.6 Estrutura Institucional, Políticas Públicas, Integração Interinstitucional e Planejamento	51
<b>3 EIXOS TEMÁTICOS</b>	52
3.1 EIXO: ÁGUA PARA BEBER	52
3.1.1 Contextualização	54
3.1.2 Segurança Hídrica – Fontes	54
3.1.3 Sistemas Operadores	57
3.1.3.1 Cagece	57
3.1.3.2 Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)	59
3.1.3.3 Sisar	61
3.1.4 Eficiência dos Sistemas – Transferência, Distribuição e Uso	62
3.1.5 Qualidade da Água	62
3.1.5.1 Monitoramento e Diagnóstico da Qualidade da Água	64
3.1.6 Saneamento	65
3.1.6.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos	66

3.2 EIXO: ÁGUA E DESENVOLVIMENTO	68
<b>3.2.1 Contextualização</b>	70
<b>3.2.2 Agricultura Irrigada</b>	73
3.2.2.1 Área Irrigada no Ceará	70
3.2.2.2 Culturas Irrigadas	73
3.2.2.3 Demanda Hídrica para a Irrigação	76
3.2.2.4 Eficiência e Desperdício: Uso Racional da Água na Irrigação	79
3.2.2.5 Considerações Adicionais sobre a Agricultura Irrigada	79
<b>3.2.3 Indústria</b>	80
3.2.3.1 O Setor Industrial e a Economia do Ceará	80
3.2.3.2 Recursos Hídricos e as Políticas de Desenvolvimento Industrial do Ceará	81
<b>3.2.4 Pesca e Aqüicultura</b>	83
3.2.4.1 Consensos da Oficina de Sistematização	83
3.2.4.2 Carcinicultura	85
3.2.4.2.1 <i>Impactos Sócio-Ambientais da Carcinicultura</i>	87
3.2.4.2.2 <i>Demanda de Água da Carcinicultura</i>	87
<b>3.2.5 Turismo</b>	89
<b>3.2.6 Balanço Hídrico</b>	90
3.3 EIXO: CONVIVÊNCIA COM O SEMI-ÁRIDO	92
<b>3.3.1 Contextualização</b>	94
<b>3.3.2 Situação Ambiental</b>	94
<b>3.3.3 Abastecimento Humano</b>	97
3.3.3.1 Fontes e Infra-estrutura de Abastecimento de Água	97
3.3.3.1.1 <i>Os Riachos e os Aqüíferos Aluviais Associados</i>	97
3.3.3.1.2 <i>Os Aqüíferos Fissurais e Porosos</i>	98
3.3.3.1.3 <i>Os Reservatórios Superficiais (açudes e barragens)</i>	101
3.3.3.1.4 <i>As Cisternas</i>	103
3.3.3.1.5 <i>Os Dessalinizadores</i>	105
3.3.3.1.6 <i>A Infra-estrutura de Abastecimento Comunitário</i>	105
3.3.3.2 Principais Problemas e Conseqüências	108
<b>3.3.4 Estrutura Fundiária e Reforma Agrária</b>	112

<b>3.3.5 Educação e Pesquisa</b>	112
<b>3.3.6 Políticas Públicas</b>	114
<b>3.3.7 Geração de Trabalho, Ocupação e Renda</b>	116
<b>3.3.8 Modelo de Desenvolvimento</b>	119
<b>3.4 EIXO: SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>	120
<b>3.4.1 Contextualização</b>	122
3.4.1.1 Resultado da Sistematização dos Seminários dos Núcleos	125
<b>3.4.2 Arcabouço Legal</b>	125
3.4.2.1 Legislação Estadual	125
3.4.2.2 Legislação Federal	126
3.4.2.3 Legislação de Outras Políticas Públicas	127
<b>3.4.3 Implementação da Política de Recursos Hídricos</b>	127
3.4.3.1 Cobrança	129
3.4.3.2 Outorga pelo Uso da Água e Licença de Obras	134
3.4.3.3 Cadastro	135
3.4.3.4 Monitoramento Quantitativo e Qualitativo da Água	137
3.4.3.5 Fiscalização	142
3.4.3.6 Produção de Informações e Difusão	142
<b>3.4.4 Funcionamento do Sistema</b>	143
3.4.4.1 Desempenho dos Colegiados e Órgãos Gestores	144
3.4.4.2 Articulação Interna e com Outros Setores	144
3.4.4.3 Participação da Sociedade	145
<b>4 GRANDES DESAFIOS</b>	146
4.1 DESAFIOS IDENTIFICADOS NOS DIÁLOGOS	148
4.2 DESAFIOS PROPOSTOS PELO EXECUTIVO	154
<b>REFERÊNCIAS</b>	156
<b>ANEXO A</b>	158
<b>ANEXO B</b>	163

## APRESENTAÇÃO

É com grande alegria que a Assembléia Legislativa entrega à sociedade o primeiro produto do Pacto das Águas: **Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará**. Um diagnóstico construído de forma coletiva, resultado de mais de seis meses de trabalho em diferentes foros, agregando contribuições de cerca de 80 Instituições, e que representa uma visão consensual da nossa realidade.

O **Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará** é também um documento comprometido com a construção de uma nova cultura que tem como base a co-responsabilidade sobre a gestão e o uso sustentável das águas no Estado. Ele consiste em uma proposta de diagnóstico amplo, capaz de projetar o futuro e avançar na transformação social, estimulando a articulação, o diálogo e a formulação de objetivos comuns. Possui, portanto, forte dimensão transformadora.

É um documento que reflete a tendência atual em que os processos de tomada de decisão no setor público contam com a presença marcante da sociedade civil organizada, por meio de Entidades e dos movimentos sociais. Apresenta uma proposta inovadora, que exige do Poder Público, maior abertura para a participação efetiva dos usuários na gestão de recursos hídricos.

O Parlamento Cearense espera, com esta iniciativa, avançar no fortalecimento da cidadania e da democracia, com ações que mobilizem a sociedade para participar da formatação, acompanhamento e avaliação das políticas públicas.

**Dep. Domingos Filho**

Presidente da Assembléia Legislativa  
do Estado do Ceará



# 1 INTRODUÇÃO

A construção do **PACTO DAS ÁGUAS** tem demandado o esforço e a dedicação de um enorme conjunto de Instituições, Entidades e pessoas que acreditam na possibilidade da produção coletiva.

Ao Parlamento, por meio do Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, coube a desafiante tarefa de coordenar este processo, articular todos os atores envolvidos, desenvolver metodologia, mediar e estabelecer consensos na construção deste saber coletivo.

O documento que ora se apresenta, **Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará**, não é apenas mais um documento técnico ou acadêmico, mas o produto deste grande esforço coletivo, e por isso muito mais valioso. Para chegar ao formato atual demandou dezenas de contatos e reuniões de nivelamento com 98 Instituições/Entidades que foram convidadas a participar. Foram realizados oito Seminários de Núcleos (Academia, Poder Público Municipal, Executivo Estadual – demanda e oferta, Executivo Federal, Sociedade Civil, Usuários e Colegiados - Comitês de Bacia e Conerh), e um Encontro Estadual inserido entre duas oficinas de sistematização. As inúmeras contribuições coletadas demandaram horas de trabalho de consultores e colaboradores voluntários, todos dispostos a construir esta visão consensual do cenário atual das águas do Ceará. Estas atividades vêm ocorrendo desde setembro de 2007.

O desafio maior na construção deste pacto está, certamente, em seus princípios e em sua condução metodológica, pois a prática histórica a que estamos habituados é a produção isolada de um conjunto expressivo de conhecimentos que nunca se cruzam e nem se complementam, os chamados “Feudos”. Quebrar estas barreiras tem sido o desafio diário do Pacto das Águas, pois a construção do **Cenário Atual das Águas do Ceará** é, certamente, mais que a soma de todos estes olhares e saberes, quer seja o acadêmico, o técnico, o empírico, o político, o institucional ou o cultural. **É efetivamente um processo político.**

A metodologia de construção do Pacto das Águas está dividida em dois grandes momentos: o da construção do **Cenário Atual**, que tem como primeiro produto esta publicação que retrata uma visão coletiva sobre a situação dos recursos hídricos no Estado, em cima da qual se edificará o segundo momento, que será o da elaboração de um **Plano Estratégico para os Recursos Hídricos do Ceará**.

Na definição da metodologia foi identificado que, inicialmente, era fundamental estabelecer um primeiro grande consenso: como é que todos que estão, direta ou indiretamente, ligados à questão da água no Estado, compreendem esta realidade, seus desafios e perspectivas.

A discussão do Pacto das Águas tem se pautado em quatro grandes eixos temáticos considerados estratégicos para um Estado, inserido quase que totalmente na região do semi-árido, que são: **Água para Beber; Convivência com o Semi-Árido; Água e Desenvolvimento e Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos.**

Para desencadear o processo de discussão foi gerado um documento preliminar intitulado “**Iniciando o Diálogo**”, que teve como objetivo, servir como instrumento para iniciar este amplo diálogo. Todas as Instituições e Entidades participantes receberam, com antecedência, o referido “diagnóstico” e um roteiro de questões para provocar a discussão interna sobre o tema, cujo resultado foi apresentado por cada Instituição ou Entidade, nos Seminários dos Núcleos que ocorreram entre maio e junho de 2008.

A dinâmica dos Seminários dos Núcleos possibilitou que todos se posicionassem sobre a visão que cada Instituição/Entidade tem sobre os quatro eixos temáticos e o seu papel institucional no contexto da realidade hídrica do Estado. A partir daí buscou-se construir uma visão consensual de cada núcleo. Possibilitou, ainda, que se apontasse de modo consensual, para grandes desafios que se colocam em cada um dos eixos.

Em cada Seminário de Núcleo foram escolhidos pelos participantes, dois representantes para trabalhar na I Oficina de Sistematização que, juntamente com o Grupo de Apoio Técnico do Pacto, teve a tarefa de sistematizar todas as visões apresentadas pelas Instituições/Entidades nos oito Seminários dos Núcleos. Tarefa difícil em virtude do volume e da complexidade das informações e da preocu-

pação em registrar todos os posicionamentos, ainda que divergentes e contraditórios. A **I Oficina de Sistematização** ocorreu nos dias 17 e 18 de julho de 2008 no CETREX em Caucaia, e contou com a participação de 38 pessoas.

A partir da I Oficina de Sistematização, o documento **Cenário Atual** começou a tomar forma, a ser complementado, corrigido e estruturado, até chegar à versão preliminar a ser trabalhada no **I Encontro Estadual do Pacto das Águas**, realizado nos dias 27, 28 e 29 de agosto de 2008, no Centro de Treinamento do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) contando com 126 participantes representando 82 Instituições.

Durante o **I Encontro Estadual do Pacto das Águas**, as discussões acirraram-se, pois era o primeiro contato dos participantes com o conjunto das visões institucionais sobre a realidade das águas do Ceará. Ao final do encontro avaliou-se que seriam necessárias complementações e a realização de mais uma Oficina de Sistematização com um maior número de participantes.

Nos dias 11 e 12 de setembro foi realizada a **II Oficina de Sistematização** que, analisou e consolidou todo o documento, e indicou os grandes desafios gerais e específicos a cada eixo temático a partir das sugestões tiradas do **Encontro Estadual**.

E assim, num processo gradativo de estabelecimento de consensos, chegamos a este documento, **Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará**, que ainda poderá, certamente, gerar polêmica, mas que é extremamente valioso por ser de fato coletivamente construído, fruto de muitos debates, controvérsias, dados e informações às vezes incompletas e contraditórias, mas que representam o registro da nossa realidade hídrica e Institucional do Estado.

É com base neste documento que iremos partir para a segunda etapa do **Pacto das Águas** que é a definição de um **Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Estado**, certamente, muito mais complexa, pois irá ser construída em estreita articulação com os Comitês de Bacia a partir de Seminários Regionais, envolvendo a sociedade e um conjunto muito maior de Instituições, Entidades e atores sociais.

Vale ressaltar que a construção do **Pacto das Águas** já se apresenta profícua, pois é fácil evidenciar, em todos os que dele estão participando, que se iniciou concretamente no âmbito dos Recursos Hídricos no Ceará, o **diálogo e a troca de saberes**, o quê sem sombra de dúvidas é o melhor caminho para o conhecimento e transformação da nossa realidade.

Por fim, é possível concluir que, dentro desta perspectiva de transformação da nossa realidade, este documento nos remete a três importantes conclusões:

- a) Não conhecemos em profundidade e de forma sistematizada a nossa realidade, pois nos faltam dados mais confiáveis, especialmente, do nosso potencial de água subterrânea e da nossa demanda atual e futura;
- b) que a nossa gestão, embora tenha avançado com a implantação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, é voltada mais para a oferta e que, portanto, é preciso que ela seja do ciclo integral das águas, uma gestão holística;
- c) que para programar essa nova gestão é necessário mudar não só a postura das Instituições Públicas que lidam com a água, mas o comportamento da sociedade que precisa ser mais presente e responsável.

**Engº Eudoro Santana**

Coordenador do Pacto das Águas



# ASPECTOS GERAIS



## 2

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	20	2.1.3.2.1 <i>Gestão das Águas Subterrâneas</i>	45
2.1.1 Modelo de Desenvolvimento	24	2.1.4 <b>Ciência, Tecnologia e Inovação</b>	46
2.1.2 Situação Ambiental do Estado	25	2.1.5 <b>Ensino e Capacitação</b>	48
2.1.3 Situação da Oferta de Água	29	2.1.6 <b>Estrutura Institucional, Políticas Públicas, Integração Interinstitucional e Planejamento</b>	51
2.1.3.1 Águas Superficiais	30		
2.1.3.2 Águas Subterrâneas	41		

## 2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Mais do que uma necessidade, a água é um direito à vida, um direito humano e de todos os seres vivos. A busca da efetivação desse direito tem marcado as relações entre o homem e o meio semi-árido.

Múltiplos usos e múltiplos valores - biológico, social, ambiental e ecológico, simbólico, religioso, cultural, paisagístico e turístico; ÉTICO e de EQUIDADE - perpassam essas relações homem-meio, entendendo-se que a ÁGUA é o sustentáculo da VIDA.

O Estado do Ceará possui 86,8% da sua área inserida na região do semi-árido brasileiro, de acordo com Portaria Nº 89 de março de 2005, do Ministério da Integração Nacional (Figura 1). Para essa delimitação foram considerados três critérios técnicos:

- a) Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm;
- b) índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial no período entre 1961 e 1990; e
- c) risco de seca maior que 60% tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

Vários são os critérios que poderiam caracterizar a região semi-árida em termos eminentemente científicos. No entanto, a noção pragmática de semi-árido tem sido a de região onde incidem as secas prolongadas. A idéia de seca, por sua vez, vai desde a falta de precipitação, deficiência de umidade no solo agrícola, quebra de produção agropecuária até impactos sociais e econômicos negativos em geral, ou seja, identificação de áreas de secas em função de causas e efeitos com diversos níveis de abrangência.

Outras características marcantes da nossa região semi-árida são:

- a) Cobertura vegetal de caatinga;
- b) embasamento cristalino predominante;
- c) solos geralmente rasos, pouco permeáveis e sujeitos à erosão;
- d) rios, em sua maioria, intermitentes;
- e) eventos hidrológicos extremos freqüentes: secas e cheias;
- f) escoamento específico reduzido: 4 L/s/km<sup>2</sup> ou 1.260 m<sup>3</sup>/ha/ano;
- g) temperaturas altas com insolação intensa (2.800 horas por ano) e taxas elevadas de evapotranspiração.

Levando-se em conta o ciclo hidrológico em suas várias fases, pode-se considerar a precipitação como a fonte de alimentação dos mananciais. Assim sendo, a precipitação média anual sobre determinada região corresponderia ao recurso hídrico renovável máximo de que se poderia dispor. Porém, grande parte dessa água precipitada é consumida no processo de evapotranspiração, restando pois, uma fração relativamente pequena para compor o escoamento superficial direto, a infiltração e, em seguida, o escoamento subterrâneo. As taxas de evaporação são tão altas que enquanto chove 800mm/ano, a evaporação chega a 2.100mm anual.

O domínio cristalino constitui cerca de 75% do território cearense (PLANERH, 2005), portanto, é ele, principalmente, que condiciona a ocorrência das águas subterrâneas no Estado (Figura 2). Sob este domínio, as águas subterrâneas acumulam-se em fraturas das rochas formando aquíferos de baixa produtividade em que a qualidade da água é limitante a certos usos. No entanto, mesmo assim, para algumas populações difusas tornam-se a alternativa para atender suas demandas.

Quanto ao domínio sedimentar, existem quatro ocorrências principais: na faixa costeira (aquíferos Barreiras e Dunas); na região da Chapada do Apodi (aquíferos Açú e Jandaíra), na região do Cariri Cearense (principais aquíferos: Rio da Batateira, Missão Velha, Barbalha e Exu), e na região da Serra



**Figura 1** – Delimitação do Semi-árido Cearense

Fonte: Ministério da Integração Nacional. 2005





Figura 2 – Domínios geológicos do Ceará

Fonte: Funceme, 2008



da Ibiapaba (Aquífero Serra Grande). Destacam-se ainda, as formações sedimentares da Bacia do Iguatu e os depósitos aluvionares distribuídos ao longo das drenagens, principalmente os associados aos rios Banabuiú, Jaguaribe e Acaraú.

Estudos do Plano Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste (Plihrine) (VIEIRA; GONDIM FILHO, 2006 *apud* SUDENE, 1980, p 488), mostram que do total precipitado na Região Nordeste, o escoamento é de apenas 12% , sendo 8,6% superficial e 3,4% subterrâneo.

Para estes autores o termo, disponibilidade, é definido como sendo a quantidade de água efetivamente disponível de forma duradoura ou “permanente”, seja em termos de águas superficiais, seja em termos de águas subterrâneas.

Ao considerarem que nas bacias de rios intermitentes a disponibilidade natural de água superficial é nula, são os reservatórios de acumulação que proporcionam a regularização interanual dos deflúvios naturais, propiciando a disponibilização de volumes anuais constantes a um determinado nível de garantia. Essas vazões regularizadas pelos açudes constituem, neste caso, a disponibilidade de águas superficiais. No tocante a rios perenes, as vazões naturais mínimas correspondem, em princípio, às suas disponibilidades.

No Nordeste e, especialmente no Ceará, há uma quantidade considerável de pequenos reservatórios sobre os quais não há estudos hidrológicos específicos. Para tais casos, os autores citados consideraram as suas vazões de regularização como sendo 25% das respectivas capacidades de acumulação cujo valor é representativo do rendimento médio dos açudes construídos no semi-árido.

Na região existem duas estações distintas: a estação de chuva e a estação seca. A estação de chuva concentra-se no primeiro semestre do ano (janeiro a junho), e subdivide-se em: pré-estação chuvosa (janeiro); estação chuvosa (fevereiro a maio); pós-estação chuvosa (junho). Os principais sistemas causadores de chuva são: a proximidade das frentes frias e os vórtices ciclônicos de ar superior e a formação de Complexos Convectivos de Mesoescala.

A estação chuvosa compreende os meses de fevereiro, março, abril, maio, e tem a zona de convergência intertropical (ZCIT) como principal sistema causador de chuva seguido de sistemas secundários, tais como: linhas de instabilidade, complexos convectivos de mesoescala e efeitos de brisas.

O mês de junho é considerado o mês da pós-estação chuvosa e os sistemas causadores de chuva são as ondas de leste e os complexos convectivos de mesoescala.

No segundo semestre a ocorrência de chuva é pequena, há um predomínio de altas pressões atmosféricas e uma quase total ausência de fenômenos atmosféricos causadores de chuva, por isso chamamos de estação seca.

Devido à atuação dos vários sistemas meteorológicos com características e escalas diferentes, a estação chuvosa apresenta uma grande variabilidade na distribuição temporal (veranicos); espacial (áreas bem próximas com diferentes índices pluviométricos); e quantitativa da chuva (diferentes climatologias de chuva). As condições termodinâmicas dos Oceanos Pacífico (El-Niño e La-Niña) e Atlântico (Dipolo), também influenciam fortemente a variabilidade interanual das chuvas na região, responsáveis pela existência de anos secos, normais e chuvosos.

No Ceará deve-se atentar, ainda, para as alterações climáticas em curso e suas implicações sobre o ciclo hidrológico, notadamente o agravamento dos extremos hidrológicos e o aumento da taxa de evapotranspiração. Tais mudanças requerem atenção especial, já que apontam para alterações acen-tuadas na economia dependente da disponibilidade e demanda dos recursos hídricos.

## 2.1.1 Modelo de Desenvolvimento

A importância da água para a qualidade de vida da população é fundamental. No Ceará, porém, a distribuição desse bem essencial à vida é muito desigual. Dos seus 8.185.286 habitantes, cerca de três milhões não têm acesso à água tratada e mais de cinco milhões não têm saneamento, de acordo com dados das operadoras de sistemas de saneamento: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece); Sistema Integrado de Saneamento Rural (Sisar) e Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Não se dispõe de estatísticas confiáveis, mas sabemos que muitas das mortes e das enfermidades estão associadas com as condições insalubres de água e saneamento.

O modelo de desenvolvimento adotado no Ceará nos últimos anos, como de resto no país, não tem combatido prioritariamente a exclusão social nem levado em conta, de forma sistemática, a realidade do semi-árido.

Há nesse campo uma ausência de políticas permanentes que assegurem a mudança desse quadro, em especial no que se refere ao atendimento às populações rurais e, mais particularmente, àquelas difusas no semi-árido.

Os recursos hídricos nas regiões semi-áridas com densidade populacional como a nossa, se constituem questão crucial para o seu desenvolvimento. Mesmo disponibilizando água suficiente para o abastecimento humano e animal e a viabilização da grande irrigação em face da infra-estrutura hídrica e da boa gestão, como é o caso do Ceará, o semi-árido continua vulnerável à ocorrência de seca.

Segundo as primeiras constatações do Pacto das Águas, não existe uma política agrícola que garanta, do ponto de vista dos recursos hídricos, segurança mínima ao setor produtivo da agricultura familiar. Toda a oferta de água existente é concentrada nos grandes e médios perímetros de irrigação nos quais a infra-estrutura foi construída com recursos públicos.

O debate sobre água e desenvolvimento, de um lado ainda é tímido, daí o seu uso indiscriminado havendo, portanto, necessidade de agregar valor e otimizar o uso da água. Neste debate, a discussão prioriza a agricultura irrigada e o consumo humano, deixando de lado os outros usos. Enquanto isso, por exemplo, a expansão imobiliária descontrolada, com o aterramento de lagoas e a destruição de dunas, mangues e outras áreas de preservação ambiental, promove a depredação do meio ambiente.

Por outro lado, a falta de um planejamento a longo prazo que integre as várias políticas públicas, notadamente na área da indústria, não permite que se conheçam claramente as demandas que decorrem do incremento das atividades econômicas. Como resultado disso, deixa de haver garantia hídrica para os novos empreendimentos.

Essa falta de planejamento compromete igualmente a segurança hídrica para a população humana e animal. Ainda do ponto de vista da relação oferta-demanda, são poucas as iniciativas concretas quanto à política de reutilização de água e dessalinização da água do mar, ações que certamente contribuiriam para o aumento da oferta.

O Pacto das Águas constata que, em razão de tudo isto, a água não é vista ou tratada como instrumento de partilha e de democratização de oportunidades e, conseqüentemente, de equidade social, o que resulta numa falta de harmonia entre a utilização da “água para o desenvolvimento” e para a melhoria das condições de vida da população.

Finalmente, uma outra questão surgida nos debates deste primeiro momento do Pacto foi a das transferências de bacias que é fruto, também, do nosso modelo de desenvolvimento. Essa questão é expressa pela situação na qual a água que vem do sertão para abastecer especialmente a população da região metropolitana de Fortaleza e o complexo industrial e turístico, deixa de atender e não beneficiam, na maioria das vezes, as bacias doadoras. Como resolver esse problema, como compensar as bacias doadoras, como devolver ao sertão, mesmo que em outra moeda, a sua riqueza que vem junto com a água transferida?

## 2.1.2 Situação Ambiental do Estado

De acordo com o Ministério da Integração Nacional (2005), 20,8 milhões de pessoas vivem atualmente no semi-árido nordestino, dos quais 4.211.292 estão no Estado do Ceará, distribuídos em 150 Municípios inseridos nessa nova delimitação e ocupando uma área de 126.514,6 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 86,8% da área total do Estado.

No Ceará e particularmente no seu semi-árido, devido às suas peculiaridades, os recursos naturais apresentam uma real fragilidade às ações antrópicas. Áreas fundamentais no ciclo hidrológico estão degradadas tais como: matas ciliares, mangues, encostas, rios e nascentes, especialmente devido às ações humanas, comprometendo os recursos hídricos em termos qualitativos e quantitativos.

Nos debates do Pacto das Águas constata-se que essa situação é mais grave porque a preservação e proteção do meio ambiente são insuficientes e, de forma geral, há má conservação e uso inadequado do solo e da água. Tais circunstâncias contribuem para a degradação gradual do meio, indicada pelo aumento dos núcleos de desertificação, principalmente no município de Irauçuba e na região Jaguaribana, conforme estudos realizados pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME, 1994) (Figura 3).

O quadro atual reflete a utilização não sustentável dos recursos naturais de forma geral e, mais especificamente, dos recursos hídricos (como é o caso, por exemplo, da agricultura irrigada que apresenta geralmente uma eficiência baixa) com grande desperdício, contribuindo para a diminuição da disponibilidade da oferta de água.

Os ecossistemas do semi-árido, incluindo a caatinga que, apesar da riqueza e importância da sua biodiversidade é vista, muitas vezes, como um bioma estéril, são usados de forma insustentável para atividades econômicas. As ações de recuperação de áreas degradadas, como por exemplo, as de reflorestamento, são insuficientes. O desmatamento e as queimadas são ainda práticas comuns no preparo da terra para a agropecuária que, além de destruir a cobertura vegetal, prejudica a manutenção de populações da fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio do clima e do solo.

O bioma Caatinga é o único exclusivamente brasileiro e, em razão de sua área de distribuição, se apresenta com grande diversidade de solos, relevos, topografias (SAMPAIO, 1995; RIZZINI, 1997). Ele apresenta uma grande diversidade florística, contrariando a antiga crença de que o bioma Caatinga representava um ambiente pobre e homogêneo. Hoje sabemos do seu grande potencial, com centenas de espécies vegetais e tipos de solos (Veja Figura 3 - Geoambientes do Estado do Ceará).





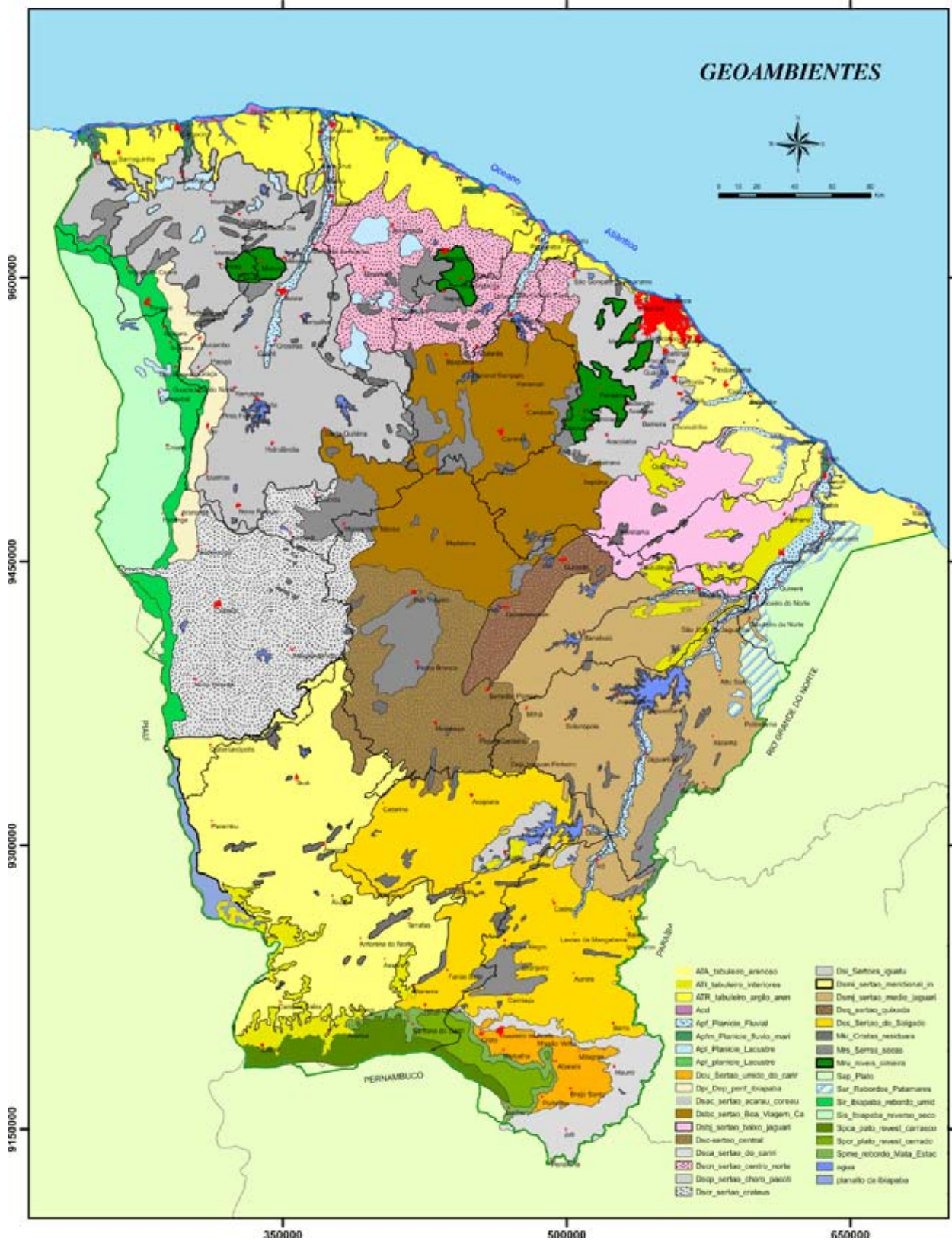


Figura 3 – Geoambientes do Estado do Ceará

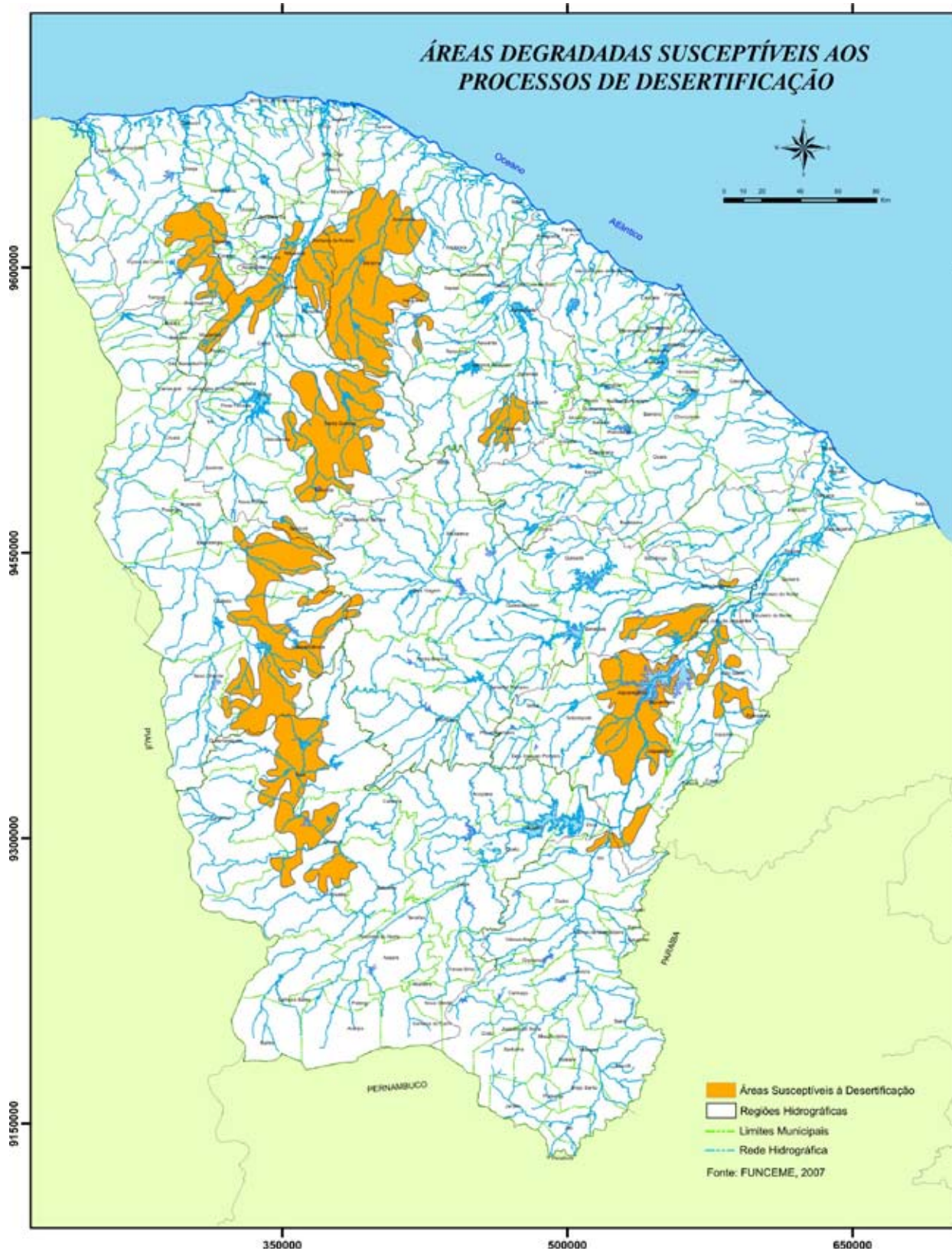
Fonte: Funceme, 2007

Os participantes do Pacto das Águas entendem que, a legislação ambiental brasileira atual e a lei de Recursos Hídricos são inadequadas às peculiaridades do semi-árido cujos rios são intermitentes. Há problemas na utilização das Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de vazante, com o enquadramento dos corpos hídricos e com os indicadores para a piscicultura, que não podem usar os mesmos parâmetros de outras regiões. Falta, portanto, uma política de preservação ambiental que considere as características do nosso semi-árido.

As ações dos órgãos públicos em prol do meio ambiente são, em geral, dispersas e fragmentadas, de maneira que, apesar dos esforços setoriais, não existe uma integração como um todo entre recursos hídricos e meio ambiente. Da mesma forma, educação e saúde não são articuladas com essas duas primeiras. Entretanto, algumas dessas ações têm sido encaminhadas em conjunto por determinados segmentos como alguns Comitês de Bacia, que já interagem com setores ambientais com uma visão de integração e transversalidade.







**Figura 4** – Áreas Degradadas Susceptíveis aos Processos de Desertificação

Fonte: Funceme, 2007

Ressalta-se que, em alguns casos, há para uma mesma área/região (pesquisa e/ou atividade), superposição de estudos entre os vários segmentos acarretando, pela falta de sinergia, parceria e/ou divulgação entre as diversas instituições governamentais e/ou não governamentais, desperdícios financeiros, tecnológicos e de conhecimento.

Sob a égide do emprego e renda, água e solo têm sido largamente contaminados. Com isto, a capacidade de suporte do ambiente às economias das comunidades tradicionais tem sido drasticamente reduzida, resultando em exclusão e injustiça sócio-ambiental. Emblemático é o caso da carcinicultura que, ofertando menos de um emprego por hectare, impacta fortemente as águas (inclusive a de beber), os manguezais e os carnaubais, inviabilizando progressivamente, postos ancestrais de trabalho na pesca artesanal, coleta de caranguejo, mariscagem, no artesanato com palha de carnaúba, na agricultura vazanteira e criação de animais.

Uma outra preocupação levantada, é o empobrecimento do homem do campo e seu deslocamento para as periferias de centros urbanos cuja infra-estrutura não é suficiente para receber tais levas de gente e ofertar-lhes condições sanitárias e de moradia digna, repercutindo em degradação ambiental (o homem e a natureza).

A urbanização tem se processado com a impermeabilização quase total do solo, na medida em que deixa de criar e manter parques municipais, de proteger as áreas de preservação permanente, além de manter baixa a área de ajardinamento e de arborização pública e privada.

Finalmente, ainda, foram consensos entre os participantes dos diversos núcleos do Pacto das Águas os seguintes pontos:

- a) Carência de estudos do impacto ambiental de diversas atividades;
- b) baixos níveis de aplicação, fiscalização, monitoramento e acompanhamento de medidas mitigadoras desses impactos;
- c) desvinculação entre as políticas de incentivo às atividades produtivas e as da gestão ambiental e dos recursos hídricos;
- d) erosão, eutroficação e assoreamento em taxas crescente nos corpos de água; e
- e) pouco conhecimento no contexto do semi-árido hoje, dos impactos da regularização hidrológica - perenização dos rios e prevenções de cheias - sobre a ecologia dos ambientes aquáticos de seu percurso e dos estuários, bem como da recarga dos aluviões ao longo do rio.

### 2.1.3 Situação da Oferta de Água

De acordo com o resultado dos debates da Oficina de Sistematização do Pacto das Águas, há um descompasso entre a oferta e a demanda de água, agravado pela má utilização de alguns setores como, por exemplo, a irrigação, onde as técnicas empregadas normalmente apresentam um alto desperdício. De forma geral, a disponibilidade de água armazenada é razoável, não sendo, no entanto, bem distribuída no território, apresentando-se algumas vezes impróprias para o consumo, exigindo a utilização crescente de produtos químicos e de tecnologias complexas para a sua potabilização. Para muitos cearenses ainda há dificuldade de acesso à água, embora também seja constatado que não há uma adequação no padrão de consumo, ainda caracterizado por desperdício em vários usos.

A oferta hídrica no Estado melhorou, porém, há uma necessidade de acompanhamento adequado ao seu uso. Verifica-se uma deficiência na disponibilidade de dados, notadamente, na relação oferta x demanda.





**Tabela 1 - Lista dos principais reservatórios com volume armazenado**

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS TERRITORIAIS													
Bacia Hidrogr./ Açude	Município	Capacidade (m³)	Cota (m)				Volume (m³)				Volume (%)		
			Sangria	F. Est. Chuv. 2007	Início ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Atual	Início do Ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início Ano	Atual
<b>Alto Jaguaribe</b>													
Arneiroz II	E	197.060.000	368,00	361,05	357,79	367,00	85.301.920	50.806.052	177.091.664	43,29%	25,78%	89,87%	
Benguê	E	19.560.000	448,54	446,62	444,51	447,79	13.633.586	8.500.420	17.162.726	69,70%	43,46%	87,74%	
Canoas	E	69.250.000	393,00	393,15	391,31	392,23	69.250.000	56.591.880	63.482.784	100,00%	81,72%	91,67%	
Do Coronel	E	1.770.000	334,00	330,96	328,48	330,80	701.998	297.601	669.998	39,66%	16,81%	37,85%	
Faé	E	24.408.688	241,17	232,52	230,77	239,99	1.587.603	485.103	17.994.624	6,50%	1,99%	73,72%	
Favelas	D	30.100.000	436,00	433,78	431,64	435,28	17.837.494	9.159.036	26.031.994	70,00%	30,43%	86,49%	
Forquilha II	D	3.400.000	98,00	91,89	89,69	97,25	381.300	27.001	2.790.000	11,21%	0,79%	82,06%	
Muquém	E	47.643.000	267,00	264,08	261,52	266,32	34.499.672	25.037.554	44.372.608	72,41%	52,55%	93,14%	
Orós	D	1.940.000.000	199,50	197,34	195,12	199,08	1.535.756.416	1.200.077.312	1.851.481.216	79,16%	61,86%	95,44%	
Parambu	E	8.530.000	484,50	483,00	481,23	483,89	6.345.000	4.109.162	7.577.671	74,38%	48,17%	88,84%	
Pau Preto	E	1.808.767	998,09	997,51	995,74	997,59	1.628.538	1.148.086	1.652.053	90,04%	63,47%	91,34%	
Poço da Pedra	D	52.000.000	542,00	537,35	535,57	538,55	22.074.986	13.769.654	27.674.244	42,45%	26,48%	53,22%	
Quincóe	D	7.130.000	95,00	89,76	86,13	94,25	2.328.801	565.499	6.260.000	32,66%	7,93%	87,80%	
Rivaldo de Carvalho	E	19.520.000	997,50	992,14	989,42	994,86	5.675.334	2.019.362	11.647.472	29,07%	10,35%	59,67%	
Trici	D	16.500.000	433,00	432,06	429,22	432,14	12.721.190	5.452.602	13.042.859	77,10%	33,05%	79,05%	
Trussu	D	301.000.000	254,00	248,70	246,38	250,29	175.847.952	133.763.288	206.793.648	58,42%	44,44%	68,70%	
Valério	E	2.020.000	54,00	54,21	52,08	53,17	2.020.000	1.539.201	1.804.200	100,00%	76,20%	89,32%	
Várzea do Boi	D	51.910.000	109,00	107,78	105,64	108,43	38.039.988	19.345.996	45.258.104	73,28%	37,27%	87,19%	
<b>18 açudes</b>		<b>2.793.610.455</b>					<b>2.025.631.778</b>	<b>1.532.694.809</b>	<b>2.522.787.865</b>	<b>72,51%</b>	<b>54,86%</b>	<b>90,31%</b>	

## PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS TERRITORIAIS

Bacia Hidrogr./ Açude	Município	Capacidade (m³)	Cota (m)			Volume (m³)			Volume (%)			
			Sangria	F. Est. Chuv. 2007	Início ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início do Ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início Ano	Atual
Atalho	D	108.250.000	425,00	417,86	413,04	424,47	63.383.164	41.455.872	104.658.728	58,55%	38,30%	96,68%
Cachoeira	E	34.330.000	305,00	302,91	300,96	304,18	26.379.654	18.961.808	31.210.692	76,84%	55,23%	90,91%
Estrema	E	2.900.000	100,00	95,04	92,62	99,20	760.800	300.600	2.459.998	26,23%	10,37%	84,83%
Gomes	D	2.390.000	425,00	425,20	418,91	423,32	2.390.000	1.056.501	1.996.882	100,00%	44,21%	83,55%
Lima Campos	D	66.380.000	175,50	173,81	173,24	173,25	42.728.072	36.452.460	36.562.500	64,37%	54,91%	55,08%
Manoel Balbino	D	37.180.000	427,00	416,76	413,96	421,98	8.189.615	4.642.792	19.605.430	22,03%	12,49%	52,73%
Olho d'Água	E	21.000.000	350,00	348,22	345,41	348,81	17.598.302	13.019.356	18.639.646	83,80%	62,00%	88,76%
Prazeres	D	32.500.000	98,00	95,01	91,10	97,23	25.842.272	19.096.398	30.785.474	79,51%	58,76%	94,72%
Quixabinha	D	31.780.000	418,00	406,80	401,91	410,99	11.224.783	5.738.884	17.475.642	35,32%	18,06%	54,99%
Rosário	E	47.218.527	288,00	287,40	284,56	286,92	43.416.568	27.101.762	40.375.156	91,95%	57,40%	85,51%
Tatajuba	E	2.720.000	220,50	217,20	215,14	219,90	1.157.999	649.400	2.197.998	42,57%	23,88%	80,81%
Thomás Osterne	D	28.780.000	441,00	438,55	435,26	440,04	20.887.468	12.169.026	24.892.034	72,58%	42,28%	86,49%
Ubaldimho	E	31.800.000	295,00	291,30	289,10	294,35	16.111.948	8.965.611	29.044.026	50,67%	28,19%	91,33%
<b>13 açudes</b>		<b>447.228.527</b>					<b>280.070.645</b>	<b>189.610.470</b>	<b>359.904.206</b>	<b>62,62%</b>	<b>42,40%</b>	<b>80,47%</b>

## PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS TERRITORIAIS

Bacia Hidrogr./ Açude	Município	Capacidade (m³)	Cota (m)			Volume (m³)			Volume (%)			
			Sangria	F. Est. Chuv. 2007	Início ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início do Ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início Ano	Atual
Banabuiú	D Banabuiú	1.601.000.000	142,50	132,74	127,99	137,48	770.220.416	544.039.872	1.139.939.712	48,11%	33,98%	71,20%
Capitão Mor	E Pedra Branca	6.000.000	97,30	95,67	94,01	96,84	4.682.599	3.486.802	5.670.514	78,04%	58,11%	94,51%
Cedro	D Quixadá	126.000.000	114,50	106,29	104,36	104,00	20.814.506	10.613.602	9.260.000	16,52%	8,42%	7,35%
Cipoada	E Morada Nova	86.090.000	103,00	96,74	94,10	97,90	22.413.788	10.128.994	30.420.010	26,04%	11,77%	35,34%
Curral Velho	D Morada Nova	12.165.745	84,60		82,85	83,00		6.347.915	6.745.325		52,18%	55,45%
Fogareiro	D Quixeramobim	118.820.000	236,20	232,66	229,73	235,97	62.808.208	36.193.812	113.993.856	52,86%	30,46%	95,94%
Jatobá	Milhã	1.070.000	214,00	214,10	210,91	213,30	1.070.000	357.401	867.001	100,00%	33,40%	81,03%
Mons. Tabosa	E Mons. Tabosa	12.100.000	655,00	651,05	649,25	654,48	5.769.237	4.077.500	11.181.299	47,68%	33,70%	92,41%
Patu	D Senador Pompeu	71.829.000	130,00	128,78	126,16	128,91	62.344.076	44.522.424	63.354.796	86,80%	61,98%	88,20%
Pedras Brancas	D Quixadá	434.040.000	127,00	121,32	119,78	120,01	158.054.992	114.408.072	119.573.816	36,41%	26,36%	27,55%
Pirabibu	E Quixeramobim	74.000.000	246,00	239,72	237,80	238,76	11.572.006	4.350.007	7.434.381	15,64%	5,88%	10,05%
Poço do Barro	D Morada Nova	52.000.000	120,00	119,51	117,01	119,37	47.712.520	28.735.344	46.487.524	91,75%	55,26%	89,40%
Quixeramobim	D Quixeramobim	54.000.000	102,00	101,06	100,61	101,90	44.975.976	41.553.004	53.040.016	83,29%	76,95%	98,22%
São José I	E Boa Viagem	7.670.000	100,00	99,72	97,81	99,45	7.101.603	3.817.697	6.553.494	92,59%	49,77%	85,44%
São José II	E Piquet Carneiro	29.140.000	250,00	247,85	246,08	249,38	20.439.692	14.465.405	26.631.086	70,14%	49,64%	91,39%
Serafim Dias	D Mombaça	43.000.000	254,50	253,88	251,71	253,85	39.720.916	28.244.036	39.562.256	92,37%	65,68%	92,01%
Trapaiá II	E Pedra Branca	18.190.000	510,00	506,58	503,59	509,09	11.659.177	7.225.946	16.342.693	64,10%	39,72%	89,84%
Vieirão	E Boa Viagem	20.960.000	101,50	98,77	96,65	100,56	11.935.692	7.397.503	17.295.592	56,95%	35,29%	82,52%
<b>18 açudes</b>		<b>2.768.074.745</b>					<b>1.303.295.404</b>	<b>909.965.336</b>	<b>1.714.353.371</b>	<b>47,29%</b>	<b>32,87%</b>	<b>61,93%</b>

### Banabuiú

## PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS TERRITORIAIS

Bacia Hidrogr./ Açude	Município	Capacidade (m³)	Cota (m)			Volume (m³)			Volume (%)				
			Sangria	F. Est. Chuv. 2007	Início ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início do Ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início Ano	Atual	
<b>Médio Jaguaribe</b>													
Adauto Bezerra	E	Pereiro	5.250.000	100,00	99,19	97,76	99,47	4.286.103	2.856.002	4.619.302	81,64%	54,40%	87,99%
Canafístula	E	Iracema	13.110.000	101,00	99,92	98,23	100,66	10.002.395	6.113.007	12.120.611	76,30%	46,63%	92,45%
Castanhão	D	Alto Santo	6.700.000.000	106,00	99,04	96,61	103,68	4.138.681.088	3.421.524.480	5.769.146.368	61,77%	51,07%	86,11%
Ema	D	Iracema	10.390.000	23,50	23,47	21,59	23,25	10.315.598	6.296.101	9.770.000	99,28%	60,60%	94,03%
Jenipapeiro	D	Dep. Irapuan Pinheiro	17.000.000	98,50	97,07	95,34	98,30	12.942.885	8.034.618	16.432.580	76,13%	47,26%	96,66%
Joaquim Távora	D	Jaguaribe	26.772.800	114,45	110,50	108,86	114,42	10.465.000	6.430.402	26.594.602	39,09%	24,02%	99,33%
Madeiro	E	Pereiro	2.810.000	93,00	85,64	83,57	88,84	323.200	109.900	1.023.599	11,50%	3,91%	36,43%
Nova Floresta	D	Jaguaribe	7.610.000	111,00	111,28	109,39	110,63	7.610.000	4.676.699	6.869.995	100,00%	61,45%	90,28%
Potiretama	E	Potiretama	6.330.000	99,00	95,12	93,16	97,54	1.683.602	712.401	4.096.601	26,60%	11,25%	64,72%
Riacho do Sangue	D	Solonópole	61.424.000	118,00	118,28	115,93	117,52	61.424.000	43.938.036	57.346.180	100,00%	71,53%	93,36%
Santa Maria	E	Ererê	5.866.800	99,00	97,95	96,30	98,57	3.850.871	1.669.383	5.032.299	65,64%	28,45%	85,78%
Santo Antônio	E	Iracema	832.000	54,50	53,26	51,77	54,14	590.368	347.868	757.566	70,96%	41,81%	91,05%
Tigre	E	Solonópole	3.510.000	100,00	96,17	94,19	96,37	1.584.731	919.297	1.672.059	45,15%	26,19%	47,64%
<b>13 açudes</b>			<b>6.860.905.600</b>					<b>4.263.759.841</b>	<b>3.503.628.194</b>	<b>5.915.481.762</b>	<b>62,15%</b>	<b>51,07%</b>	<b>86,22%</b>



## PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS TERRITORIAIS

Bacia Hidrogr./ Açude	Município	Capacidade (m³)	Cota (m)			Volume (m³)			Volume (%)			
			Sangria	F. Est. Chuv. 2007	Início ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início do Ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início Ano	Atual
<b>Baixo Jaguaribe</b>												
S. Ant. de Russas	Russas	24.000.000	109,28	107,86	106,16	107,92	14.707.743	6.540.957	15.002.271	61,28%	27,25%	62,51%
<b>1 açudes</b>		<b>24.000.000</b>					<b>14.707.743</b>	<b>6.540.957</b>	<b>15.002.271</b>	<b>61,28%</b>	<b>27,25%</b>	<b>62,51%</b>
<b>Acarauá</b>												
Acarauá Mirim	Massapé	52.000.000	115,00	115,40	113,07	114,48	52.000.000	39.634.000	48.568.024	100,00%	76,22%	93,40%
Araras	Varjota	891.000.000	153,00	149,28	146,52	151,90	581.506.240	419.544.224	782.267.008	65,26%	47,09%	87,80%
Arrebitha	Forquilha	19.600.000	112,00	107,20	105,51	109,68	5.505.994	2.847.703	11.511.601	28,09%	14,53%	58,73%
Ayres de Souza	Sobral	104.430.000	95,00	95,62	92,15	94,02	104.430.000	73.527.512	92.728.760	100,00%	70,41%	88,80%
Bonito	Ipú	6.000.000	104,50	103,07	100,52	100,90	3.941.000	1.663.998	1.930.001	65,68%	27,73%	32,17%
Carão	Tamboril	26.230.000	96,00	90,98	88,95	95,39	8.092.408	3.826.396	22.809.456	30,85%	14,59%	86,96%
Carmina	Catunda	13.628.000	280,00	275,34	273,44	279,21	3.988.101	2.168.861	11.491.679	29,26%	15,91%	84,32%
Edson Queiroz	Santa Quitéria	254.000.000	201,00	195,20	192,91	200,16	128.875.944	99.334.848	227.036.112	50,74%	39,11%	89,38%
Farias de Sousa	Nova Russas	12.230.000	98,00	91,29	88,59	90,29	2.329.401	631.899	1.575.901	19,05%	5,17%	12,89%
Forquilha	Forquilha	50.130.000	112,00	106,82	104,94	110,12	13.630.399	6.656.406	33.358.822	27,19%	13,28%	66,54%
São Vicente	Santana do Acarauá	9.840.000	102,00	101,10	97,60	100,66	8.363.998	4.375.999	7.792.005	85,00%	44,47%	79,19%
Sobral	Sobral	4.675.000	99,00	99,20	97,05	98,44	4.675.000	3.254.502	4.246.602	100,00%	69,62%	90,84%
<b>12 açudes</b>		<b>1.443.763.000</b>					<b>917.338.485</b>	<b>657.466.348</b>	<b>1.245.315.971</b>	<b>63,54%</b>	<b>45,54%</b>	<b>86,25%</b>

## PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS TERRITORIAIS

Bacia Hidrogr./ Açude	Município	Capacidade (m³)	Cota (m)			Volume (m³)			Volume (%)			
			Sangria	F. Est. Chuv. 2007	Início ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início do Ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início Ano	Atual
<b>Coreaú</b>												
Angicos	E	56.050.000	105,50	105,67	103,30	104,81	56.050.000	34.919.024	48.741.776	100,00%	62,30%	86,96%
Diamante	E	13.200.000	98,00	96,46	94,87	97,16	9.149.998	5.592.005	10.932.010	69,32%	42,36%	82,82%
Gangorra	E	62.500.000	38,00	38,27	36,26	37,51	62.500.000	42.547.784	56.541.580	100,00%	68,08%	90,47%
Itaúna	E	77.500.000	32,50	33,01	30,83	31,98	77.500.000	49.628.000	68.651.992	100,00%	64,04%	88,58%
Martinópolis	E	23.200.000	99,00	94,56	92,86	95,45	3.630.795	1.023.400	5.966.991	15,65%	4,41%	25,72%
Premuoca	D	5.200.000	88,00	85,92	84,09	86,83	2.862.799	1.471.198	3.793.202	55,05%	28,29%	72,95%
Trapiá III	E	5.510.000	100,00	98,69	96,66	99,04	3.990.003	2.272.402	4.348.401	72,41%	41,24%	78,92%
Tucunduba	D	41.430.000	109,00	109,50	107,46	108,57	41.430.000	27.249.994	37.074.096	100,00%	65,77%	89,49%
Várzea da Volta	D	12.500.000	108,00	108,00	106,34	107,70	12.500.000	5.901.990	11.074.986	100,00%	47,22%	88,60%
<b>9 açudes</b>		<b>297.090.000</b>					<b>269.613.595</b>	<b>170.605.797</b>	<b>247.125.034</b>	<b>90,75%</b>	<b>57,43%</b>	<b>83,18%</b>

## PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS TERRITORIAIS

Bacia Hidrogr./ Açude	Município	Capacidade (m³)	Cota (m)			Volume (m³)			Volume (%)			
			Sangria	F. Est. Chuv. 2007	Início ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início do Ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início Ano	Atual
Caracas	E	9.630.000	103,00	96,79	95,04	97,65	1.484.501	637.200	2.074.501	15,42%	6,62%	21,54%
Caxitoré	D	202.000.000	73,00	69,90	67,18	69,46	138.300.032	96.520.008	130.819.984	68,47%	47,78%	64,76%
Desterro		5.010.000	998,70	996,70	994,71	998,16	1.862.411	561.478	3.658.390	37,17%	11,21%	73,02%
Frios	D	33.020.000	50,00	47,86	44,46	46,81	21.765.002	9.912.798	17.420.304	65,91%	30,02%	52,76%
General Sampaio	D	322.200.000	124,50	119,05	115,95	117,80	172.838.656	114.521.344	149.323.664	53,64%	35,54%	46,35%
Jerimum	E	20.500.000	147,00	140,17	136,30	145,87	7.306.498	3.046.003	17.678.388	35,64%	14,86%	86,24%
Pentecoste	D	395.630.000	58,00	54,47	51,29	55,28	233.366.656	129.863.024	266.398.352	58,99%	32,82%	67,34%
Salão	D	6.040.000	95,00	90,99	89,14	92,46	1.803.999	805.800	2.977.799	29,87%	13,34%	49,30%
São Domingos	E	3.035.000	98,50	97,27	95,22	96,95	2.216.598	1.214.601	2.034.499	73,03%	40,02%	67,03%
São Mateus	D	10.330.000	191,00	190,15	188,54	190,21	8.629.988	5.909.190	8.750.013	83,54%	57,20%	84,70%
Souza	E	30.840.000	162,50	156,96	153,94	155,76	8.859.214	3.878.203	6.519.191	28,73%	12,58%	21,14%
Tejuçuoca	D	28.110.000	116,61	114,79	111,62	113,22	20.621.304	11.462.606	15.547.804	73,36%	40,78%	55,31%
Trapiá I	E	2.010.000	101,50	98,54	96,65	100,74	762.000	327.500	1.627.799	37,91%	16,29%	80,99%
<b>13 açudes</b>		<b>1.068.355.000</b>					<b>619.816.859</b>	<b>378.659.755</b>	<b>624.830.688</b>	<b>58,02%</b>	<b>35,44%</b>	<b>58,49%</b>

### Curu

## PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS TERRITORIAIS

Bacia Hidrogr./ Açude	Município	Capacidade (m³)	Cota (m)			Volume (m³)			Volume (%)			
			Sangria	F. Est. Chuv. 2007	Início ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início do Ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início Ano	Atual
<b>Parnaíba</b>												
Barra Velha	E	99.500.000	333,60	330,89	328,99	332,92	54.406.312	31.971.804	85.365.840	54,68%	32,13%	85,79%
Carnaubal	E	87.690.000	300,00	298,88	296,55	299,35	70.680.064	42.472.376	77.686.592	80,60%	48,43%	88,59%
Colina	E	3.250.000	98,00	98,15	97,00	97,42	3.250.000	2.210.000	2.646.798	100,00%	68,00%	81,44%
Cupim	E	4.550.000	98,00	98,03	95,90	97,21	4.550.000	1.828.001	3.372.899	100,00%	40,18%	74,13%
Flor do Campo	E	111.300.000	351,00	347,08	345,18	350,40	53.275.836	34.419.936	100.859.896	47,87%	30,93%	90,62%
Jaburu I	E	210.000.000	723,08	721,96	719,68	722,23	195.418.464	166.543.760	198.933.184	93,06%	79,31%	94,73%
Jaburu II	E	116.000.000	102,08	101,10	98,76	101,35	91.182.944	45.735.236	97.415.400	78,61%	39,43%	83,98%
Realejo	D	31.550.000	327,00	321,33	318,90	323,31	9.337.262	4.247.992	15.432.592	29,60%	13,46%	48,91%
Sucesso	E	10.000.000	100,00	97,32	95,28	99,38	4.656.800	1.866.399	8.629.794	46,57%	18,66%	86,30%
<b>9 açudes</b>		<b>673.840.000</b>					<b>486.757.682</b>	<b>331.295.504</b>	<b>590.342.995</b>	<b>72,24%</b>	<b>49,17%</b>	<b>87,61%</b>

## PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS TERRITORIAIS

Bacia Hidrogr./ Açude	Município	Capacidade (m³)	Cota (m)			Volume (m³)			Volume (%)			
			Sangria	F. Est. Chuv. 2007	Início ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início do Ano	Atual	Final Est. Chuv. 2007	Início Ano	Atual
Acarape do Meio	E	31.500.000	130,02	130,12	121,64	127,89	31.500.008	12.759.199	26.702.998	100,00%	40,51%	84,77%
Amanary	D	11.010.000	96,00	92,84	90,47	92,70	3.495.195	1.166.101	3.315.996	31,75%	10,59%	30,12%
Aracoiaba	E	170.700.000	95,00	95,66	93,36	93,53	170.700.000	145.998.336	148.558.848	100,00%	85,53%	87,03%
Castro	E	63.900.000	151,50	150,36	148,50	149,09	53.275.204	41.682.000	44.922.260	83,37%	65,23%	70,30%
Catucinzenta	E	27.130.000	45,00	41,79	40,05	40,82	12.513.303	7.421.998	9.454.799	46,12%	27,36%	34,85%
Cauhape	E	12.000.000	36,89	36,91	35,41	36,25	11.999.998	7.162.065	9.790.900	100,00%	59,68%	81,59%
Gavião	E	32.900.000	36,00	35,74	35,58	35,56	31.142.412	30.060.812	29.925.610	94,66%	91,37%	90,96%
Itapebussu	D	8.800.000	115,50	114,74	113,21	114,98	7.142.285	4.525.028	7.598.333	81,16%	51,42%	86,34%
Macacos	E	10.320.337	120,00		114,00	114,70		2.887.045	3.521.865		27,97%	34,13%
Malcozinhado	E	37.840.000	24,00	23,78	22,40	23,18	36.388.908	27.658.270	32.434.350	96,17%	73,09%	85,71%
Pacajus	E	240.000.000	38,00	36,38	31,54	36,49	187.454.032	60.256.616	190.952.048	78,11%	25,11%	79,56%
Pacoti	E	380.000.000	45,00	39,89	37,31	39,76	178.572.928	113.612.832	175.338.192	46,99%	29,90%	46,14%
Penedo	E	2.414.000	998,00	995,50	992,94	996,03	1.276.267	521.150	1.475.570	52,87%	21,59%	61,13%
Pesqueiro	E	9.030.688	196,50		190,21	190,63		2.720.227	2.982.495		30,12%	33,03%
Pompeu Sobrinho	D	143.000.000	218,50	211,00	209,22	210,25	40.250.000	27.290.008	34.625.000	28,15%	19,08%	24,21%
Riachão	E	46.950.000	45,00	39,89	37,31	39,76	24.580.898	15.710.004	24.085.594	52,36%	33,46%	51,30%
Sítios Novos	E	126.000.000	45,15	43,98	42,43	43,96	103.326.592	77.779.008	102.983.184	82,01%	61,73%	81,73%
<b>17 açudes</b>		<b>1.353.495.025</b>					<b>893.618.030</b>	<b>579.210.699</b>	<b>848.668.042</b>	<b>66,98%</b>	<b>42,79%</b>	<b>62,70%</b>

### Metropolitanas

Fonte: Cogerh, 2008.

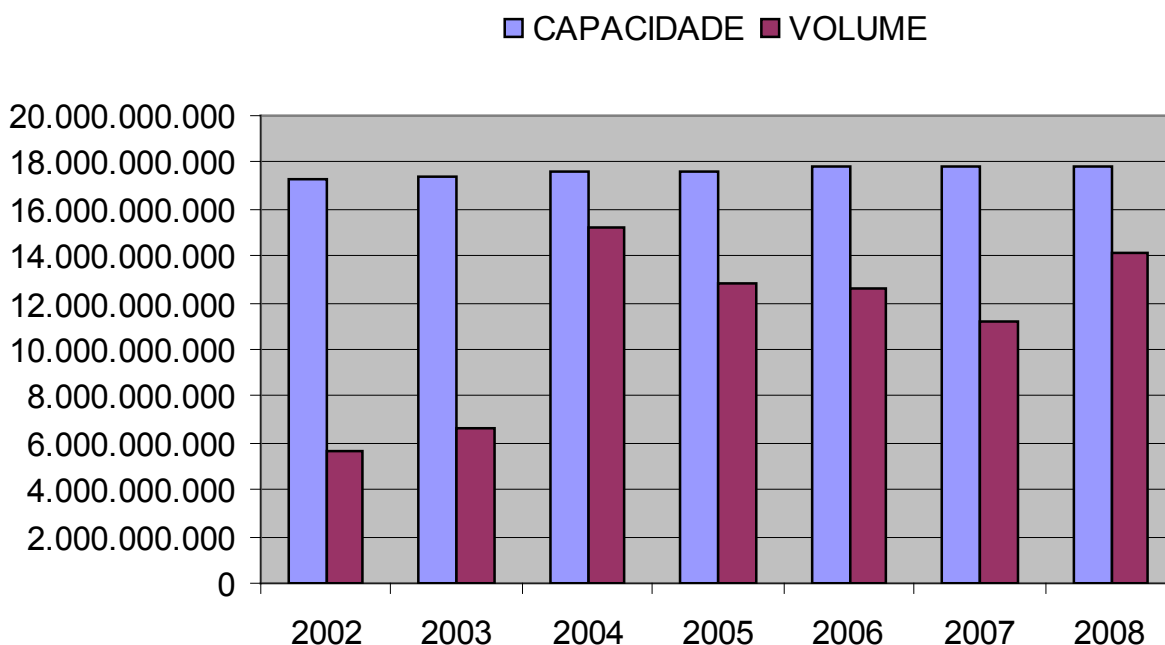


Atualmente, a capacidade de regularização plurianual em algumas bacias hidrográficas cearenses encontra-se próxima de seu limite máximo (Bacias Metropolitanas, Curú, Médio e Baixo Jaguaribe). Este fato, associado à variabilidade espacial dos regimes de chuva e vazão, conduz à ampliação das infra-estruturas de transferência hídrica entre diferentes regiões do território por meio de adutoras e canais com custos elevados. A construção de redes de canais e adutoras é complementar aos leitos naturais, servindo para levar água onde a rede natural não leva.

**Tabela 2 - Capacidade de armazenamento, número de açudes e volume total de água armazenado no período 2002-2008 nos reservatórios do Ceará**

ANO	CAPACIDADE	N. AÇUDES	VOLUME	
			(m <sup>3</sup> )	(%)
2002	17.305.532.800	116	5.637.794.070	32,58%
2003	17.371.334.800	119	6.678.702.487	38,45%
2004	17.557.432.800	122	15.224.293.273	86,71%
2005	17.559.872.800	122	12.841.577.053	73,13%
2006	17.787.269.600	126	12.589.557.907	70,78%
2007	17.787.269.600	126	11.156.867.101	62,72%
2008	17.828.652.352	130	14.167.478.492	79,46%

Fonte: Cogerh, 2008



**Figura 6 - Capacidade de armazenamento, número de açudes e volume total de água armazenado no período 2002-2008 nos reservatórios do Ceará**

Fonte: Cogerh, 2008

## 2.1.3.2 Águas Subterrâneas

No tocante às águas subterrâneas, o Estado divide-se em dois (02) domínios: a) o das rochas sedimentares, que ocupam somente vinte e sete por cento (27%) da área territorial e, geralmente, produz águas em maior quantidade e de melhor qualidade do que b) o das rochas cristalinas, que ocupam o restante da área territorial, e na maioria das vezes, produz vazões mais baixas e águas mais salgadas do que o das rochas sedimentares. A Figura 7 apresenta os principais aquíferos do Estado com os valores percentuais de suas áreas de ocorrência (CPRM 2003).



**Figura 7** - Mapa geológico esquemático do Ceará com a indicação dos principais sistemas aquíferos e os percentuais das áreas de ocorrência

Fonte: CPRM, 2003.

No âmbito do Pacto das Águas, os núcleos que participaram dos Encontros sobre o Cenário Atual dos Recursos Hídricos no Estado foram unânimes em afirmar que, não existe um conhecimento suficiente sobre o potencial das nossas reservas subterrâneas. Da mesma forma ressaltaram também, na ocasião, a ausência de políticas públicas de convivência com o semi-árido, assim como, de ações abrangentes voltadas para o aproveitamento dos pequenos aquíferos aluviais como solução para o atendimento das populações mais difusas em vez de limitar-se a ações pontuais.

Tudo isso é consequência da falta de controle da utilização das águas subterrâneas no país e, principalmente, no Ceará, que não permite estimativas sem erros significativos. Mesmo assim, os dados disponíveis revelam em termos gerais que:

- a) “37,5% das cidades e 27% dos distritos (19% da população urbana do Ceará), são abastecidos com água subterrânea, sendo através de poços tubulares, fontes ou nascentes e por poços escavados (tipo amazonas), que produzem diariamente cerca de 180.000m<sup>3</sup>” (CAGECE/GEMAN, 2008; SAAE, 2008);
- b) “Pelo menos 38% da população da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) utilizam águas subterrâneas como fonte de abastecimento com um consumo estimado em 4m<sup>3</sup>/s”;
- c) “Existem mais de 32.000 poços cadastrados até o ano 2.000” (FUNCEME, CPRM, COGERH);
- d) Estima-se que pelo menos 2.500 poços tubulares são perfurados todos os anos.

Destacando os principais sistemas aquíferos do Estado temos:

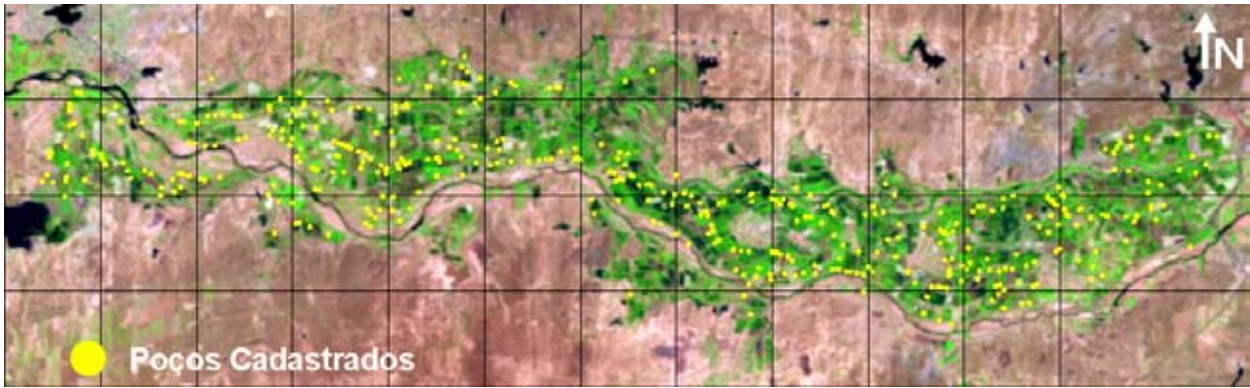
#### **(Aluviões – 2,9%)**

Os depósitos aluviais são, ainda hoje, os aquíferos mais utilizados pela população do interior cearense por se constituírem, na estação seca anual, na única possibilidade de obtenção de água através da construção de poços rasos.

Possuem uma boa distribuição espacial, produzem água em sua maioria de boa qualidade, principalmente para a irrigação.

O desconhecimento das reais potencialidades de aluviões, atrelado às grandes vazões dos poços neles implantados - os quais, na maioria dos casos, atingem valores superiores aos 10m<sup>3</sup>/h, mesmo nos aluviões de pequeno porte e superiores aos 50m<sup>3</sup>/h, nos de médio e grande porte - trouxe uma falsa idéia de que estes corpos possuíam reservas inesgotáveis, principalmente os que estão à jusante dos médios e grandes açudes que teriam recarga, também, no período de estiagem pela perenização. Daí, registrou-se uma “corrida ao ouro” capaz de causar danos irreparáveis aos aquíferos aluviais e aos que deles dependem.

Destaque para a aluvião do Rio Banabuiú que, só na área do Perímetro Irrigado de Morada Nova (PIMN), onde existem mais de 400 poços perfurados em uma área de 84 Km<sup>2</sup>, atendem a irrigação de até 1.000 ha/ano quando o aporte da perenização do Rio Banabuiú é reduzido em anos secos (Figura 8).



**Figura 8** - Poços cadastrados na área do perímetro irrigado de Morada Nova na imagem de satélite Landsat TM7 da aluvião do PIMN

*Fonte: Cordeiro & Monteiro Filho, 2007*

Outra constatação é a de que as pesquisas são realizadas de forma pontual.

#### **(Dunas/Barreiras – 10,0%)**

Dunas/paleodunas se constituem os melhores reservatórios hídricos subterrâneos ao longo do litoral e contribuem substancialmente para o abastecimento de água dessa região. Suas águas são captadas por poços tubulares rasos, com profundidades inferiores a 20 metros que produzem vazão média de 6,0m<sup>3</sup>/h, podendo alcançar até 16,0m<sup>3</sup>/h.

Os sedimentos do Grupo Barreiras ocorrem, também, ao longo do litoral sob o Dunas/paleodunas e dado a sua constituição mais argilosa, sua potencialidade é baixa com vazão média de 2,8m<sup>3</sup>/h.

Outras informações relevantes são:

- a) Ocupam a área mais povoada do Estado;
- b) possuem 17.686 poços cadastrados na RMF, sendo 10.303 somente em Fortaleza (SRH, 2005);
- c) pelo menos 38% da população da RMF se auto-abastece (SRH, 2005);
- d) a cada novo condomínio um novo poço é perfurado;
- e) são aquíferos extremamente vulneráveis;
- f) expansão dos complexos hoteleiros sobre o sistema dunas (áreas de recarga);
- g) em várias áreas já é observada a intrusão da cunha salina provocada por super exploração;
- h) áreas com estudos pontuais (SRH, COGERH, UFC).

#### **(Apodi – 1,8%)**

Os calcários Jandaíra constituem um aquífero do tipo livre onde suas águas, no geral, estão sob condições de pressão atmosférica normal. A recarga se procede pela infiltração de águas pluviais em áreas de afloramento e pela transferência do Grupo Barreiras. Suas águas são captadas por poços tubulares, com profundidades médias de 60 metros que produzem vazões médias superiores a 50,0m<sup>3</sup>/h, podendo alcançar até 200,0m<sup>3</sup>/h. Destaca-se ainda que:

- a) As condições de solo, clima e topografia favorecem a agricultura irrigada, o que leva ao crescimento desordenado da irrigação (risco de exaustão como já ocorreu em Baraúnas-RN);
- b) o uso indiscriminado de agrotóxicos provoca risco de contaminação;
- c) o desmatamento e a mecanização no preparo de áreas agrícolas favorecem a obstrução dos sumidouros (principais pontos de recarga).

O aquífero Açú é caracterizado por sedimentos argilosos com intercalações de arenito fino no topo (Membro superior), e arenitos grosseiros com intercalações argilosas na base (Membro inferior), tem espessura máxima de 250m (no Ceará), água de excelente qualidade (ideal para o abastecimento humano), e vazões em torno dos 10,00m<sup>3</sup>/h, destacando-se ainda:

- Poços acima dos 300m (na área da Chapada do Apodi);
- extremamente vulnerável na área aflorante.

#### (Araripe – 4,2%)

A Bacia Sedimentar do Araripe (Figura 9), apresenta uma diversificação litológica caracterizada por seqüências alternadas de arenitos, siltitos, calcários, argilitos e folhelhos, podendo alcançar uma espessura total da ordem de 1.600m.

Principais aquíferos do Ceará, destacando-se o do Rio da Batateira, Mauriti e o Missão Velha, cujas vazões, em geral elevadas, podem atingir valores superiores a 250m<sup>3</sup>/h; o Exu que libera através das fontes cerca de 140.000m<sup>3</sup>/dia e o Mauriti responsável pelo abastecimento de vários projetos de irrigação, todos sendo de vital importância para o desenvolvimento sócio-econômico do Cariri. São os aquíferos mais estudados do Estado tendo os projetos mais recentes desenvolvidos pelas seguintes instituições: Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)/Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM); Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh); UFC e Funceme. É relevante dizer também que:

- O abastecimento público retira 100.000m<sup>3</sup>/dia somente para atender a 14 sedes municipais (CAGECE/GEMAN, 2008; SAAE, 2008);
- 94% dos poços com profundidade menor que 180m (COGERH, 2005);
- a ocupação urbana desordenada;
- o índice de saneamento é baixo (coleta de esgoto);
- o crescimento da irrigação traz risco de exaustão dos aquíferos;
- o uso indiscriminado de agrotóxicos provoca risco de contaminação dos aquíferos;
- desmatamentos na área da Bacia do Salgado.



Figura 9 - Mapa geológico esquemático da bacia sedimentar do Araripe ocupando partes dos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí

Fonte: Cogerh, 2005

**(Parnaíba – 5,8%)**

Da Bacia Sedimentar do Parnaíba (3ª maior do Brasil), somente os arenitos da formação Serra Grande estão no território cearense, podendo alcançar uma espessura da ordem de 300m constituída de arenitos muito silicificados (duros), tem comportamento de aquífero fissural (água em fraturas), cujos poços têm profundidade de 67m, vazões de 3,7m<sup>3</sup>/h e Sólidos Totais Dissolvidos (STD), de 348mg/L em média. A maioria das cidades é abastecida com águas superficiais (açude Jaburu), exceção para o município de Poranga onde os poços jorram e as vazões são de 5,5m<sup>3</sup>/h e STD de 189mg/L em média. Destacando-se ainda:

- a) O intenso desmatamento da Chapada que reduz a infiltração;
- b) o uso indiscriminado de agrotóxicos que aumenta o risco de contaminação.

**(Cristalino – 72,9%)**

O armazenamento e a exploração da água subterrânea nas rochas cristalinas enfrentam dificuldades devido às complexidades nas propriedades hidrológicas das rochas cristalinas (metamórficas e magmáticas). Geralmente as fraturas nessas rochas proporcionam permeabilidade e porosidade necessárias para que estas se tornem aquíferos (aquífero fissural), cujos poços têm profundidade de 60m, vazões de 2,6m<sup>3</sup>/h e STD de 1.780mg/L em média. Exceção para: O Maciço de Baturité onde as vazões são de 4,0m<sup>3</sup>/h e STD de 639mg/L em média e as zonas de cisalhamento de Aiuaba e Orós com vazões acima de 10,0m<sup>3</sup>/h e STD abaixo de 300mg/L. Não foram até agora executados estudos para a caracterização dos aquíferos fissurais a não ser levantamentos geofísicos para a locação de poços (Nutec, Funceme, UFC, Superintendência de Obras Hidráulicas (Sohidra) e Empresas Privadas). Sua principal vantagem é a distribuição espacial que possibilita o abastecimento da população rural disseminada em todo o território cearense. Os principais problemas são:

- a) Desmatamento;
- b) inexistência de estudos sistematizados;
- c) alta salinidade;
- d) baixa vazão.

O Pacto das Águas constata, finalmente, que os recursos hídricos subterrâneos, embora integrantes do “Ciclo Hidrológico”, sempre foram tratados à margem, sendo os níveis de investimento em estudos para quantificação destes recursos, irrisórios, se comparados aos das águas superficiais e no caso da Região Nordeste, principalmente do Estado do Ceará, pouco se fez até o final do século passado para o desenvolvimento das ações de monitoramento e de gestão das águas subterrâneas cabendo, portanto, à sociedade organizada através de suas Instituições Públicas e Privadas, a tarefa de mudar este quadro.



## 2.1.4 Ciência, Tecnologia e Inovação

O Sistema de Recursos Hídricos é altamente demandante da ciência, tecnologia e inovação, visto que, necessita do conhecimento e dos produtos gerados nessas áreas para otimização de processos e a expressão do potencial produtivo e de geração de impactos transformadores do meio, normalmente associados ao uso da água.

Percebe-se a alta dependência de informações técnico-científicas para o desenvolvimento e melhor utilização dos recursos hídricos envolvendo, desde a capacitação para captação, armazenamento, uso e gestão destes, até o incremento do potencial produtivo nas diversas regiões do Estado e a efetiva melhoria na qualidade de vida da população.

Este fato é comprovado pela freqüente citação nas discussões dos eixos temáticos do Pacto das Águas sobre a alta demanda de informações para todos os usuários do sistema de recursos hídricos e as Instituições Públicas e Privadas, responsáveis pela condução dos processos nesta área.

Seja por meio do desenvolvimento de equipamentos com elevada eficiência técnica na distribuição de água, a existência de laboratórios com capacidade de atendimento às demandas por serviços de análises, o desenvolvimento de tecnologias otimizadoras de processos, a demanda por sistemas de informação, a qualificação profissional ou a educação contextualizada para o semi-árido, entre outras, o conhecimento gerado e a ser disseminado por meio do tripé ciência, tecnologia e inovação é fator primordial para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos no Ceará.

É pouco conhecido o estoque de informações sobre o uso eficiente da água, sendo que aquelas que chegam aos produtores e à população como um todo, em geral, não possuem rigor técnico-científico, sendo disseminadas de modo empírico. Também são pouco divulgados os resultados de aplicações científicas e tecnológicas da água na indústria, no agronegócio, na aquicultura e no turismo, entre outras áreas.

Verifica-se que os segmentos de ciência, tecnologia e inovação encontram-se desarticulados, havendo necessidade de maior equilíbrio entre os programas de educação, pesquisa e extensão tecnológica.

Não existe integração entre as Instituições responsáveis pela pesquisa e transferência de tecnologias no sentido de aumentar a eficiência do uso da água e na otimização dos recursos financeiros investidos de modo a enfrentar o desafio do aumento na quantidade de água a ser disponibilizada, a exemplo do que tem ocorrido na expansão de áreas irrigadas.

Faltam projetos prioritários que visem estudar técnicas que aumentem a eficiência de uso da água, o uso racional de energia e o manejo do sistema solo-água-planta, faltando recursos humanos e financeiros para assegurar a realização e a manutenção de tais projetos.

Outra constatação da oficina de sistematização do Pacto das Águas é que, de um modo geral, falta uma articulação entre teoria e prática, e não existem políticas para a reutilização da água e uso da água do mar.

Por sua vez, as mudanças climáticas não têm sido levadas em consideração no planejamento estratégico para o setor de recursos hídricos. Todavia, como exemplo de experiência exitosa, pode-se citar o trabalho desenvolvido pela Funceme com o programa Sistema de Informação Meteorológica para a Irrigação no Ceará (Simic) visando à conservação de água e energia nos perímetros irrigados.

Constata-se ainda que, os financiamentos para pesquisa e extensão são escassos; utiliza-se pouca tecnologia no setor de uso da água como insumo produtivo e há carência de pesquisa sobre demanda hídrica na agricultura irrigada.

Como estratégia de mudar a situação vigente e discutir temáticas na área, foi recentemente implantado o Fórum Cearense de Mudanças Climáticas, incluindo na sua estrutura os vários entes do sistema de Ciência e Tecnologia, assim como a Assembléia Legislativa, através do Conselho de Altos Estudos.

No setor de saneamento constata-se o desenvolvimento tecnológico de equipamentos hidro-sanitários com menor consumo de água como resposta à maior conscientização da sociedade para o uso

racional da água, além da instituição de políticas que promovem o uso eficiente, tais como, a medição individualizada de água em novos edifícios multifamiliares. Entretanto, apesar da tentativa de sensibilização da população e das empresas do setor de saneamento para contenção dos desperdícios, são necessários maiores incentivos para aplicação intensiva de novas tecnologias, haja vista, que o setor de saneamento ainda convive com elevadas perdas de água.

No tocante à pesquisa de águas subterrâneas iniciada na década de 1960 pela Sudene, quando publicou diversos volumes do Inventário Hidrológico do Nordeste, verifica-se que esta teve continuidade por ocasião dos estudos detalhados no âmbito do Plano Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste (Plirhine), na década de 1980. Após esse período, somente estudos e pesquisas pontuais de águas subterrâneas foram realizadas no Ceará, a exemplo da utilização da geofísica, em especial a eletrorresistividade disseminadas pelo Nutec a partir de 1983, e que serviu de base para melhorar o conhecimento sobre o aquífero fissural (cristalino).

O desenvolvimento tecnológico é de grande valia no processo de gestão hídrica no semi-árido. Mas, para tanto, algumas estratégias gerais precisam ser adotadas objetivando a concretização de uma Política de Águas voltada para a gestão hídrica competente, tecnicamente eficiente e politicamente eficaz. Faz-se necessária uma melhor adequação de um Sistema de Informações Geográficas à realidade do semi-árido que proporcione efetiva facilidade de acesso e comunicação em rede, especialmente no que se refere aos dados e às informações hidrológicas, bem como o desenvolvimento de modelos de monitoramento e gestão de bacias, adaptáveis às peculiaridades regionais e, sobretudo, técnica e administrativamente eficazes.

É fundamental que as Instituições de pesquisa e desenvolvimento participem da execução e do monitoramento de projetos dentro de um novo plano de irrigação do Ceará, construído com a ampla participação da sociedade e, também, da definição do modo como se pretende enfrentar o desafio de gerar e adaptar tecnologias para, por exemplo, o aumento do número de hectares irrigados, a aquíicultura, o turismo e demais atividades demandantes de água, como anteriormente citados. Portanto, é necessário potencializar a integração entre a academia e as áreas públicas e privadas de aplicação da Ciência, com o aumento de participação destas no financiamento e condução de projetos de pesquisa.

Os debates ocorridos nos seminários do Pacto das Águas identificaram que, para o estabelecimento da estratégia de desenvolvimento para uma grande demanda dos recursos hídricos, ainda são necessários estudos para os seguintes aspectos: incremento do uso de ferramentas de geoprocessamento, utilização de tecnologias adequadas ao meio, conhecimento das incertezas das mudanças climáticas e seus efeitos sobre a oferta e a demanda futuras, conhecimento das potencialidades dos corpos aluviais, atualização cartográfica e conhecimento das alternativas de dessalinização da água do mar, entre outros.



## 2.1.5 Ensino e Capacitação

A formação de recursos humanos e a capacitação para o uso dos recursos hídricos é um dos fatores fundamentais para o uso racional da água na agricultura, na indústria, no consumo humano e na convivência com o semi-árido.

É possível relacionar a maioria dos problemas dos Perímetros Irrigados com falhas existentes no segmento de treinamento e capacitação daqueles programas. É fácil observar que os problemas de engenharia estão intimamente relacionados com falhas na capacitação, falhas na operação e manutenção dos perímetros ocasionando baixa eficiência e salinização dos solos, e que têm suas raízes na falta de número suficiente de pessoal qualificado.

O mesmo pode ser dito com relação aos demais problemas de administração dos perímetros. É necessário dizer que a falta de um estoque de informações científicas e tecnológicas para a elaboração, implantação e manejo da água em projetos de irrigação está estreitamente relacionado à falta de massa crítica. Além do mais, é preciso enfatizar que, os serviços de extensão sofrem com a falta de especialistas em agricultura irrigada.

Percebe-se que os problemas da agricultura irrigada têm sua origem na falta de pessoal qualificado, tanto técnico como irrigantes, e que no modelo de gestão dos perímetros de irrigação iniciado na década de 1960 houve falha por escassez de recursos, no programa de capacitação técnica e gerencial, enquanto os irrigantes se acostumavam ao paternalismo do Estado.

O modelo de gestão de Perímetros de Irrigação iniciado na década de 60 pelo DNOCS, tendo como base o modelo de tecnologia desenvolvido em Israel, apresentou falhas devido à relação Órgão Executivo x Irrigantes. É importante que a análise seja feita com base no contexto da época, quando o País vivia sob regime ditatorial e o modelo imposto foi o mais moderno que existia então, até mesmo como contraponto às propostas de Reforma Agrária das ligas camponesas. Apesar disso, teve funcionalidade relativamente boa em termos de produtividade da pecuária, embora se tenha relegado as relações humanas a plano inferior. Em consequência disso, houve a condução dos irrigantes a condição de subordinados à administração do DNOCS e atitude de baixa participação nas decisões. Nos últimos anos, o DNOCS vem desenvolvendo um Programa de Transferência de Gestão dos perímetros visando minimizar a dependência com o órgão governamental, como pode ser visto nos perímetros Baixo Acaraú e Tabuleiro de Russas, no Estado do Ceará.

Na área de gestão das águas subterrâneas, o melhor aproveitamento desse recurso depende fundamentalmente de profissionais qualificados nas áreas de pesquisa, exploração (perfuração de poços), monitoramento e gestão.

O Estado do Ceará conta, atualmente, com um curso de graduação em Geologia e um curso de Pós-Graduação, em nível de Mestrado na área de concentração de Hidrogeologia, ambos na Universidade Federal do Ceará (UFC). Também conta com curso de formação de Tecnólogo em Recursos Hídricos/Irrigação e Recursos Hídricos/Saneamento Ambiental, ofertados pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico (Centec). As primeiras turmas iniciaram a formação em 1998, no município de Limoeiro do Norte, seguindo-se desde então a oferta de novas turmas em Juazeiro do Norte e Sobral. Outras Instituições têm ofertado cursos que apresentam perfil voltado às questões dos recursos hídricos, abordando-as de forma direta ou indireta, como pode ser observado no Quadro 1.

Apesar das Instituições de formação profissional estarem ofertando um contingente de profissionais mais focados nas questões dos recursos hídricos, de um modo geral, não tem havido respostas positivas dos Órgãos Públicos e Entidades Privadas que atuam no setor de recursos hídricos em absorver essa mão-de-obra especializada. O Pacto das Águas entende que os órgãos de fiscalização deveriam envidar maiores esforços para exigir que os serviços e obras relacionadas às águas subterrâneas sejam realizados por profissionais com qualificação adequada.

Existe também, a deficiência de conhecimentos da realidade local e regional, capacitação e treinamento dos educadores para a convivência e o uso sustentável dos recursos naturais, apesar dos esforços das instituições e

dos sistemas de ensino em promover a educação contextualizada para a questão regional do semi-árido.

Observa-se a promoção da educação da população para o uso racional da água, assim como de profissionais para exercerem o controle e a vigilância sobre a qualidade da água. Entretanto, há insuficiência das ações de apoio técnico-profissional e de gestão para promoção dos diversos usos no setor de saneamento, por exemplo. Isso contribui para os elevados níveis de perda de água distribuída aos serviços públicos de abastecimento, tornando-se necessário ampliar e difundir ações nesse setor, tais como a iniciativa do Ministério das Cidades/Ministério da Ciência e Tecnologia e da Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento (Recesa).

Percebe-se a necessidade de que a educação para o uso e preservação dos recursos hídricos seja mais bem trabalhada junto aos diversos usuários, necessitando para isso, que haja integração entre as ações propostas e executadas, bem como o estabelecimento de uma política clara a esse respeito.

Por fim, destaca-se que a educação da população e dos demais demandantes para o uso das águas, de modo amplo e abrangente, seja uma preocupação constante de todos aqueles que atuam na área dos recursos hídricos, sendo condição indispensável para sustentabilidade de qualquer intervenção a ser realizada.

**Quadro 1 - Oferta de formação profissional para cursos com conteúdo voltado à área de recursos hídricos**

Instituição	Graduação	Pós-Graduação	
		Mestrado (Stricto sensu)	Especialização (Lato sensu)
Centro Federal de Tecnologia do Ceará (Cefet)	Tecnologia de Recursos Hídricos e Saneamento	Tecnologia e Gestão Ambiental	-
Instituto Centro de Ensino Tecnológico (Centec)	Tecnologia de Recursos Hídricos/ Irrigação, Tecnologia de Recursos Hídricos/ Saneamento Ambiental	-	Gestão Ambiental e Urbana, Gestão da Qualidade Ambiental, Educação Ambiental com Responsabilidade Social, Fruticultura Irrigada, Irrigação e Drenagem, Tecnologia da Irrigação
Universidade Federal do Ceará (UFC)	Geografia, Geologia	Geografia, Geologia, Ecologia e Recursos Naturais, Engenharia Agrícola, Agronomia: Solos e Nutrição de Plantas, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Engenharia de Pesca	Geografia do Turismo e Gestão Ambiental em Municípios, Agricultura Familiar Camponesa e Educação no Campo, Gestão de Recursos Hídricos e Infraestrutura Hidráulica
	Recursos Hídricos	Doutorado e Mestrado com áreas de concentração em Recursos Hídricos	-
	Engenharia Agrícola	Doutorado e Mestrado com áreas de concentração em Irrigação e Drenagem e Manejo de Bacias	-
Universidade de Fortaleza (Unifor)	Engenharia Ambiental		Gestão Ambiental
Universidade Regional do Cariri (Urca)	Geografia	-	Geografia e Meio Ambiente
Universidade Vale do Acaraú (UVA)	Geografia	-	-

Fonte: Informações coletadas nas páginas disponíveis na Internet de cada instituição de ensino acima, no dia 18/09/08

## 2.1.6 Estrutura Institucional, Políticas Públicas, Integração Interinstitucional e Planejamento

A organização institucional do poder público brasileiro nos seus diferentes níveis, Federal, Estadual e Municipal, caracteriza-se pela setorialização das suas Instituições. Geralmente esse modelo, quando alterado a nível nacional, reflete-se nos Estados e Municípios com a criação de organismos homônimos.

Há muitas vezes, uma tendência desses órgãos de serem cada vez mais setorializados. Quando da formulação e implementação das políticas públicas, estas, por sua vez, resultam também em ações setorializadas perdendo assim, a visão de conjunto ou de integração das ações em um espaço territorial para a solução de problemas comuns e interdependentes.

Atualmente, a função planejamento acha-se desvirtuada, uma vez que se volta, com maior ênfase, às questões puramente orçamentárias relativas à construção das obras físicas, deixando em segundo plano, ou simplesmente não considerando, estudos, pesquisas, coordenação de ações, acompanhamento e avaliação de resultados. Por isso, a integração institucional é cada vez mais difícil.

Na área de recursos hídricos, essa questão tem reflexos ainda mais graves, pois a preocupação com a água enquanto elemento vital que interfere em todos os campos da atividade humana, como infra-estrutura, meio ambiente, saúde, educação, produção agrícola e industrial, necessita estar inserida tanto na formulação das demais políticas públicas como nas ações executivas, mas não é isto o que vem ocorrendo.

É com a visão de gestão integrada que a Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos define a Bacia Hidrográfica como unidade de Planejamento e Gestão, onde devem interagir de forma descentralizada e participativa, as demais políticas públicas e as intervenções do setor privado.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos, assim como os Planos de Bacias, instrumentos de gestão de recursos hídricos definidos pela Legislação que rege esses recursos, teriam como objetivo maior, possibilitar a integração de ações e intervenções institucionais e privadas em uma bacia hidrográfica, entretanto, a forma como vem se organizando o Estado Brasileiro em termos de Planejamento, Orçamento e Gestão, significa um sério entrave no que se refere à integração das políticas públicas, em especial, à consolidação de um Sistema de Gestão de Recursos Hídricos eficiente.



# EIXOS TEMÁTICOS

3







EIXO: ÁGUA PARA BEBER



# 3.1

<b>3.1.1 Contextualização</b>	54	<b>3.1.5 Qualidade da Água</b>	62
<b>3.1.2 Segurança Hídrica – Fontes</b>	54	3.1.5.1 Monitoramento e Diagnóstico da Qualidade da Água	64
<b>3.1.3 Sistemas Operadores</b>	57	<b>3.1.6 Saneamento</b>	65
3.1.3.1 Cagece	57	3.1.6.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos	66
3.1.3.2 Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)	59		
3.1.3.3 Sisar	61		
<b>3.1.4 Eficiência dos Sistemas – Transferência, Distribuição e Uso</b>	62		

### 3.1.1 Contextualização

No Estado do Ceará não está efetivada a democratização do acesso aos recursos hídricos, como também, em relação à distribuição de água para o abastecimento humano.

Há disponibilidade global de água, entretanto, ela é mal distribuída pela sazonalidade das chuvas e no espaço territorial, configurando a insegurança hídrica demonstrada pelo acesso restrito ao recurso em diversas localidades do interior e da capital do Estado.

Dos 184 Municípios do Estado, 149 são operados pela Cagece, 26 pelos SAAE (SINDIÁGUA, 2008), a cidade do Crato por uma operadora SAAEC e as demais cidades pela Administração Direta dos Municípios.

A restrição ao acesso não se dá apenas em decorrência da distribuição, mas também pela desigualdade sócioeconômica da população.

Esta disponibilidade é ainda condicionada pela pouca capacidade de armazenamento do solo cearense, situado na sua grande parte, sobre o embasamento cristalino.

Como o terreno cristalino não favorece o armazenamento de subsolo, a alternativa adotada para reservação vem sendo a açudagem.

A água armazenada nos reservatórios, por sua vez, vem sendo ameaçada pelo mau uso por parte da população e ausência de saneamento básico (esgotamento sanitário, destino adequado do lixo), o quê contribui para a poluição e perda de sua qualidade.

Além dos problemas de qualidade, nota-se ainda, uma perda considerável na sua distribuição, tanto pelo desperdício quanto pelo furto através de ligações clandestinas.

A ausência de dados consolidados gera lacunas que dificultam o real conhecimento da situação. Os dados referentes aos Municípios operados pelos Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE), bem como aqueles operados pela administração direta em alguns municípios, não são completos no diagnóstico dos serviços de água e esgoto publicado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

### 3.1.2 Segurança Hídrica – Fontes

Por segurança hídrica adotaram-se os conceitos de água com quantidade, qualidade e regularidade.

O Estado é caracterizado pela sazonalidade e intermitência de chuvas, aliadas a uma alta taxa de evaporação, que contribuem para uma perda excessiva de água em quantidade, reduzindo a qualidade.

A água é um bem público, embora ainda não seja vista como tal por toda a população. Existem localidades onde o recurso fica detido por grupos que o consideram como sua propriedade, não reconhecendo assim, sua função social.

A água privatizada continua nos dias de hoje gerando conflitos e lides judiciais. O Departamento Nacional de Obras Contra a Seca, através de sua Diretoria Geral, editou em 2004, o livro de autoria do Engenheiro Francisco Dantas Pinheiro, sob o título “Açudagem Particular em Co-operação no Ceará”, com a listagem de 466 açudes construídos em cooperação, todos contendo fichas com características de cada unidade e seus respectivos históricos, inclusive, com os dados do termo de ajuste entre o DNOCS e o proprietário.

O Termo de Ajuste, originário do aporte financeiro do Governo Federal para construção da obra, traz em sua Cláusula Nona o seguinte: “o proprietário assume o compromisso de fornecer água do açude para as necessidades domésticas das populações circunvizinhas devendo, para isso, manter corredores de acesso à bacia hidráulica respectiva”.

Na Cláusula Vigésima Quarta consta: “o proprietário obriga-se ao cumprimento das cláusulas do

presente ajuste, por si e seus sucessores”.

Por fim, o diretor geral do DNOCS, quando da edição do livro, encaminhou exemplar para todos os Juizes de Comarcas do Estado, no sentido de dirimir dúvidas quanto ao acesso à água pela população.

Neste contexto, a medida serviu para reduzir conflitos no que diz respeito aos açudes construídos em cooperação com o DNOCS, no entanto, ainda persiste em todo o Estado um clima conflituoso por conta da dificuldade do acesso a água privatizada.

A insegurança hídrica é amenizada em regiões onde predominam rochas sedimentares e aluviões, através da captação por poços tubulares nas regiões da Faixa Costeira, Serra Grande, Araripe, Apodi e Bacia do Iguatu.

Entretanto, o conhecimento do potencial de águas subterrâneas ainda é incipiente em consequência da prioridade regional ter sido dirigida para a captação de águas através de barramentos.

O desconhecimento do manejo adequado dos potenciais hídricos dos aluviões, pode gerar conflitos com o uso prioritário da água para beber citando, por exemplo, o risco de contaminação por agroquímicos e outros.

O auto-abastecimento através das fontes subterrâneas é preocupante em decorrência da não existência de um controle adequado sobre a construção de poços, da quantidade e da qualidade da água destas fontes.

A segurança hídrica vem sendo ainda ameaçada pelo comprometimento de mananciais, decorrentes do uso indiscriminado do solo, redução da cobertura vegetal, impermeabilização dos solos comprometendo a quantidade e qualidade de água disponível.

A segurança hídrica pode ser assegurada pela integração entre bacias de acordo com a representação da Figura 10, indicando as principais obras de infra-estrutura de transferência hídrica do Estado.

Em 2006, a Agência Nacional de Águas (ANA) publicou o Atlas do Abastecimento do Semi-árido em que apresenta a situação do abastecimento dos municípios com mais de 5.000 habitantes. Foram consideradas como situação crítica, as sedes municipais que apresentaram um balanço hídrico negativo ou com capacidade do sistema de abastecimento insuficiente para atender à demanda tendencial estimada para os horizontes de planejamento – 2005, 2015 e 2025. Para o horizonte de planejamento de 2025, 19% das sedes municipais do Ceará foram prognosticadas com abastecimento satisfatório e 81% se mostraram em situação crítica. Das 112 sedes que terão situação de abastecimento crítico, a maioria, 110 sedes, são decorrentes da criticidade dos sistemas.





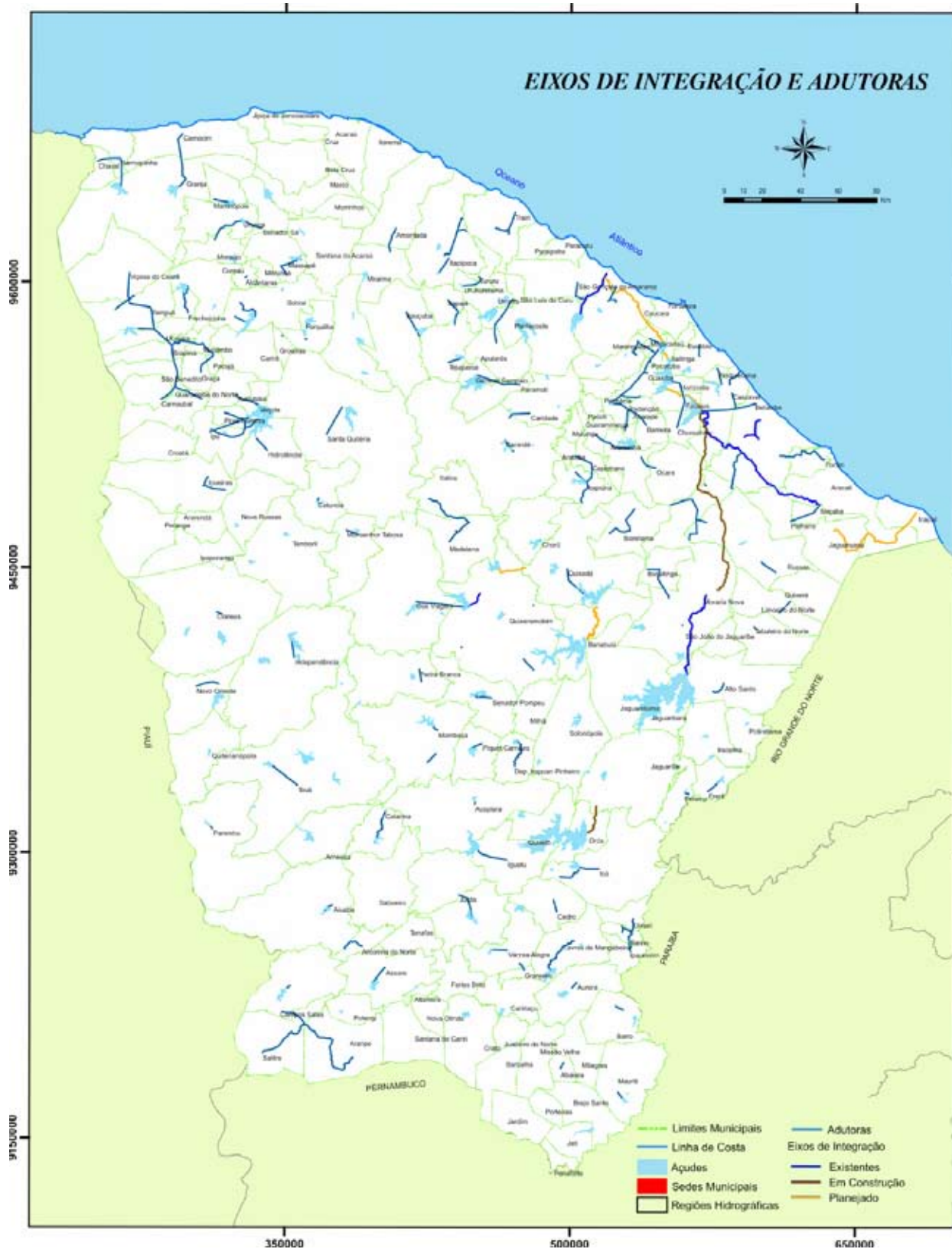


Figura 10 – Eixos de Integração e Adutoras, construídos e propostos

Fonte: Cogeh, 2008

## 3.1.3 Sistemas Operadores

### 3.1.3.1 Cagece

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará é uma empresa de economia mista e de capital aberto, cujo principal acionista é o Governo do Estado do Ceará, e que opera o sistema de abastecimento em 149, dos 184 Municípios do Estado. Nestes Municípios, a situação de atendimento é a que se observa na Tabela abaixo.

**Tabela 3 - População urbana do Ceará coberta por rede de abastecimento em água e parte realmente atendida com relação à população total urbana**

População Estimada Ipece/IBGE 2007	Estado	Capital
População Urbana	4.670.989	2.458.387
População Coberta	4.526.783	2.404.423
População Realmente Atendida <sup>(1)</sup>	3.994.427	2.164.971
% da População realmente atendida	85,52	88,06

Fonte: Cagece, 2007

<sup>(1)</sup> Por população realmente atendida, compreende-se aquela que contribui para o faturamento da empresa.

Sua principal estrutura é a da capital do Estado, Fortaleza, cujo suprimento de água é garantido através dos mananciais compostos pelos Açudes Pacajus, Pacoti/Riachão/Gavião, Acarape do Meio, Aracoíaba e Pompeu Sobrinho, que pertencem à Bacia Metropolitana, além de um reforço adicional do Rio Jaguaribe através do Canal do Trabalhador para o Açude Pacajus.

A água é submetida a tratamento de forma a adequá-la ao padrão de potabilidade estabelecido pelo Ministério da Saúde.

Atualmente, a vazão média fornecida na região de Fortaleza é de 7m<sup>3</sup>/s de água potável. A distribuição de água de Fortaleza compreende uma malha de 4.549km de rede e seis reservatórios de distribuição, o que garante o índice de 97,15 % de atendimento. O balanço do abastecimento capital/interior é demonstrado na Tabela 4.

O monitoramento e fiscalização regular do manancial fazem parte das atribuições da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (Cogerh), de quem a Cagece adquire a água bruta.

Dos 149 municípios atendidos pela Cagece, 56 sedes municipais recebem de captação subterrânea, algumas das quais, a partir de poços aluvionais à margem de rios perenizados, sendo exemplo de sinergia entre águas superficiais e subterrâneas.

Deve-se ressaltar que, alguns sistemas operados pela Cagece no interior do Estado apresentam o déficit hídrico, conforme Mapa dos Níveis de Abastecimento de Água, notadamente na estação seca, e há outros sistemas que apresentam problemas de qualidade de água com teores elevados de cloretos, comprometendo o atendimento da demanda da população dessas localidades que não têm outra fonte alternativa para abastecimento. A Figura 11 demonstra o grau de comprometimento do abastecimento das sedes municipais.



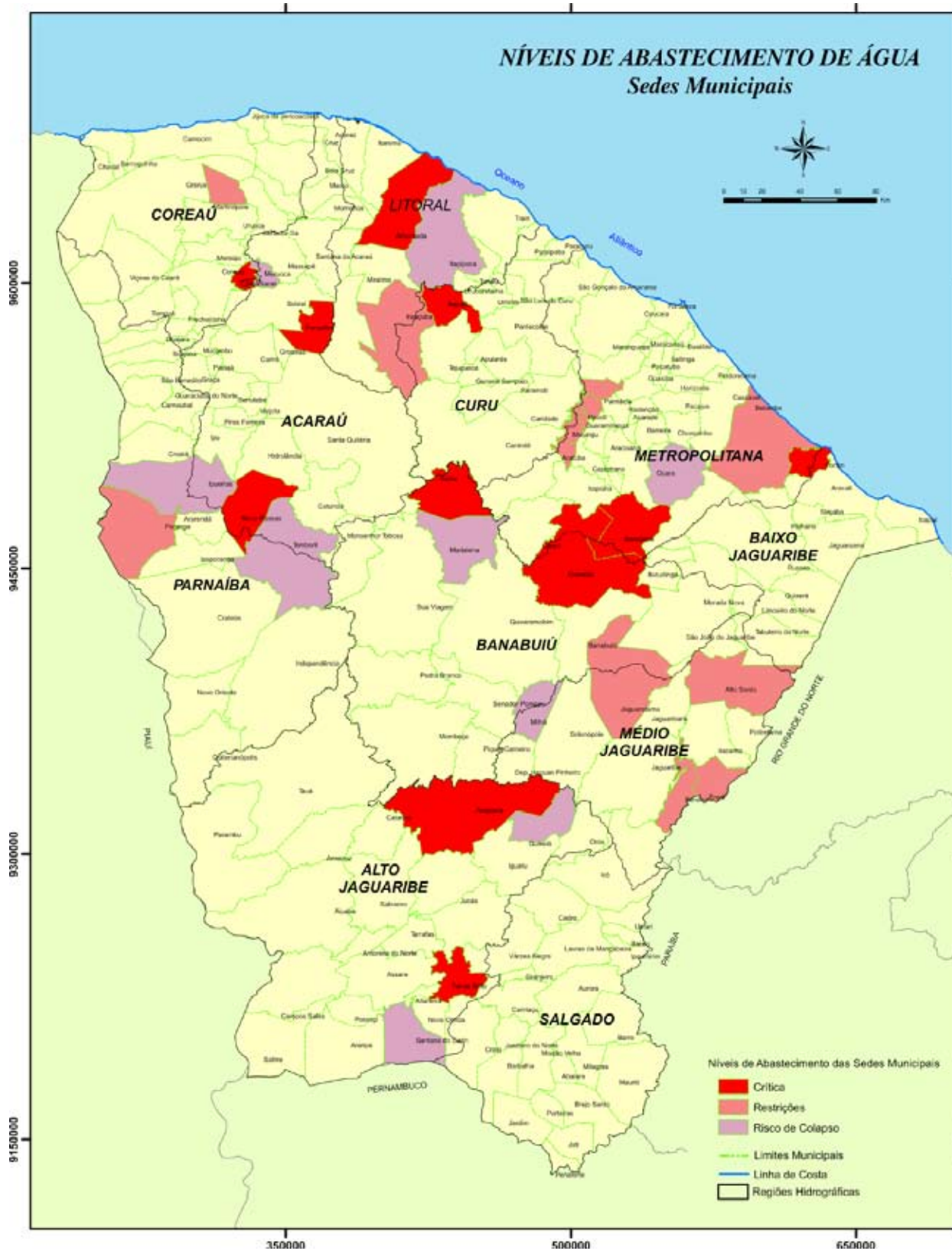


Figura 11 - Níveis de Abastecimento das Sedes Municipais - 2008

Fonte: Cogerh/Cagece/Sohidra

**Tabela 4 - Balanço do abastecimento em água e rede de esgoto da Cagece na capital e no interior - cobertura da população (dados 12/2007), número de ligações e extensão da rede (dados 06/2008)**

Sistema	Localização	Ligações (Unid.)	População Coberta (Hab)	Extensão De Rede (M)
Água	Capital	835.993	2.404.423	4.549.483
	Interior	775.166	2.122.360	5.312.990
Esgoto	Capital	390.338	1.242.921	2.207.764
	Interior	115.368	426.290	1.553.858

Fonte: Gplan Cagece

### 3.1.3.2 Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)

De acordo com o Sistema Nacional de Informações (SNIS), vinte municípios do Ceará possuem serviços autônomos de água e esgotos (Tabela 5) criados por lei Municipal, com exceção do Município do Crato, que opera como prestador de serviços de abrangência local de direito privado com administração pública, denominada SAAEC. Nestes municípios, além das sedes, são atendidas 196 localidades.

O Sindiágua, entretanto, afirma que são 27, os Municípios atendidos pelo SAAE e que, os Municípios de Ararendá, Brejo Santo, Cariré, Deputado Irapuan Pinheiro e Jardim possuem seu abastecimento sob a responsabilidade de órgãos da administração direta dos mesmos.

Por sua vez, dados constantes no Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água (Siságua) informam que no Ceará, 35 Municípios são abastecidos por Sistemas Autônomos SAAE. Os dados foram obtidos a partir do cadastro informado por esses órgãos às Vigilâncias Ambientais das Secretarias Municipais de Saúde. Possivelmente há inconsistências quanto à população abastecida, tendo em vista que, em alguns casos, a proporção é superior a população residente, como nos casos de Limoeiro do Norte e São João do Jaguaribe, que informam atender 110,28% e 111,45% de suas populações respectivamente.

Esse fato denota a necessidade de melhoria do cadastro das formas de abastecimento utilizadas pela população nos territórios.



Centro de tratamento de esgoto

**Tabela 5 - Localidades atendidas e extensão da rede de água nos municípios com sistemas autônomos de água e esgoto**

Município	Sistema	Ligações Cobertas (Unid.)	População Coberta (Hab)	Extensão De Rede (M)	Localidades Atendidas além da sede municipal
Aiuaba	Água	2.225	9.200	21,9	4
	Esgoto	0	0	0	0
Amontada	Água	3.311	14.938	23,3	5
	Esgoto	130	715	SI	0
Banabuiú	Água	SI	SI	SI	SI
	Esgoto	SI	SI	SI	SI
Boa Viagem	Água	9.480	31.322	99,0	14
	Esgoto	0	0	0	0
Camocim	Água	4.058	48.060	95,2	3
	Esgoto	2.210	8.784	13,3	0
Canindé	Água	14.117	53.973	85,0	16
	Esgoto	3.128	10.183	22,5	0
Caririarçu	Água	3.879	15.374	20,7	4
	Esgoto	0	0	0	0
Icapuí	Água	SI	SI	SI	13
	Esgoto	SI	SI	SI	0
Icó	Água	SI	SI	SI	12
	Esgoto	SI	SI	SI	0
Iguatu	Água	22.266	100.032	133,5	7
	Esgoto	605	3.014	12,0	0
Ipu	Água	6.346	30.155	46,3	2
	Esgoto	0	0	0	0
Ipueiras	Água	5.002	25.405	37,1	24
	Esgoto	0	0	0	0
Itapajé	Água	8.132	31.980	28,0	2
	Esgoto	270	2.320	1,5	0
Jaguaribe	Água	7.883	34.400	65,0	3
	Esgoto	0	0	0	0
Jucás	Água	SI	SI	SI	SI
	Esgoto	SI	SI	SI	SI
Limoeiro do Norte	Água	13.883	62.473	91,7	21
	Esgoto	1.599	7.195	14,9	0
Madalena	Água	1.457	6.737	12,6	1
	Esgoto	0	0	0	0
Milhã	Água	SI	SI	SI	SI
	Esgoto	SI	SI	SI	SI
Morada Nova	Água	13.051	54.500	255,0	17
	Esgoto	343	1.200	8,5	0
Nova Russas	Água	SI	SI	SI	SI
	Esgoto	SI	SI	SI	SI
Pedra Branca	Água	6.494	19.482	32,0	1
	Esgoto	0	0	0	0
Pindoretama	Água	SI	SI	SI	SI
	Esgoto	SI	SI	SI	SI
Quixelô	Água	SI	SI	SI	SI
	Esgoto	SI	SI	SI	SI
Quixeramobim	Água	12.338	36.732	146,3	12
	Esgoto	0	0	0	0
São João do Jaguaribe	Água	2.564	7.689	88,0	18
	Esgoto	607	2.830	7,2	0
Sobral	Água	39.343	183.130	278,0	22
	Esgoto	27.183	110.750	200,0	0
Solonópole	Água	SI	SI	SI	SI
	Esgoto	SI	SI	SI	SI

Fonte: SNIS, 2006

### 3.1.3.3 Sisar

O Sistema Integrado de Saneamento Rural é uma organização não governamental sem fins econômicos, formada pelas associações comunitárias que possuem sistema de abastecimento de água e esgoto, pertencentes a uma mesma bacia hidrográfica e as circunvizinhas.

Tem como atribuições a manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos dos sistemas de abastecimento de água; fornecimento de produtos químicos; treinamento de operadores; confecção e emissão de contas de águas; cálculo de tarifas; manutenção; tratamento; apoio técnico às obras de benfeitoria e ampliações dos sistemas; capacitação das associações para gerenciamento e administração dos sistemas e a promoção e implementação de ações educativas nas áreas sanitária e ambiental.

São condições necessárias para implantação e funcionamento de unidade do Sisar:

- a) Associação para administrar;
- b) operador do sistema;
- c) manutenção e tratamento da água;
- d) energia elétrica.

O Sisar, além de outras parcerias, tem como apoio básico e fundamental a parceria com a Cagece, via Responsabilidade Social.

O sistema tem bases nas bacias: do Acaraú/Coreaú, com sede em Sobral; Curu/Litoral, com sede em Itapipoca; Metropolitana, com sede em Fortaleza; Parnaíba, com sede em Crateús; Banabuiú, com sede em Quixadá; Baixo e Médio Jaguaribe, com sede em Russas; Alto Jaguaribe, com sede em Acopiara e Salgado com sede em Juazeiro do Norte.

**Tabela 6 - Balanço dos municípios, localidades e população beneficiada por um sistema de gestão Sisar em diferentes bacias do Estado do Ceará**

SISAR	N. de Municípios	N. de Localidades	N. de Ligações	População Beneficiada
Bacias Metropolitanas	9	36	3.284	14.417
Bacias do Curu e Litoral	17	59	6.538	28.702
Bacia do Baixo Jaguaribe	8	24	2.634	11.563
Bacia do Banabuiú	16	87	8.141	35.739
Bacias do Acaraú e Coreaú	22	84	12.689	55.705
Bacia do Parnaíba	13	89	9.318	40.906
Bacia do Alto Jaguaribe	12	45	5.497	24.132
Bacia do Salgado	21	88	8.609	37.794
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>512</b>	<b>56.710</b>	<b>248.957</b>



### 3.1.4 Eficiência dos Sistemas – Transferência, Distribuição e Uso

Há elevadas perdas de água nos sistemas, tais como: vazamentos na adução e distribuição, fraude, consumos autorizados não faturados, vazamentos nas unidades usuárias, dentre outros.

Dados da Cagece mostram que o Índice de Água não Faturada (Ianf) diminuiu de 32,01% para 28,69% de 2006 para 2007, o que representou uma economia de R\$ 9,666 milhões para a empresa. Esse índice reflete a diferença entre toda a água disponibilizada à distribuição que incorre em custos para tratamento, energia para transporte e outros e os volumes efetivamente cobrados ou faturados dos usuários. Hoje, o índice está em 27%, o que coloca a Cagece entre os cinco melhores resultados do País, posto que, em primeiro lugar está a Companhia de Saneamento de Minas Gerais, com 22%.

Por sua vez, as ações educativas que estão sendo trabalhadas nas escolas cearenses ainda não foram suficientes para as mudanças de atitude necessárias ao uso racional da água. A orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Meio Ambiente na Escola, é que o tema água seja trabalhado de forma transversal e interdisciplinar, dando a devida atenção que a questão exige.

A qualidade da água ofertada para o atendimento de alguns distritos e localidades não tem atendido integralmente aos parâmetros definidos pela Portaria 518 do Ministério da Saúde, notadamente por conta da alta salinidade da água de poços no cristalino e de pequenos açudes. Esta situação tem contribuído para o aumento dos custos de tratamento, operação e manutenção dos sistemas.

Não existe um planejamento que inclua diagnóstico das condições de saneamento básico em cada município, qualitativo e quantitativo, tanto nas zonas urbanas quanto nas rurais, além de programas, projetos e metas para universalização do atendimento.

Além disso, o planejamento para implantação da infra-estrutura (incluindo adutoras), não é realizado de forma integrada de modo a contemplar as pequenas localidades que poderiam ser atendidas pelas obras de maior porte, bem como a conjugação de fontes de abastecimento complementar para situações de contingência ou emergência.

Apesar das diretrizes nacionais para o saneamento exigirem que os sistemas em operação sejam regulados e fiscalizados, no Ceará nem todos os sistemas possuem tais requisitos. A Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (Arce), fiscaliza os municípios operados pela Cagece e apenas Juazeiro do Norte e Fortaleza possuem regulamentação plena, respectivamente, pela Arce e pela Agência Reguladora de Fortaleza (Arfor).

Com exceção do Sisar, que desde 1996 vem mantendo e ampliando sua estrutura, não existe outra estrutura institucional que assegure a continuidade com operação e manutenção dos pequenos sistemas de abastecimento implantados pelos programas e projetos ao longo dos últimos anos.

### 3.1.5 Qualidade da Água

Embora seja crescente a preocupação da sociedade com a qualidade das águas, a mesma preocupação com a manutenção desta qualidade através das ações individuais, ainda é incipiente.

O crescimento populacional associado à falta de saneamento básico e aos maus hábitos de higiene, têm contribuído para a degradação dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos.

A água subterrânea é utilizada indevidamente, tanto em virtude de poços mal construídos -



alguns até localizados perto de fossas, como também pela ausência de uma análise abalizada e de um tratamento adequado.

Uma consequência visível dessa degradação é a elevação dos custos de tratamento.

Algumas cidades dispõem de água bruta de baixa qualidade que, devido a um tratamento inadequado, não é considerada apropriada para o consumo pela população. Diante disso, há um aumento no consumo de água envasada cuja qualidade, em alguns casos, nem sempre é garantida diante das dificuldades do controle pelos órgãos fiscalizadores.

Em outras situações, embora exista tratamento da água por parte dos sistemas maiores, os hábitos da população e suas condições educacionais e culturais, provocam a contaminação da água por acondicionamento e manuseio inadequados.



### 3.1.5.1 Monitoramento e Diagnóstico da Qualidade da Água

Não há no Estado um controle adequado de qualidade diante da insuficiência de laboratórios específicos para realização de todas as análises, especialmente as mais complexas, dentro dos padrões legais exigidos, tais como: trihalometanos; agrotóxicos (de forma geral); dioxinas; cianotoxinas e metais pesados.

O padrão de qualidade de água bruta no semi-árido é diferenciado. Existem parâmetros específicos que não se adequam aos parâmetros nacionais, como por exemplo, a temperatura e o nitrogênio como fator limitante.

A pouca integração entre as áreas de recursos hídricos, saúde, saneamento e meio ambiente no Estado, dificultam um maior aprofundamento nas discussões dos parâmetros adequados para a região, bem como a otimização das ações conjuntas.

O monitoramento da qualidade da água bruta é realizado pela Cogerh. A fiscalização do lançamento de efluentes é realizada pela Semace.

A inspeção e a fiscalização da qualidade da água para consumo humano, de acordo com os artigos 200 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) e 248 da Constituição Estadual (CEARÁ, 1989), são atribuições do Sistema Único de Saúde (SUS).

Nesse aspecto, é responsabilidade compartilhada entre Municípios, Estado e União exercer a Vigilância Sanitária das águas envasadas (mineral e adicionadas de sais), bem como as ações de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiágua).

O Programa Vigiágua é executado pelos municípios com a cooperação técnica da Secretaria de Saúde do Estado. Objetiva desenvolver ações de promoção da saúde que garantam à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente.

De acordo com diretrizes da Secretaria Nacional de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, foi elaborado um plano de amostragem da vigilância ambiental para a realização das análises dos parâmetros básicos de qualidade da água (turbidez, cloro residual livre, flúor, coliforme total e *E. coli*). A Secretaria da Saúde do Estado disponibiliza aos municípios sua rede laboratorial composta de um Laboratório Central e cinco Laboratórios Regionais.

A qualidade da água produzida e distribuída para consumo humano deve atender ao padrão estabelecido na Portaria 518/2005, do Ministério da Saúde. Segundo a referida portaria, é obrigação dos sistemas operadores e das soluções alternativas coletivas de abastecimento, elaborarem plano de amostragem do controle e encaminharem à autoridade sanitária os relatórios mensais sobre a qualidade da água.

Segundo dados do Sistema de Informação da Qualidade da Água para Consumo Humano (Siságua), a Cagece encaminha regularmente os relatórios de controle de qualidade da água produzida e distribuída. No que se refere aos planos de amostragem, a operadora informou que está submetendo os mesmos à aprovação das Secretarias Municipais de Saúde.

Relativamente aos Sistemas Autônomos de Água e Esgoto dos Municípios (SAAE) e as Soluções Alternativas Coletivas (SAC), a exemplo da infra-estrutura de abastecimento das pequenas comunidades rurais (Sistemas Integrados de Saneamento Rural (Sisar), Projeto São José, Dessalinizadores, etc), constata-se a inexistência de dados no sistema de informação - Siságua, referentes ao controle de qualidade da água. Esse fato demonstra a precariedade e, em alguns casos, a inexistência de controle de qualidade da água produzida e distribuída à população.

O cumprimento de um plano de amostragem e a elaboração dos relatórios de controle reves-

tem-se de grande importância enquanto mecanismos de garantia da qualidade da água produzida e distribuída. Ademais, são instrumentos necessários à efetivação dos mecanismos de informação aos consumidores exigidos no Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005, quais sejam: publicação dos resultados sobre a qualidade da água nas contas mensais e relatório anual.

Quanto à água mineral, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) concede a licença de lavra para as empresas, enquanto a CPRM realiza análises pelo laboratório LAMIN e a Vigilância Sanitária do SUS autoriza a produção e o envase e fiscaliza a comercialização.

Complementarmente, a água para consumo humano pode ser monitorada pelas entidades reguladoras, com vistas à fiscalização das obrigações dos operadores de saneamento.

A fiscalização enfrenta dificuldades específicas quanto ao recurso hídrico diante da dinamicidade do mesmo e das fragilidades institucionais.

### 3.1.6 Saneamento

No Ceará não existe uma lei que estabeleça as políticas públicas de saneamento.

Atualmente, a regulação e a fiscalização do setor são feitas através de um convênio entre a Arce e o Governo do Estado para os sistemas operados pela Cagece, com exceção de Juazeiro do Norte.

A fiscalização do setor de saneamento, conforme Lei Estadual nº 10.760, de 16 de dezembro de 1982, deve se realizar mediante articulação do Sistema Único de Saúde (SUS), com os órgãos de controle ambiental, no que se refere a verificação do padrão de potabilidade da água para consumo humano e adequação do destino do lixo e dejetos.

Embora previstos em lei, os Planos Municipais de Saneamento não foram elaborados em nenhum dos Municípios, com exceção do Plano de Saneamento Básico da RMF. A Fundação Nacional de Saúde (Funasa) vem apoiando financeiramente alguns municípios na elaboração dos seus planos de saneamento.

Há uma falta de prioridade de políticas públicas destinadas ao atendimento da população de baixa renda.

Enquanto existe um aumento histórico no índice de cobertura do abastecimento de água, os índices de esgotamento sanitário não evoluíram na mesma proporção, ficando muito aquém do desejável e concentrado nas maiores áreas urbanas.

De acordo com o Ipece, o Ceará apresentou um índice de crescimento para o número de usuários (economias) do sistema de água tratada no período 1998-2004, para o total do Estado da ordem de 50,11%. Para a RMF, em particular, este crescimento foi mais modesto, atingindo a marca de 37,33%. Este resultado certamente foi influenciado pelas ações adotadas dentro do Programa Água e Saúde no Meio Rural.

Por outro lado, no que diz respeito ao esgotamento sanitário, este serviço apresentou no período 1998-2004, as seguintes taxas de crescimento quanto à extensão da rede coletora: crescimento de 24,57% para o Estado e de 2,74% para a RMF.

A cobertura de redes de esgotos pela Cagece existe em 59 municípios (ver Tabela 7).

**Tabela 7 - Cobertura da rede de esgoto nos municípios atendidos pela Cagece**

População Estimada Ipece/IBGE 2007	Interior do Estado	Capital
População Urbana	2.212.602	2.458.387
População Coberta	1.829.456	1.242.921
População Realmente Atendida	294.639	1.113.526
% da População realmente Atendida	16,11 %	51,43 %

Fonte: Cagece, 2007

Convém ainda destacar que, das 71 localidades atendidas pela Cagece, as quais não constituem sedes municipais, apenas 04 possuem serviços de esgotos.

**Tabela 8 - Cobertura da rede de esgoto nas quatro localidades atendidas pela Cagece**

Localidade (município)	Pop. estimada	Pop. Atendida	% Pop.atendida
Bitupitá (Barroquinha)	3.665	313	8,54
Lapa (Graça)	1.490	111	7,45
Lagoinha (Paraipaba)	1.513	370	24,45
Pecém (S. Gonçalo do Amarante)	3.182	1.327	41,70

Fonte: Cagece, 2007

Com relação ao atendimento realizado pelos SAAE, os dados fornecidos pelo SNIS estão expressos na Tabela 5.

No plano de metas da Cagece consta que, a Empresa pretende instalar 336.811 novas ligações de água de 2008 a 2011, e no mesmo período está prevista a implantação de 222.228 ligações de esgoto.

A Companhia já aportou recursos destinados para a coleta e tratamento de esgotos, cuja cobertura atual é de apenas 51,43 % na região Metropolitana e de 16,11 %, em todo o Estado.

### 3.1.6.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O Decreto Estadual No. 29.306, de 05 de junho de 2008, redefine os critérios para a distribuição do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) aos municípios, o chamado ICMS Ecológico (Sócio-ambiental), determinando a inclusão de um percentual de 2% para a gestão do meio ambiente, por meio de apuração de um novo índice: o Índice de Qualidade do Meio Ambiente (IQM). Este valor será dividido igualmente entre os municípios que tiverem elaborado o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, entregue e aprovado para o ano de 2009, junto à Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace).

A medida objetiva disciplinar a produção, a coleta e a destinação do lixo, combatendo os conhecidos lixões.

Deve-se ressaltar que, esses lixões são focos potenciais de doenças para a população e fonte de contaminação de aquíferos, de mananciais e de solos.

Quanto aos resíduos dos serviços de saúde, os mesmos são fiscalizados pelos órgãos de Vigilância Sanitária do SUS, no cumprimento da Resolução nº 306, de 7 de dezembro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

No Estado do Ceará, somente os municípios de Caucaia, Maracanaú, Pacatuba, Horizonte, Sobral, Nova Jaguaribara, Aquiraz e Camocim possuem aterros sanitários.





EIXO: ÁGUA E DESENVOLVIMENTO



## 3.2

<b>3.2.1 Contextualização</b>	70	3.2.3.2 Recursos Hídricos e as Políticas de Desenvolvimento Industrial do Ceará	81
<b>3.2.2 Agricultura Irrigada</b>	73	<b>3.2.4 Pesca e Aqüicultura</b>	83
3.2.2.1 Área Irrigada no Ceará	70	3.2.4.1 Consensos da Oficina de Sistematização	83
3.2.2.2 Culturas Irrigadas	73	3.2.4.2 Carcinicultura	85
3.2.2.3 Demanda Hídrica para a Irrigação	76	3.2.4.2.1 <i>Impactos Sócio-Ambientais da Carcinicultura</i>	87
3.2.2.4 Eficiência e Desperdício: Uso Racional da Água na Irrigação	79	3.2.4.2.2 <i>Demanda de Água da Carcinicultura</i>	87
3.2.2.5 Considerações Adicionais sobre a Agricultura Irrigada	79	<b>3.2.5 Turismo</b>	89
<b>3.2.3 Indústria</b>	80	<b>3.2.6 Balanço Hídrico</b>	90
3.2.3.1 O Setor Industrial e a Economia do Ceará	80		

## 3.2.1 Contextualização

A água é um fator de sustentação da vida e um recurso estratégico, condicionando o processo produtivo e os ecossistemas naturais: i) como insumo à produção na agricultura e na indústria; ii) como infra-estrutura urbana do saneamento básico; iii) como meio de suporte aos ecossistemas na garantia dos atributos ambientais. Desta forma, torna-se evidente que é o momento adequado para uma integração comprometida com a construção de diferentes políticas públicas de promoção do crescimento econômico e da sustentabilidade ambiental.

É como um instrumento para a promoção do desenvolvimento que a água deixa de ser apenas dádiva da natureza, para tornar-se um bem para a sociedade humana, isto é, a água transforma-se em recurso hídrico.

Na promoção do desenvolvimento, pelo menos cinco questões são colocadas para a política de águas:

- Como assegurar o suprimento de água para o processo produtivo de forma a garantir a produção de riquezas para a sociedade?
- Como assegurar o suprimento de água para os centros urbanos de forma a garantir os serviços urbanos e a promoção da saúde pública?
- Como estabelecer e promover uma política para a indústria de baixo consumo de água (Indústria Seca)?
- Como contribuir para a promoção da eficiência econômica e da equidade social?
- Como promover a sustentabilidade dos ecossistemas e a garantia dos serviços ambientais?

Na construção das respostas a estas questões, pode-se edificar uma política de água que contribua para o desenvolvimento sustentável, isto é, eficiência econômica no processo produtivo, equidade social na distribuição de riquezas e manutenção dos serviços dos sistemas naturais. Estas questões se configuram importantes para a política de águas do Ceará, e exigem as alternativas de soluções com suas limitações e dificuldades.

## 3.2.2 Agricultura Irrigada

### 3.2.2.1 Área Irrigada no Ceará

Com base no documento “Iniciando o Diálogo”, do Pacto das Águas (CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS, 2007), pode-se dizer que “o Estado do Ceará tem cerca de 71.000 hectares com infra-estrutura de irrigação, dos quais 58.000 cultivados”. No entanto, dados fornecidos por três diferentes fontes, DNOCS, SDA e Instituto Agropólos, mostram que existe certa discordância com relação aos valores da área irrigada fornecidos por cada fonte. O esclarecimento desses dados é fundamental para a quantificação da demanda hídrica da irrigação, que é o setor com a maior necessidade de água no Estado.

De acordo com documento fornecido pela Coordenadoria Estadual do Ceará (Cest-CE), que realiza o acompanhamento da implantação e operação dos perímetros irrigados, o DNOCS implantou 14 perímetros irrigados no Ceará a partir da década de 1970: Araras Norte, Ayres de Souza, Baixo-Acaraú, Curu-Paraipaba, Curu-Pentecoste, Ema, Forquilha, Icó-Lima Campos, Jaguaribe-Apodi, Jaguaruana, Morada Nova, Quixabinha, Tabuleiro de Russas e Várzea do Boi. Vale ressaltar que o perímetro Várzea do Boi foi transformado em área de sequeiro em 2005, por falta de garantia da oferta hídrica. (A Figura 12 mostra a localização dos perímetros do DNOCS no Ceará).

Quando analisa a evolução das áreas dos seus perímetros irrigados, o DNOCS define quatro termos: (a) Área Irrigável, referindo-se ao total das áreas dos perímetros em hectare, que poderá ser irrigado ao longo de sua implantação; (b) Área Implantada, que corresponde ao total das áreas onde



tenha sido implantado qualquer tipo de irrigação, mesmo que nunca tenha sido operacionalizado ou, posteriormente, tenha sido desativada; (c) Área Entregue, referindo-se às áreas que foram implantadas e entregues aos usuários (Produtores familiares, Técnicos em Ciências Agrárias, Empresários), e áreas destinadas aos Centros Técnicos de Demonstração e Experimentação; (d) Área Cultivada, que é aquela explorada com culturas. Com base nestes critérios constata-se que, em 2007, o DNOCS detinha os seguintes valores de áreas em seus perímetros operados pela Coordenadoria Estadual do Ceará (Cest-CE): 52.963 hectares de área irrigável; 39.417 hectares de área implantada; 33.110 hectares de área entregue; e 21.404,10 hectares de área cultivada. Estes valores diferem daqueles divulgados no documento “Iniciando o Diálogo” porém, deve-se ressaltar que, eles não levam em consideração os Perímetros Públicos Estaduais e nem as áreas difusas com irrigação privada.

Isto vem corroborar uma das afirmações resultantes do consenso no Eixo Temático Água e Desenvolvimento: os perímetros irrigados não exploram toda a sua área tendo, também, infra-estrutura deficiente.

De acordo com a SDA, em 2007, a área irrigada do Ceará perfazia um total de 74.759 hectares incluindo os Perímetros Públicos Federais, os Perímetros Públicos Estaduais (num total de 16), e as áreas de irrigação privada (Tabela 9).



Irrigação por gravidade



Figura 12 - Localização dos perímetros irrigados do DNOCS

Fonte: DNOCS, 2007



Com base no Instituto Agropólos do Ceará (2006) no documento “Análise Econômica e Mercadológica das Frutas Irrigadas”, a área irrigável do Ceará é igual a 200.000 hectares, distribuída em seis agropólos: Baixo Acaraú, 40.000 hectares; Baixo Jaguaribe, 60.000 hectares; Cariri, 20.000 hectares; Centro Sul, 30.000 hectares; Ibiapaba 10.000 hectares; Metropolitano, 20.000 hectares e outras áreas, 20.000 hectares.

De acordo com o Instituto Agropólos, no documento anteriormente citado, a área de frutas e hortaliças no Ceará passou de pouco menos de 18 mil hectares cultivados em 1999 para quase 32 mil hectares em 2006, projetando uma área de 40 mil hectares até 2010.

É de fundamental importância que haja um consenso destas informações sobre o tamanho atual e potencial da área irrigada do Estado, sem o que, não é possível fazer um planejamento correto da demanda hídrica futura para o segmento irrigado, bem como para o melhor aproveitamento dos perímetros irrigados.

### 3.2.2.2 Culturas Irrigadas

O conhecimento das culturas exploradas sob regime de irrigação é primordial, também, para a quantificação da demanda hídrica atual e futura. Um dos consensos com respeito a este aspecto é que há exploração de algumas culturas agrícolas com práticas inadequadas ao semi-árido.

As áreas irrigadas por tipo de cultura no estado do Ceará são apresentadas na Tabela 9. Com base nesses dados, a área irrigada no Ceará é de 74.759 hectares, cultivada com frutas, hortaliças, grãos, flores, pasto verde – rotacionado e outras culturas.

**Tabela 9 - Área irrigada por tipo de cultura no estado do Ceará em 2007**

Atividade	Área (ha)
Frutas	31.991
Hortaliças	6.823
Flores	287
Arroz Irrigado	9.414
Pasto verde - Rotacionado	770
Outras	25.474
<b>Total</b>	<b>74.759</b>

Fonte: SDA, 2007

Por outro lado, o DNOCS informa que no ano agrícola de 2007, suas áreas irrigadas foram plantadas de acordo com a Tabela 10. A área cultivada total foi 20.299,70 ha., sendo as culturas mais importantes: frutas, com 8.445,10 ha grãos com 6.926,49 ha, e milho verde com 2.773,45 ha.

Segundo o Instituto Agropólos, a produção de frutas tipo exportação no Ceará destaca-se em 3º lugar entre os 12 principais agronegócios cearenses, revestindo-se de especial importância econômica e social para o Estado. A Tabela 11 apresenta os indicadores das principais frutas irrigadas do Ceará.

Tabela 10 - Área plantada em 2007 nos perímetros de irrigação do DNOCS por tipo de cultura

## RESUMO DAS ÁREAS IRRIGADAS PLANTADAS - ANO AGRÍCOLA 2007

CULTURA	PERÍMETRO IRRIGADO / ÁREA (ha)														
	ARARAS NORTE	AYRES SOUZA * SOUZA *	BAIXO-ACARAÚ	CURU-PARAIP.	CURU-PENTEC.	EMA	FORQ.	ICÓ-LIMA CAMPOS	JAG-APODI	JAGUARU ANA	MORADA NOVA	QUIXABINHA	TAB. RUSSAS	VÁRZE A DO BOI	TOTAL
FRUTAS	774,68	-	1.947,49	2.445,15	449,93	4,00	11,65	144,27	1.112,71	26,85	20,60	67,00	1.439,22	1,55	8.445,10
HORTALIÇAS	13,00	-	327,75	113,30	14,30	-	-	0,60	2,00	-	14,00	-	36,89	-	521,84
GRÃOS	24,90	-	181,85	178,70	102,30	22,00	-	858,17	2.221,00	124,00	2.848,32	83,00	216,10	66,15	6.926,49
MILHO VERDE	5,00	-	508,35	-	-	-	-	-	2.140,25	-	-	101,00	10,50	8,35	2.773,45
GRAMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PASTAGEM	9,70	-	0,50	45,11	39,60	6,00	23,00	219,01	307,00	25,00	190,10	7,00	-	9,00	881,02
CANA DE AÇÚCAR	14,00	-	0,50	323,75	60,60	-	-	-	-	-	-	-	3,00	-	401,85
ALGODÃO	-	-	-	-	-	-	-	1,00	106,25	7,50	-	-	-	-	114,75
SABIÁ	-	-	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,00
SEMENTES	-	-	-	-	-	-	-	-	193,50	-	-	-	-	-	193,50
FUMO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,00	-	-	6,00
OLEAGINOSA	-	-	15,00	-	-	-	-	-	3,00	-	-	-	3,00	10,70	31,70
<b>TOTAL</b>	<b>841,28</b>	<b>-</b>	<b>2.985,44</b>	<b>3.106,01</b>	<b>666,73</b>	<b>32,00</b>	<b>34,65</b>	<b>1.223,05</b>	<b>6.085,71</b>	<b>183,35</b>	<b>3.073,02</b>	<b>264,00</b>	<b>1.708,71</b>	<b>95,75</b>	<b>20.299,70</b>

Fonte: DNOCS, 2008

**Tabela 11 - Indicadores das principais produções de frutos e hortaliças no Ceará em 2007**

PRODUTOS	ÁREA	PRODUÇÃO	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO	EMPREGOS DIRETOS	EXPORTAÇÕES
	(ha)	(t)	(R\$ 1000)	Empregos	(US \$ 1000)
ABACAXI	1.389	83.400	2.059	1.172	5.908
ATA (PINHA)	103	1.545	43.425	76	0
BANANA	6.220	161.800	50.237	3.819	4.115
COCO	6.216	223.776	65.790	1.691	0
GRAVIOLA	326	3.907	5.931	184	0
GOIABA	717	18.642	16.771	447	0
MAMÃO	1.498	63.000	21.372	1.260	650
MANGA	1.234	22.300	15.340	543	2.229
MARACUJÁ	4.143	82.869	58.008	3.074	0
MELANCIA	971	36.887	9.295	1.188	4.136
MELÃO	4.891	122.300	101.274	5.634	29.108
UVA	90	3.700	6.593	208	0
OUTRAS	4.193	74.593	47.633	3.691	3.307
<b>TOTAL</b>	<b>31.991</b>	<b>898.720</b>	<b>442.730</b>	<b>22.989</b>	<b>49.454</b>

Fonte: Elaboração: SDA/IACe

Tabela 12 - Indicadores e Metas da Fruticultura Irrigada do Estado do Ceará

INDICADORES	UNIDADE	1999	2001	2003	2005	2006	2010	%
ÁREA	(ha)	17.959	21.790	26.639	29.630	31.991	38.905	78,1
PRODUÇÃO	(t/ano)	459.314	572.401	739.097	857.373	898.720	1.414.653	95,7
VALOR DA PRODUÇÃO (VBP)	(R\$1000/ano)	102.785	160.158	239.483	388.765	442.730	650.160	330,7
VALOR DE EXPORTAÇÃO	(US\$1000/ano)	1.934	12.631	21.562	44.630	49.454	93.477	2.457,7
EMPREGOS DIREITOS	(homens/ano)	11.180	14.711	18.427	20.807	22.989	28.738	105,6

Fonte: Elaboração: SDA/IACe

Analisando as Tabelas 11 e 12, observa-se que a produção de frutas do Ceará passou de cerca de 459 milhões t/ano (em 1999) para quase 900 milhões t/ano (em 2006). Por sua vez, o valor bruto da produção aumentou, mais de quatro vezes (330,7%), enquanto o valor das exportações deu um salto de 2.457,7%. O número de empregos diretos mais que duplicou no mesmo período (incremento em torno de 105%).<sup>1</sup>

### 3.2.2.3 Demanda Hídrica para a Irrigação

É importante enfatizar que, nos seminários realizados em cada Núcleo para a “Construção Consensual do Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Estado”, nesta primeira fase do Pacto das Águas, não foram apresentados dados sobre a demanda hídrica para a irrigação por parte das diversas instituições participantes. No entanto, tais informações são fundamentais para a construção desse cenário atual.

Apesar da falta de apresentação de dados sobre demanda, várias informações surgiram do debate, o que pode ser aqui sintetizado como consenso dos núcleos: existe deficiência nos dados sobre as áreas irrigadas, sendo os mesmos insuficientes e desatualizados no que se refere à oferta e à demanda de água; não existe um banco de dados integrado; há um descompasso entre oferta e demanda de água na irrigação. Por sua vez, há disponibilidade de água na quase totalidade das bacias, porém há dificuldade de acesso.

Por outro lado, o documento “Iniciando o Diálogo” do Pacto das Águas contém a Tabela 13 (Perímetros públicos de irrigação em operação ou em implantação, em 2000); a Tabela 14 (Áreas e demandas de irrigação privada, em 2000) e a Tabela 15 (Demanda de irrigação - pública e privada- por região hidrográfica, em 2000). A fonte dessas informações é a SRH (“Atualização do Plano Estadual de Recursos Hídricos”, 2005).

A partir dessas informações, observa-se que a demanda de água para aproximadamente 60.000 hectares gira em torno de 913 milhões de m<sup>3</sup>/ano, o que supera em muito os 191 milhões de m<sup>3</sup>/ano da demanda industrial (ver Tabela 16), e os 379 milhões m<sup>3</sup>/ano da demanda para o consumo humano. É importante ressaltar que, um simples exercício de cálculo, ao dividir o volume demandado pela área de cada Perímetro de Irrigação da Tabela 13, anteriormente citada, mostra um resultado constante igual a 18.000m<sup>3</sup>/ha/ano. Este resultado não é confiável, pois é tecnicamente impossível que para cada condição diferente do sistema solo-água-planta-clima (em cada perímetro irrigado), a demanda hídrica seja a mesma. Na realidade, o valor de 18.000m<sup>3</sup>/ha/ano, é um valor usado na estimativa da área irrigável para fins de planejamento. É muito provável que o consumo de água nos projetos de irrigação do Estado seja superior a esta cifra, em vista da baixa eficiência comentada nos seminários do Pacto.

<sup>1</sup> Magalhães, J. S. Baima – Análise Econômica e Mercadológica das Frutas Irrigadas – Instituto Agropólos do Ceará; sergiobaima@agropolos.org.br

**Tabela 13 - Perímetros públicos de irrigação em operação ou em implantação, em 2000**

Região Hidrográfica	Perímetro de Irrigação	Área (Ha)	Demanda (hm <sup>3</sup> /ano)
Alto Jaguaribe	Cachoeirinha	31	0,558
	Jucas I e II	56	1,008
	Várzea do Boi (1)	326	5,868
	Subtotal I	413	7,434
Salgado	Lima Campos	2.712	48,816
	Quixabinha	293	5,274
	Subtotal II	3.005	54,090
Médio Jaguaribe	Altinho	204	3,672
	Chapada do Apodi 1a Etapa	2.893	52,074
	Chapada do Apodi 2a Etapa	2.500	45,000
	Ema	42	0,756
	Niterói	30	0,540
	Xique-xique	125	2,250
	Subtotal III	5.794	104,292
Banabuiú	Banabuiú	94	1,692
	Tabuleiros de Russas (2)	10.460	188,280
	Morada Nova	3.737	67,266
	Patu	69	1,242
	Senador Pompeu	164	2,952
	Subtotal IV	14.524	261,432
Baixo Jaguaribe	Jaguaruana	202	3,636
	Quixeré	199	3,582
	Sto. Antônio de Russas 1a Et.	189	3,402
	Subtotal V	590	10,620
<b>Bacia do Jaguaribe</b>	<b>Subtotal 1 (I+II+III+IV+V)</b>	<b>24.326</b>	<b>437,868</b>
Bacias Metropolitanas	Califórnia	69	1,242
	Choró-Limão	36	0,648
	Subtotal 2	105	1,890
Acarau	Araras Norte 1a Etapa	1.600	28,800
	Baixo Acaraú (3)	8.440	151,920
	Forquilha	218	3,924
	Jaibaras	615	11,070
	Subtotal 3	10.873	195,714
Coreaú	Tucunduba 1a Etapa	75	1,350
	Subtotal 4	75	1,350
Curu	Curu-Paraipaba	3.357	60,426
	Curu-Recuperação	1.068	19,224
	Subtotal 5	4.425	79,650
Bacias Litorâneas		0	0,000
	Subtotal 6	0	0,000



Região Hidrográfica	Perímetro de Irrigação	Área (Ha)	Demanda (hm <sup>3</sup> /ano)
Parnaíba (Poti)	Graça 1a Etapa	82	1,476
	Jaburu I	100	1,800
	Jaburu II	95	1,710
	Realejo	400	7,200
	Subtotal 7	677	12,186
Estado do Ceará (1 a 7)		40.481	728,658

Fonte: Planerh/SRH, 2005

<sup>(1)</sup> Transformado em área de sequeiro em 2005, por falta de garantia da oferta hídrica.

<sup>(2)</sup> A área cultivada é cerca de 2.000 ha, estando disponíveis 8.500 ha com infra-estrutura de irrigação

<sup>(3)</sup> A área cultivada é cerca de 2.800 ha, estando disponíveis 5.700 ha com infra-estrutura de irrigação

**Tabela 14 - Áreas e demandas de irrigação privada, ano 2000**

Região Hidrográfica	Área (ha.)	Demanda (hm <sup>3</sup> /ano)	Demanda (m <sup>3</sup> /ha./ano)
Alto Jaguaribe	1.235	12,711	10.292,31
Salgado	2.482	25,615	10.320,31
Médio Jaguaribe	5.070	50,353	9.931,56
Banabuiú	1.433	14,490	10.111,65
Baixo Jaguaribe	5.654	43,491	7.692,08
<b>Bacia do Jaguaribe</b>	<b>15.874</b>	<b>146,66</b>	<b>9.239,01</b>
Bacias Metropolitanas	1.136	21,493	18.919,89
Acaraú	24	0,336	14.000,00
Coreaú	97	1,358	14.000,00
Curu	538	3,229	6.001,86
Bacias Litorâneas	111	0,664	5.981,98
Parnaíba (Poti)	757	10,598	14.000,00
<b>Estado do Ceará</b>	<b>18.537</b>	<b>184,338</b>	<b>82.142,74</b>

Fonte: Planerh/SRH, 2005

**Tabela 15 - Demandas de irrigação - públicas e privadas - por região hidrográfica, em 2000**

Região Hidrográfica	Área (Ha)	Demanda (hm <sup>3</sup> /ano)	Demanda (m <sup>3</sup> /s)
Alto Jaguaribe	1.648	20,145	0,639
Salgado	5.487	79,705	2,527
Médio Jaguaribe	10.864	154,645	4,904
Banabuiú	15.957	275,922	8,749
Baixo Jaguaribe	6.244	54,111	1,716
<b>Bacia do Jaguaribe</b>	<b>40.200</b>	<b>584,528</b>	<b>18,535</b>
Bacias Metropolitanas	1.241	23,383	0,741
Acaraú	10.897	196,050	6,217
Coreaú	172	2,708	0,086
Curu	4.963	82,879	2,628
Bacias Litorâneas	111	0,664	0,021
Parnaíba (Poti)	1.434	22,784	0,722
<b>Estado do Ceará</b>	<b>59.018</b>	<b>912,996</b>	<b>28,951</b>

Fonte: Planerh/SRH, 2005

### 3.2.2.4 Eficiência e Desperdício: Uso Racional da Água na Irrigação

Os resultados dos consensos nos seminários dos núcleos demonstram que há baixa eficiência na utilização da água na agricultura irrigada, provocando perdas pelo manejo inadequado. Em geral, há uma utilização não adequada dos métodos e técnicas de irrigação. Não existem planos de uso racional da água que visem um aumento da eficiência e uma redução do desperdício. A oferta de água é mal utilizada na irrigação com baixo uso de tecnologia no setor. Por outro lado, a infraestrutura de irrigação pública federal é vulnerável quanto à sua operação e ao monitoramento, sendo subutilizada em algumas áreas.

Há carência de pesquisa na quantificação das necessidades hídricas das culturas irrigadas, o que combinado com a pouca assistência técnica aos irrigantes e a atuação de agentes rurais sem conhecimentos técnicos em irrigação, resulta no baixo nível tecnológico na agricultura irrigada, especialmente a irrigação pública.

Deve-se ressaltar que isto é um tanto empírico, uma vez que não houve apresentação de dados técnicos nos seminários que respaldassem todas as informações consensuadas.

### 3.2.2.5 Considerações Adicionais sobre a Agricultura Irrigada

Na realidade, os resultados de análises do Instituto Agropólos fornecidos após a realização dos Seminários dos Núcleos, contrastam com os consensos resultantes desses seminários mostrando a produção de frutas irrigadas no Ceará como um dos melhores agronegócios, com excelentes vantagens comparativas, exploradas em agropólos dinâmicos, com grandes incrementos na produção, na geração de empregos e no aumento da área irrigada. Pela análise do Instituto Agropólos, “o Ceará entrou para a história das exportações brasileiras de frutas em 2001, ano em que passou de menos de 2% de participação para quase 6% das exportações nacionais, chegando a 10,2% em 2006. Nesse período (1999 a 2006), as exportações cearenses de frutas evoluíram constantemente, aumentando mais de 25 vezes no período, saindo de menos de US\$ 2 milhões para quase US\$ 50 milhões”. Isto não está muito de acordo com o aumento da área irrigada de 78%, nem com o aumento das exportações em 2.457,7%. Por outro lado, estudo divulgado pelo instituto Frutal com dados do Ministério de Desenvolvimento e Indústria e Comércio, mostra que as exportações de frutas do Ceará cresceram 88 vezes, de 1994 a 2007, saindo de US\$874.000 dólares (pouco mais de 0.68 %) para US\$ 77,2 milhões no período, equivalendo a 12% das exportações brasileiras de frutas em 2007. Ressalta-se ainda, a grande disponibilidade de áreas aptas à irrigação em diversas regiões do Estado, além das áreas implantadas nos grandes perímetros de irrigação (Baixo Acaraú e Tabuleiro de Russas), com mais de 20 mil ha aliados à melhoria da logística de estradas e portos, novas tecnologias, capacitação de produtores e atração de investidores, o que confirma uma tendência de grande crescimento na demanda por água de qualidade.

Por outro lado, o Banco do Nordeste do Brasil (2007):

Apresenta resultados de uma investigação realizada nas áreas de fruteiras do Nordeste brasileiro, mostrando os pontos fortes e fracos dos agronegócios das frutas: abacaxi, acerola, banana, caju, coco, goiaba, laranja, limão, mamão, manga, maracujá, melão e uva. Para a realização desse levantamento, os pesquisadores partiram da premissa de que, a fruticultura é uma das atividades econômicas dinâmicas e estratégicas capazes de responder aos investimentos públicos e privados, através da geração de renda e emprego estáveis no meio rural. (EVANGELISTA, et al , 2007)

“Paradoxalmente”, o BNB<sup>2</sup> constatou que “os impactos resultantes da aplicação do crédito rural na fruticultura (irrigada e de sequeiro), são modestos e incompatíveis com as potencialidades edafoclimáticas da grande maioria das áreas de concentração de fruteiras do Nordeste, em termos de benefícios socioeconômicos e ambientais gerados”, aí incluída a fruticultura cearense. Isto é, de algum modo os resultados não estão de acordo com aqueles do Instituto Agropólos e nem com os consensos dos seminários dos núcleos.

Um dos principais resultados do BNB é que, os agricultores têm sérias dificuldades para amortizar os financiamentos. “As constantes renegociações das dívidas vencidas dos fruticultores nordestinos não criaram por si só, as condições próprias e adequadas à sustentabilidade da fruticultura dos clientes do BNB”. (EVANGELISTA, et al, 2007). De cada 100 fruticultores do grupo A (aqueles com resultados acima da média), 29 têm dificuldades para pagar seus financiamentos contra 84 do grupo C (fruticultores abaixo da média). Esses índices são considerados elevados pelo BNB.

Todos esses aspectos estão relacionados às deficiências apontadas pelos participantes dos seminários sobre o uso racional da água na agricultura irrigada cearense. Muitos outros aspectos consensuados sobre a mudança de métodos de irrigação considerados ultrapassados por métodos modernos, como também mudanças no manejo da água, foram igualmente considerados na pesquisa do BNB. É muito importante, porém, que sejam aprofundadas as análises sobre a demanda hídrica, a eficiência, os desperdícios e a necessidade premente de um plano de uso racional da água na irrigação.

## 3.2.3 Indústria

### 3.2.3.1 O Setor Industrial e a Economia do Ceará

De acordo com o “Guia Industrial do Ceará”, o Setor Industrial do Estado tem evoluído ao longo do tempo, qualitativa e quantitativamente, mudando a economia estadual a cada etapa vencida em seu processo de crescimento. (FIEC; INDI, 2007)

Conforme dados de dezembro de 2006, o setor da indústria de transformação do Ceará englobava 7.766 estabelecimentos industriais, empregando 195.288 pessoas. A grande maioria dessas indústrias é composta por micro e pequenas empresas, num total de 7.516 estabelecimentos.

<sup>2</sup> BNB – “Fruticultura Nordestina: Desempenho Recente e Possibilidades Políticas” – Documento do Etene, Nº 15, Fortaleza, 2007.

A distribuição percentual das empresas industriais é a seguinte: 83% micro, 13% pequena, 3% média e 1% grande.

Por outro lado, ainda segundo o Guia Industrial, constata-se que no parque industrial cearense, há uma predominância razoável de dois setores: Têxtil, Vestuário e Artefatos de Tecidos, constituído por 2.502 empresas, e Produtos Alimentícios, Bebidas e Alcool Etilico, com 1.762 empresas que respondem por 54,91% do número de estabelecimentos da indústria de transformação do Ceará, e por 47,09% dos empregos de toda a mão-de-obra utilizada na indústria. Vale salientar, de acordo com o guia, que o grande empregador do setor industrial é aquele composto pelas grandes empresas, responsável por empregar 41% de toda a mão-de-obra utilizada na indústria.

É importante observar que, o setor industrial já responde por 77,26% das exportações totais do Ceará (dados de 2007). Por outro lado, tomando-se as informações dos últimos 5 anos, verifica-se que a participação do setor industrial no PIB cearense tem aumentado continuamente: em 2003, representava algo em torno de 37,3% do PIB total do Estado; em 2007, está previsto que este percentual atinja 42,1%.

Uma conclusão é que não se pode deixar de reconhecer que haja a vocação econômica do Ceará, notadamente para as áreas de turismo e indústria, como também para os ramos de Produtos Alimentícios, Calçados e Vestuário unidos naturalmente a outros setores, como as indústrias de Tecnologia de Informática, que têm apresentado comportamento de desenvolvimento bastante animador. Portanto, o setor industrial é de fundamental importância para a economia do Ceará, tendo contribuído substancialmente para o dinamismo apresentado pela economia cearense neste último decênio.

### 3.2.3.2 Recursos Hídricos e as Políticas de Desenvolvimento Industrial do Ceará

Nos debates realizados durante os seminários dos núcleos para a construção do cenário atual dos recursos hídricos no Estado, foram apresentados dados sobre a demanda hídrica industrial. Ocorre que os dados expostos não representam o total do uso da água na indústria no Estado. Porém, existem informações do volume de água demandado pela indústria de acordo com o Instituto de Desenvolvimento Industrial do Ceará (Indi) e da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC): Distrito Industrial de Maracanaú: 300 mil m<sup>3</sup>/mês; Distrito Industrial de Pacajús/Horizonte: 110 mil m<sup>3</sup>/mês; Industrias isoladas, acima de 259.200m<sup>3</sup> /mês (100 L/s) – dados Cogeh; Termoelétrica MPX: 2.073.600 m<sup>3</sup>/mês (800L/s) e Siderúrgica: 3.888.000 m<sup>3</sup>/mês (1500 L/s).

Sabe-se, no entanto, que as demandas por recursos hídricos cresceram de forma importante nas últimas décadas, como afirma o documento “Iniciando o Diálogo” do Pacto das Águas. (CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS, 2007). Este crescimento está associado ao aumento das populações humanas, ao desenvolvimento econômico e notadamente da irrigação e da indústria. A industrialização de algumas áreas metropolitanas é fator relevante ao crescimento da demanda hídrica nos centros urbanos.

Outra informação sobre a demanda hídrica industrial disponível, por região hidrográfica, tem como fonte a SRH apresentada na Tabela 16 (reproduzido do documento “Iniciando o Diálogo”, do Pacto das Águas):

Tabela 16 - Demanda industrial, por região hidrográfica, em 2000

Região Hidrográfica	Demanda Hídrica Industrial (m <sup>3</sup> /ano)	% Demanda Hídrica Industrial em Relação ao Estado
Alto Jaguaribe	3.416.102	1,79
Salgado	4.838.072	2,53
Médio Jaguaribe	1.631.877	0,85
Banabuiú	7.390.448	3,87
Baixo Jaguaribe	6.769.456	3,54
<b>Bacia do Jaguaribe</b>	<b>24.045.955</b>	<b>12,59</b>
<b>Bacias Metropolitanas</b>	<b>152.082.360</b>	<b>79,62</b>
Acaraú	1.842.370	0,96
Coreaú	496.176	0,26
Curu	7.380.000	3,86
Bacias Litorâneas	4.730.000	2,48
Parnaíba (Poti)	435.935	0,23
<b>Estado do Ceará</b>	<b>191.012.796</b>	<b>100,00</b>

Fonte: SRH Planerh, 2005

Observa-se que a demanda hídrica industrial é estimada em 191 milhões de m<sup>3</sup>/ano para todo o Estado, com as principais demandas concentradas na bacia do Jaguaribe, com 24 milhões de m<sup>3</sup>/ano e as Bacias Metropolitanas, com 152 milhões de m<sup>3</sup>/ano.

Por outro lado, os resultados da Oficina de Sistematização podem ser assim sintetizados: o desenvolvimento industrial é concentrado do ponto de vista geográfico, sem planejamento de longo prazo e sem garantia de água. Há baixo uso de tecnologia no setor que utiliza a água como insumo produtivo, como também, há poucas indústrias de baixo consumo hídrico na região do semi-árido. As atividades de exploração mineral têm fiscalização insuficiente.

A análise do Guia Industrial corrobora com os consensos da Oficina de Sistematização do Pacto das Águas, já que os dois setores predominantes no parque industrial cearense (Têxtil, Vestuário e Tecidos, e Produtos Alimentares e Bebidas), não são de baixo consumo hídrico. Quanto à concentração geográfica e a garantia de água, não é possível estabelecer no momento, uma relação entre a concentração da demanda industrial nas Bacias do Jaguaribe e Metropolitanas, que detêm 92,21% dessa demanda em relação ao Estado (ver Tabela 16) e a distribuição das indústrias nos municípios. Parece não haver estudos comparativos com o “Cadastro das Indústrias – Municípios”, publicado no Guia Industrial do Ceará (FIEC; INDI, 2007).

Este Guia estabelece alguns parâmetros quando analisa as políticas de desenvolvimento econômico do Estado do Ceará. Mostra que nos últimos anos, o Estado reforçou sua capacidade de fornecimento de água e energia, tornando-se referência regional na gestão de seus recursos hídricos. No entanto, não há relação expressa entre estes avanços no aumento da capacidade de fornecimento de água e melhoria na gestão com o planejamento de longo prazo das necessidades hídricas industriais do território.



## 3.2.4 Pesca e Aqüicultura

### 3.2.4.1 Consensos da Oficina de Sistematização

Os resultados da Oficina de Sistematização apontaram, principalmente, a necessidade de conhecer melhor os impactos da carcinicultura. De modo geral, a discussão sobre a relação água e desenvolvimento deste setor ainda é tímida, pairando afirmações de que a utilização do recurso é feita sem critérios de racionalidade e respeito ao meio ambiente. Também foram levantadas questões sobre a visão de alguns setores de que as exigências ambientais e legais são vistas apenas como entraves ao desenvolvimento.

As políticas voltadas para a piscicultura e para a reutilização da água ainda são incipientes, embora se reconheça o esforço feito ao longo dos anos pelo DNOCS, para fomentar essa atividade econômica nos seus açudes públicos.

O conhecimento da capacidade suporte das barragens para a aqüicultura é insuficiente e há deficiência de dados de oferta e de demanda para a piscicultura e para a carcinicultura.

A pesca continental no Estado do Ceará é exercida em 128 açudes públicos, estaduais e federais, como também nos pequenos reservatórios que não são contemplados no quadro dos mais representativos do Estado por pescadores artesanais, filiados em 45 das 68 Colônias de Pescadores, sob a coordenação da Federação dos Pescadores do Ceará e, também, por um número impreciso de pescadores não profissionais.

A atividade acima citada alcançou uma produção, apenas nos açudes públicos pertencentes ao DNOCS, em torno de 8.023.443 kg de pescado em 2007 (DNOCS, 2008). Estes dados são imprecisos e incompletos, visto que, o DNOCS faz apenas uma estimativa da produção baseada nos açudes amostrados e na série histórica dos últimos 8 anos. Dos 62 açudes pertencentes ao DNOCS foram amostrados 48.

O pescado capturado se constituiu de espécies de peixes e crustáceos, aclimatadas e nativas, resultantes do povoamento feito pelo DNOCS, com alevinos produzidos nas suas estações de piscicultura, como também da reprodução natural.

**Quadro 2 - Produção de pescado, por espécie (kg), em açudes do DNOCS em 2007**

Espécies	Produção em Kg
Tilápia	2.311.593
Pescada do Piauí	1.257.585
Curimatã comum	1.100.687
Tucunaré	976.268
Traíra	644.619
Camarão	560.289
Pirambeba	296.392
Outras	219.664
Piau comum	216.482
Sardinha	188.285
Beiru	89.127
Apaiarí	81.720
Pescada cacunda	46.802
Piranha	14.677
Curimatã pacu	10.125
Tambaqui	6.611
Piau verdadeiro	2.483
Carpa	34
<b>TOTAL</b>	<b>8.023.443</b>

Fonte: DNOCS/DP

A atividade pesqueira profissional nas águas continentais teve início com o fomento dado pelo DNOCS a partir do desenvolvimento da piscicultura por este órgão: obras de engenharia pesqueira como escadas de peixe e estações de piscicultura, foram realizadas para a melhoria da produtividade biológica dos açudes. O DNOCS realizou estudos sobre todas as espécies íctias regionais e introduziu diversas espécies de maior valor econômico.

Por sua vez, a criação de peixes em cativeiro contribui para que o Ceará esteja na posição de maior produtor de tilápia do país, alcançando uma produção de 20.000 toneladas em 2007. Esta atividade vem sendo exercida por aqüicultores, tanto em tanques escavados, quanto em tanques redes flutuantes no corpo dos reservatórios.

No Estado já existem Parques Aqüícolas, cujo processo de demarcação não representou um consenso quanto ao rigor técnico e ambiental utilizado para tal. Há um acordo de cooperação técnica entre a ANA e o DNOCS para a criação de um modelo regionalmente adequado de Definição da Capacidade de Suporte de Reservatórios (Grandes, Médios e Pequenos).

A alta produtividade da tilápia em águas tropicais, de acordo com Fernando (1980), se deve ao seu hábito alimentar que se caracteriza pela preferência por microorganismos, principalmente algas verdes-azuis, que são predominantes em reservatórios tropicais pouco profundos. As águas dos açudes da região por sua vez, são muito ricas em fitoplâncton, não somente pela pouca profundidade, mas devido ainda, aos sais inorgânicos dissolvidos, o pH ligeiramente alcalino e a intensa insolação.

O crustáceo mais explorado nos açudes é o camarão, *Macrobrachium sp.*, transplantado da bacia amazônica para servir de forrageiro aos peixes carnívoros o qual, a partir de 1959 passou a ser capturado para consumo humano (GURGEL; MATOS, 1983).

Os dados estatísticos amostrados não refletem a real dimensão da atividade. De acordo com o SINE/IDT, no ano de 2008 foram 4.796 os pescadores de águas continentais que recorreram ao seguro desemprego por conta do defeso da Piracema, totalizando a disponibilização de R\$ 4.371.927,00, através deste seguro para os pescadores no Estado (SINE/IDT, 2008). Ressalta-se que este seguro está disponível apenas para pescadores devidamente profissionalizados, registrados na Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca e vinculados às Colônias de Pescadores, não inserindo os pescadores que atuam na informalidade.

A pesca é basicamente artesanal, sendo os pescadores bastante prejudicados pela redução acelerada das águas nos reservatórios, pela eutroficação dos mesmos e pela inconstância de políticas públicas para o setor. A atividade nos últimos anos, já passou pelo controle da Sudepe, DNOCS, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama), SEAP, e sofreu bastante descontinuidade nas políticas iniciadas, aumentando cada vez mais a carga burocrática sobre os pescadores profissionalizados.

Atualmente, a fiscalização sobre a atividade é feita de forma assistemática. Cabe ao Ibama disciplinar a utilização de materiais, equipamentos e métodos de pesca nos cursos e corpos de água estaduais. Entretanto, a pouca capacidade de ação deste órgão tem resultado apenas em campanhas pontuais por ocasião dos períodos de defeso da piracema.

O repovoamento através de peixamentos é esporádico e realizado com pouca participação dos órgãos representativos da categoria e das comunidades envolvidas. Diante disso, são introduzidas espécies cujos pescadores não estão aparelhados para a sua captura, causando necessidade de constantes investimentos em novos materiais, como foi o caso do tambaqui. O crédito também não é de fácil acesso, assim como a rede de armazenamento e comercialização do pescado não possui uma estrutura robusta.

**Quadro 3 – Dados referentes à produção de alevinos do DNOCS**

UNIDADES DE PISCICULTURA		Peixamentos realizados: Públicos e Particulares		Capacidade de produção anual de alevinos, produção obtida e quantidade distribuída em 2007
		Públicos	Particulares	
<b>Estação “Ruy Menezes”</b>	Localizada em Alto Santo, que faz parte do Complexo Castanhão, inaugurada no primeiro semestre de 2006	34	0	3.500.000
<b>Centro de Pesquisas em Aqüicultura</b>	Criado em 1972, sendo instalado em janeiro de 1973. Inaugurado em 08 de março de 1985, embora tenha iniciado as suas atividades desde sua instalação.	61	121	2.838.250
<b>Estação “Osmar Fontenele”</b>	Fundada em 20 de Novembro de 1995, localizada no distrito de Jaibaras no município – Sobral (CE)	40	234	6.223.170
<b>Estação “Pedro de Azevedo”</b>	Criada em 1942 localizada em Lima Campos - Icó (CE)	123	293	9.685.700
<b>Estação “Valdemar C. de França”</b>	Início de suas atividades em 15 de maio de 1956, localizada em Amanari – Maranguape (CE)	35	29	1.587.900
<b>TOTAL</b>		<b>293</b>	<b>677</b>	<b>23.835.020</b>

Fonte: DNOCS, 2008

### 3.2.4.2 Carcinicultura

Com relação à carcinicultura há dois pontos de vista que resultaram num envolvente debate no Pacto das Águas: por um lado, há quem defenda que esta atividade apresenta boa produtividade, o que atrai empreendedores que investem pesado, obtendo boas taxas de retorno e rentabilidade; por outro lado, existem aqueles que apontam impactos sócio-ambientais de cada elo da cadeia produtiva do camarão. Esses dois pontos de vista são apresentados neste documento como resultado dos debates.

O termo carcinicultura identifica modalidade de agronegócio voltada para a criação de camarões marinhos em cativeiro, envolvendo as atividades de larvicultura, de engorda e de beneficiamento.

No Ceará, desde a década de 90 é cultivada a espécie exótica, *Litopenaeus vannamei*, originária do Pacífico e com histórico de exploração no Equador e no Panamá, largamente difundida no Brasil

devido à fácil adaptação às condições estuarinas, especialmente no Nordeste Brasileiro, mostrando-se mais produtiva do que espécies nativas (*L. subtilis*, *L. paulensis* e *L. schimitti*) e do que a espécie *Penaeus japonicus* com a qual foi iniciado no final da década de 70, o cultivo no Rio Grande do Norte, Estado brasileiro com maior área cultivada, seguido pelo Ceará.

Questões ambientais, como degradação dos solos dos viveiros e da água, dos rios a montante e a jusante das fazendas camaroeiras, estresse do camarão ocasionado pela alta densidade de estocagem e o rápido crescimento da atividade, favoreceram a disseminação de doenças que, combinadas com circunstâncias econômicas e mercadológicas mundiais, levaram a um período de declínio da atividade com abandono de áreas. Entretanto, o setor tem se recuperado, sempre contando com forte incentivo governamental. O país é um dos principais produtores mundiais - o maior da América Latina.

A cadeia produtiva do camarão no Brasil tem como seus principais elos: a) laboratórios de larvicultura; b) fazendas de engorda; c) empresas de beneficiamento; d) empresas de insumo; e) empresas que utilizam resíduos do camarão, cabeça e casca, para produção de produtos químicos.

Com a boa produtividade da carcinicultura apresentada nos cultivos do estuário do Rio Jaguaribe, notadamente na região da cidade de Aracati, o *Litopenaeus vannamei* foi se firmando como uma espécie altamente rústica, tendo atraído definitivamente empreendedores para a atividade de outros segmentos econômicos.

Novas fazendas de pequeno porte foram sendo instaladas no sentido de Itaiçaba, onde as águas perenes do Rio Jaguaribe se chocavam com as preamares e os resultados foram satisfatórios do ponto de vista zootécnico e econômico, a ponto de não sofrer perdas de produtividade, comprovando a exuberante capacidade de “osmoregulação” desta espécie exótica do Pacífico (*L. vannamei*).

Foi a partir de 2001 que, com a explosão da produção no Brasil, principalmente no Nordeste, houve a preocupação dos órgãos responsáveis (ver Figura 13).

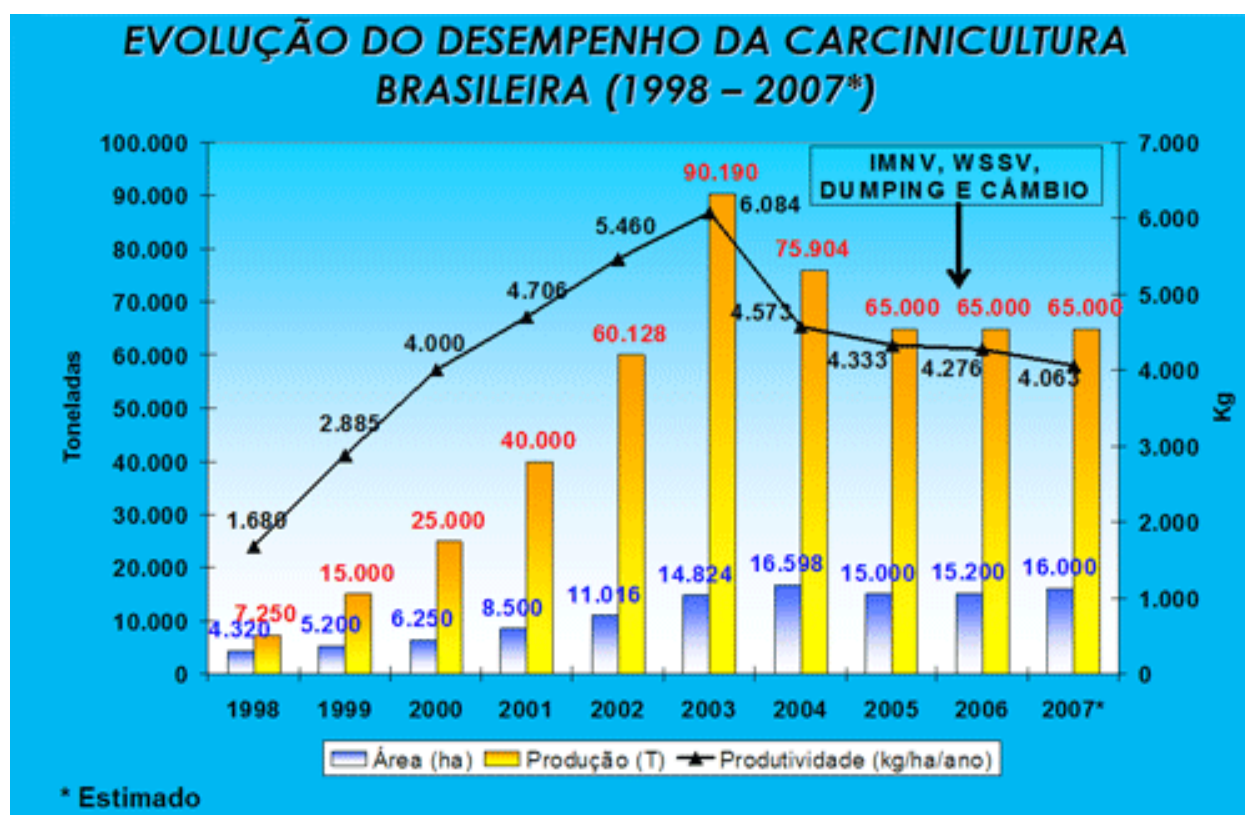


Figura 13 – Evolução do desempenho da carcinicultura brasileira

Fonte: Desenvolvimento da Carcinicultura Brasileira em 2007: Desafios e Oportunidades para 2008 Itamar de Paiva Rocha ABCC março, 2008

A miscigenação tecnológica, a boa qualidade das águas do Nordeste Brasileiro e as boas práticas de manejo redundaram numa excelente produtividade e o conseqüente aumento no volume de produção, passando de 7.250 toneladas/ano em 1998 para 90.000 toneladas em 2003, conforme pode ser visto na figura anterior (evolução do desempenho da carcinicultura brasileira).

Com os resultados expressivos, o setor passou a ser observado por empresários de diversas outras atividades, os quais passaram a investir pesado, acreditando ser uma das melhores alternativas do agronegócio por razões óbvias do ponto de vista econômico, ou seja: boa produtividade, liquidez a vista, sem limite de volume para exportação e boas taxas de retorno e rentabilidade.

### 3.2.4.2.1 Impactos Sócio-Ambientais da Carcinicultura

Cada elo da cadeia produtiva do camarão tem seus impactos sócio-ambientais próprios, cujo dimensionamento depende do porte da empresa e da concentração de empresas numa mesma região, da tecnologia, do manejo empregado e das características ambientais, em especial, as hidrológicas.

Os principais impactos sócio-ambientais negativos atribuídos à carcinicultura são: desmatamento em áreas de mangue, em matas ciliares, áreas de preservação permanente e em carnaubais; alteração da paisagem de praias e de estuários com comprometimento de atividades turísticas; contaminação de corpos hídricos por efluentes ricos em nutrientes, matéria orgânica e substâncias químicas; redução e extinção de habitats e perda da biodiversidade estuarina; salinização de solos e de águas superficiais e subterrâneas; modificação da estrutura do solo; extinção de apicuns, asso-reamento e soterramento de corpos hídricos, gamboas e canais de maré e alagamento de áreas ribeirinhas; comprometimento da segurança alimentar de comunidades locais; conflitos quanto ao uso da água e da terra, bem como privatização dos acessos aos rios, às gamboas, aos manguezais, às lagoas e ao mar; inviabilização progressiva de atividades de mariscagem, coleta de caranguejos, pesca artesanal, agricultura vazanteira, criação de animais e artesanato com palha de carnaúba e problemas de saúde de trabalhadores causados por produtos químicos.

Quanto às questões sociais, pode-se dizer que os modos de vida das comunidades locais são profundamente alterados pela instalação das fazendas de camarão em virtude dos hábitos alimentares, ocupações desenvolvidas e das relações com o meio.

### 3.2.4.2.2 Demanda de Água da Carcinicultura

A carcinicultura usa a água como meio para desenvolver-se, bombeando-a do manancial hídrico para dentro do viveiro onde é manejada de forma a oferecer as melhores condições físico-químicas que possibilitem o bom desempenho aquícultável. Em seguida é drenada para a bacia de sedimentação do complexo produtivo, onde é monitorada e recebe os tratamentos próprios para manter-se com características hidrobiológicas e ambientais padronizadas, devendo atender às regras do licenciamento ambiental sendo, em seguida, devolvida em parte ao manancial primitivo.

A demanda de água é intensa pelas necessidades de renovação diária e por ciclo pelas perdas por infiltração e por evaporação em condições de semi-árido. O consumo foi estimado em 132 a 373m<sup>3</sup>/ ha diários (média de 262m<sup>3</sup>/ ha) e 23,5 a 39,2 mil m<sup>3</sup>/ ha (média de 31.4 mil m<sup>3</sup>/ ha), nas bacias do médio e baixo Jaguaribe, sendo a demanda do setor 7,2 milhões de m<sup>3</sup>/ mês em 2002, superior ao consumo humano daquela época na região.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> (Fonte: Embrapa, FINEP-CTHIDRO, Projeto Suporte Tecnológico para a Melhoria da Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos no Baixo Jaguaribe).



A história da carcinicultura no Estado do Ceará foi marcada pela agressão ao meio-ambiente e às comunidades ribeirinhas e estuarinas, conseqüentemente por denúncias aos órgãos ambientais e por ações na justiça.

O Ibama e as Universidades Federal e Estadual do Ceará realizaram Diagnóstico (2005) em atendimento a Ação Civil Pública, processo nº 2003.81.00.0024755-5, promovida pelo Ministério Público Federal, quanto às atividades de carcinicultura desenvolvidas na zona costeira e nos terrenos de marinha do Estado do Ceará. O estudo considerou nove sistemas ambientais: ecossistema manguezal (mangue e apicum/salgado), ecossistema carnaubal, geossistema tabuleiro, ecossistema caatinga, áreas alagáveis/várzeas, mata ciliar, dunas e áreas antropizadas (antes utilizadas para o desenvolvimento de agricultura de subsistência e pecuária).

Foram então vistoriadas 245 fazendas de camarão correspondentes a 6.069,97 hectares, em diversas fases de implantação e de operação e em diversas situações de regularidade, ou não, quanto à posse de licenciamento ambiental, no que ficou constatado que o ecossistema manguezal foi o que sofreu interferência com mais frequência (mangues - 32,7% e apicuns/ salgados - 51,4% dos empreendimentos)<sup>4</sup>. Entretanto, a Associação Cearense de Criadores de Camarão (ACCC) apresentou nos debates, estudos realizados pela Universidade Federal do Ceará (UFC)/ Laboratório de Ciências do Mar (Labomar), coordenados pelo pesquisador Drude Lacerda, indicando que nos últimos 26 anos os mangues do nordeste brasileiro cresceram 40 %.

No mesmo diagnóstico foi calculado o valor médio de empregos diretos gerados pelos empreendimentos de carcinicultura em operação: 0,6 empregos/ha<sup>5</sup>, relacionados às atividades específicas do viveiro. Por outro lado, dados coletados por Sampaio e Couto (2003) em estudos de casos e dados auxiliares mostram que, em toda a cadeia produtiva do camarão cultivado constituída de laboratórios de pós-larvas, fazendas de engorda e centros de processamento, são gerados 1,89 emprego direto por hectare de viveiro em produção e 1,86 emprego indireto por hectare, somando um total de 3,75 empregos diretos e indiretos por hectare.

Há muito por fazer na busca por sustentabilidade e minimização de impactos ambientais: pesquisas e estudos, bem como sensibilização, conscientização e orientação de todos os empresários do ramo para adoção de melhores práticas e tecnologias, tais como, aerogeradores, bacias de sedimentação, filtros biológicos e reutilização de água.

Dentre outras coisas, a sustentabilidade inclui necessariamente, diagnóstico sócio econômico-ambiental das microbacias e de suas capacidades de suporte, padrões de lançamento, indicadores ambientais, plano de monitoramento, plano de emergência e pacote tecnológico adequado, propiciando a melhor escolha locacional e técnica.

<sup>4</sup> *mata de tabuleiro - 38,4%, carnaubal - 25,3%, caatinga - 14,7%, áreas já antropizadas - 13,9%, áreas alagadiças - 4,9% e dunas - 2% dos empreendimentos. O valor baixo de 1,6% em mata ciliar se deve a uma questão metodológica, pois o acesso à água na maioria dos empreendimentos implica em interferência na vegetação próxima aos corpos hídricos.*

<sup>5</sup> *No Litoral Leste o valor médio de empregos diretos era de 0,73 empregos/ha e no Litoral Oeste era de 0,49 empregos/ha. Em Aracati, era de 0,89 empregos/ha, por influência de um único empreendimento, Compescal - Comércio de Pescado Aracatiense, com uma média de 1,21 empregos/ha, pois a propriedade informou utilizar equipe de despesca como mão de obra permanente enquanto, em propriedades menores, a despesca é realizada pelas indústrias de beneficiamento que compram o camarão. Este fato também tem grande relevância na variação de resultados encontrada entre os Litorais Leste e Oeste.*

A recuperação de áreas degradadas é uma legítima expectativa da população das áreas afetadas, assim como a observância das áreas de preservação permanente e a conservação das águas, do solo e dos ecossistemas, especialmente os manguezais, para usufruto de seus serviços ecológicos pelas presentes e futuras gerações.

### 3.2.5 Turismo

O Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste (Prodetur) tem o objetivo de desenvolver o turismo sustentável com base no planejamento estratégico de longo prazo. As ações do programa são voltadas para a infra-estrutura básica dos municípios objetivando fomentar a oferta turística, contribuindo para o desenvolvimento econômico do Estado. O Prodetur procura equilibrar as obras com as condições ambientais preservando aspectos culturais, produtivos e administrativos, garantindo a melhoria da qualidade de vida da população. Após dez anos de investimentos, o programa passou para a segunda fase em 2005.

No Ceará, a coordenação e a execução do Prodetur ficam sob a responsabilidade da Secretaria de Turismo por meio da Unidade Executora Estadual. A Secretaria de Turismo do Ceará (Setur) foi criada em junho 1995, com a missão de fortalecer o Estado como destino turístico nacional e internacional de forma sustentável, com foco na geração de emprego e renda, na inclusão social e na melhoria de vida do cearense. A Setur procura desenvolver o turismo em harmonia com o crescimento econômico, a preservação ambiental, a responsabilidade social e o fortalecimento da identidade e dos valores culturais.

As obras de infra-estrutura consistem na construção ou reestruturação de estradas e desenvolvimento de ações de saneamento básico, implantando sistemas de água e esgoto nos municípios contemplados, assim como a construção de equipamentos que contribuam para o desenvolvimento do turismo. O programa prevê, também, a recuperação e o controle ambiental das praias, dos mananciais e das lagoas, bem como a urbanização do entorno e a criação das Unidades de Conservação e Educação Ambiental. Nos últimos dez anos, o Prodetur I investiu US\$ 166,13 milhões no Estado, além das obras para melhorias das estradas na Costa do Sol Poente, litoral Oeste do Ceará, e da construção do Aeroporto Internacional Pinto Martins de Fortaleza e suas vias de acesso. Foram construídos sistemas de abastecimentos de água e de esgotamento sanitário nos municípios beneficiados pelo programa. Estas ações contribuíram para a redução da proliferação de doenças por veiculação hídrica.



Açude do Cedro

Ao todo, foram 185.639 cearenses contemplados com a melhoria da rede de saneamento. O Prodetur I também desenvolveu ações de recuperação e controle ambiental de praias, mananciais e lagoas, além da implantação de unidades de conservação sendo implantados os sistemas de abastecimento de água e esgoto sanitário das seguintes localidades: Paraipaba, Paracuru, Pecém, São Gonçalo do Amarante, Lagoinha, Barrento, Baleia, Marinheiro e Itaipipoca. Além do mais, foram construídos os sistemas de abastecimento de água de Trairi, Iparana, Pacheco e Icarai e do esgoto sanitário de Caucaia.

O Prodetur II tem como objetivo dar sustentabilidade ao turismo e contribuir para a melhor qualidade de vida da população dos municípios beneficiados, pois potencializa a capacidade de gestão do turismo nos governos municipais. Para tanto, serão aportados investimentos e ações geradoras de renda turística. Os benefícios continuarão sendo expandidos para as populações fixas, e em algumas ações do Prodetur I deverão ser complementadas na segunda fase do projeto.

O turismo impõe demandas de água sazonais expressivas no entanto, não foram apresentados dados sobre demanda hídrica no setor durante os debates nos seminários. Posteriormente, a Setur apresentou durante a fase de coleta de dados, uma relação da rede hoteleira em todo o Estado. Segundo o órgão, a quantidade de água para cada uma das unidades é negociada com o sistema de abastecimento da respectiva localidade, ou seja, a Setur, não tem gerenciamento sobre isso. Nos casos dos grandes empreendimentos públicos ou privados, a SRH/Cogerh entra na negociação da garantia da quantidade da água para o sistema de saneamento que vai operar a entrega do abastecimento em questão.

### 3.2.6 Balanço Hídrico

De acordo com a SRH, o balanço hídrico aqui apresentado é o concentrado, de caráter mais simplificado, no qual agrupam-se de um lado, todas as ofertas superficiais e subterrâneas e do outro, todas as demandas.

O objetivo principal é apresentar um indicador macro do nível de comprometimento dos recursos hídricos disponíveis de uma bacia hidrográfica.

Vale salientar que, de acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), a oferta hídrica superficial apresentada na Tabela 1 não deve ser considerada como totalmente disponível para o atendimento às demandas, uma vez que se deve considerar as perdas envolvidas na movimentação das águas (perdas em trânsito), e a disponibilização de vazão mínima para a manutenção da biota aquática dos leitos dos rios e estuários (vazão ecológica). Desse modo é que se reduziram os valores da oferta hídrica superficial em 20% para fins de cálculo do balanço hídrico concentrado. Portanto, definiu-se: (1) DHE Superficial como sendo igual a 80% da vazão Q90<sup>6</sup>; e (2) DHE+Superficial como sendo igual a 80% da vazão Q90+<sup>7</sup>.

Nas Tabelas 17 e 18 são apresentados os resultados do balanço hídrico concentrado para o Estado, considerando-se a disponibilidade hídrica superficial como sendo função da vazão regularizada a 90% de garantia mensal sem e com o volume de alerta, respectivamente. O balanço é apresentado para as sete bacias hidrográficas estaduais, uma vez que, para as sub-bacias do rio Jaguaribe, apresentam-se os valores de oferta, demanda e transferência de água agrupados.

<sup>6</sup> *Vazão Regularizada Q90: é a vazão regularizada, obtida por meio dos planos de gerenciamento de bacias citadas no Quadro 6.1, a partir da simulação de séries históricas ou recompostas por modelos chuva x deflúvio. A vazão regularizada é aquela pela qual o reservatório atende à demanda em 90% dos meses;*

<sup>7</sup> *Vazão Regularizada Q90+: corresponde a vazão que o reservatório regulariza em 90% do tempo quando obedecida a regra de operação a seguir definida. O reservatório regulariza em 90% do tempo a vazão prevista Q90, em 8% do tempo regulariza metade da vazão Q90, e em 2% do tempo aceita-se o esvaziamento total da reserva.*

**TABELA 17 – Balanço hídrico concentrado para o Estado do Ceará, para o ano 2000, considerando a disponibilidade hídrica efetiva sem volume de alerta (DHE)**

Balanço Hídrico Concentrado	Bacias Hidrográficas							Total
	Jaguaribe	Acaraú	Coreaú	Parnaíba	Metropolitana	Curu	Litorâneas	
DHE+ superficial (m <sup>3</sup> /s)	50.976	7,400	1,832	4,216	9,768	7,048	0,488	81,728
Acréscimo ou decréscimo de DHE+ devido a Transposição de água (m <sup>3</sup> /s)	(5,000)				+5,000			
	0,000				+0,000			
DHE+ Subterrânea (m <sup>3</sup> /s)	4,365	0,345	0,133	0,208	0,173	0,160	0,150	5,534
DHE+ Total (m <sup>3</sup> /s)	50,341	7,745	1,965	4,424	14,941	7,208	0,638	87,262
Demanda Agregada (m <sup>3</sup> /s)	21,183	7,370	0,600	1,257	13,041	3,175	0,375	47,005
Demanda/ DHE+ Total	42,08%	95,16%	30,53%	28,41%	87,28%	44,05%	58,78%	53,87%
DHE+ Total - Demanda (m <sup>3</sup> /s)	29,158	0,375	1,365	3,167	1,900	4,033	0,263	40,257

**Notas:**

- Transposição Jaguaribe/Bacias Metropolitanas - Canal do Trabalhador
- Transposição Jaguaribe/Bacias Metropolitanas - Eixo Castanhão/RMF

Fonte: SRH Planerh, 2005

**TABELA 18 - Balanço hídrico concentrado para o Estado do Ceará, para o ano 2000, considerando a disponibilidade hídrica efetiva com volume de alerta (DHE+).**

Balanço Hídrico Concentrado	Bacias Hidrográficas							Total
	Jaguaribe	Acaraú	Coreaú	Parnaíba	Metropolitana	Curu	Litorâneas	
DHE superficial (m <sup>3</sup> /s)	59.928	9,496	2,496	5,192	14,104	9,224	0,640	101,080
Acréscimo ou decréscimo de DHE devido a Transposição de água (m <sup>3</sup> /s)	(5,000)				+5,000			
	0,000				+0,000			
DHE Subterrânea (m <sup>3</sup> /s)	4,365	0,345	0,133	0,208	0,173	0,160	0,150	5,534
DHE Total (m <sup>3</sup> /s)	59,293	9,841	2,629	5,400	19,277	9,384	0,790	106,614
Demanda agregada (m <sup>3</sup> /s)	21,183	7,370	0,600	1,257	13,041	3,175	0,375	47,005
Demanda/Total	35,73%	74,89%	22,82%	23,28%	67,65%	33,83%	47,47%	44,09%
DHE Total - Demanda (m <sup>3</sup> /s)	38.110	72,471	2,029	4,143	6,236	6,209	0,415	59,609

**Notas:**

- Transposição Jaguaribe/Bacias Metropolitanas - Canal do Trabalhador
- Transposição Jaguaribe/Bacias Metropolitanas - Eixo Castanhão/RMF

Fonte: SRH Planerh, 2005

O PERH considera que, analisando-se em conjunto todas as bacias hidrográficas do Estado do Ceará a partir dos dados apresentados na Tabela 17, percebe-se que a bacia do Acaraú é a que está atualmente com a maior parte de suas disponibilidades hídricas comprometida (75%), resultado do grande incremento da demanda devido à implantação do perímetro Baixo Acaraú.

As bacias Metropolitanas encontram-se em situação de alerta, onde 66% de comprometimento das disponibilidades hídricas, não estão sendo piores devido à importação de águas da bacia do Jaguaribe (Canal do Trabalhador), sem a qual estariam em situação bastante crítica de atendimento às demandas.

Analisando-se um cenário mais conservador (Tabela 18) com a utilização do conceito de volume de alerta no regime de operação dos açudes, a configuração entre as bacias hidrográficas não se altera, havendo somente um maior comprometimento das disponibilidades.





EIXO: CONVIVÊNCIA COM  
O SEMI-ÁRIDO





## 3.3

<b>3.3.1 Contextualização</b>	94	<b>3.3.3.1.5 Os Dessalinizadores</b>	105
<b>3.3.2 Situação Ambiental</b>	94	<b>3.3.3.1.6 A Infra-estrutura de Abastecimento Comunitário</b>	105
<b>3.3.3 Abastecimento Humano</b>	97	<b>3.3.3.2 Principais Problemas e Conseqüências</b>	108
3.3.3.1 Fontes e Infra-estrutura de Abastecimento de Água	97	<b>3.3.4 Estrutura Fundiária e Reforma Agrária</b>	112
3.3.3.1.1 <i>Os Riachos e os Aqüíferos Aluviais Associados</i>	97	<b>3.3.5 Educação e Pesquisa</b>	112
3.3.3.1.2 <i>Os Aqüíferos Fissurais e Porosos</i>	98	<b>3.3.6 Políticas Públicas</b>	114
3.3.3.1.3 <i>Os Reservatórios Superficiais (açudes e barragens)</i>	101	<b>3.3.7 Geração de Trabalho, Ocupação e Renda</b>	116
3.3.3.1.4 <i>As Cisternas</i>	103	<b>3.3.8 Modelo de Desenvolvimento</b>	119

### 3.3.1 Contextualização

No âmbito do Pacto das Águas, o foco do eixo Convivência com o Semi-Árido é direcionado principalmente para o abastecimento humano das populações difusas e o suporte da agricultura familiar e da pequena criação.

Essa dicotomia dificultou a integração das políticas públicas e a sustentabilidade de alguns projetos. Na prática, desconsiderou-se a função precípua dos recursos hídricos no semi-árido que é o uso múltiplo.

O Pacto entende que a gestão das águas voltada para a convivência com o semi-árido, deverá compreender a relação sistêmica entre as pessoas, o meio-ambiente e o emprego das melhores opções técnicas capazes de garantir o abastecimento humano e o desenvolvimento, prevendo a sustentabilidade da oferta hídrica com qualidade, inclusive para as comunidades difusas e mais carentes no contexto socioeconômico.

O abastecimento de água para núcleos populacionais abaixo de 100 famílias ou, na maioria das vezes, de menos de 50 famílias que vivem dispersas no território sertanejo é, na maioria dos casos, inviável economicamente. Essa inviabilidade econômica se deve, principalmente, aos custos das infra-estruturas hídricas e à falta de um modelo de gestão apropriado aos pequenos sistemas de abastecimento que garanta a sustentabilidade dos mesmos, permitindo um atendimento contínuo e de qualidade às comunidades. É necessário, portanto, buscar modelos apropriados às condições locais.

Os dados sobre esta população difusa (localização, situação socioeconômica, fontes e garantias de abastecimento de água), são insuficientes ou inexitem no Estado como um todo. Existem alguns estudos pontuais ou incompletos que somente permitem aferir, de forma superficial, a realidade regional, não permitindo construir um retrato consolidado desta população difusa e do seu abastecimento de água. Não existe um banco de dados consolidado e unificado sobre esta população.

### 3.3.2 Situação Ambiental

No semi-árido cearense os recursos naturais apresentam uma real fragilidade às ações antrópicas devido às peculiaridades inerentes à região e ao modelo de desenvolvimento que hegemonicamente vem sendo implantado.

A colonização desse semi-árido provocou um impacto intenso no meio ambiente, principalmente em termos de degradação ambiental e do ciclo hidrológico, tornando a convivência do homem no semi-árido cada vez mais difícil.

Áreas que outrora favoreciam as etapas do ciclo hidrológico hoje estão degradadas, comprometendo o ciclo natural da água (atmosférica, superficial e subterrânea). O desmatamento das matas ciliares e nascentes, as queimadas, a ocupação indevida de encostas e do entorno dos reservatórios, comprometem os recursos hídricos em termos qualitativos e quantitativos.

Os ecossistemas do semi-árido na maioria das vezes são usados de forma insustentável pelas atividades econômicas. O bioma Caatinga, apesar da riqueza e importância da sua biodiversidade é frequentemente ignorado e visto como estéril, mesmo sendo um dos maiores biomas brasileiros, ocupando grande parte da área do Nordeste. Na língua indígena significa “mata branca” ou “floresta branca”. Segundo uma avaliação realizada por Sampaio & Rodal em 2000, a área da caatinga estende-se por aproximadamente 935 mil km<sup>2</sup>, ocorrendo em partes dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, e Minas Gerais. No Ceará, a área natural por ela ocupada é de 126.926 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 85% da área do Estado. Entretanto, o Ceará é o que se encontra em maior estado de devastação, remanescendo apenas 16% da cobertura florestal nativa.

Vale ressaltar que a caatinga é uma floresta, e nela se aplica a Legislação Florestal. No Ceará, no dia 15 de setembro de 1995, foi instituída a Lei Nº12.488 que dispõe sobre a Política Florestal do Ceará e dá outras providências. O Capítulo II trata da “Exploração Florestal” e no artigo sexto declara as “Florestas Nativas”, suas formações sucessoras e demais formas de vegetação natural existentes no território estadual que são consideradas bens de interesse comum, sendo proibida a exploração e a erradicação parcial ou total dessas formações sem autorização prévia da Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (Semace).

Existe uma cultura de que a água que é liberada pelos açudes para a perenização dos rios e que não é aproveitada, indo para o mar, é considerada como perdida. Outra constatação é o desconhecimento dos impactos da perenização e da poluição dos rios na dinâmica e na capacidade de suporte dos estuários.

As ações de preservação do meio ambiente são insuficientes e, de forma geral, há má conservação de solo e água. Durante a Rio-92, Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, houve uma negociação para ser elaborada no âmbito das Nações Unidas; uma Convenção Internacional de Combate à Desertificação. A referida Convenção, concluída em junho de 1994 e já assinada pelo Brasil, definiu a desertificação como “a degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações e as atividades humanas” (BRASIL, 1998). Com base nestes pressupostos, a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme) realizou estudos visando detectar de forma abrangente (escala do mapa temático 1:800.000), quais as áreas do Estado do Ceará que apresentavam, do ponto de vista físico, sinais evidentes de degradação ambiental (LEITE et al., 1993).

Utilizando metodologia que envolveu a análise de imagens de satélite e observações de campo, os resultados alcançados indicaram a ocorrência de três áreas que se apresentavam comprometidas quanto à preservação dos recursos naturais, quais sejam: Inhamuns/Sertões do Crateús; Município de Irauçuba e regiões circunvizinhas e Médio Jaguaribe. Considerando-se todo o Estado do Ceará, pode-se estimar, de acordo com o referido estudo, que em torno de 15.130 km<sup>2</sup> equivalentes a 10,2% de sua superfície total estão associados a processos de degradação susceptíveis à desertificação, conforme Figura 14.

Várias causas contribuem para esta questão. Dentre outras o fato de ter a maior parte de seu território enquadrado no semi-árido (FUNCEME, 1994), a predominância tanto de solos susceptíveis à erosão (LEITE et al., 1988), como de um embasamento constituído por rochas cristalinas que dificultam o acúmulo de água subterrânea contribuindo para uma maior aridez do ambiente, além da densidade demográfica, uma das maiores do Nordeste.

A desertificação tem como causas principais: o extrativismo da madeira, superpastoreio, uso intensivo na agricultura, desmatamento desordenado, queimadas, manejo e utilização incorreta do solo, irrigação mal conduzida, mineração e outras ações antrópicas que provocam o esgotamento dos recursos naturais.

Inserido nesta realidade, o quadro atual do semi-árido reflete a utilização não-sustentável dos recursos naturais, de forma geral e, mais especificamente, dos recursos hídricos (como é o caso da agricultura irrigada, que apresenta geralmente uma eficiência baixa), e tende a diminuir a disponibilidade de água principalmente para as populações mais carentes.



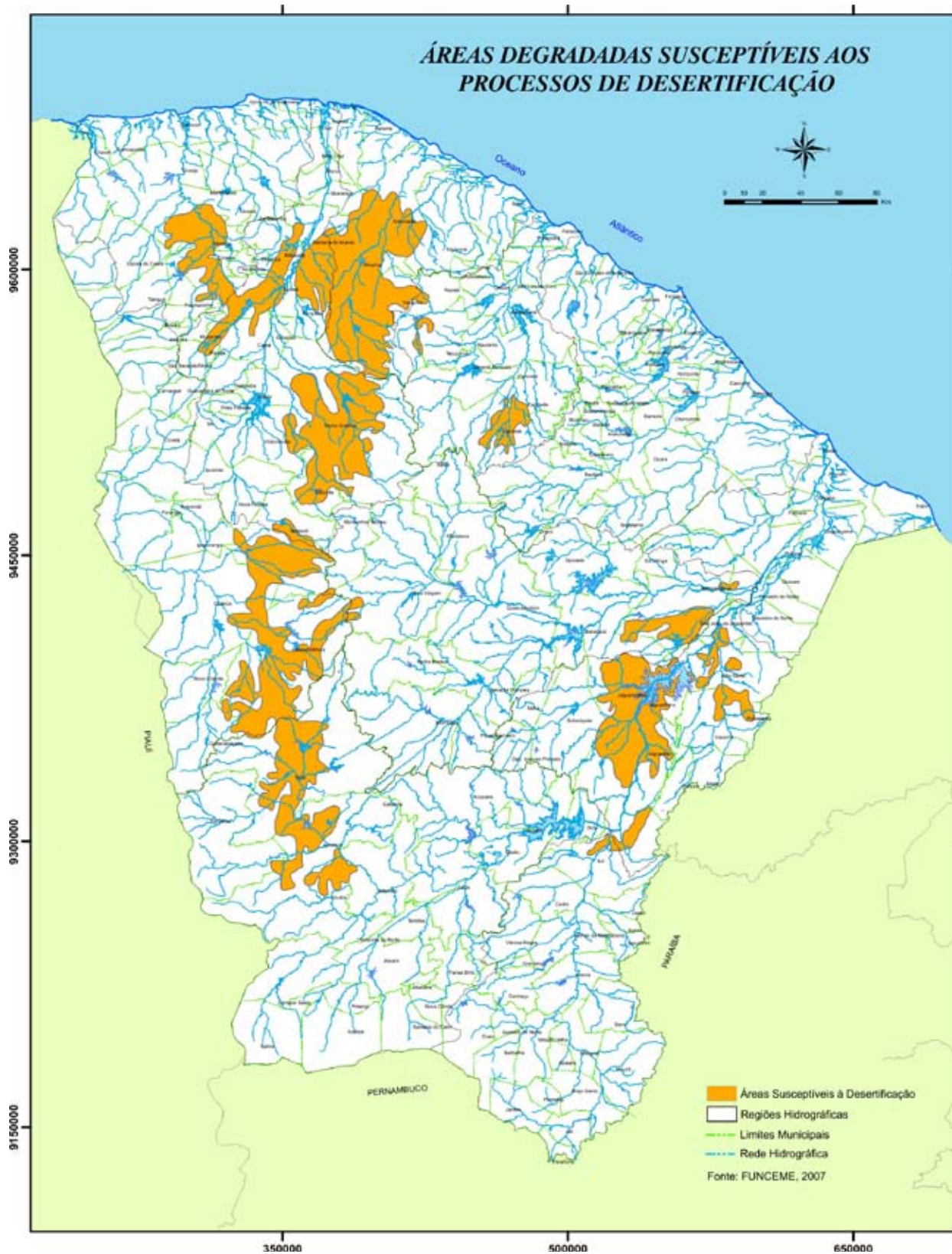


Figura 14 - Áreas degradadas susceptíveis ao processo de desertificação

Fonte: Funceme, 1993

A legislação ambiental brasileira em vigência, nem sempre é adequada às particularidades do semi-árido. Pode-se citar o caso da legislação referente às Áreas de Preservação Permanente (APP) e ao enquadramento dos corpos hídricos, bem como o fato de não considerar que nossos rios são intermitentes.

O uso indiscriminado das vazantes dos reservatórios, principalmente na época da estiagem, vem influenciando sobre a qualidade de água represada. A utilização de agrotóxicos e a criação de animais propiciam a poluição dos corpos hídricos, contribuindo para o aumento da eutroficação dos reservatórios.

As ações do poder público e da sociedade civil em prol da proteção ou recuperação do meio ambiente são insuficientes. É importante salientar que existem ações exitosas, porém de pouco impacto e divulgação. Um dos casos é o projeto “Mata Branca”, sob a responsabilidade do Conselho de Políticas e Gestão do Meio-Ambiente (Conpam), que tem como objetivo contribuir para a preservação, conservação e manejo sustentável da biodiversidade do Bioma Caatinga, de modo a melhorar a qualidade de vida de seus habitantes através da introdução de práticas de desenvolvimento sustentável por meio da criação de mecanismos de proteção, controle e incentivos que promovam o fortalecimento da gestão ambiental através de ações educativas e recuperação de áreas degradadas.

De forma geral, falta uma política de preservação ambiental do semi-árido compartilhada e integrada (poderes públicos federal, estadual, municipal, setor privado e sociedade civil).

### 3.3.3 Abastecimento Humano

#### 3.3.3.1 Fontes e Infra-estrutura de Abastecimento de Água

##### 3.3.3.1.1 *Os Riachos e os Aquíferos Aluviais Associados*

A população rural difusa é dispersa no território mas, em geral, agrupada próxima aos recursos hídricos existentes (rios e riachos, aluviões, açudes e outros.). Adequando-se à oferta limitada de água, a colonização do interior do Nordeste, que começou nos anos de 1650, aconteceu ao longo dos rios e riachos que constituíam caminhos abertos e possibilitavam o acesso à água no próprio leito do rio (na estação chuvosa), ou no aquífero aluvial associado (na estação seca). Assim, durante a estação seca, o abastecimento animal e humano era realizado em poças naturais ou cacimbas escavadas no leito dos riachos (MOLLE, 1994). Ainda hoje esta forma de abastecimento é usada, de maneira geral, pelas populações rurais difusas para o abastecimento dos rebanhos. A parte mais pobre da população difusa, que é também geralmente a mais dispersa, abastece-se de forma significativa para os usos domésticos, nos riachos e aquíferos aluviais associados (RIBEYRE, 2006).

Na última década, experiências-piloto de construção de poços tubulares rasos nos aquíferos aluviais como os Projetos “Pingo D’Água” e “Poços do Sertão” (PMQ, 1998; SDA-Seagri, 2002) permitiram, também, uma exploração mais intensa para o abastecimento de pequenas comunidades rurais através de sistemas de abastecimento associativos e por pequenos projetos produtivos. Os dados coletados (SDA-Seagri, 2004), e consolidados nestes projetos em cerca de 1400 poços em 86 municípios, permitem estimar as características da vazão e salinidade dos poços rasos nos aquíferos aluviais (BURTE, 2008), ver Tabela 19.



**Tabela 19 - Estimativa das características das vazões e salinidade (STD) dos poços rasos em aquíferos aluviais**

Nº de Poços (1.400)				Aquífero
%	Vazão	%	STD	Aluvião
mais de 50	> 11 m <sup>3</sup> /h	± 50	< 0,5 g/L	
mais de 90	> 2 m <sup>3</sup> /h	mais de 90	< 1,0 g/L	

Fonte: Burte, 2008

Conforme estabelece a norma MS N°518/2004, o padrão de aceitação dos Sólidos Totais Dissolvidos para o consumo humano deve ser inferior a 1g/L, limite máximo permitido (FUNASA, 2001; CONAMA, 2008). A recomendação para consumo é de águas com uma STD de cerca de 0,5g/L.

O potencial de exploração dos pequenos aquíferos aluviais para a população rural dispersa é evidenciado por estudos recentes locais e regionais (BURTE, 2008; PROJETO MAPAAR, FUNCEME, 2008), para usos domésticos e principalmente para atividades produtivas. O mecanismo principal de recarga dos pequenos aquíferos aluviais é a rede de drenagem e eles têm um potencial de recarga anual elevado que permite, geralmente, uma gestão sazonal das reservas possibilitando uma exploração anual de até 50% do volume total armazenado.

Na bacia hidrográfica do açude Arrojado Lisboa (Banabuiú), por exemplo, o volume das águas anualmente explorável é estimado em cerca de 4,0 a 6,3 milhões de m<sup>3</sup>/ano no cristalino (dados do Plano de Bacia do Banabuiú, SRH, 2001), e em 18 a 32 milhões de m<sup>3</sup>/ano nos pequenos aquíferos aluviais (FUNCEME, 2008). Entretanto, o volume de água explorada em 2007 nos pequenos aquíferos aluviais desta bacia é estimado em menos de 1,5 milhões de m<sup>3</sup>/ano.

A restrição à sua utilização se dá por meio da gestão da sua exploração e da sua preservação, tendo em vista que, estes pequenos aquíferos são altamente vulneráveis às poluições.

As barragens subterrâneas têm assumido um papel importante para aumentar a capacidade de acumulação de águas subterrâneas em depósitos aluvionares. Experiências recentes da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), implantadas no âmbito do Programa de Desenvolvimento Hidro-Ambiental (Prodhm), demonstram que essas intervenções são potencializadas quando associadas a outras pequenas obras hidroambientais. O manejo adequado das barragens subterrâneas, no entanto, é imprescindível para garantir o fluxo das águas subterrâneas e minimizar eventuais processos de salinização do aquífero aluvionar e a mortandade dessas barragens.

### 3.3.3.1.2 Os Aquíferos Fissurais e Porosos

A perfuração de poços tubulares vem sendo realizada de forma generalizada em todo o Nordeste e, mais particularmente na área semi-árida devido às estiagens prolongadas e à ausência de controle dos órgãos responsáveis.

Conforme dados obtidos no site da Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais - CPRM ([www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)) e nos cadastros de poços da Funceme, Sohidra, Cogerh e empresas privadas, até 2006 existiam na Região Nordeste 96.134 poços tubulares cadastrados, dos quais mais de 49 mil (51%) foram perfurados em rochas cristalinas (aquíferos fissurais).

Os dados levantados demonstram que existe um número muito superior a 100 mil poços no Nordeste, sem considerar o estado de Sergipe e 63% dos municípios da Bahia, e que os cadastros existentes são

estáticos e não reúnem todas as informações geradas na construção dos poços e nem abrangem todo o espaço territorial, pois com exceção de Fortaleza, o restante das capitais nordestinas não foi contempladas. A Tabela 20 apresenta a distribuição dos poços cadastrados por Estado e tipo de aquífero.

**Tabela 20 - Distribuição dos poços tubulares cadastrados na região Nordeste**

Estado	No de poços	% Fissural	% Sedimentar
Alagoas	1.740	69,00	31,00
Bahia <sup>(1)</sup>	7.345	69,00	31,00
Ceará	32.058	54,00	46,00
Paraíba	12.007	88,00	12,00
Pernambuco	11.093	86,00	14,00
Piauí	23.347	9,00	91,00
Rio Grande do Norte	8.544	39,00	61,00
Total	96.134	-	-

Fonte: Funceme, Sohidra, Cogerh e Empresas Privadas

<sup>(1)</sup> Cadastro realizado em apenas 37% dos municípios.

A análise dos dados cadastrais de 32.058 poços tubulares do Ceará mostra que 17.436 (54%) foram perfurados em rochas cristalinas e 14.622 (46%) em rochas sedimentares.

Os poços que captam água das rochas cristalinas (aquíferos fissurais) possuem profundidade média de 59m, 62% deles possuem vazão superior a 1,0 m<sup>3</sup>/h, e 77% superior a 0,5 m<sup>3</sup>/h (Tabela 21), valores capazes de atender com sustentabilidade às populações difusas, já que os equipamentos de bombeamento atuais (bombas submersas), permitem a exploração destes poços a um custo baixo de aquisição e manutenção.

**Tabela 21 - Distribuição dos poços tubulares dos aquíferos fissurais do Ceará por intervalo de vazão**

Intervalo de vazão (m <sup>3</sup> /h)	No de poços com dados	%
0,0 I----- 0,2	1.250	11,29
0,2 I----- 0,5	1.379	12,45
0,5 I----- 1,0	1.612	14,55
0,1 I----- 3,0	3.542	31,98
≥ 3,0	3.293	29,73
<b>Total</b>	<b>11.076</b>	<b>100</b>

Fonte: Funceme, Sohidra, Cogerh e Empresas Privadas

Em relação à qualidade da água destes poços, 43% apresentaram Sólidos Totais Dissolvidos - STD < 1.000 mg/L, ou seja, dentro dos padrões de potabilidade (FUNASA, 2001; CONAMA, 2008) e mais de 70% STD < 2.000 mg/L (Tabela 22).

**Tabela 22 - Distribuição dos poços tubulares dos aquíferos fissurais do Ceará por intervalo de STD**

Intervalo de STD (mg/l)	No de poços com dados	%
20 I----- 500	762	17,49
500 I----- 1.000	1.115	25,60
1.000 I----- 2.000	1.191	27,34
≥ 2.000	1.288	29,57
<b>Total</b>	<b>4.356</b>	<b>100</b>

Fonte: Funceme, Sohidra, Cogerh e Empresas Privadas

Os poços perfurados em rochas sedimentares (aquíferos porosos) possuem profundidade média de 56 m, em 56% a vazão é superior a 3,0 m<sup>3</sup>/h e em 30% superior a 6,0 m<sup>3</sup>/h (Tabela 23).

**Tabela 23 - Distribuição dos poços tubulares dos aquíferos porosos do Ceará por intervalo de vazão**

Intervalo de vazão (m <sup>3</sup> /h)	No de poços com dados	%
0,0 I----- 0,5	744	6,87
0,5 I----- 1,0	844	7,79
1,0 I----- 3,0	3.135	28,94
3,0 I----- 6,0	2.864	26,43
≥ 6,0	3.247	29,97
<b>Total</b>	<b>11.076</b>	<b>100</b>

Fonte: Funceme, Sohidra, Cogerh e Empresas Privadas

A qualidade da água dos aquíferos sedimentares apresenta valores de Sólidos Totais Dissolvidos dentro dos padrões de potabilidade (STD < 1.000 mg/L) em mais de 88% dos poços, com uma concentração de 66% de STD < 500 mg/L (Tabela 24).

**Tabela 24 - Distribuição dos poços tubulares dos aquíferos porosos do Ceará por intervalo de STD**

Intervalo de STD (mg/l)	No de poços com dados	%
20 I----- 500	1.673	66,18
500 I----- 1.000	567	22,43
1.000 I----- 2.000	172	6,80
≥ 2.000	116	4,59
<b>Total</b>	<b>2528</b>	<b>100</b>

Fonte: Funceme, Sohidra, Cogerh e Empresas Privadas

### 3.3.3.1.3 Os Reservatórios Superficiais (açudes e barragens)

Trabalhos recentes mapearam mais de 26.600 espelhos de água no Estado e destes, mais de 5 mil reservatórios possuem área maior que 5 ha, (MI, FUNCEME, 2007), (Figura 15). A priori, eles seriam fontes de abastecimento fundamentais para as populações difusas, tanto para o abastecimento doméstico, quanto para os rebanhos. Entretanto, o aproveitamento da água armazenada nos açudes é pequeno por quatro razões principais:

- a) A localização muitas vezes errônea do ponto de vista hidrológico ocasionada na época da construção por razões políticas, que minimiza a capacidade hidrológica do reservatório e resulta muitas vezes, numa salinização alta da água, limitando o seu aproveitamento;
- b) a histórica dificuldade de acesso por parte da população;
- c) a alta evaporação (superior a 2m, podendo chegar a 3m por ano) que consome a maior parte do volume de água e a relutância das comunidades e gestores locais em liberarem água à jusante;
- d) a ausência da tradição de irrigação e a falta de acesso ao crédito, que faz com que o uso da água dos açudes se restrinja muitas vezes, principalmente, à pecuária. Um aproveitamento diversificado dos açudes (irrigação, pecuária, piscicultura) permite um maior aproveitamento da água (MOLLE & CADIÉ, 1992).

O registro de secas no Nordeste ocorre desde a época do descobrimento do país, sendo sua ocorrência e duração ainda hoje motivo de estudos e monitoramento. Para minorar os efeitos sociais surgiu o programa de açudagem. Esta nova política além de prever o uso humano e animal, tinha por objetivo regularizar os rios através do controle de cheias, tendo em vista que os rios do semi-árido possuem regime intermitente e caráter torrencial, permanecendo secos durante a maior parte do ano.

Apesar da alta evaporação característica da região, o programa de construção de barragens no semi-árido, iniciado pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) no início do século passado, foi a ferramenta utilizada para a fixação do homem no campo, minimizando os efeitos das secas e permitindo o aproveitamento dos recursos hídricos armazenados nos reservatórios no período de escassez de chuvas.

De acordo com Araújo (2003) na publicação “Barragens no Nordeste do Brasil” foram construídas, em regime de cooperação, 466 barragens de micro e pequeno porte até 1990 e, até 2001 foi computada a construção de 56 barragens conveniadas com Estado, municípios e outros órgãos federais, além do programa de açudagem de médio e grande porte, que totalizam 84 barragens construídas no Estado.

A garantia de abastecimento a partir de reservatórios superficiais de pequeno e médio porte é limitada, porque estes são submetidos a um elevado nível de evaporação, ao alto grau de incerteza e heterogeneidade dos escoamentos superficiais que permitem a sua recarga e as questões relativas à eutroficação dos açudes. Assim, somente os açudes mais profundos têm uma capacidade de armazenamento plurianual (altura maior que 6m) e somente os grandes reservatórios (altura maior que 12m) têm capacidade de garantir o abastecimento, mesmo durante secas plurianuais.

A salinidade da água dos açudes varia de baixa ( $STD < 0,2g/L$ ) até alta ( $STD > 10g/L$ ) dependendo, principalmente, da taxa de renovação da água (que se contrapõe ou não à concentração dos sais por evaporação) e do manejo dos reservatórios.

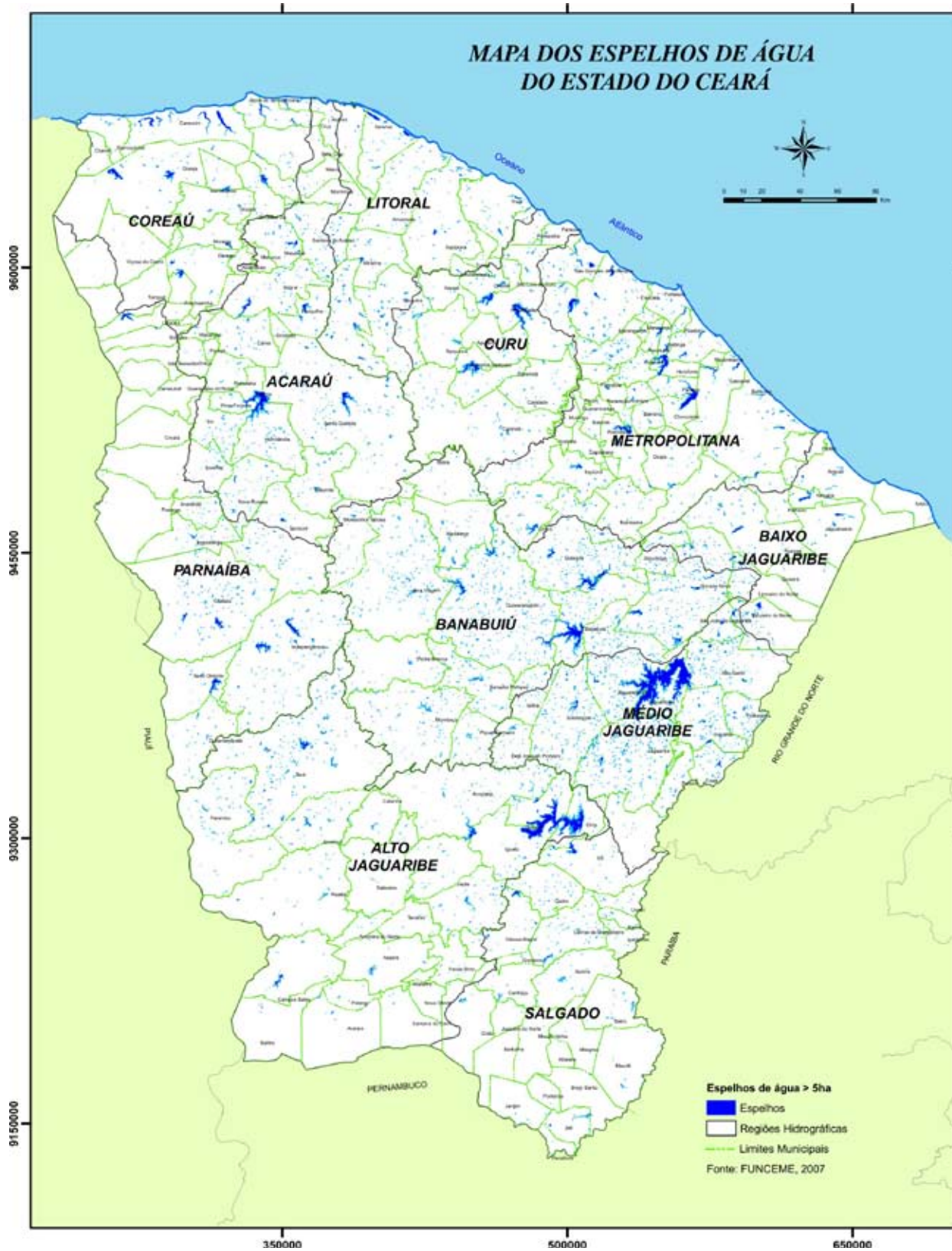


Figura 15 - Mapa dos espelhos de água com área superior a 5 Há no Estado do Ceará (em 2006)

Fonte: Funceme, 2007



### 3.3.3.1.4 As Cisternas

As cisternas e os recursos hídricos subterrâneos, dentre outros, constituem fonte de grande importância no abastecimento da população difusa do semi-árido. Estudos que subsidiam a política de gestão de recursos hídricos mostram que alternativas de disponibilização de água com a reutilização e cisternas devem ser consideradas nas políticas de balanço hídrico e de universalização do acesso à água (ARAÚJO et al., 2005).

Quanto à qualidade da água das cisternas, segundo relatório do Tribunal de Contas da União (TCU) de 2005, realizado por meio de entrevistas junto às famílias beneficiadas revela que a maioria considerou o uso de hipoclorito de sódio importante, ou seja, 70,3% das respostas e apenas 17,2% dos beneficiários admitiram que não tratam a água das cisternas. Entretanto, constatou-se que mais da metade das respostas não são compatíveis com as orientações transmitidas pelo material distribuído pela Articulação pelo Semi-Árido (ASA), revelando deficiências na manutenção da água armazenada.

Mesmo assim, nas entrevistas realizadas segundo o relatório, foram observadas melhorias nas condições de vida da população atendida em relação às suas condições de saúde.

Existem deficiências nos mecanismos de monitoramento das cisternas e se faz necessária uma maior articulação com os órgãos de Saúde sobre os procedimentos adequados para o tratamento de água das cisternas.

O desenvolvimento dos programas de construção de cisternas por iniciativas não-governamentais (ASA entre outros) e governamentais (Incra, Funasa, o Estado, entre outros), possibilitou a construção de mais de 40 mil cisternas no Ceará que representam fontes de abastecimento de água para beber fundamentais para mais de 40 mil famílias (Figura 16).

Os limites quanto à garantia de reabastecimento das cisternas, além da precipitação, são ligados principalmente à área coletora (geralmente o tamanho do telhado). A água é quase sempre de baixa salinidade, podendo até ser sugerida uma complementação mineral.



Construção de cisterna

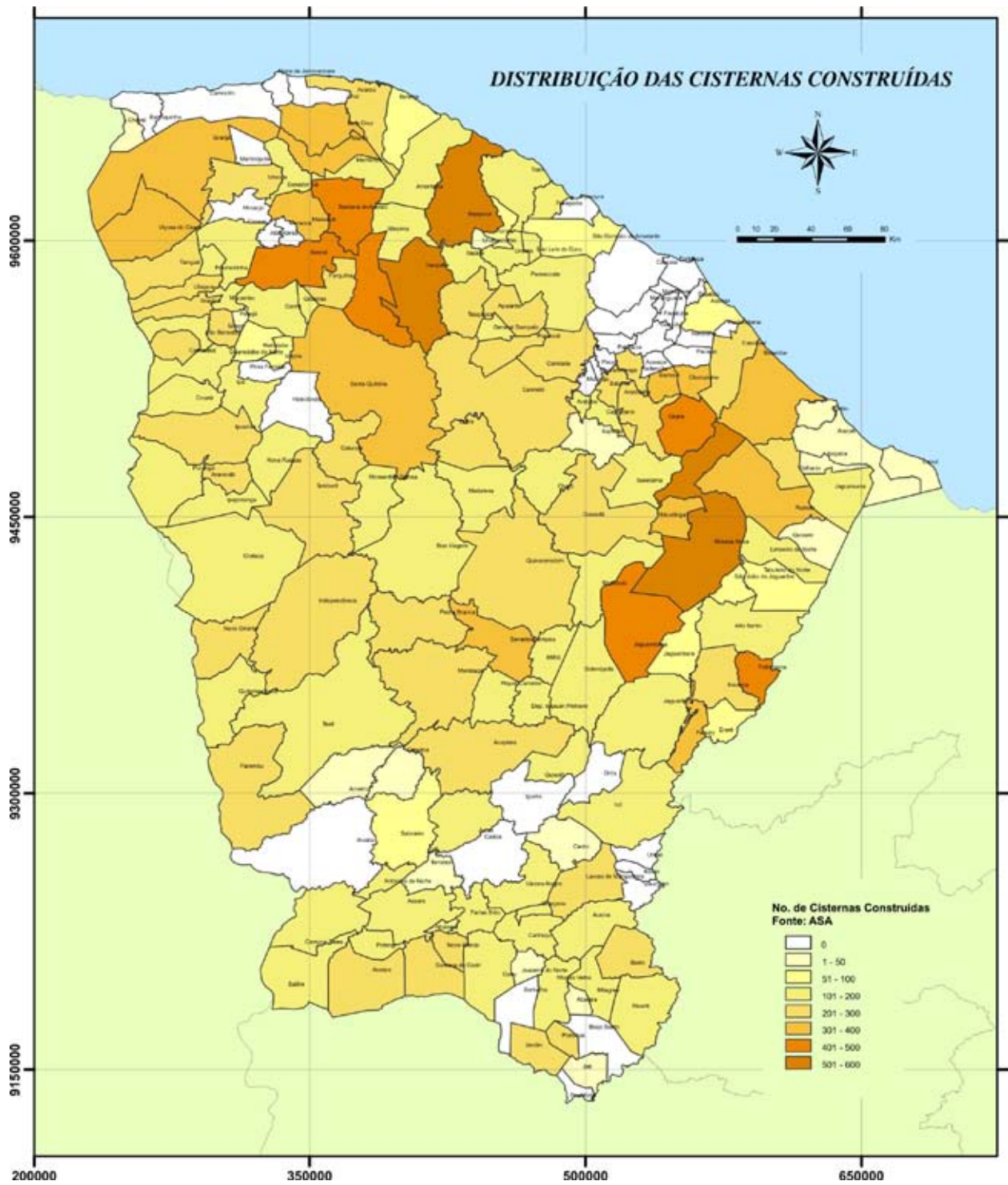


Figura 16 - Distribuição das cisternas construídas

Fonte: ASA, SDA, Incra, 2007



### 3.3.3.1.5 Os Dessalinizadores

Nos casos onde a única fonte de água disponível para o abastecimento apresenta uma salinidade elevada incompatível com o consumo humano, o uso de dessalinizadores pode permitir suprir as necessidades em termos de abastecimento em água potável.

No Semi-árido, mais de 3 mil dessalinizadores de Osmose Reversa com a função de transformar a água salobra de poços e açudes em água potável estão em funcionamento. No entanto, a produção do rejeito pode contaminar o lençol freático e gerar sérios impactos ambientais no solo.

Destaca-se a necessidade de aproveitamento da água rejeito (salmoura), de maneira consorciada com atividades da agricultura, piscicultura e/ou mineração evitando assim, impactos ambientais negativos às propriedades físicas e orgânicas do solo no entorno do poço. Várias medidas estão sendo adotadas com a intenção de minimizar ou neutralizar os impactos causados pela disposição do rejeito, como é o caso da erva-sal (*Atriplex Mummularia*), que está sendo cultivada com a salmoura (água do rejeito) em algumas regiões do semi-árido. No entanto, a difusão e o incentivo destas práticas, por vezes, inexistem.

Experiências exitosas em outros Estados mostram o rejeito sendo aproveitado para alimentar tanques (400 m<sup>2</sup>) para produção de camarões e tilápias vermelhas para engorda e para obter sal com a evaporação do rejeito, produzindo cloreto de sódio, cálcio, magnésio, sulfeto de cálcio e sulfeto de magnésio.

Segundo Vieira (2005), no Ceará, a lavagem de roupas, carros e motos possuem a maior frequência em utilização dos rejeitos (38%), e não se pode afirmar que essas práticas tragam benefícios significativos às pessoas, sendo apenas experiências isoladas e motivadas pela absoluta falta de água de boa qualidade. Atividades estritamente econômicas, têm sido fruto de exclusiva curiosidade dos produtores, embora alguns projetem a exploração da tilápia vermelha e camarão com o uso dos rejeitos.

Mas o que predomina é a drenagem dos rejeitos para terrenos próximos ao sistema e aos cursos de água (60%), que é uma forma mais prática e de baixo custo de descartá-los. Quanto ao retorno do rejeito para o poço em 9,5% das comunidades, talvez fosse interessante aprofundar pesquisas sobre os limites de salinidade que permitissem sua eventual reciclagem.

Um levantamento realizado em 2004 pela Sohidra permitiu avaliar a situação dos dessalinizadores instalados em 60 municípios do Ceará. De um total de 229 instalados no Estado, 120, ou seja, 52,4% estavam funcionando; 48, ou seja, 20,96% estavam parados e de 61, ou seja, 26,64%, não se obteve informação. Aqueles que não funcionam, são quase sempre por imperícia do operador, falta de recursos para manutenção ou de uma assistência técnica adequada. Segundo dados da Sohidra, no Ceará existem 229 dessalinizadores instalados, sendo 49 deles equipados com chafariz eletrônico.

### 3.3.3.1.6 A Infra-estrutura de Abastecimento Comunitário

O desenvolvimento da infra-estrutura para o abastecimento das pequenas comunidades rurais através, principalmente, dos projetos São José Abastecimento (Programa de Combate à Pobreza Rural) (Tabela 25) (Figura 17), a partir de açudes, aquíferos rasos (principalmente aluviais), ou aquíferos profundos (sedimentar ou cristalino), permitiu reais avanços com a construção, por exemplo, de mais de 1065 sistemas de abastecimento para cerca de 58 mil famílias (média de 55 famílias por sistema). Estes sistemas de abastecimento simplificados incluem o sistema de bombeamento, o sistema de tratamento, a caixa de água comunitária e a rede de adução domiciliar com, na maioria dos casos, medidores de consumo.

Tabela 25 - Obras do rojeto São José construídas no período 1996-2008

Tipo de obra para abastecimento	Nº de famílias beneficiadas	Valor gasto (milhões de R\$)
Açude	4771	5,7
Chafariz	11248	8,1
Dessalinizador	2354	0,8
Sistema de abastecimento simplificado	58805	64,6
<b>Total geral</b>	<b>77178</b>	<b>79,1</b>

Fonte: adaptado de Sohidra, 2008

Segundo dados da Sohidra, as obras do Projeto São José Abastecimento conseguiram beneficiar cerca de 79 mil famílias em 148 municípios cearenses. Quanto aos demais projetos, é necessário que se faça um resgate das informações a fim de se obter o número de pessoas beneficiadas, bem como a sua localização.

Pode-se constatar que o abastecimento de água das populações difusas, mesmo com os sistemas já implantados, não é suficiente. Não temos garantia de abastecimento de água em termos de quantidade, nem de qualidade, o que caracteriza uma situação de insegurança hídrica para o abastecimento humano e principalmente para a segurança alimentar dessas populações. Esta insegurança é um dos fatores desencadeadores do êxodo rural limitando o desenvolvimento sustentável e autônomo da população difusa.



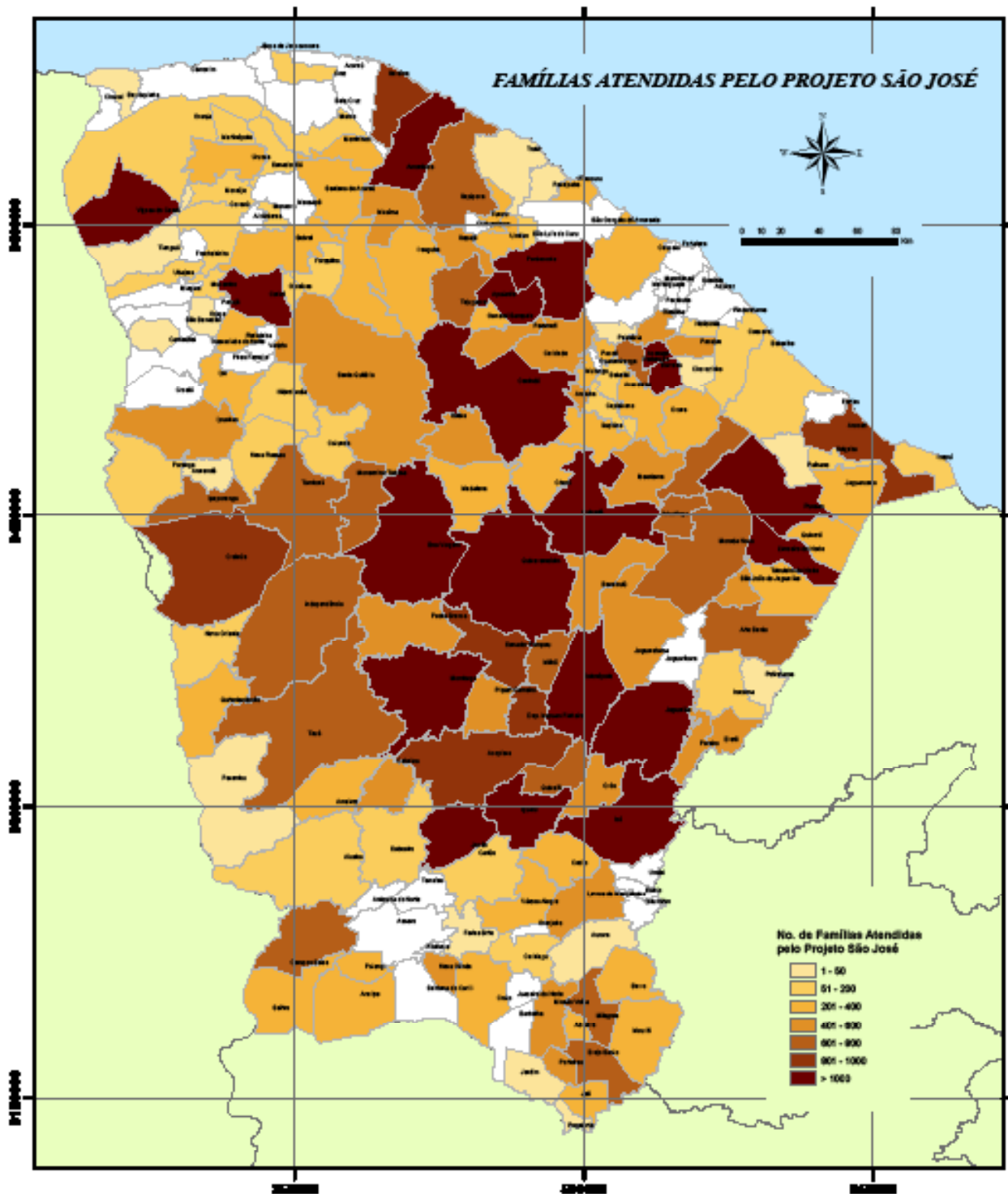


Figura 17 - Número de famílias atendidas pelo Projeto São José de abastecimento por Município em 2007

Fonte: adaptado de Sohida, 2008



### 3.3.3.2 Principais Problemas e Conseqüências

A qualidade da água usada pela população difusa para o abastecimento e outros usos não é monitorada e nem sempre essas águas são de fontes confiáveis e conhecidas, principalmente, quando não se tem sistema de abastecimento domiciliar. De uma forma geral, podemos considerar que a qualidade da água usada para usos múltiplos das populações difusas não é boa o suficiente e não é garantida. Cita-se o caso das águas fornecidas pelos carros-pipa (garantia de qualidade duvidosa, sendo muitas vezes poluídas); o das águas das cisternas (poluição e deficiência mineral); como também, na maioria das vezes, o das águas disponibilizadas nos projetos São José de abastecimento (deficiência no tratamento).

No Ceará, 76,84% da população não tem esgoto tratado (Fundação Getúlio Vargas e Organização Não-Governamental Trata Brasil). Dessa realidade, o atendimento ainda é mais precário entre a população rural difusa.

A escassez de água com padrões de qualidade para beber e de saneamento, combinada à falta de higiene pessoal, causa um impacto massivo na saúde resultando em um ciclo vicioso de má nutrição, pobreza e doenças (RIJSBERMAN, 2004).

Como resultado dos baixos índices de tratamento, aproximadamente 60% das internações hospitalares são devido às doenças transmitidas pela água, como por exemplo: disenteria, hepatite, meningite, ascaridíase, tracoma, esquistossomose e outras (CEARÁ, 2005). Pode-se assegurar que os impactos na saúde estão relacionados com a qualidade e a disponibilidade de água, dentro de uma distância razoável para a sua coleta (LUNA, 2007, BOSCH et al., 2001). A Organização Mundial de Saúde - OMS (2003) estabelece alguns parâmetros que relacionam o acesso à água e a preocupação com a saúde (Quadro 4).

Nas regiões semi-áridas, caracterizadas pela variabilidade climática, o sistema de suprimento de água é incerto. A variação sazonal das chuvas e do escoamento dos rios leva a um inadequado suprimento, especialmente na estação seca, levando as pessoas a buscarem água em locais mais distantes ou a utilizarem águas poluídas. Nessas condições, a quantidade de água diária requerida para uma pessoa suprir as suas necessidades domésticas e manter um nível adequado de saúde, 100 L/dia (BE-EKMAN, 1999), dificilmente é atingida.

Apesar de existirem programas para monitoramento da qualidade de água como o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiágua), com equipe técnica definida e capacitada, e também existir um Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Siságua) implantado em 168 municípios (91,3%), conforme dados da Secretaria de Saúde (BRASIL, 2005), estas informações são insuficientes e não são divulgadas a contento, não se sabendo sua abrangência e seus resultados.

Informações sobre contaminação de peixes e outros organismos por metais pesados e bactérias, os reservatórios, rios e estuários, não existem ou não são conhecidas no Estado.

**Quadro 4 - Resumo do nível de exigência do setor hídrico para promoção da saúde**

Nível de Serviço	Medida de Acesso	Condições	Preocupação com Saúde
Nenhum acesso (quantidade coletada frequentemente inferior a 5 l/hab/dia).	Mais do que 1000m ou 30 minutos o tempo total de coleta.	Consumo - não pode ser assegurado Higiene - não é possível (a menos que praticada na fonte).	Muito alta
Acesso básico (quantidade média pouco provavelmente excede 20 l/hab/dia).	Entre 100 e 1000m ou 5 a 30 minutos o total do tempo de coleta.	Consumo - pode ser assegurado Higiene - possível a lavagem das mãos a higiene de alimentos básicos; lavagem de roupa - banho dificilmente assegurado a menos que realizado na fonte.	Alta
Acesso intermediário (quantidade média por volta de 50 l/hab/dia).	Água distribuída por uma torneira, ou a 100m com tempo total de coleta de 5 minutos.	Consumo - assegurado Higiene - possível a higiene básica pessoal e dos alimentos, lavagem de roupas e banho também são assegurados.	Baixa
Ótimo acesso (quantidade média de 100 l/hab/dia).	Suprimento de água contínuo em múltiplas torneiras.	Consumo - todas as necessidades satisfeitas Higiene - todas as necessidades devem ser satisfeitas.	Muito baixa

Fonte: Adaptada de Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003

Mesmo no caso dos sistemas de abastecimento a gestão é ineficiente, sendo ausente ou precária.

Não existe Sistema de Gestão para Obras de Infra-estrutura Hídrica na zona rural. A operação e a manutenção dos sistemas autônomos e alternativos de abastecimento das localidades difusas são muitas vezes deficitárias e de difícil sustentabilidade. Existem poucas experiências com modelos de gestão apropriados e viáveis para sistemas de abastecimento que atendam abaixo de 50 famílias, pois a gestão realizada pelo Sistema Integrado de Saneamento Rural (Sisar) é limitada, na realidade, aos núcleos populacionais maiores para garantir a sustentabilidade. Geralmente não existe um acompanhamento público para a gestão de pequenos sistemas (abaixo de 50 famílias). Entretanto, existem algumas experiências de sistemas para o abastecimento da população rural, sendo alguns deles sustentáveis.

A Água é ainda instrumento de poder local e este poder impede a democratização do seu acesso. Percebe-se este fato, por exemplo, em alguns programas que alocam e implantam cisternas.

As interferências políticas, a chamada indústria da seca, dificultam o desenvolvimento de programas realmente eficazes e estruturantes para substituir-se os carros-pipa, que permanecem em quantidade excessiva e cujo controle público e vigilância ambiental da água distribuída são deficientes.

Os dados que permitem uma avaliação atualizada da qualidade de água fornecida pelos carros-pipa não puderam ser obtidos ou não existem.

O paternalismo e as ingerências políticas em excesso atrofiam a capacidade das comunidades de se autodesenvolverem. O associativismo e o cooperativismo existentes ainda são incipientes, precários e pouco estimulados, principalmente, porque de forma geral, as estruturas foram instaladas artificialmente em função de interesses políticos, ou mesmo de políticas públicas equivocadas. Entretanto, com a abertura maior do poder público, a contribuição da sociedade civil

organizada tem crescido progressivamente em todo o Estado do Ceará, podendo-se observar a formação de novas redes de articulação social.

Em 1998, a população empobrecida do semi-árido brasileiro sofria mais uma vez o drama e as conseqüências da seca. No Ceará, várias ações foram implementadas para ajudar às famílias atingidas e minimizar as conseqüências da situação. Entre as ações, destaca-se a “Campanha de Solidariedade pela Vida, contra a Fome e a Exclusão”, a partir da articulação de entidades da Igreja Católica, Pastorais Sociais, ONGs, Sindicatos e Centrais Sindicais. Essa articulação não queria apenas levar alimentos para atender à situação emergencial. Então, as organizações envolvidas na campanha resolveram investir na construção de Cisternas de placas para captação de água da chuva resultando na “Campanha Nenhuma Família sem Água de Qualidade” visando arrecadar recursos, instaurar a discussão sobre o semi-árido e animar as comunidades para a organização e a formulação de políticas públicas.

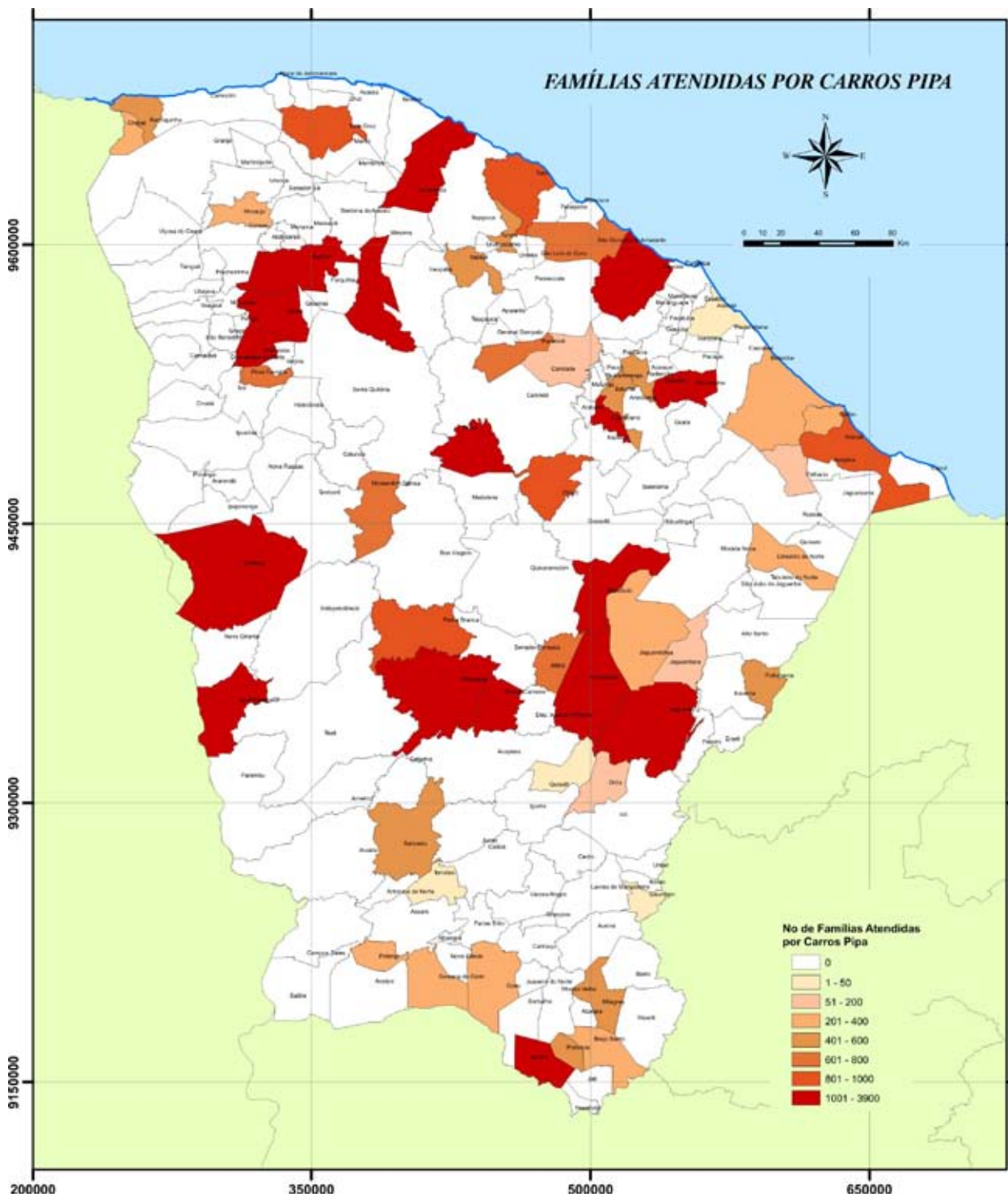
Em fevereiro de 1999 nasceu o Fórum Cearense pela Vida no Semi-Árido a partir da iniciativa das entidades que estavam engajadas na Campanha de Solidariedade pela Vida contra a Fome e a Exclusão, que decidiram continuar o trabalho mesmo com a volta das chuvas.

O Fórum articula nove fóruns micro-regionais e mais de 200 organizações. A agenda coletiva é feita na coordenação ampliada, a qual conta com duas representações de cada fórum regional e representantes da coordenação executiva. Embora exista a representação, as reuniões são abertas e as decisões geralmente são consensuais. Os fóruns regionais são compostos por representantes de comissões municipais e se reúnem regularmente para definir atividades coletivas. A instância de deliberação máxima do Fórum Cearense pela Vida no Semi-Árido <sup>8</sup> (FCVSA), é o Encontro Estadual que é realizado anualmente.

Em relação aos carros-pipa pode-se constatar que o número de comunidades abastecidas por eles permanece significativo. Em 2007, 1.588 comunidades correspondentes a mais de 47 mil famílias em 56 municípios foram atendidas por carros-pipa (adaptado de Defesa Civil do Ceará, 2008). Para as populações difusas, a dependência da água trazida pelos carros-pipa é grande, mesmo sabendo-se que estas águas não têm garantia de qualidade e quantidade.

Os dados que poderiam permitir uma comparação da situação atual do abastecimento por carros-pipa com a situação em secas anteriores (1998, por exemplo), estão dispersos. Assim é mais difícil avaliar o impacto, por exemplo, do desenvolvimento do abastecimento comunitário através do projeto São José. Também não se têm dados sobre o abastecimento por carro-pipa (Figura 18), pelos próprios Municípios.

<sup>8</sup> *Articulação permanente da sociedade civil organizada (movimentos sociais, igrejas e ONGs), faz parte da Articulação no Semi-árido Brasileiro (ASA).*



**Figura 18** - Número de famílias abastecidas por carros-pipa em 2007 por Município

*Fonte: Defesa Civil do Estado, 2008*

### 3.3.4 Estrutura Fundiária e Reforma Agrária

A estrutura fundiária do Estado do Ceará marcada pela concentração da terra reflete-se, também, no acesso à água que ainda é concentrado e por vezes privativo. A Caatinga tem sido ocupada desde os tempos do Brasil-colônia com o regime de sesmarias e sistema de capitâneas hereditárias por meio de doações de terras, criando-se condições para a concentração fundiária.

A constituição dos assentamentos de reforma agrária durante as últimas três décadas impactou de alguma forma na estrutura fundiária do Estado. Segundo o Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS) (SDA, 2008), a estrutura fundiária do Ceará conta com 813 assentamentos cadastrados, ocupando 12,91% (i.e. 1.060.221 ha.) da área total registrada no Incra, o que corresponde a 0,62% dos imóveis cadastrados. Os 93.837 minifúndios representam 71,63% dos imóveis e 20,10% da área registrada. Os números detalhados são disponíveis no Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS) (SDA, 2008).

A criação destes assentamentos, no entanto, não foi suficiente para atender à demanda da grande população rural ocupante dos inúmeros minifúndios existentes. Ao mesmo tempo as ações que interferem na estrutura fundiária, tais como as agrovilas, têm piorado a situação das populações os quais poderiam ter sido por elas beneficiadas, deixando também à margem populações atingidas por estas obras públicas.

A Lei Estadual de Terras de 1946 está desatualizada. As ações que dela dependem não dão conta dos interesses dos povos do campo, notadamente, aqueles que lutam pela superação da estrutura fundiária ou outros que buscam direitos adquiridos, como por exemplo, as comunidades tradicionais <sup>9</sup>.

As políticas públicas que acompanham os assentamentos não são adequadas (infra-estrutura, saúde, educação, abastecimento de água e outras). A reforma agrária nem sempre é adaptada às condições locais, especialmente em termos de acesso à água, levando muitas vezes à criação de assentamentos que necessitam de abastecimento por carros-pipa.

O ordenamento e a regularização das terras são realizados de forma insatisfatória e insuficiente (por não ser uma prioridade de governo).

A maioria das terras públicas no entorno dos açudes e nas ilhas, é usada para fins particulares ou até privatizadas, refletindo o quadro atual da estrutura fundiária do semi-árido cearense.

### 3.3.5 Educação e Pesquisa

A educação da população rural, especialmente a difusa, bem como o seu nível de conhecimento a respeito dos conceitos e princípios de convivência com o semi-árido é insuficiente e heterogênea. A parte mais nova da população que teve ou tem um acesso à rede de ensino público tem mais sensibilidade, entretanto carece de contextualização e aplicabilidade, inclusive havendo perda de habilidades desenvolvidas pelo conhecimento tradicional.

No Ceará, a Seduc e o Ministério da Educação (MEC) realizaram vários trabalhos e, como resultado, disponibilizaram às escolas mais de 15.000 exemplares do módulo “Em Defesa do Semi-Árido por um Ceará Sustentável”.

Esta educação, de maneira geral, é insuficientemente contextualizada não seguindo, portanto, os princípios da Educação do Campo como preconizam as Conferências Nacionais de Ação do Campo e a Conferência Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidária, ratificadas pelos movimentos sociais e sindicais do campo.

<sup>9</sup> Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição



A Educação do Campo compreende que a questão agrária é composta de sujeitos coletivos, como os movimentos sociais e suas lutas. Segundo Roseli Caldart (2004), é vinculada à tradição pedagógica que tem objetivos políticos de luta por justiça, igualdade social e emancipação, observando a relação entre educação e produção junto à reflexão sobre a importância da cultura no processo histórico, combinando aprendizagem e ensino e a constituição de territórios alternativos ao “território do capital” que são no campo, no Brasil, alternativos ao território do agronegócio.

A Educação do Campo considera, portanto, as reflexões teóricas produzidas por diferentes movimentos sociais que representam os sujeitos do campo: pequenos agricultores, quilombolas, indígenas, pescadores, camponeses, assentados e reassentados, ribeirinhos, povos da floresta, caipiras, lavradores, roceiros, sem-terra, agregados, caboclos, meeiros e bóias-frias. Ela é radicalmente oposta à visão que pensa que o campo é somente território do negócio como alternativa de enfrentar problemas do campo e da cidade (CASTRO JÚNIOR, 2005).

Constata-se que o investimento em educação e a inclusão da educação ambiental na matriz curricular do ensino formal e profissionalizante com o devido treinamento dos professores e produção de material técnico pedagógico, são fundamentais para reverter a situação vigente.

O conhecimento de tecnologias apropriadas é deficiente e a sua adoção pelo produtor é baixa com destaque para a conservação das nascentes e rios nas microbacias e para o uso de técnicas agrícolas que promovam a conservação do solo, o menor consumo de água e maior produção (como por exemplo, a irrigação por gotejamento).

No que diz respeito à educação formal, o Ministério da Educação em parceria com a Secretaria da Educação vem realizando importantes programas voltados para a educação contextualizada. Dados estatísticos apontam que 99,87% das escolas cearenses trabalham a educação ambiental (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP / 2006). No Ceará, esse trabalho vem sendo desenvolvido focando a convivência com o semi-árido. Porém, esses programas ainda são insuficientes para gerar ações práticas de valorização, manutenção e preservação dos recursos naturais, os quais exigem políticas públicas que possam apoiar as iniciativas educacionais e que envolvam, em sua essência, as populações rurais e os jovens que possam contribuir para a formação de cidadãos conscientes do valor da água com disposição e atitude de preservar e defender este bem.

É insuficiente o processo de construção de conhecimento para a convivência, especialmente no que diz respeito às alternativas de produção, notadamente com base em práticas agroecológicas. É importante neste momento considerar o saber constituído no seio da agricultura familiar e camponesa dos assentamentos e re-assentamentos, povos indígenas e quilombolas e comunidades tradicionais como, pescadores artesanais e ribeirinhos.

Quanto à qualificação profissional falta uma maior preparação do homem e da mulher para gerirem seus negócios de forma competente, não sendo contínuos os programas voltados para o campo.

A participação das instituições de pesquisa e desenvolvimento na construção das ações públicas de convivência com o semi-árido é pouco conhecida e difundida, mesmo sendo de fundamental importância a sua colaboração para a geração de tecnologias apropriadas (produção agrícola familiar, eficiência da irrigação, manejo adequado dos recursos naturais, energias alternativas) para caracterização do potencial e das formas adequadas de uso dos recursos hídricos (riachos intermitentes, águas subterrâneas) e para integração dos impactos das mudanças climáticas nos cenários prospectivos.

Existem estudos e pesquisas sobre o semi-árido desenvolvidos pelas universidades e institutos de pesquisa, públicos ou privados, necessitando ampla difusão tecnológica. São pouco conhecidos, principalmente, os estudos no sentido de promover o uso adequado da água, minimizando excessos e desperdícios.

No âmbito da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (Seduc), alguns programas tratam diretamente a questão da água, dentre eles Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em Ação Meio Ambiente na Escola; a Conferência Infante-Juvenil pelo Meio Ambiente I e II; o Programa Vamos

Cuidar do Brasil com as escolas; a implantação da Comissão pelo Meio Ambiente e Qualidade de Vida (Com-Vidas) nas escolas; a elaboração de diretrizes curriculares de educação ambiental para as Escolas do Estado; o curso de formação de Educadores Ambientais; a distribuição de material Didático: Livro “Consumo Sustentável” e a cartilha “Com-Vida” ; a reimpressão do Livro “Em Defesa do Semi-Árido por um Ceará Sustentável”; a Campanha Nacional de Racionalização dos Gases e Recursos Naturais e o projeto Enraizamento da Educação.

Estudos sistemáticos e integrados sobre água, solo, flora e fauna são insuficientes e devem ser aprofundados para melhorar o conhecimento, ainda limitado, das potencialidades e aptidões dos recursos. São insuficientes os investimentos em pesquisas para o reaproveitamento da água, os estudos sobre a qualidade, quantidade e manejo da água e sobre as águas subterrâneas no cristalino semi-árido, os quais são também, de forma geral, pontuais.

Os estudos investigativos desenvolvidos nas universidades e institutos de pesquisas são, muitas vezes, pouco aplicados por deficiências na articulação entre pesquisa e extensão. A transferência de tecnologia e informação para a população difusa sobre uso racional da água no semi-árido é insuficiente, havendo uma baixa difusão de tecnologias de convivência.

### 3.3.6 Políticas Públicas

As políticas públicas de convivência com o semi-árido pouco têm modificado o cenário existente. Muitas vezes, por não levarem em conta as especificidades locais (sociais, culturais, econômicas), ou por não terem uma maior abrangência espacial ou por não perdurarem o tempo necessário para que as ações sejam percebidas.

Como exemplo, podemos citar o Grupo de Articulação Interinstitucional Permanente para Convivência e Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido (Grisa) conhecido como Sertão Vivo, criado pelo Decreto Nº 27.760, 12 de abril de 2005, que é um conjunto de iniciativas para Convivência com o Semi-Árido cearense a partir da articulação e integração de 15 secretarias de Estado e projetos do Governo Federal, Municipal e organizações não-governamentais. O Programa tinha como princípio a reciprocidade que se dava no processo de construção de parcerias, onde os parceiros ratificavam a viabilidade das iniciativas comprometendo recursos de suas próprias poupanças.

O Projeto Água Doce foi outra iniciativa de abastecimento de populações no meio rural implantada pela Sohidra que teve como objetivo a eliminação das rotas dos carros-pipa. Referido projeto levantou indicadores sociais e de infra-estrutura hídrica existente nas comunidades normalmente abastecidas por carros-pipa, possibilitando diagnosticar, quantificar e recomendar as ações objetivas de Substituição de Carro Pipa em 112 municípios do Estado.

O Governo do Estado lançou em 2007, o Plano de Ação de Convivência com a Seca (PACS), que é um conjunto de medidas urgentes e de médio prazo direcionadas aos municípios cearenses mais atingidos pela estiagem com recursos assegurados da ordem de R\$ 749.197.726,65 (Aporte de Recursos Federal, Estadual e Municipal) a serem investidos em duas frentes de atuação: ação emergencial de segurança alimentar com o seguro do Garantia Safra e obras estruturantes capazes de oferecerem garantia permanente de segurança hídrica a 152 municípios selecionados de acordo com o Índice Municipal de Alerta (IMA). O conjunto de medidas inclui: construção de açudes de médio e grande portes, adutoras e cisternas de placa, a implantação de água domiciliar, perfuração de poços e instalação de chafarizes e dessalinizadores, aquisição de perfuratrizes e de Sistema de Monitoramento da Chuva, beneficiando milhares de famílias rurais.

Alternativas de convivência com o semi-árido que garantam a sua adequação às limitações do meio físico e às necessidades socioeconômicas são pouco debatidas e difundidas, além da insuficiên-

cia dos investimentos em recursos humanos, financeiros e técnicos.

As populações difusas são pouco assistidas pelo poder público devido ao descaso das autoridades e governos, sendo as ações essencialmente compensatórias (assistencialistas) e não-estruturantes. As políticas públicas de convivência com o semi-árido já implementadas no Estado, tais como Sertão Vivo, Água Doce (sistemas de abastecimento simplificado e dessalinizadores), entre outros, não contemplam de forma satisfatória a ponto de modificar o cenário existente. Os programas de captação e adução de água para populações difusas não têm a amplitude necessária diante das carências e necessidades observadas. O investimento público no abastecimento de água no meio rural é insuficiente, ineficiente e descontínuo.

Muitas vezes não há sustentabilidade e viabilidade das ações, como também são poucas as soluções e tecnologias propostas pelos órgãos públicos. As políticas para convivência com o semi-árido não são integradas e não levam em conta as características locais. Análises de viabilidade, por vezes, não antecedem a implementação dos projetos e não promovem uma discussão comparativa sobre as diferentes alternativas existentes.

Soluções mais adequadas para o abastecimento das populações difusas não são percebidas em termos de custo de instalação e de fornecimento de água (qualidade, quantidade, garantia), de operação e de gestão. Entretanto, tais soluções estruturantes exitosas existem e são particularmente apropriadas para uma gestão de forma descentralizada e participativa pela população difusa, mas estas ainda não foram apontadas e traduzidas em políticas públicas. Além disso, existe uma grande deficiência na sua divulgação e implementação de uma forma abrangente.

A disponibilidade de água para usos múltiplos (água para beber, para uso doméstico, animal e agrícola), fundamental para manter o dinamismo do meio rural, não é garantida devido, principalmente, à não existência de um bom aproveitamento dos pequenos mananciais hídricos. Neste sentido, o planejamento das ações públicas é deficiente quanto ao desenvolvimento de estratégias que integrem várias fontes de abastecimento para diversos usos.

O Programa de Desenvolvimento HidroAmbiental (Prodhama), é outra experiência de práticas de convivência com o semi-árido, desenvolvida como Projeto Piloto pela SRH que tem obtido resultados satisfatórios e que estão sendo disseminadas na Secretaria do Desenvolvimento Agrário (Projeto da MBH do Poty), e no Projeto de Práticas Agrícolas Conservacionistas para convivência com o Semi-Árido.

As políticas são homogêneas e não consideram as especificidades das diferentes populações. Muitas vezes, as políticas públicas não são voltadas para iniciativas locais e para construção de pequenas obras (cisternas, poços rasos, energia limpa, microirrigação).

As políticas públicas privilegiam o investimento em obras sem considerar de forma suficiente e contínua o seu futuro gerenciamento. É, por exemplo, o caso da introdução dos dessalinizadores, disponibilizados para as comunidades rurais, cujo modelo atual de manutenção e gestão não funcionam na maioria dos casos e não sendo focadas numa melhor utilização da infra-estrutura hídrica já existente.

Sobre a infra-estrutura hídrica, são incontáveis suas subutilizações, principalmente por falta de acesso (crédito, terra, gestão), e por sua inadequação (gestão), podendo-se citar como exemplos os poços profundos no cristalino, as adutoras que, apesar de passarem próximas às localidades, não as atendem, os trechos de rio perenizados ou os açudes.

O estudo de Araújo et al. (2005) permitiu avaliar os custos no fornecimento de água conforme pode ser visto na Tabela 26. O mesmo estudo faz também referência ao custo da distribuição de água, conforme Tabela 27.

**Tabela 26 - Custo do fornecimento de água**

Fonte De Água	Superficial (90% garantia)	Subterrânea no cristalino	Subterrânea no sedimento	Reuso (para 20.000 habitantes)	Cisterna
Custo R\$/m <sup>3</sup>	0,091	0,118	0,101	0,090	1,240

Fonte: Araújo et al, 2005

**Tabela 27 - Custo da distribuição de água.**

TIPOLOGIA	Barragens	Adutoras	Carros-pipa
Custo R\$/m <sup>3</sup>	0,146	0,000263 /Km.m	9,827

Fonte: Araújo et al, 2005

A liberação de recursos para conclusão de obras e serviços (entre uma etapa e outra) é lenta e não adaptada, causando depreciação das obras e atrasos na obtenção de dados de monitoramento, principalmente dos recursos hídricos.

O fato da lentidão no processo licitatório devido aos prazos e à burocracia excessivos, acarreta prejuízos no cumprimento de execução dos projetos de pesquisas, notadamente para aqueles que têm um caráter de monitoramento.

Ressalta-se que, em alguns casos há superposição de estudos pelos diversos segmentos para uma mesma área/região (pesquisa atividade), acarretando desperdícios financeiros, tecnológicos e de conhecimento pela falta de sinergia, parceria ou divulgação entre as diversas instituições governamentais e não-governamentais.

Por sua vez, as políticas de recursos hídricos e agrícolas (produção de alimentos) não são integradas. Por exemplo, o zoneamento agrícola e pecuário é incompatível (escala cartográfica de trabalho, calendário de plantio, dentre outros) com o dos recursos hídricos.

### 3.3.7 Geração de Trabalho, Ocupação e Renda

No caso das políticas agrícolas, pode-se dizer que são deficientes, com assistência técnica precária, fiscalização ausente e preocupação insuficiente com a preservação do meio ambiente.

A extensão rural é deficiente no repasse de tecnologia para convivência com o semi-árido, faltando capacitação, recursos humanos e materiais para a sua implementação, sendo ainda deficiente a gestão do processo de capacitação ofertada.

As empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e Assistência Técnica e Social (ATES) têm atuação insuficiente quanto aos recursos hídricos, estando na verdade quase ausentes, além do que, a difusão de boas técnicas como preservação dos ecossistemas, em especial dos aquáticos (luta contra o assoreamento, preservação das matas ciliares); práticas agrícolas conservacionistas (adubação verde, plantio direto); recuperação de áreas degradadas (combate à desertificação) adequadas ao semi-árido, é realizada de forma insuficiente e por vezes não utilizada. Neste âmbito, a extensão rural é insatisfatória e permite somente um apoio limitado ao agricultor.

São insuficientes e em geral, deficientes, a capacitação e assistência técnica para o homem do campo gerir seu negócio de forma competente.

As oportunidades de geração de renda nem sempre são identificadas e incentivadas; as experiências exitosas não são valorizadas ou difundidas sendo inclusive, em alguns casos, postas em risco em virtude do modelo hegemônico de desenvolvimento, não garantindo o desenvolvimento econômico da região semi-árida.

As propostas de emprego e renda não têm considerado o peso econômico real de cada emprego criado por alguns empreendimentos, comparativamente às atividades extintas ou em extinção, pois foram os postos ancestrais de trabalho na pesca artesanal, no artesanato com palha, na agricultura vazanteira e na criação de animais que mantiveram as populações interioranas.

Outro fato preocupante é o êxodo rural e a proletarização do homem do campo e seu deslocamento para as periferias dos centros urbanos cuja infra-estrutura não é suficiente para receber tais levadas de gente e ofertar-lhes condições sanitárias e de moradia digna, repercutindo em degradação ambiental (do homem e da natureza).

Falta incentivo para geração de ocupação, emprego e renda. O apoio aos empreendimentos solidários e sustentáveis (feiras, bancos comunitários, microcrédito, acesso ao mercado justo e solidário), é quase inexistente.

Os projetos produtivos são, muitas vezes, pouco adequados à realidade sócioeconômica da população difusa (com práticas tradicionais de agricultura familiar diversificada baseada em culturas de sequeiro e pecuária extensiva) e das comunidades tradicionais (como por exemplo, os pescadores artesanais remanescentes dos quilombolas).

As tecnologias exitosas já existentes no Ceará não são disseminadas a contento e os produtores também não se apropriam das mesmas; além disso, as atividades de geração de renda menos dependentes do uso da água não são suficientemente adotadas, por exemplo, aquelas adotadas na apicultura e ovinocaprinocultura.

Com relação à irrigação, a capacitação dos irrigantes e dos técnicos agrícolas é insuficiente e descontínua. Entretanto, algumas experiências mostram que no caso de se ter uma integração eficiente entre os pequenos agricultores e uma política pública de apoio à produção e assistência técnica, existe um potencial de desenvolvimento da pequena irrigação, principalmente para o mercado local (como o caso do projeto Pingo D'água, de horticultura e fruticultura irrigada a partir de poços rasos nos pequenos aquíferos aluviais no Município de Quixeramobim).

Quanto à pecuária pode-se afirmar que as técnicas no manejo do rebanho são rudimentares, o melhoramento genético é pouco disseminado, salvo algumas experiências positivas como no município de Quixeramobim, maior bacia leiteira do Estado (Projetos Infoleite e Berro Puro) e a melhoria do ambiente pouco trabalhada, tanto pelos projetos técnicos como pelos agricultores.

Sobre à agricultura de sequeiro existe a necessidade de uma análise do Zoneamento Agrícola por este não corresponder à realidade do semi-árido. As sementes fornecidas através de políticas públicas são, em algumas circunstâncias, inadequadas às características edafo-climáticas da região, além de faltar apoio para a implantação de bancos de sementes comunitários, que são importantes para garantir a auto-sustentabilidade dos pequenos agricultores familiares.

Ao que se refere à pequena indústria e artesanato, as normas de certificação brasileiras (como o SIF), não são adequadas à produção familiar, pois exigem investimentos inviáveis ao nível de uma unidade familiar de produção impossibilitando o seu desenvolvimento por falta de acesso ao mercado consumidor (pode-se citar o caso das pequenas fábricas de doce ou casas de mel).

Referindo-se à pesca, não existem políticas de uso sustentável em reservatórios. O ordenamento da pesca artesanal, em especial o “peixamento” nos açudes, teve uma baixa, depois que a atuação do DNOCS nesta área diminuiu. Com isso, a eutroficação dos açudes é um problema, com a degradação da qualidade da água e a proliferação de plantas invasoras (aguapé, por exemplo).

De um modo geral, ao implantar ações que objetivem a geração de ocupação, trabalho e renda



ou outra intervenção pretendida, percebe-se a falta da visão de desenvolvimento territorial, este entendido como “um espaço que sintetiza e materializa num determinado espaço geográfico, um processo social, econômico, ecológico e cultural complexo em interação com outros espaços diferenciados(...)só existindo enquanto articulação e relação com outros espaços ou formações socioculturais” (ADIB et al, 2005).

Para alcançar o pretendido desenvolvimento é importante a compreensão de que o território está construído sobre relações e inter-relações e que, muito mais do que uma simples base física para estas relações, neste caso entre indivíduos e empresas, possui um tecido social (ABRAMOVAY, 2001; ZAPATA, 2007), tem “vida própria” e particular, embora inserido num cenário ao qual modifica e é modificado, numa constante interação.

Constata-se que as atividades realizadas são geralmente pontuais e de abrangência reduzidas e restritas a uma determinada localidade, voltadas à solução de um determinado problema ou necessidade observada (qualificação profissional, implantação de empreendimentos e outros) e, ainda não valorizam os atores locais nem a construção da co-responsabilidade e sentido de coletividade, o que denuncia a falta da compreensão de que o “território inclui a noção de patrimônio sociocultural e a necessidade de mobilização dos recursos e das competências através de atribuições de responsabilidades sociais por meio de processos participativos” (GEHLEN & PIELLA, 2004). De fato, para a construção do cenário favorável às intervenções que gerem resultados, há que ser considerado o capital humano e o capital físico, entre outros, constituintes do capital social como pré-requisito para o êxito na intervenção proposta, sendo fator de importância decisiva para o desenvolvimento (BANDEIRA, 1999; ZAPATA, 2007).

Verifica-se que muitas ações propostas até então visaram tão somente à captação de recursos disponibilizados pelas esferas Estadual e Federal. Como era de se esperar, ao invés de colaborar para o desenvolvimento local, criaram um ambiente de desconfiança e descomprometimento com novas propostas.

A adoção da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento e ocupação do espaço rural, poderá constituir uma alternativa prática, tendo a organização dos produtores como estratégia para promover a melhoria da produtividade agrícola e o uso de tecnologias adequadas sob o ponto de vista ambiental, econômico e social.

Experiências recentes como a do Programa de Desenvolvimento Hidro-Ambiental (Prodham), baseadas nesta filosofia do desenvolvimento rural são promissoras, mas não são difundidas nem expandidas.

Finalmente, o Ceará tem avançado na busca da universalização da eletrificação rural e do aumento da cobertura de abastecimento de água. No entanto, não tem havido a integração dessas ações com as políticas de geração de emprego e renda. Por conta disso, a despeito do benefício social, a população rural tem comprometido progressivamente a sua renda para pagamento mensal das tarifas pelos serviços.

### 3.3.8 Modelo de Desenvolvimento

O modelo de desenvolvimento atual não permite o desenvolvimento sustentável do semi-árido, especialmente da agricultura familiar. Sob a égide do emprego e renda, água e solo têm sido contaminados e a capacidade de suporte do ambiente às economias das comunidades tradicionais, gradualmente vem sendo reduzida, o que resulta em exclusão e injustiça sócio-ambiental. A manutenção desse padrão ainda leva os jovens do meio rural a procurarem empregos principalmente nas cidades, nas indústrias e fábricas.

A diminuição da presença pública com a redução do quadro funcional, abriu um espaço que está sendo, progressivamente, preenchido por organizações não-governamentais. Notam-se esforços para a criação dos conselhos territoriais, de agências de comercialização de produtos da agricultura familiar.

A tendência é de aumento do amparo às populações pelas políticas sociais. O desenvolvimento do Programa “Bolsa Família” e a difusão dos seguros “Safrá” e “Pescador” foram avanços que permitiram trazer segurança para o homem do campo e diminuir a sua vulnerabilidade.

Entretanto, há necessidade de um maior incentivo para a agricultura familiar bem como do desenvolvimento de mecanismos diferenciados que possam promover a sustentabilidade dos pequenos empreendimentos familiares.





EIXO: SISTEMA INTEGRADO DE  
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS





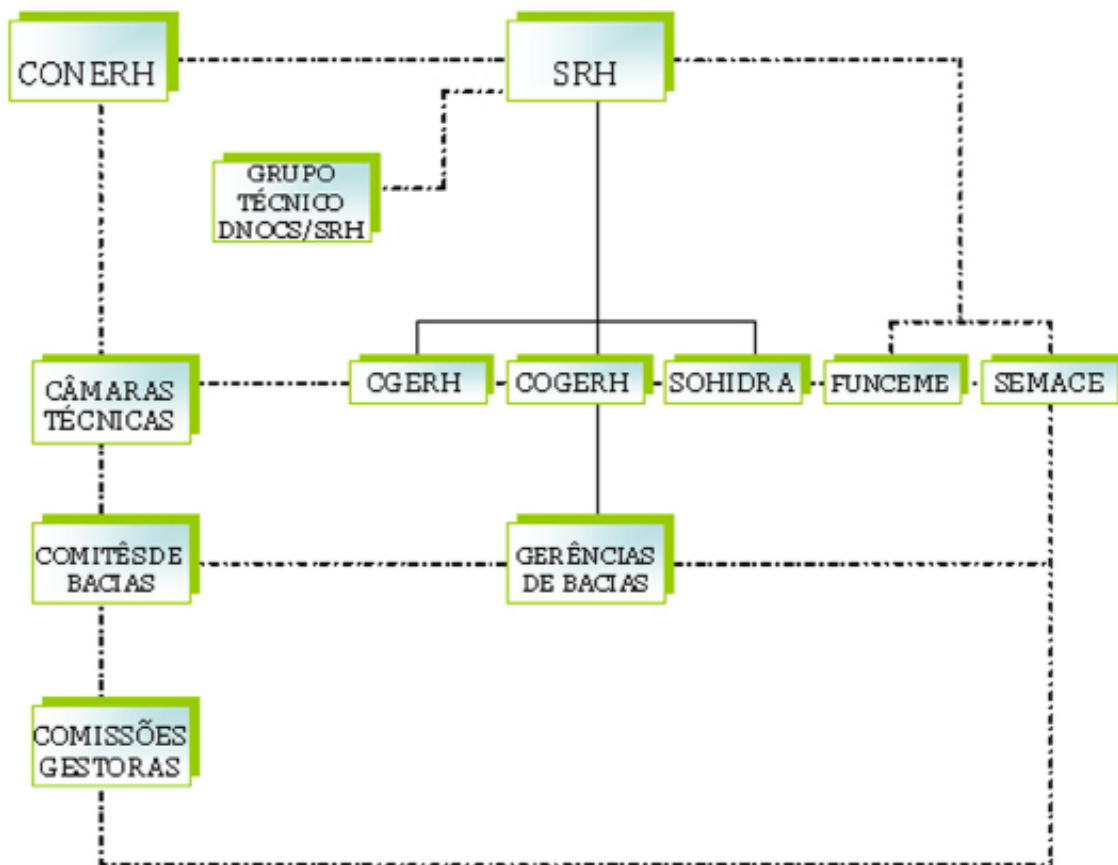
# 3.4

<b>3.4.1 Contextualização</b>	122	3.4.3.3 Cadastro	135
3.4.1.1 Resultado da Sistematização dos Seminários dos Núcleos	125	3.4.3.4 Monitoramento Quantitativo e Qualitativo da Água	137
<b>3.4.2 Arcabouço Legal</b>	125	3.4.3.5 Fiscalização	142
3.4.2.1 Legislação Estadual	125	3.4.3.6 Produção de Informações e Difusão	142
3.4.2.2 Legislação Federal	126	<b>3.4.4 Funcionamento do Sistema</b>	143
3.4.2.3 Legislação de Outras Políticas Públicas	127	3.4.4.1 Desempenho dos Colegiados e Órgãos Gestores	144
<b>3.4.3 Implementação da Política de Recursos Hídricos</b>	127	3.4.4.2 Articulação Interna e com Outros Setores	144
3.4.3.1 Cobrança	129	3.4.4.3 Participação da Sociedade	145
3.4.3.2 Outorga pelo Uso da Água e Licença de Obras	134		

### 3.4.1 Contextualização

As políticas de água da União e do Estado do Ceará construídas a partir das diretrizes preconizadas pela Constituição Federal de 1988 e Estadual de 1989, respectivamente, associou a gestão da oferta (construção de infra-estrutura física e a operação e manutenção da mesma) com a gestão da demanda (outorga e cobrança pelo uso da água) e a gestão dos conflitos (instâncias administrativas de negociação e arbitragem de conflitos: Conselhos e Comitês de Bacia). Este processo deve ocorrer de forma descentralizada, integrada e participativa.

Embora tenha muito a realizar, resultados alcançados demonstram que o Ceará foi pioneiro em vários aspectos deste tema e vem evoluindo em um sistema de gestão (Figura 19), alicerçado em uma estrutura institucional e arcabouço jurídico iniciado com a Lei Nº 11.996/1992 (anterior à lei nacional), que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos (Sigerh).



LEGENDA: — Vinculação Hierárquica - - - - Vinculação Sistêmica

Figura 19 - Organograma atual do Sigerh



A Secretaria de Recursos Hídricos foi criada em abril de 1987 (Lei Nº 11.306) e recebeu como vinculada, advinda da Secretaria de Agricultura, a Fundação Cearense de Meteorologia e Chuvas Artificiais (Funceme), atualmente Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, responsável pelo monitoramento climático e por estudos aplicados em recursos hídricos, meio ambiente, agricultura e energia. Neste mesmo ano foi criada mais uma de suas vinculadas, a Superintendência de Obras Hidráulicas – (Sohidra) (Lei Nº 11.380), como órgão executor das obras hidráulicas. A Cogerh, criada pela Lei Nº 12.217/1993, tem como finalidade gerenciar a oferta dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos visando equacionar o aproveitamento e controle destes recursos hídricos no Estado do Ceará. Atua na execução da manutenção, monitoramento e operação dos sistemas hídricos, vitalizando o processo de constituição e funcionamento de organismos de bacias.

Em termo de estrutura organizacional, a Funceme, antes vinculada à SRH e hoje à Secitece, realiza o monitoramento, estudos e pesquisas de interesse direto do Sigerh. Entretanto, a saída da Funceme do sistema da SRH enfraqueceu-o em função do valor e da natureza de sua contribuição.

No componente ambiental, foi criado em 2007 o Conpam, responsável pelo estabelecimento das políticas ambientais do Estado, que substituiu a Secretaria de Ouvidoria Geral e Meio Ambiente (Soma), ficando vinculada a este conselho, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), órgão executivo destas políticas.

O Sigerh é ainda constituído de organismos colegiados que garantem os canais de participação da sociedade na definição e implementação da política de recursos hídricos.

**Quadro 5 - Organismos colegiados do Sigerh no Ceará**

Nº	Organismo	Atribuições	Composição	Órgãos Responsáveis
01	Conselho de Recursos Hídricos do Ceará (Conerh)	Consultivo, normativo e deliberativo, a nível estadual. Estabelece princípios e diretrizes à política estadual.	14 Representantes de instituições federais, estaduais e da sociedade civil	SRH
10	Comitês de Bacia	Promover debates, alocar água, mediar conflitos (na escala de bacia)	20% instituições públicas, 20% poder municipal, 30% usuários, 30% soc civil	Cogerh/SRH
79	Comissões de Usuários <sup>(1)</sup>	Alocar água em açudes isolados ou estratégicos e identificação de demandas locais	Representantes do poder público, usuários e sociedade civil, relacionadas ao reservatório.	Cogerh/SRH
13	Comissões Gestoras dos Açudes Federais	Alocar água, fiscalização e ordenamento dos usos.	Representantes do poder público, usuários e sociedade civil.	DNOCS

Fonte: Adaptado Cogerh, 2008

<sup>(1)</sup> Têm recebido diversas denominações: Comissão de Operação, Grupo Gestor, Conselho Gestor, Comissões Gestoras.

O Conerh, tem o Secretário de Recursos Hídricos como presidente. Encontra-se em funcionamento desde fevereiro de 1994 e dispõe de duas câmaras técnicas: (1) águas subterrâneas; (2) enquadramento dos corpos de água.

O Ceará iniciou o processo de criação de Comitês de Bacia na região do semi-árido brasileiro (Tabela 28), sob a coordenação da Cogerh, a qual desenvolveu uma metodologia para tal. Os traba-

lhos foram iniciados em 1994 sendo o primeiro comitê instalado no Nordeste, o Comitê da Bacia do Curu, em outubro de 1997.

COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS				
ITEM	BACIA	ANO DE INSTALAÇÃO	Nº. DE MEMBROS	Nº. DE MUNICÍPIOS QUE A COMPÕEM
1	CURU	1997	50	15
2	BAIXO JAGUARIBE	1999	46	09
3	MÉDIO JAGUARIBE	1999	30	13
4	BANABUIÚ	2002	48	12
5	ALTO JAGUARIBE	2002	39	24
6	SALGADO	2002	50	23
7	METROPOLITANAS	2003	60	31
8	ACARAÚ	2004	40	27
9	LITORAL	2006	40	11
10	COREAÚ	2006	30	21

**Tabela 28 - Comitês de Bacias Hidrográficas do Ceará 2008**

Fonte SRH/Cogerh/2008

A Cogerh também incentivou a criação de comissões locais de gerenciamento da água bruta (Comissão de Usuários), cuja principal atribuição é garantir a participação dos usuários na alocação negociada da água. Algumas apresentam boa vitalidade auxiliando em diversas áreas como, limpezas de trechos de leitos de rios, cadastro de usuários e outras ações.

O DNOCS em 2004 iniciou o Programa de Gestão Participativa com o objetivo de: “apoiar a estruturação e o funcionamento de organismos colegiados compostos por representantes de usuários de água, da sociedade civil e dos poderes públicos, visando garantir a implementação da gestão participativa dos recursos hídricos, nos reservatórios administrados pelo DNOCS no semi-árido”. (DNOCS, 2004). Estas Comissões Gestoras foram instituídas pelo DNOCS por meio de portarias.

REGIÃO HIDROGRÁFICA	No. de Açudes com Operação	No. de Comissões em Funcionamento	Quantidade de Membros
Alto Jaguaribe	10	05	52
Salgado	12	04	NI
Banabuiú	12	02	21
Médio Jaguaribe	11	11	111
Acaraú	12	06	30
Coreaú	09	08	71
Curu	13	08	86
Litorâneas	07	07	82
Metropolitanas	15	04	80
Baixo Jaguaribe	01	00	00
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>55</b>	<b>533</b>

**Tabela 29 - Comissões locais de gerenciamento de água bruta em funcionamento no Estado do Ceará**

Fonte: Cogerh/2008 e adaptado de Gestão Participativa dos Recursos Hídricos – Estado da Arte (ANA)-2007

Um resultado relevante da gestão participativa no âmbito do Sigerh, é a alocação negociada de água (mais uma experiência pioneira do Estado), modelo de negociação envolvendo o poder público e os setores usuários para decidir os parâmetros de operação de um determinado sistema hídrico.

Esta negociação é praticada nos vales perenizados e açudes estratégicos e embasada em uma ferramenta técnica de negociação, a simulação do esvaziamento dos reservatórios, que planeja para um horizonte de dois anos utilizando cálculo de balanço hídrico para estimar a situação futura dos volumes armazenados nestes reservatórios.

O cálculo de balanço hídrico leva em conta a evaporação média local e diversas vazões de retiradas possíveis para atender aos diversos cenários de usos, considerando ainda, que nenhum aporte de água deverá ocorrer para o manancial no período de projeção. Essas modelagens são apresentadas pela Cogerh aos organismos colegiados, cabendo aos mesmos decidir sobre as vazões de liberação.

### 3.4.1.1 Resultado da Sistematização dos Seminários dos Núcleos

O Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos representa um dos quatro grandes EIXOS TEMÁTICOS definidos na metodologia do Pacto das Águas para caracterização do Cenário Atual dos Recursos Hídricos no Estado e trata da implementação da política de recursos hídricos, abordando aspectos ligados a: arcabouço jurídico, estrutura institucional, instrumentos de gestão, funcionamento do sistema, desempenho dos colegiados e órgãos gestores e participação da sociedade.

## 3.4.2 Arcabouço Legal

### 3.4.2.1 Legislação Estadual

Com a publicação da Lei Nacional de Recursos Hídricos n.º 9.433/97 e Lei n.º 9.984/00 de criação da ANA e a própria experiência de gestão desenvolvida no Estado ao longo dos anos, verifica-se a necessidade de reformulação da Lei n.º 11.966/92, adequando-a à Nacional, modernizando-a face à evolução do sistema e aos novos requerimentos exigidos pela sociedade.

Constatou-se no processo de construção coletiva do Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará que em relação ao arcabouço legal, alguns aspectos referem-se à necessidade de **reformulação** da legislação atual, onde outros são relativos apenas à **regulamentação**, outros se referem às mudanças na **legislação nacional** ou de **outras políticas públicas**.

Foi identificado que a legislação estadual mostra-se deficitária em relação aos seguintes aspectos:

- a) Fortalecimento do processo participativo, garantindo o caráter deliberativo e consultivo dos Comitês de Bacia, das comissões gestoras e do Conselho de Recursos Hídricos do Ceará, ampliando a participação da sociedade nesses colegiados;
- b) adequação do enquadramento dos corpos de água à especificidade da região semi-árida;
- c) aperfeiçoamento da aplicação da cobrança pelo uso da água, ampliando a participação dos Comitês de Bacia na definição dos mecanismos e aplicação dos recursos;
- d) adequação dos instrumentos da gestão às especificidades das águas subterrâneas;
- e) aperfeiçoamento da metodologia de elaboração e atualização dos Planos de Recursos Hídricos (Estadual e de Bacias), garantindo maior participação e exequibilidade;

- f) definição dos aspectos relativos à política de gestão das águas pluviais;
- g) estabelecimento dos mecanismos de articulação com as políticas públicas de meio ambiente e saneamento;
- h) identificação de estratégias para definição de medidas compensatórias entre bacias doadoras e receptoras, no caso das transposições de bacias no Estado;
- i) definição de instâncias que fortaleçam a participação dos municípios na gestão dos recursos hídricos;
- j) inexistência de um fundo de pesquisa para avaliação da capacidade de suporte dos recursos hídricos, a partir da cobrança pelo uso da água, para disposição de efluentes líquidos tratados;
- k) implantação de um sistema de informática, tipo “Painel de Controle” para monitorar as ações programadas no Plano Estadual de Recursos Hídricos.

A legislação necessita ser mais democrática no sentido de que os Comitês de Bacia possam participar dos processos de discussão e implementação dos instrumentos legais e normativos e na funcionalidade do Sigerh.

A legislação estadual deve ser **regulamentada** a partir do próprio Conerh, visando outros aspectos, tais como:

- a) Gestão dos pequenos corpos hídricos (açudes, lagoas e poços);
- b) regras e condicionantes de uso de vazantes nos açudes públicos;
- c) estímulo a reutilização de águas;
- d) procedimentos para alocação negociada de água;
- e) gestão das águas subterrâneas;
- f) ordenamento da pesca continental (nos açudes públicos, lagoas e outros);
- g) definição de sistemática e procedimentos de fiscalização;
- h) regras para o desenvolvimento da aqüicultura nas águas de domínio estadual.

**Água subterrânea:** todos são unânimes quanto à necessidade de ação de disciplinamento e proteção do recurso água subterrânea através de uma legislação eficiente em substituição à atual que apresenta sérias deficiências, tanto nas normas estruturais, quanto nas reguladoras.

### 3.4.2.2 Legislação Federal

Necessidade de maior descentralização na Bacia Poti-Longá onde possui rios de domínio da União. É necessário ainda agilizar a criação do Comitê de Bacia do Parnaíba e a implementação dos instrumentos de gestão. Hoje, existe um marco regulatório estabelecido entre a ANA, o Estado do Piauí e o Estado do Ceará. Considerou-se que é necessário avançar no processo de delegação do gerenciamento das águas de domínio da União no Estado (em especial nos reservatórios), e melhorar o relacionamento entre as esferas Estadual e Federal de recursos hídricos com o estabelecimento de novos convênios e cumprimento dos existentes.

### 3.4.2.3 Legislação de outras Políticas Públicas

Observou-se no decorrer das discussões, a necessidade de adequação da legislação ambiental do Estado sobre enquadramento dos corpos de água e parâmetros de qualidade da mesma no semi-árido. A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) n.º 357/2005 que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”, apresenta uma classificação geral para todo o país, mas permite que os Estados adequem às suas especificidades locais e regionais. A referida Resolução define o enquadramento, assim como: “o estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos ao longo do tempo”. Ou seja, o processo de enquadramento é um plano de metas que envolve políticas públicas voltadas para o controle efetivo de fontes de poluição hídrica, do uso e ocupação do solo com ênfase no investimento em infra-estrutura de saneamento básico. Além do compromisso político para o alcance das metas estabelecidas para o enquadramento dos corpos de água no Estado faltam, também, estudos que estabeleçam os parâmetros e indicadores mais adequados à realidade do semi-árido.

A Resolução do Conama n.º 396/2008, que “dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências”, foi discutido na Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS), do Conerh, e foi deliberado que poderá ser realizado um projeto piloto para testar a aplicabilidade da Resolução. Supõe-se que deverá haver dificuldade no cumprimento integral de análise química de acordo com parâmetros requeridos, pois no Ceará não existem laboratórios aptos para realizar essas análises.

A legislação existente é inadequada para integrar ações institucionais em relação à água mineral que é escassa e deve ser tratada de forma diferente da água em que são adicionados sais. O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) fiscaliza apenas a água mineral e a Anvisa cuida da água adicionada de sais e água mineral. Não existe uma integração de ações na gestão deste recurso mineral. **Resolução n.º 76, de 16/10/07, que estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.**

De acordo com dados apresentados pelo DNPM no Seminário do Núcleo do Setor Público Federal, a exploração de poços para comercialização de “água mineral” é significativa no Estado e pouco tratada no sistema. Segundo o DNPM, em 2007, o segmento água mineral correspondeu a 31% do faturamento total do setor mineral no Estado do Ceará, ficando atrás apenas do grupo agregados (brita, areia e argila), ligados à construção civil.

A lei n.º 11.445/2007 trata da política nacional de saneamento básico que deverá considerar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, além de estabelecer diretrizes para operação, regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. Esta lei deverá ser regulamentada pelo Estado e pelos Municípios por meio da instituição das respectivas políticas, observadas as circunstâncias locais, para que seja implementada com eficácia, destacando-se a universalização do acesso à água.

### 3.4.3 Implementação da Política de Recursos Hídricos

Atualmente, a legislação de Recursos Hídricos prevê a existência de 5 instrumentos de gestão: o Plano de Recursos Hídricos; a Outorga; a Cobrança pelo uso da água; o Enquadramento dos corpos de água e o Sistema de informação. (Quadro 6)



**Quadro 6 - Estágio de implementação dos instrumentos da política de recursos hídricos do Ceará**

PLANO ESTADUAL	Plano Estadual de Recursos Hídricos (Planerh) concluído em 1991 e revisado em 2005
PLANOS DE BACIA	Bacias do Curu, Jaguaribe e Metropolitanas e Acaraú, estão sendo preparados os Termos de Referência para a revisão destes Planos e a elaboração dos Planos das Bacias do Coreaú, Acaraú e Bacias Litorâneas
OUTORGA	Regulamentada (exceto para diluição de efluentes) Concessão – SRH com apoio técnico da Cogerh. CT do Conerh para analisar pedidos especiais Iniciada em 1994 Predomínio das solicitações para irrigação Em processo de consolidação (5.831 outorgas e 1.353 licenças de obras concedidas)
COBRANÇA	Implantada em 1996. Efetuada pela Cogerh que arrecada e decide sobre a aplicação dos recursos sem a participação dos CBHs. 80% da receita total é proveniente da região metropolitana de Fortaleza; 67% da receita é proveniente do Setor de Saneamento
ENQUADRAMENTO	Projeto Piloto em fase de elaboração (Bacia do Curu)
SISTEMA DE INFORMAÇÕES	Sistema de informação está em formulação Implantado o Sistema de Monitoramento Quantitativo e Qualitativo (Sagri); Sistema de Gerenciamento Administrativo e Financeiro (ERP); Sistema de Outorga e Licença (SOL); encontra-se em implantação o Programa de Operação e Manutenção (POM) e o Sistema de Informação para o Gerenciamento da Locação de Água (Siga/Funceme/Cogerh/Cagece)
FISCALIZAÇÃO	Em processo de definição da sistemática de fiscalização. Programa Piloto de Regularização de Usos (Piloto na Bacia do Curu- início 2º semestre de 2008)

Fonte: *Gestão Participativa dos Recursos Hídricos – Estado da Arte, ANA/SRH/Cogerh, 2007*

Em relação aos instrumentos de gestão foram observados durante os seminários com os núcleos os seguintes aspectos:

### 3.4.3.1 Cobrança

Mesmo considerando o pioneirismo do Estado na cobrança pelo uso da água (realizada pela Co-gerh desde 1996), foram apontadas algumas dificuldades, deficiências e a necessidade de uma maior discussão sobre os mecanismos de cobrança, valores cobrados e aplicação dos recursos junto aos usuários, Comitês de Bacia e à sociedade em geral.

Há o reconhecimento de que existe resistência da sociedade quanto a implantação da cobrança que se deve em grande parte, à falta de consciência sobre o valor da água, entretanto, se faz necessário uma maior transparência e diálogo para que a cobrança seja, de fato, considerada um instrumento de gestão eficiente.

Breve histórico da cobrança de água bruta e fundamentação legal sobre cobrança de recursos hídricos – Legislação Federal.

Para Campos (2001), a cobrança trará como desafios, mudanças culturais relativas ao pagamento da água bruta conforme consta na Agenda 21:

- Ao desenvolver e usar os recursos hídricos deve-se dar prioridade à satisfação das necessidades básicas e a proteção dos ecossistemas. Entretanto, uma vez satisfeitas essas necessidades, os usuários de água devem pagar tarifas adequadas.
- A cobrança de tarifas não precisa necessariamente sobrecarregar todos os beneficiários com as conseqüências dessas considerações. Os mecanismos de cobrança, no entanto, devem refletir, tanto quanto possível, o custo real da água quando usada como um bem econômico e a capacidade das comunidades de pagar.
- A Lei nº 9.433, de 08.01.1997 (Lei das Águas), que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh), no Capítulo IV, Art. 5º, diz que são instrumentos da PNRH: I – os Planos de RH; II – o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; III – a outorga dos direitos de uso de RH; IV - a cobrança pelo uso de RH; V – a compensação a município e VI – o Sistema de Informações sobre RH.
- Ainda no Capítulo IV, Seção IV, Art. 19 da mesma Lei é dito: A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva: I – reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; II – incentivar a racionalização do uso da água; III – obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contempladas nos Planos de Recursos Hídricos.
- Também no Art. 22, da mesma Seção IV, é dito: Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados: I – no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos; II – no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativos dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; § 1º A aplicação nas despesas previstas no Inciso II deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água (ARAÚJO; CAMPOS, 2001)

Identificou-se também a necessidade de avaliar a possibilidade de negociar valores alternativos para a cobrança pelo uso da água, pois considerando-se que um dos princípios da gestão de recursos hídricos é a bacia hidrográfica como unidade de planejamento no que concerne ao instrumento de gestão cobrança, o Ceará age como se o seu território fosse uma única bacia, isto é, o valor é o mesmo para todo o Estado, dependendo do uso. Dessa forma o princípio exposto é desconsiderado, pois deveria ter valores diferenciados em função das características intrínsecas de cada bacia.

De um modo geral foi apontado como uma questão relevante, a necessidade de uma maior transparência na aplicação dos recursos financeiros da cobrança por parte da Cogerh. (Tabela 30).

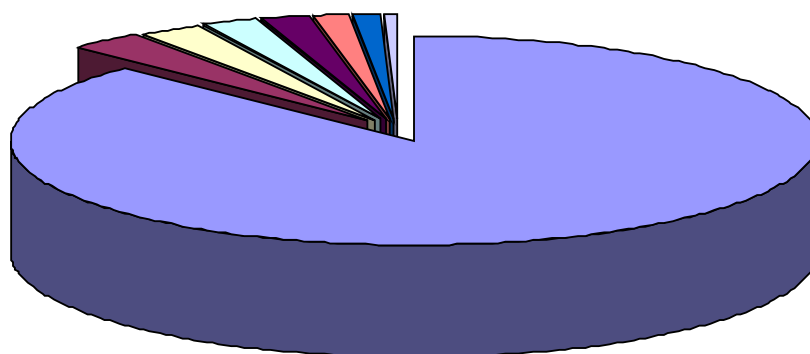
**Tabela 30 - Cobrança pelo uso da água efetivada pela Cogerh (2007)**

Meses	Faturamento	Arrecadação	Custo+Despesas	Arrecadado-Despesas
jan/07	2.392.494,25	2.604.640,77	2.190.026,94	414.613,83
fev/07	2.508.994,65	2.276.107,93	2.040.557,68	235.550,25
mar/07	2.247.056,13	2.231.215,65	2.306.045,31	-74.829,66
abr/07	2.315.626,35	2.050.356,54	2.096.189,62	-45.833,08
mai/07	2.280.947,95	2.131.613,14	2.042.424,92	89.188,22
jun/07	2.423.005,19	1.798.713,16	2.189.050,68	-390.337,52
jul/07	2.244.332,22	2.558.125,62	2.339.033,42	219.092,20
ago/07	2.326.525,23	2.132.874,10	2.389.964,74	-257.090,64
set/07	2.389.937,53	2.163.539,93	2.036.351,28	127.188,65
out/07	2.425.676,70	2.428.437,35	2.153.504,06	274.933,29
nov/07	2.682.459,58	2.203.927,82	2.167.511,14	36.416,68
dez/07	2.600.097,80	2.535.756,26	3.198.142,98	-662.386,72
<b>TOTAL</b>	<b>28.837.153,58</b>	<b>27.115.308,27</b>	<b>27.148.802,77</b>	<b>-33.494,50</b>

Fonte: Gestão Financeira e de Materiais (Gefin)/Gestão Comercial(Gecom)/Cogerh

## Arrecadação por Gerência

(De janeiro a Novembro de 2007)



Metropolitana	Crato	Sobral
Pentecoste	Crateús	Limoeiro do Norte
Quixeramobim	Iguatu	

Figura 20 - Arrecadação por gerência, 2007

Fonte: Gefin/Gecom/Cogerh

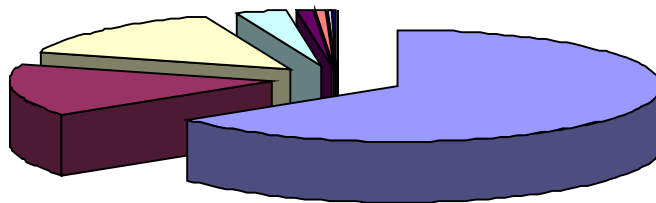
Tabela 31 - Arrecadação por gerência (2007)

Arrecadação por Gerência - 2007		
Gerência	Valor (R\$)	%
Metropolitana	21.430.995	87,17%
Crato	798.960	3,25%
Sobral	576.615	2,35%
Pentecoste	554.949	2,226%
Crateús	452.954	1,84%
Limoeiro do Norte	372.440	1,51%
Quixeramobim	238.388	0,97%
Iguatu	161.324	0,66%
<b>TOTAL</b>	<b>24.586.625</b>	<b>100%</b>

Fonte: Gefin/Gecom/Cogerh

### Arrecadação por Categoria

(de janeiro a novembro de 2007)



■ Saneamento CAGECE	■ Indústrias DI Maracanaú	■ Industrias Isoladas
■ Indústria DI Pacajus-Horizonte	■ Saneamento SAAE	■ Irrigação
■ Água Mineral	■ Psicultura Tanque Rede	■ Demais Usos
■ Irrigação Canal do Trabalhador	■ Carcinicultura	■ Psicultura Tanque Escavado

Figura 21 - Arrecadação por categoria (janeiro a novembro 2007)

Fonte: Gefin/Gecom/Cogerh

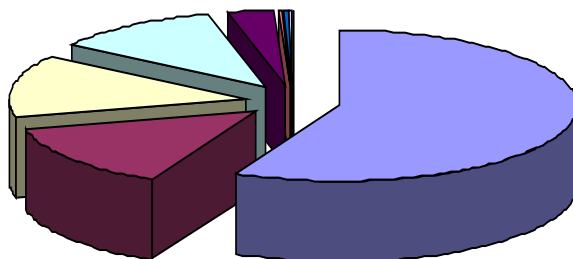
Tabela 32 - Arrecadação por categoria (janeiro a novembro 2007)

Arrecadação por Categoria		
Categoria	Valor (R\$)	%
Saneamento CAGECE	15.902.463	64,68%
Indústrias DI Maracanaú	3.785.852	15,40%
Indústrias Isoladas	3.583.569	14,58%
Indústrias DI Pacajús-Horizonte	740.713	3,01%
Saneamento SAAE	285.426	1,16%
Irrigação	118.025	0,48%
Água Mineral	56.182	0,23%
Psicultura Tanque Rede	56.022	0,23%
Demais Usos	24.117	0,10%
Irrigação Canal do Trabalhador	20.033	0,08%
Carcinicultura	13.390	0,05%
Psicultura Tanque Escavado	309	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>24.586.101</b>	<b>100%</b>

Fonte:Gefin/Gecom/Cogerh



### Inadimplência por Categoria (até novembro de 2007)



■ Saneamento - SAAE	■ Carnicicultura
■ Industrial	■ Irrigação
■ Saneamento - CAGECE	■ Psicultura
■ Água Mineral	■ Irrigação - Canal do Trabalhador
■ Demais clientes	

**Figura 22** - Inadimplência por gerência (janeiro a novembro 2007)

Fonte: Gefin/Gecom/Cogerh

**Tabela 33** - Inadimplência por gerência (janeiro a novembro 2007)

Arrecadação por Categoria		
Categoria	Valor (R\$)	%
Saneamento SAAE	3.024.031	57,21%
Carcinicultura	735.950	13,92%
Indústria	717.763	13,58%
Irrigação	595.258	11,26%
Saneamento CAGECE	161.383	3,05%
Psicultura	22.822	0,43%
Água Mineral	19.403	0,37%
Irrigação Canal do Trabalhador	6.159	0,12%
Demais Clientes	2.999	0,06%
<b>TOTAL</b>	<b>5.285.768</b>	<b>100%</b>

Fonte: Gefin/Gecom/Cogerh

### 3.4.3.2 Outorga pelo Uso da Água e Licença de Obras

A **Outorga** é um ato administrativo do Secretário de Recursos Hídricos que assegura ao usuário o direito de usar água naquele local, daquela fonte, naquela vazão e no período determinado para aquela finalidade. Foi instituída pela Lei Estadual nº 11.996, de 24 de julho de 1992, e regulamentada através do Decreto nº 23.067, de 11 de fevereiro de 1994.

Foram identificadas como dificuldades para implantação da outorga, o desconhecimento sobre este direito que muitas vezes é visto pelo usuário como uma “penalidade”. Os usuários que solicitam a outorga reclamam da demora na aprovação e liberação da mesma, bem como da pouca agilidade nos processos de licenciamento de obras. Portanto, foi identificada a necessidade de descentralização das decisões quanto a estes instrumentos visando agilização, aperfeiçoamento e simplificação desses processos.

Quanto à descentralização da outorga e licença é necessário esclarecer que elas só podem ocorrer no âmbito do Estado por serem um ato administrativo da Secretaria de Recursos Hídricos. Quanto aos procedimentos, existe como apoio ao processo de concessão de outorga, oito Gerências de Bacias da Cogerh que podem receber pedidos, orientar quanto a documentação, encaminhamentos e elaborar parecer preliminar e, ainda encontram-se nos sites da SRH e da Cogerh, orientações e formulários à disposição dos usuários. Vale a pena destacar que o prazo legal é de até 60 dias para manifestação da SRH, após os interessados em outorga e licença entregarem todos os documentos e informações legalmente exigidos. Muitas vezes, os interessados não atendem em tempo hábil as exigências dos pareceres técnicos e documentos necessários à conclusão do processo, resultando em eventuais atrasos.

Os instrumentos referidos expedidos pela SRH são condicionantes às solicitações de licenciamento ambiental. As Tabelas 34 e 35 apresentam dados referente à concessão destes instrumentos no Estado do Ceará.

**Tabela 34 - Outorgas concedidas por bacia**

Ano	Aca-raú	Médio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe	Alto Jaguaribe	Bana-buiú	Coreaú	Curú	Lito-rânea	Metro-politana	Parna-íba	Salga-do	Total
1995 à 2006	106	588	817	216	1254	22	79	23	519	241	912	4777
2007 à agosto 2008	44	75	139	124	121	7	40	23	323	31	127	1054
<b>TOTAL GERAL</b>												<b>5831</b>

Fonte: SRH-CE, 2008

Em relação à outorga de água subterrânea identificou-se o pouco conhecimento das potencialidades dos aquíferos do Ceará, o que leva os participantes do “Pacto das Águas” a considerarem que a outorga das águas subterrâneas no Estado é incipiente e não há prática de gestão de demanda e oferta nem de monitoramento sistemático e integrado dos aquíferos.

Destaca-se que o Estado, com recursos do Projeto de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (Progerih) e do Proágua Semi-Árido, já realizou estudos sobre um Plano de Monitoramento e Gestão dos Aquíferos da Bacia do Araripe e de Micro Áreas Estratégicas da Região Metropolitana de Fortaleza. Reconhece-se, entretanto, que é necessário aprofundar os estudos e definir uma sistemática de monitoramento integrado das águas subterrâneas, assim como um controle mais efetivo da demanda.

O Estado do Ceará em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA) e o Estado do Rio Grande do Norte estão desenvolvendo um “Plano de Gestão Participativa dos Aquíferos Jandaíra e Açú”.

O Ceará está desenvolvendo, com recursos do Progerih, as ações do “Plano de Gestão Participativa dos Aquíferos da Bacia Potiguar” e do “Plano de Monitoramento e Gestão dos Aquíferos da Bacia do Araripe” em desenvolvimento na Bacia do Salgado.

Alguns Estados como São Paulo e Pernambuco têm se destacado com suas propostas de Leis específicas sobre conservação e proteção das águas subterrâneas como também pela implantação do Sistema de Outorga de uso de recursos hídricos como um todo, todavia, ainda é escassa a atenção dada aos recursos hídricos subterrâneos, sendo priorizado em seus sistemas de gestão, as águas superficiais.

O segmento de águas subterrâneas entende que deve haver uma alteração do Decreto n.º 23.068, para contemplar as especificidades de licenciamento de obras de águas subterrâneas (poços).

A **LICENÇA DE CONSTRUÇÃO** é um Ato Administrativo da Secretaria de Recursos Hídricos que concede ao interessado a autorização para construir obras e/ou serviços de interferência hídrica que possam influenciar o regime de um determinado curso de água ou de um aquífero. Foi instituída pela Lei Estadual n.º 11.996, de 24 de julho de 1992 e regulamentada através do Decreto n.º 23.068, de 11 de fevereiro de 1994.

**Tabela 35 - Licenças concedidas por bacia**

Ano	Acaraú	Médio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe	Alto Jaguaribe	Banabuiú	Coreaú	Curú	Litorânea	Metropolitana	Parnaíba	Salgado	Total
<b>1995 à 2006</b>	95	35	136	106	57	47	86	42	203	68	132	<b>1007</b>
<b>2007 à agosto 2008</b>	46	18	25	18	24	8	41	20	76	15	55	<b>346</b>
<b>TOTAL GERAL</b>												<b>1353</b>

Fonte: SRH-CE, 2008

### 3.4.3.3 Cadastro

O cadastro de usuários de água é ferramenta fundamental no processo de gestão de recursos hídricos, em especial na região semi-árida. Muitos desafios se colocam, entretanto, para a sua realização e atualização constante, entre os quais se destacam os custos, a manutenção de uma sistemática de atualização permanente e um eficiente sistema de banco de dados.

Foi apontado em vários momentos durante os seminários dos núcleos que, o cadastro de usuários de água do Estado do Ceará é falho, que necessita ser atualizado e que não existe uma gestão eficiente da demanda por água, até mesmo devido ao desconhecimento de quem são os usuários do recurso.

As últimas campanhas de cadastramento de usuários de água no Estado, segundo informação da Cogerh, foram realizadas nas Bacias do Jaguaribe (Salgado, Banabuiú, Alto, Médio e Baixo Jaguaribe) e na Bacia do Acaraú, no período de 1998 a 2000, contabilizando um total de 28 mil cadastros realizados, em sua grande maioria, usuários do setor de irrigação, portanto, desatualizado e incompleto em relação aos usos atuais e a demanda de curto e médio prazo.

Os resultados dos dados cadastrais existentes na Cogerh estão inseridos no mapa apresentado a seguir. (Figura 23).

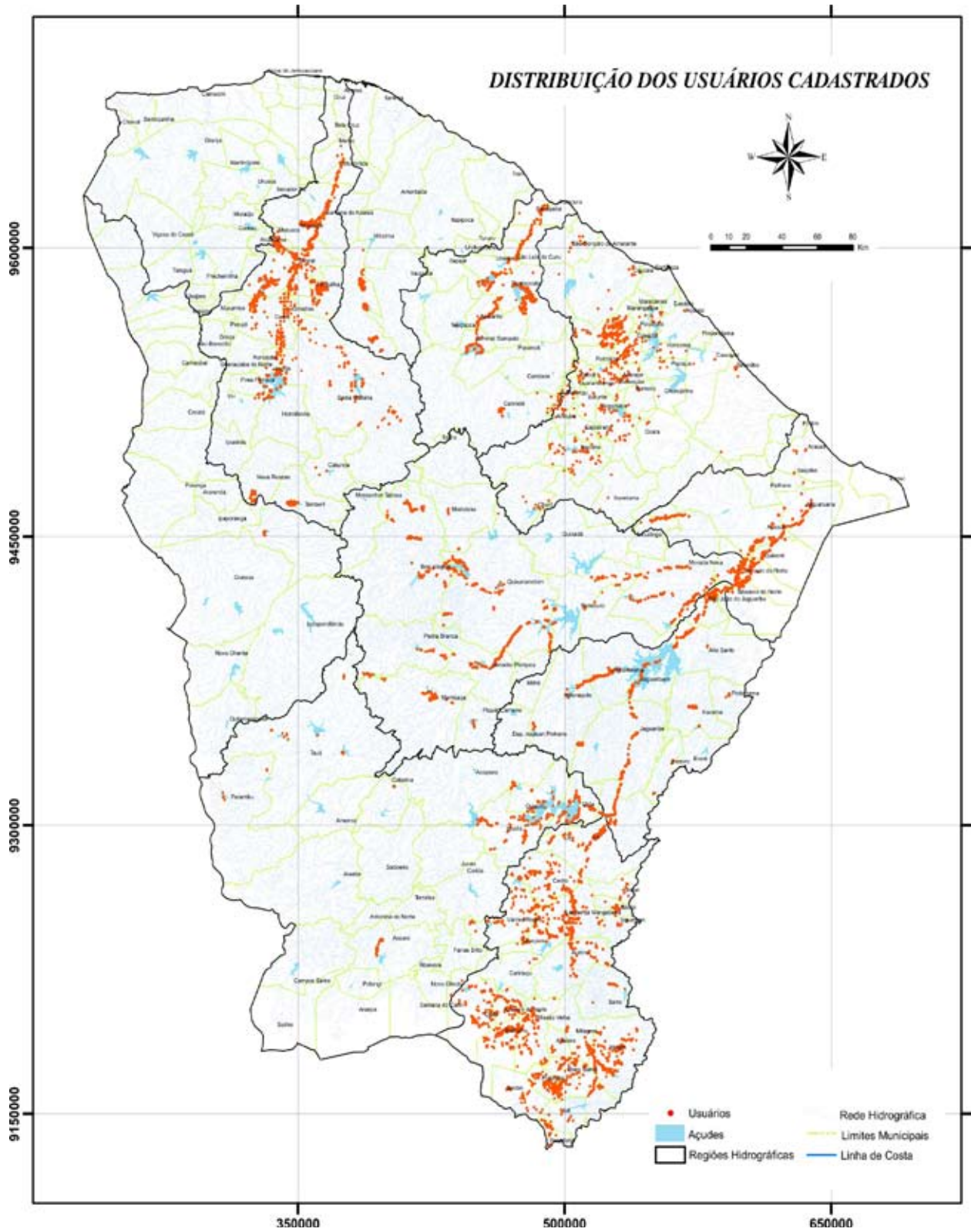


Figura 23 - Distribuição dos usuários cadastrados, em 2000

Fonte: Cogerh, 2008

### 3.4.3.4 Monitoramento Quantitativo e Qualitativo da Água

A Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (Cogerh), em parceria com o DNOCS, é responsável pelo gerenciamento da infra-estrutura hídrica de usos múltiplos. É composta de 129 açudes públicos, sendo 64 federais, 17 estações de bombeamento, 210 km de canais e 300 km de adutoras e redes de distribuição responsáveis pelo transporte de água bruta. O monitoramento quantitativo é feito com medições diárias, segundo dados disponibilizados no site da Cogerh e do DNOCS.

O monitoramento qualitativo dos recursos hídricos é uma atividade que também está sob a responsabilidade da Cogerh e tem como foco principal gerar informações que permitam um efetivo gerenciamento da qualidade da água ofertada. A rede de monitoramento da qualidade da água abrange todos os açudes gerenciados pela Cogerh em parceria com o DNOCS, os vales perenizados dos principais rios (Acarauá, Banabuiú, Curu e Jaguaribe), os canais do Trabalhador e do Pecém e algumas lagoas.

As frequências com que são realizadas as coletas para análise da qualidade da água são variáveis em função do porte e da importância estratégica de cada corpo hídrico, variando de coletas semanais nos casos dos açudes Gavião e Acarape do Meio, até açudes onde a coleta é realizada a cada 6 meses, quando são monitorados entre 1 e 13 pontos no interior da bacia hidráulica de cada açude. Já os principais vales perenizados são monitorados com uma frequência trimestral em diversos pontos em cada rio. A distância entre pontos monitorados varia de 1 a 26 km.

São realizadas análises físicas, químicas e biológicas, que contemplam os seguintes parâmetros: alcalinidade, condutividade elétrica, cálcio, cloretos, clorofila-a, coliformes termotolerantes, contagem e identificação de fitoplâncton, cor, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), feoftina, ferro, fósforo total, magnésio, nitratos, nitritos, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido, ortofosfato solúvel, pH, sódio, sólidos dissolvidos totais, sólidos totais, sulfatos e turbidez.

Os parâmetros contemplados não só têm importância para os múltiplos usos, mas também para classificar o nível de eutroficação e a qualidade das águas para irrigação, quantificar o Índice de Qualidade de Água (IQA) para o abastecimento público, bem como a intensidade de poluição a que o corpo hídrico está submetido.

Os trabalhos de campo são realizados pelas Gerências de Bacias da Cogerh, localizadas em: Crateús, Crato, Fortaleza, Iguatu, Limoeiro do Norte, Pentecoste, Quixeramobim e Sobral, enquanto que para a realização das análises das amostras de água, a Cogerh mantém convênio com a Cagece, o Centec (laboratórios localizados em: Juazeiro do Norte, Limoeiro do Norte e Sobral), o Laboratório de Análises Químicas e Ambientais (LAQA/UFC), e o Laboratório Integrado de Águas de Mananciais e Residuais (Liamar/Cefet).

Os resultados emitidos pelos laboratórios alimentam o banco de dados da Cogerh, enquanto que a emissão de relatórios, o controle e o acompanhamento dos laboratórios e gerências regionais acontecem de uma forma sistemática e automatizada usando os recursos da Informática. As informações produzidas são disponibilizadas no site da Cogerh. (Figuras 24 a 26).



# SALINIDADE PREDOMINANTE PARA CONSUMO HUMANO

CONVÊNIO: COGERH / DNOCS

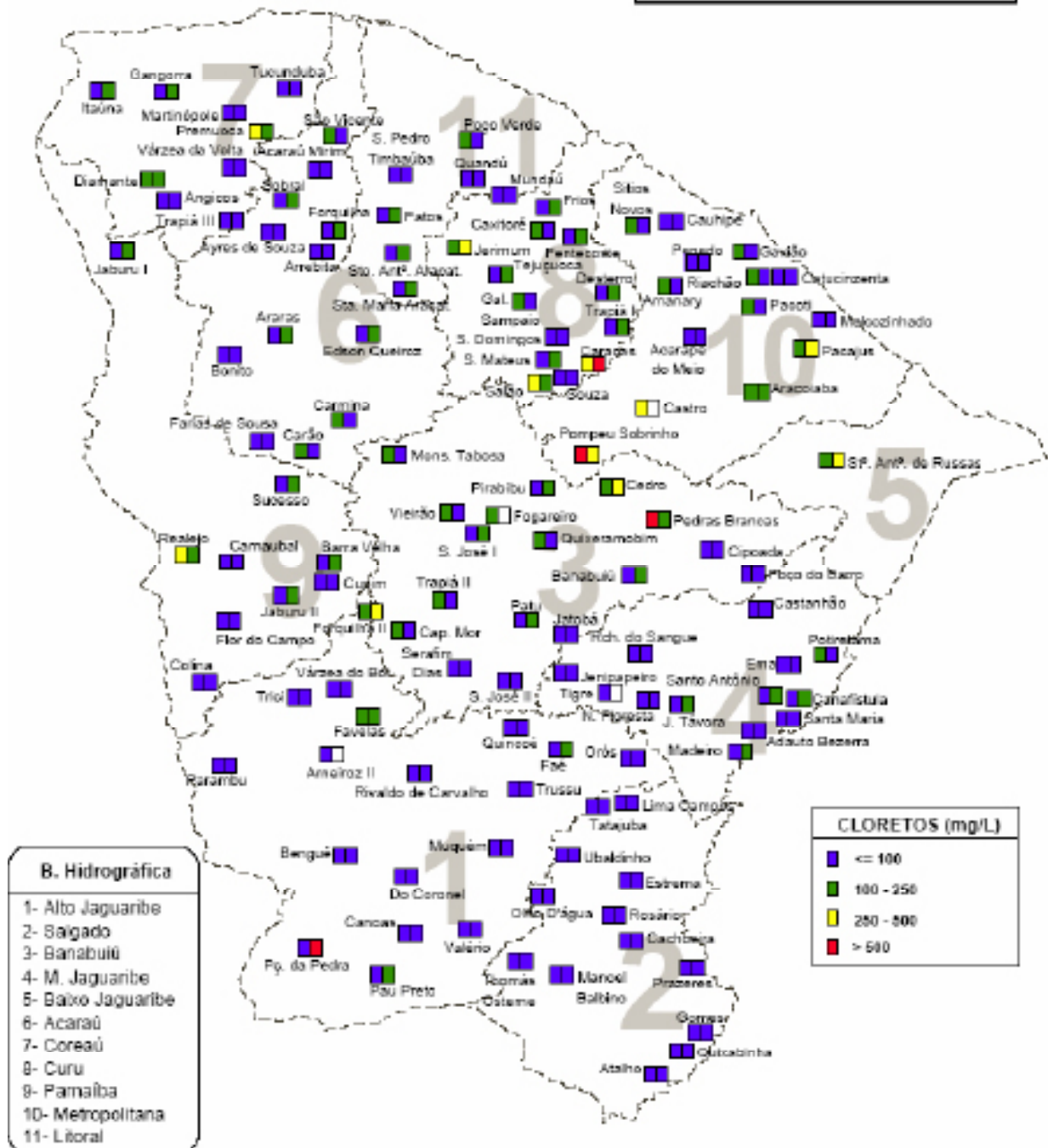
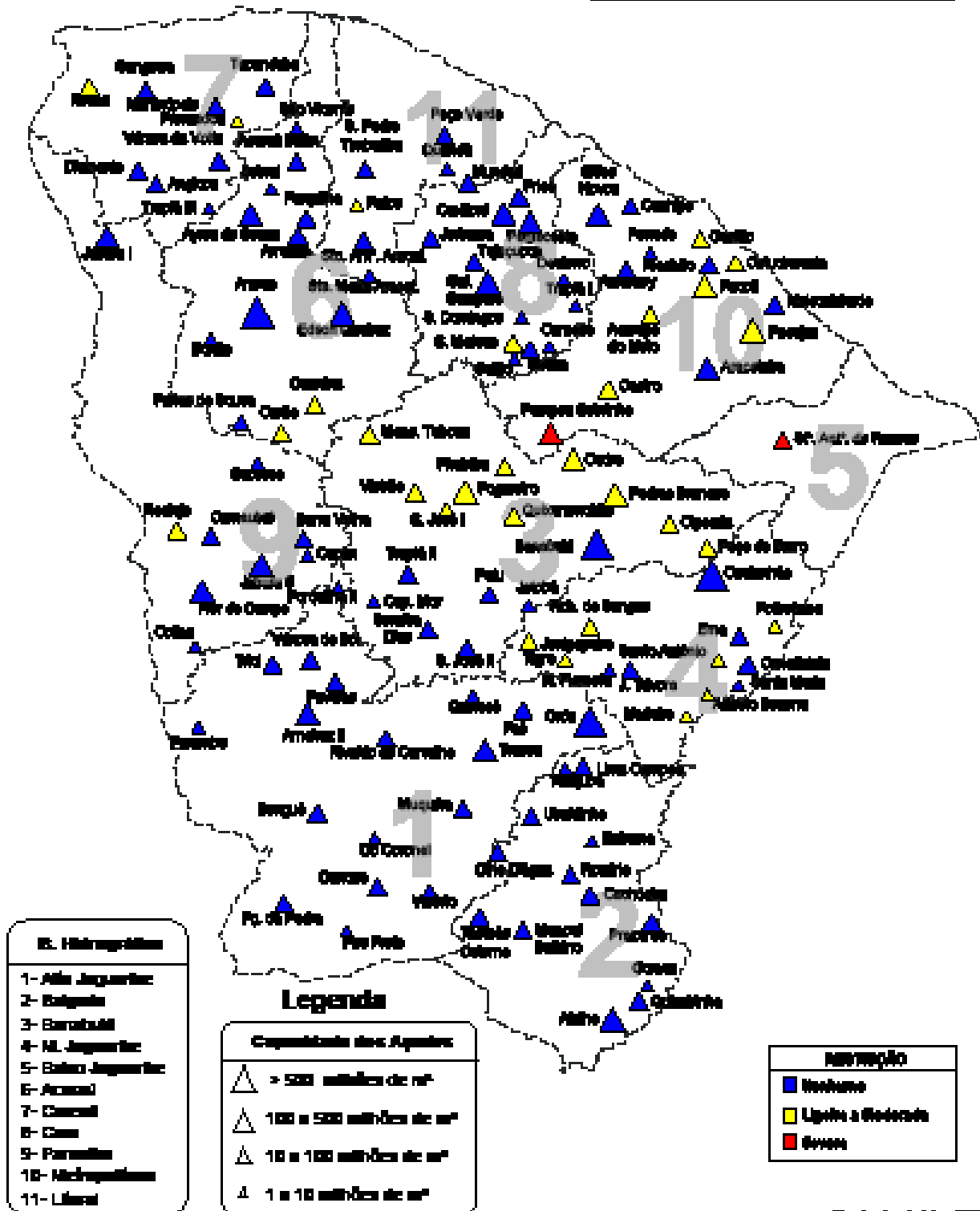


Figura 25 – Salinidade predominante para consumo humano nos reservatórios monitorados pela Cogerh

Fonte: Cogerh, 2008

# SALINIDADE DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO: último resultado

COGERH - COGGERH / DINECER



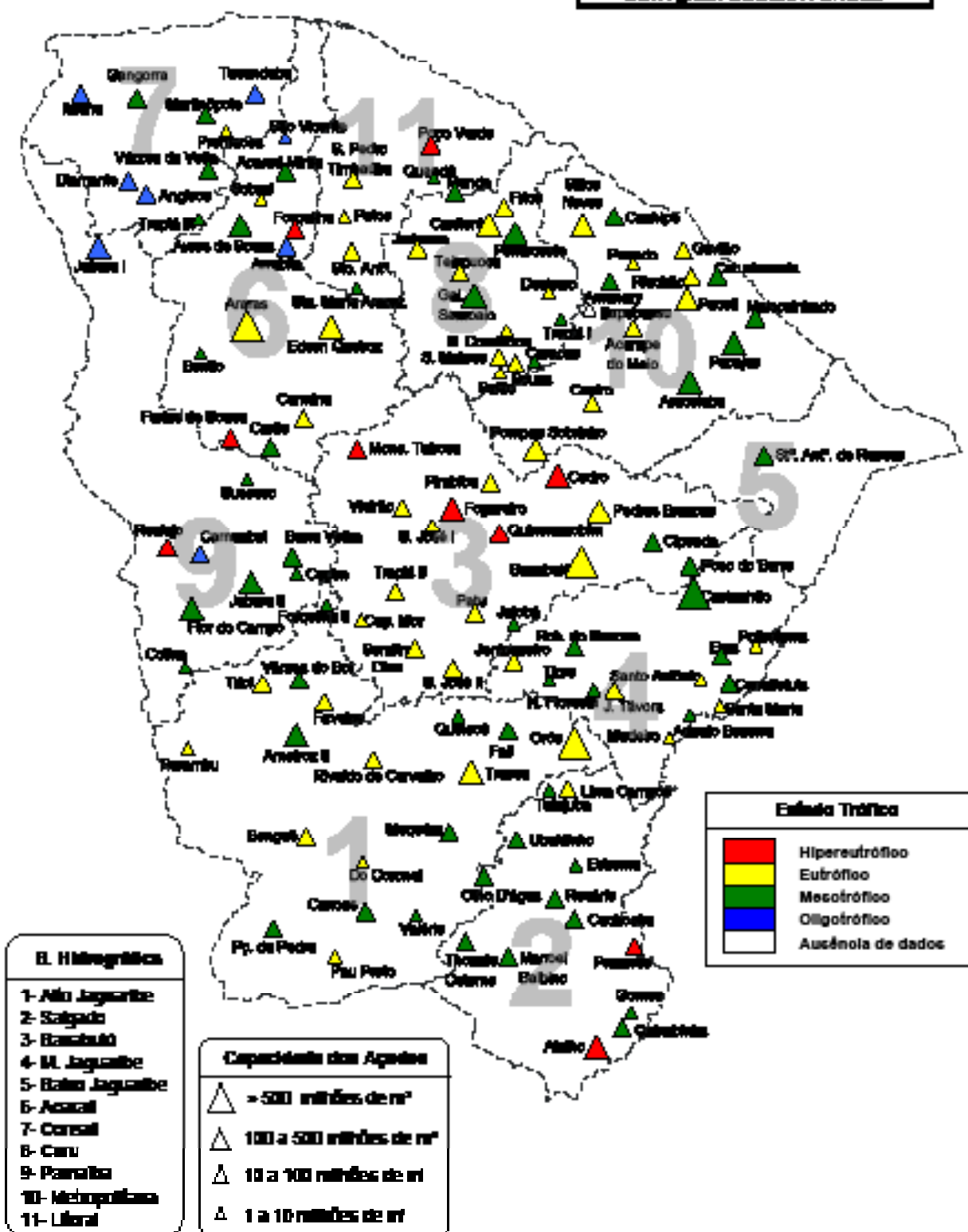
Período: jul-jun/2008

Figura 25 – Salinidade da água para irrigação nos reservatórios monitorados pela Cogerh

Fonte: Cogerh, 2008

# ESTADO TRÓFICO: último resultado

CONVÊNIO: COGERH / DNOCS



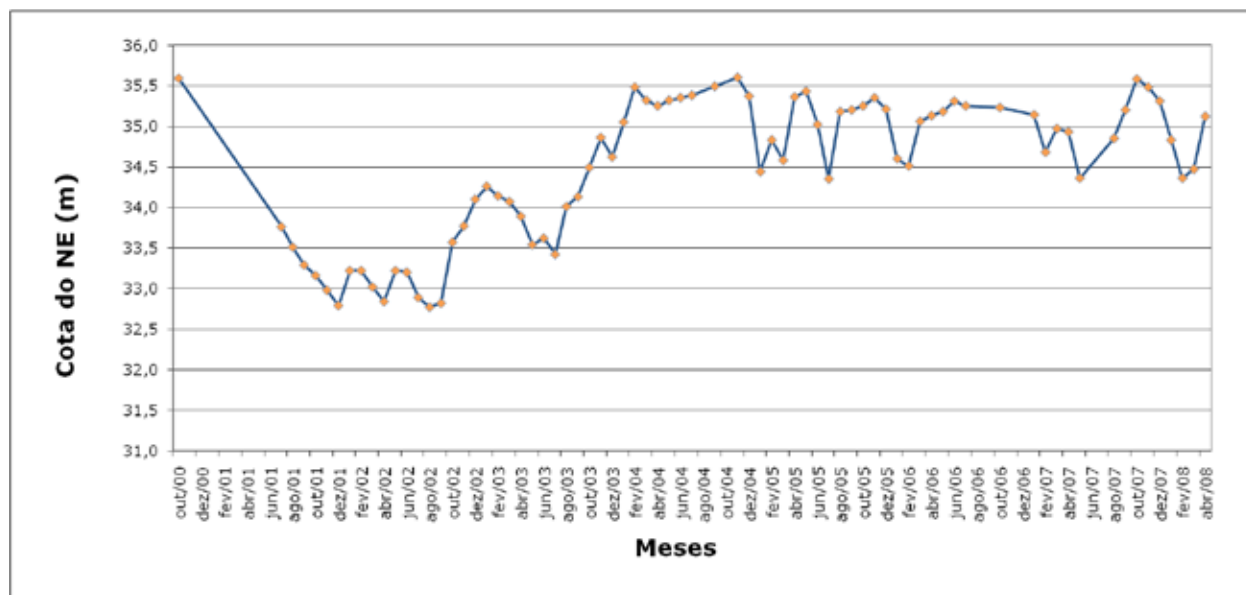
Período: Jul-jan/2006

Figura 26 - Estado trófico nos reservatórios monitorados pela Cogerh

Fonte: Cogerh, 2008

Durante os seminários dos núcleos foi observado que o Ceará tem buscado o aperfeiçoamento no gerenciamento e controle dos recursos hídricos, mas ainda é deficitário no monitoramento, na preservação, recuperação e manutenção de fontes e cursos de água.

O monitoramento das águas subterrâneas é insuficiente e não permite a existência de séries históricas das potencialidades e do seu uso, a não ser por iniciativas isoladas como é o caso do monitoramento mensal da variação do nível potenciométrico de 53 poços no aluvião do Perímetro Irrigado de Morada Nova (PIMN) realizado desde o final do ano 2000 pela Cogerh, conforme dados apresentados na Figura 27 .



**Figura 27** - Gráfico da variação do nível potenciométrico médio do aquífero aluvial do rio Banabuiú no perímetro irrigado de Morada Nova

*Fonte: Cogerh, 2008*

Os agrotóxicos e fertilizantes empregados na agricultura podem ser carreados para os corpos de água causando a contaminação da água superficial e subterrânea. O monitoramento desta forma de poluição é ainda muito precário no Estado.

Nos moldes do modelo utilizado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb) de São Paulo com recursos do Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão de Recursos Hídricos (Prourb) foi elaborado pela Semace em agosto de 2000, um Programa de Monitoramento Qualitativo de Recursos Hídricos Superficiais no Ceará que contempla uma rede de monitoramento com estações de coletas de amostra de água em todo o Estado. O Programa foi iniciado em 2002 e interrompido em 2003.

Faltam estudos para a definição de indicadores de qualidade da água adequados à região semi-árida, bem como, do estabelecimento de uma estratégia operacional interinstitucional para a realização de um monitoramento qualitativo eficiente.

As instituições do Sigerh reconhecem a necessidade de um Sistema Integrado de Monitoramento Quali-Quantitativo dos Recursos Hídricos, algo que vem sendo formulado pela Funceme em parceria com a Cogerh, podendo a Semace também integrar-se. Existe ainda uma preocupação em garantir o financiamento da manutenção desse Sistema em relação a infra-estrutura física, recursos humanos e operacional.

### 3.4.3.5 Fiscalização

Constatou-se a partir das apresentações das diversas instituições que apesar da existência de instrumentos legais, a fiscalização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos é ineficiente, pois não é sistemática, integrada e falta estruturação de um sistema de fiscalização.

A fiscalização é insuficiente para impedir a descarga sem nenhum tratamento de esgoto domiciliar e industrial em rios e reservatórios que abastecem as cidades e que também destinam água para os múltiplos usos.

Outra constatação é que a insuficiência de ações efetivas de fiscalização nas APP dos açudes públicos, estaduais e federais, tem ocasionado muitas vezes o vandalismo e a agressão ambiental. Essa situação é agravada nas áreas ainda não desapropriadas que têm sido uma constante nos reservatórios públicos.

Segundo a Cogerh e a SRH- CE, já existe a regulamentação sobre a fiscalização, mas ainda não se tem no Estado uma sistemática efetiva de fiscalização até mesmo para as outorgas já concedidas, entretanto, já está sendo elaborado o Plano de Regularização de Usos do Estado do Ceará, com previsão para implementação do projeto piloto na Bacia do Curu com início previsto para o segundo semestre de 2008.

O Plano de Regularização de Usos do Ceará prevê como linhas de atuação:

- a) Ações educativas;
- b) Fiscalização para fins de regularização;
- c) Fiscalização para atendimento às denúncias;
- d) Fiscalização em projetos pilotos e específicos;
- e) Fiscalização de rotina.

Terá como estratégias o estabelecimento de parcerias com o Ministério Público e demais órgãos que atuem com recursos hídricos e meio ambiente; sensibilização da sociedade através dos Comitês de Bacia; estabelecimento de convênio com a Polícia Ambiental; implantação de sistema informatizado; descentralização das ações através dos Escritórios Regionais da Cogerh; atualização do cadastro de usuários e manutenção de um Banco de Outorga, Licença e Cobrança; utilização da ferramenta de geoprocessamento para monitorar a área; publicação de um manual de fiscalização e capacitação das equipes técnicas.

### 3.4.3.7 Produção de Informações e Difusão

A atualização e divulgação de dados estatísticos sobre recursos hídricos não é satisfatória, assim como, a deficiência na divulgação sistemática da produção técnica e científica de dados e informações sobre aos recursos hídricos do Estado.

Outro grave problema detectado em todo o processo de construção do Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará foi a falta de informações atualizadas, consistentes e integradas entre os diversos órgãos e entidades que atuam no setor ou que são usuárias dos recursos hídricos.

Os mecanismos de disseminação de informação são ainda insuficientes, a linguagem não é acessível para a maior parte da população, tornando difícil a tarefa de reverter a distância em relação ao conhecimento dos problemas de recursos hídricos e a sua gestão, especialmente junto aos que participam do Sigerh.

São insuficientes os mecanismos e as estratégias didáticas acessíveis (índices de qualidade de água), para divulgar informações que possibilitem a compreensão da problemática hídrica no



Estado para sensibilizar a população à mudança de hábitos em relação ao uso e a preservação da água para seu dia-a-dia.

### 3.4.4 Funcionamento do Sistema

Constatou-se que, mesmo com os Comitês de Bacia instalados em funcionamento e praticamente todos os instrumentos de gestão implementados, ainda existe muito desconhecimento sobre o Sigerh, inclusive, dos que dele participam nos quadros dos governos e da sociedade civil.

A gestão dos recursos hídricos ainda é pouco voltada para o desenvolvimento da economia e melhoria da qualidade de vida da população e ainda muito focada no gerenciamento da oferta de água.

O modelo da gestão dos recursos hídricos do Ceará é exemplo nacional, mas falta debater outros temas transversais, como a questão fundiária, ambiental, social e econômica.

A gestão dos recursos hídricos no Ceará ainda apresenta a centralização do poder de decisão na esfera do Governo Estadual, limitando a participação dos Comitês de Bacia nas decisões. Além disso, para o seu funcionamento, os Comitês têm uma permanente dependência técnica, financeira e administrativa de cada novo governo, colocando em risco os princípios da gestão participativa, integrada e descentralizada.

Diferentemente do que prevê a Lei n.º 9.433, de 1997, que define a Política e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a lei estadual (de 1992), que foi aprovada e implementada anteriormente, assim como a Lei n.º 12.217/1993, que criou a Cogerh, definiram a estrutura institucional para o sistema de gestão do Ceará, estabelecendo que este órgão seria responsável pela implementação dos instrumentos de gestão, mas que também atua como “agência de bacia”, pois dá todo o suporte de Secretaria Executiva para os Comitês.

A Cogerh tem como eixos de atuação: a operação e manutenção dos sistemas hídricos do Estado; o monitoramento quantitativo e qualitativo das águas sob sua gestão; o desenvolvimento de estudos e projetos; o suporte técnico e financeiro ao processo de gestão participativa, apoio a implementação dos instrumentos de gestão e o desenvolvimento institucional.

A Cogerh exerce, no entanto, uma dupla função: como órgão gestor do governo e como agência de bacias, fato que é visto por alguns setores que participam do PACTO, em especial os próprios Comitês de Bacia, como problemático para uma maior descentralização de ações e autonomia dos Comitês.

Considera-se que há um certo desrespeito institucional e desconfiança de que os Comitês de Bacia Hidrográficas (CBH), não possam assumir com eficiência as suas competências. Na base, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) funcionam com dependência das unidades regionais da Cogerh. No entanto foi destacado que existe um bom relacionamento entre os CBH e as Gerências da Cogerh.

Reconhece-se a necessidade de aprofundar discussão sobre dependência e autonomia dos Comitês em relação à estrutura de Governo, existindo um processo de discussão no Grupo de Articuladores<sup>11</sup> visando identificar estratégias que garantam uma maior autonomia, mesmo dentro da estrutura institucional de gestão adotada pelo Estado.

Observou-se, ainda, a superposição de atribuições institucionais dentro do sistema de gestão necessitando definir melhor o papel de cada instituição componente do Sigerh no âmbito estadual e dos diferentes organismos de bacias (Comitês, Comissões Gestoras, Comissões de Usuários).

<sup>11</sup> Grupo de Articuladores: constituído por representantes das Diretorias dos Comitês de Bacia e Técnicos das Unidades de Gestão da SRH e Cogerh.

### 3.4.4.1 Desempenho dos Colegiados e Órgãos Gestores

Estes organismos participam na implementação dos instrumentos de gestão e também na alocação negociada de água, onde as Comissões de Usuários, Conselhos Gestores e o Comitê negociam e deliberam as vazões a serem liberadas dos grandes e médios reservatórios. Em relação aos demais instrumentos de gestão, o papel dos Comitês é mais consultivo.

Os CBH questionam que não têm atuação direta nos instrumentos de gestão. As decisões estão centralizadas nos órgãos gestores, dependendo da situação, são criadas instâncias, com a participação dos representantes de Comitês, como é o caso do grupo de trabalho de irrigação que vem estudando a possibilidade de negociar valores alternativos para a cobrança pelo uso da água e outras Câmaras Técnicas.

De um modo geral foi destacado que a Cogerh necessita interagir mais com os Comitês de Bacia na implementação dos instrumentos de gestão, pois estes poucos participaram, inclusive do processo de elaboração e aprovação dos Planos de Bacias. Posteriormente aos seminários, a Cogerh informou que já se encontra em discussão em todos os Comitês, a elaboração de Termos de Referência para contratação de Planos de Bacias (onde não existe), e revisão nas bacias onde já foram realizados.

Foi bastante destacada também a não participação dos Comitês de Bacia quando da concessão de outorgas, mas é necessário esclarecer que, por ser um ato administrativo da Secretaria dos Recursos Hídricos, só pode ocorrer no âmbito do Estado. A competência dos Comitês de Bacia, em relação a outorga dá-se quando da aprovação do Plano da Bacia no qual devem constar os critérios e prioridades de uso dos recursos hídricos na referida bacia.

### 3.4.4.2 Articulação Interna e com Outros Setores

Destaca-se como aspecto positivo em termos da articulação institucional, a atuação do Grupo de Articuladores, onde os presidentes/representantes de Comitês de Bacia se reúnem trimestralmente com os órgãos gestores (SRH e Cogerh). O diálogo existe, mas necessita de mais efetividade no cumprimento das ações acordadas.

Mesmo com o avanço na implementação do Sigerh, o Conerh e os CBH não conseguem ser os articuladores da política de recursos hídricos no Estado e nas bacias, respectivamente. A visão institucional é ainda muito isolada pela falta de efetiva articulação entre as diferentes esferas. É premente a necessidade de promover a gestão compartilhada, tanto dentro como fora dos órgãos de gestão.

Detectou-se durante os seminários com os diferentes núcleos, que muitos setores que deveriam estar interagindo com a política de recursos hídricos no Estado, estão fora do processo, quer seja por desconhecimento ou por não estar claro de que forma deveria se dar sua inserção.

Observaram ainda como aspectos que merecem destaque neste tema:

- a) A necessidade de maior participação do Ibama como um membro nato do CBH integrante do Sigerh;
- b) a necessidade de uma maior participação e envolvimento dos membros natos dos órgãos federais de atuação importante na política hídrica do semi-árido;
- c) a saída da Funceme do sistema SRH para o sistema Secitece, que dificultou a implementação dos processos de relacionamento e trabalhos conjuntos, anteriormente iniciados;
- d) a necessidade de uma maior articulação entre os gestores municipais e o Sistema de Gestão;
- e) a necessidade de articulação entre a gestão de recursos hídricos com as políticas de saneamento, saúde, educação e gestão ambiental.

Quanto à articulação interna entre organismos de bacia, destacou-se que a descentralização do processo organizativo, através de Comissões Gestoras dos reservatórios isolados ainda não é suficiente. Fez-se necessário implementar um planejamento de curto, médio e longo prazos, assim como uma maior articulação entre estes organismos e os Comitês de Bacia, órgãos gestores, DNOCS e demais instituições e entidades que atuam na área de influência dos reservatórios.

Os órgãos responsáveis pela gestão de recursos hídricos no Estado, destacaram a importância do apoio institucional e financeiro de organismos como o Banco Mundial e Governo Federal na consolidação do atual modelo de gestão.

### 3.4.4.3 Participação da Sociedade

Os órgãos colegiados do Sigerh são espaços democráticos, onde existe direito de voz, inclusive para quem não é Conselheiro. O modelo é bom, mas falta a efetiva participação popular e o fortalecimento da articulação institucional.

Reconhecem-se os avanços alcançados a partir da participação da sociedade na elaboração e execução das políticas hídricas do Estado, principalmente, no que diz respeito à estruturação dos Comitês de Bacia. Observa-se, no entanto, pouca representatividade de alguns segmentos nestes organismos, e isto pode ser, inclusive, decorrente das características culturais e políticas da sociedade cearense.

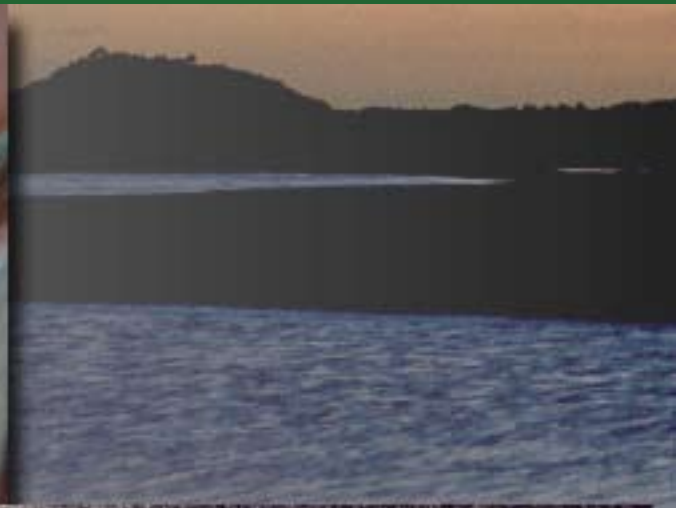
Assim como em outros colegiados, a participação nos CBH foi considerada insuficiente, em especial em relação aos órgãos públicos e prefeituras e até mesmo em relação a alguns setores usuários e as organizações sociais. Observam-se poucas participações de alguns setores produtivos relevantes e de organizações significativas da sociedade civil no sistema de gestão de recursos hídricos do Estado que o enfraquece, em especial aos Comitês, como instâncias que devem ser representativas dos diferentes interesses em relação aos recursos hídricos da bacia.

Ausência de apoio de algumas instituições para com os seus representantes nos Comitês de Bacia, no sentido da liberação dos seus membros, bem como, da falta de condições de participação nas reuniões.

A participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos, apesar de estar contemplada no que concerne ao arcabouço jurídico, ainda merece avançar em maturidade e em espaço para apresentar e dar efetividade às suas propostas. Os Comitês de Bacia e Comissões de Usuários têm se configurado num espaço adequado para discussão dos problemas de recursos hídricos em cada bacia hidrográfica e nos principais açudes (águas superficiais). Não há, no entanto, Comissões de Usuários de águas subterrâneas.

Observou-se a necessidade da melhoria das políticas de educação ambiental e sanitária para promoção de uma consciência que resulte na conservação, recuperação e utilização racional dos recursos hídricos, voltadas para a realidade do semi-árido.

Identificou-se que os mecanismos para envolvimento da sociedade para resolução de conflitos pelo uso da água e os encaminhamentos de propostas ainda são incipientes.



# GRANDES DESAFIOS





# 4

4.1 DESAFIOS IDENTIFICADOS NOS DIÁLOGOS	148
4.2 DESAFIOS PROPOSTOS PELO EXECUTIVO	154



## 4.1 DESAFIOS IDENTIFICADOS NOS DIÁLOGOS

No processo de construção do **Cenário Atual das Águas** no Estado do Ceará, os participantes foram apontando desafios para o estabelecimento de um Plano Estratégico dos Recursos Hídricos e indicando algumas proposições de como enfrentá-los. Os desafios se referiam, geralmente, aos aspectos específicos dos eixos temáticos, entretanto, observou-se que muitos temas são transversais e estruturantes e foi a partir desta perspectiva que foram definidos os “grandes desafios”.

Contudo, a riqueza das discussões em termos dos desafios específicos não poderia deixar de ser registrada, até mesmo por possibilitarem uma melhor compreensão da dimensão de cada um deles.

A seguir apresentam-se os “grandes desafios” apontados pelos participantes no processo de construção do Cenário Atual, registrando-se no contexto destes, os desafios específicos que foram apontados, quando da discussão dos eixos temáticos.

**DESAFIO 1 - Estabelecer políticas públicas capazes de induzir o modelo de desenvolvimento que considere as vocações do Estado, sua estrutura social, cultural e ambiental com justiça e equidade na gestão das águas.**

- a) Adotar um modelo de desenvolvimento sustentável e solidário no Estado que considere a especificidade do semi-árido, e que traga em si o respeito aos modos de vida das comunidades tradicionais, reorganizando a estrutura fundiária e gerando empregos que representem real vantagem econômica para as famílias e as comunidades. Garantir equidade no acesso a água para os múltiplos usos por toda a população;
- b) Promover uma Política de Desenvolvimento Industrial que considere a eficiência e o baixo consumo de água (indústria seca);
- c) Implementar políticas públicas eficientes, contínuas e articuladas que garantam ações de proteção, conservação e recuperação ambiental, assim como o manejo sustentável dos recursos naturais, considerando a especificidade do semi-árido. Desenvolver sistema de acompanhamento e fiscalização permanente às ações mitigadoras sobre os impactos causados pelo uso indevido;
- d) Definir estratégia tecnológica que permita enfrentar o aumento da pressão de demanda gerada pelo incremento das atividades produtivas, bem como evidenciar os modelos sustentáveis de gestão, com avaliação das experiências exitosas e não exitosas, transformando em políticas públicas as que se mostram eficientes;
- e) Universalizar o controle no uso dos recursos hídricos com a implementação da outorga do direito de uso da água e do licenciamento de obras hídricas e da fiscalização. As águas subterrâneas deverão merecer o cuidado necessário à sua condição de reserva estratégica, assegurando o controle no seu uso;

**DESAFIO 2 – Estabelecer e implementar uma política estadual de convivência com o semi-árido continuada e construída de forma descentralizada e participativa.**

- a) Definir política estadual para convivência com o semi-árido buscando obter uma real clareza sobre a delimitação dessa região, efetuando a revisão dos critérios utilizados na atual demarcação;
- b) Garantir nessa política a explicitação de princípios e conceitos sobre a convivência com o semi-árido e a perenidade de programas e ações, de forma a não sofrerem descontinuidade diante das mudanças políticas;
- c) Garantir a presença do Estado no meio rural e dar continuidade às políticas públicas voltadas para a convivência com o semi-árido, adequar o sistema de gestão de recursos hídricos, assegurar a universalização do acesso aos múltiplos usos da água para a população difusa e manter atualizadas as informações sobre a situação destas populações;
- d) Adotar as micro-bacias hidrográficas como unidades de planejamento no meio rural e adequar os instrumentos de gestão dos recursos hídricos à realidade do Estado, em particular o prazo para outorga de direito de uso, a definição de uma metodologia de padrões adequados para o enquadramento dos corpos d'água e o uso das vazantes dos reservatórios;
- e) Universalizar a assistência técnica pública e gratuita para todo o meio rural e ampliar o acesso ao crédito para a população difusa, estimular técnicas de uso racional da água, promovendo o acesso à educação pública profissionalizante e de nível superior e o fortalecimento da economia solidária;

**DESAFIO 3 – Desenvolver a consciência e a capacidade de convivência com o semi-árido a partir de programas de comunicação permanente, educação ambiental formal e para a sociedade em geral, contextualizados para o meio rural e urbano.**

- a) Promover programas e ações educativas de forma contínua, voltadas para a realidade do semi-árido, visando conscientizar a população do Estado e estimular a convivência sustentável com o seu meio ambiente. Desenvolver no meio rural uma educação contextualizada à realidade do homem do campo, construída a partir de sua vivência e relação com o meio ambiente;
- b) Criar políticas de educação ambiental e sanitária integradas para promover junto à população uma consciência que resulte na conservação, recuperação e utilização racional da água e na sua participação nos processos de decisão e de gestão ambiental e de recursos hídricos;
- c) Fortalecer programas e metodologias que insiram nos currículos escolares, através da educação formal, a abordagem sistêmica sobre a questão dos recursos hídricos e do meio ambiente no semi-árido;

- d) Universalizar um modelo de educação para a convivência com o semi-árido, incluindo disciplinas formais mais voltadas para este conhecimento, adequar metodologias à realidade vivenciada pelas populações e realizar a necessária alternância entre o aprendizado teórico e a prática;
- e) Buscar transformar as instituições de pesquisa do Estado em centros de excelência de estudo e conhecimento do semi-árido. Promover a unificação de um banco de dados, estudos e pesquisas sobre o semi-árido, em especial o Cearense.

#### **DESAFIO 4 – Garantir a articulação inter-institucional e adequação legal para efetivação do Sigerh de acordo com seus princípios, objetivos e diretrizes.**

O Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará é reconhecido pelo seu grau de implementação de resultados já apresentados. Tornar mais efetivo o Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado, promovendo a adequação de seu arcabouço jurídico, a melhoria da sua estrutura institucional, a garantia de um sistema de informações integrados e atualizados, a implementação de um sistema de fiscalização permanente, bem como assegurar a efetiva atuação dos seus entes integrantes e a articulação destes com os demais sistemas à gestão de recursos hídricos.

São considerados como desafios:

- a) Adequar a Legislação Estadual, considerando a ampliação de poderes e clareza nos papéis dos entes colegiados, os quais, por sua vez, deverão garantir uma maior representatividade de seus membros, reforçar a participação dos Municípios e conseguir o reconhecimento da sociedade a respeito dos seus papéis. A adequação deverá ainda, buscar a definição clara das competências para a emissão do licenciamento em atividades como a aqüicultura diante do dúbio entendimento entre os atores envolvidos;
- b) Promover a adequação dos instrumentos de gestão de modo a criar normas e mecanismos para outorga, utilização das áreas de entorno dos reservatórios e licenciamento ambiental adequados à realidade do semi-árido;
- c) Rediscutir a implementação do instrumento da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, nos aspectos relativos à compensação para bacias doadoras pelas águas utilizadas por bacias receptoras, a diferenciação na tarifa considerando a disponibilidade hídrica em cada bacia, a destinação e o controle social;
- d) Garantir o funcionamento e o papel das instâncias colegiadas, em especial, comitês de bacia, comissões de usuários e gestoras, promovendo a descentralização e o desenvolvimento de suas atribuições no contexto do Sigerh;
- e) Rever o arranjo institucional do Sigerh buscando solucionar os problemas decorrentes da desarticulação entre os diversos órgãos, a falta de garantia na continuidade das políticas públicas, as carências de pessoal e garantia de um quadro técnico efetivo e definir melhor as atribuições de cada órgão componente do Sigerh;

- f) Promover uma atuação articulada com os demais órgãos, sistemas e entidades do setor público e privado, que possuem interface com a gestão dos recursos hídricos, melhorando a articulação e a integração institucional em prol de uma gestão mais eficiente da demanda e da oferta de água no Estado;
- g) Desenvolver estratégia de articulação institucional, visando garantir uma maior participação e compromisso do poder público municipal na gestão dos recursos hídricos, nos comitês de bacia e nas comissões gestoras;
- h) Garantir um arranjo institucional-legal do Sigerh que possibilite a implementação do Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Estado que será produzido pelo Pacto das Águas;
- i) Efetivar um sistema integrado de monitoramento de quantidade e qualidade da água com a participação de instituições estaduais e federais tendo garantido o financiamento para a sua manutenção e operação;
- j) Atualizar a cartografia do Estado, especialmente em termos de escala, georeferenciar e monitorar com atualizações contínuas a situação dos poços e subsidiar a gestão das águas subterrâneas do Estado. Monitorar as fontes de abastecimento das comunidades difusas e publicar sistematicamente os índices de qualidade de água de forma acessível à população, bem como outras informações essenciais à boa gestão;
- k) Mapear, definir a disponibilidade, realizar estudos e desenvolver sistema de monitoramento permanente e gestão das águas subterrâneas do Estado;
- l) Desenvolver programas de comunicação social visando divulgar junto à sociedade, os princípios, mecanismos, instrumentos e o papel dos organismos colegiados do Sigerh, estimulando a sua participação no sistema
- m) Manter atualizado cadastro de usuários de água e desenvolver um efetivo e eficiente sistema de fiscalização;

**DESAFIO 5 - Garantir de forma sustentável, água em quantidade e qualidade para os múltiplos usos da população difusa.**

- a) Eliminar o uso de carros-pipa, assegurando a universalização do acesso à água potável. Reestruturar o modelo de prestação de serviços de saneamento no Estado, considerando os diferentes portes de sistemas de modo a garantir a gestão sustentável dos sistemas para pequenas comunidades que estão fora das atuais condições para operação dos sistemas existentes;
- b) Caracterizar de forma precisa e sistemática, o que vem a ser e onde está localizada a população difusa das áreas rurais do Estado, com o objetivo de garantir água não apenas para o abastecimento humano, mas para os demais usos desta população. Manter sistema de informação com banco de dados centralizado e sistematicamente atualizado sobre a

distribuição dessa população, bem como de dados sócio-econômicos, tipo de acesso à água e sistemas de abastecimento implantados e em operação;

- c) Adotar a integração das pequenas fontes hídricas (aqüíferos aluviais, barragens subterrâneas) nas políticas públicas de convivência com o semi-árido (água para beber, uso doméstico e geração de renda), implementar uma gestão compartilhada das pequenas obras hídricas e disseminar modelos sustentáveis de gestão com avaliação das experiências exitosas e não exitosas;

**DESAFIO 6 – Estruturar política de saneamento sustentável que contemple todos os portes de sistemas e as necessidades da população, seja em grandes aglomerados ou pequenas localidades rurais com controle social, regulação, fiscalização e monitoramento público, buscando a universalização do acesso com qualidade.**

O saneamento básico constitui um conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos bem como a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;

- a) Elaborar e implementar um Plano Estadual de Saneamento que articule as esferas estadual e municipal, fortalecendo as ações de controle, regulação, fiscalização e monitoramento, fortalecendo a ação eficiente dos órgãos responsáveis pela proteção dos mananciais e qualidade da água para consumo humano com certificação de laboratórios, a integração do sistema de informações e capacidade técnica e operacional de todas as instituições envolvidas;
- b) Assegurar que todos os cearenses que estejam aglomerados nos centros urbanos ou em localidades de pequeno porte tenham os seus sistemas de saneamento assegurados, de modo a garantir a oferta da água para o consumo humano e o tratamento adequado dos seus resíduos e dejetos;
- c) Reestruturar o modelo de prestação de serviços de saneamento (gestão, operação e manutenção), considerando os diferentes portes de sistemas, como também as possibilidades e estratégias de gestão compartilhada com minimização de custos;
- d) Assegurar que a estruturação dessa política venha de fato acontecer e solucionar os atuais problemas de abastecimento humano e de poluição dos corpos hídricos, considerando que a titularidade dos serviços de saneamento é detida pelos Municípios;
- e) Implantar aterro sanitário nos municípios cearenses, visando dar destinação adequada aos resíduos sólidos das cidades e da população difusa no meio rural;

**DESAFIO 7 – Garantir o aumento da oferta hídrica nos seus diferentes aspectos: complementar**



**a infra-estrutura de acumulação, interligar bacias, estimular o reuso, a dessalinização da água do mar e melhorar a eficiência na demanda.**

A oferta hídrica no Estado pode ser ampliada desde que sejam desenvolvidas tecnologias e incentivos para a racionalização e eficiência no uso da água, seja estabelecida uma política permanente de recuperação e conservação de bacias hidrográficas e promovidas ações de aumento da mesma, por meio da conclusão da infra-estrutura de armazenamento, transposição de águas do São Francisco e pela dessalinização da água do mar e reuso da água.

- a) Adotar parâmetros de necessidade hídrica das principais culturas irrigadas no Estado aliada à introdução de tecnologias e medição da aplicação da água nos lotes irrigados;
- b) Priorizar o investimento em técnicas de irrigação mais eficientes e a garantia de recursos para a manutenção e operação dos perímetros públicos irrigados e das barragens públicas estaduais e federais;
- c) Promover políticas de desenvolvimento industrial que demande um baixo consumo de água, incentivar a captação das águas das chuvas nas áreas urbanas, a redução do uso da água e o reuso;
- d) Incorporar de forma efetiva e sistemática, no processo de licenciamento ambiental e mecanismos e condicionantes que estimulem às práticas de reuso da água, de tecnologias de produção mais limpa, de utilização da água do mar e das chuvas;
- e) Fortalecer no Estado a capacidade de controle e fiscalização, garantindo a observância das normas relativas às áreas de proteção ambiental e demais legislações ambientais, tendo em vista deter o avanço urbano e das fronteiras produtivas sobre tais áreas, bem como a sua recuperação;
- f) Priorizar projetos de recuperação/conservação das nascentes dos principais rios do Ceará, além de recuperar matas ciliares através de um programa específico.

## 4.2 DESAFIOS PROPOSTOS PELO EXECUTIVO

Além dos desafios inerentes ao processo, o Governador Cid Ferreira Gomes, na oportunidade do lançamento do Pacto das Águas no Plenário da Assembleia Legislativa, lançou dois desafios específicos:

- 1- “Estabelecer soluções, com tempo de implementação determinado, para acabar definitivamente com o uso do carro-pipa no abastecimento das populações, considerado uma vergonha para o Estado”;
- 2 - “Discutir e aprofundar a idéia de se construir um cinturão de águas no Ceará, que circunde os limites do Estado, e permita a distribuição de água a seus vazios hídricos”.

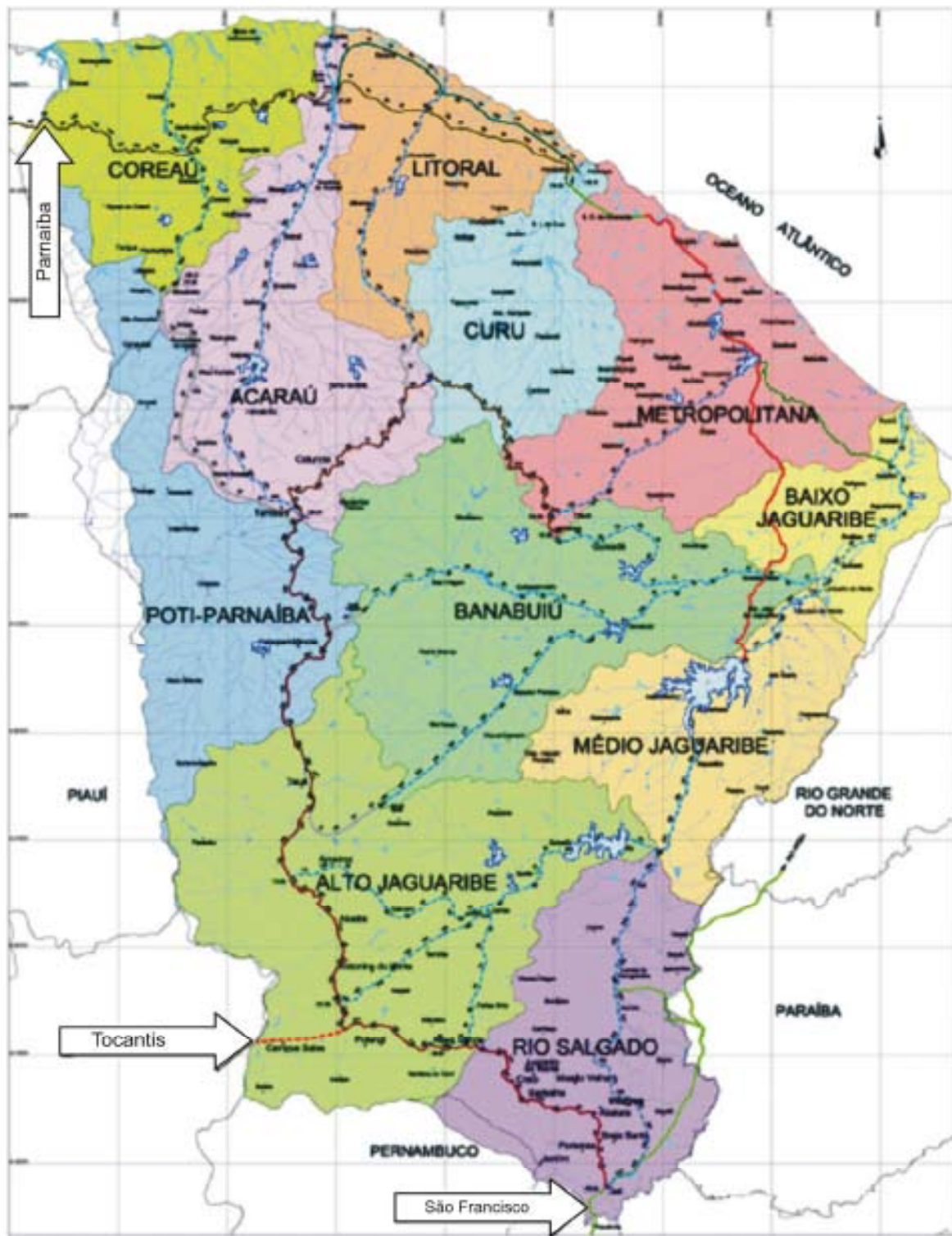


Figura 28 – Cinturão das águas

Fonte: SRH, 2008

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Ruralidade e desenvolvimento territorial**. Gazeta mercantil, 2001. p. 43.
- ADIB, A. R et al. **Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável**: guia para o planejamento. Brasília: SDT/MDA, 2005. Documento de apoio n. 02.
- AGÊNCIA Nacional de Águas. **Disponibilidades e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 2005. 134p. (Série: Caderno de Recursos Hídricos. v.2)
- ARAÚJO, J.C.d., Molinas, P.A., Lamartine Leão Joca, E., Pacheco Barbosa, C., Souza Bemfeito, C.J.d., Carmo Belo, P.s.d., 2005. Custo de Disponibilização e Distribuição da Água por Diversas Fontes no Ceará. *Revista Econômica do Nordeste*, 36, 281-307
- ARAÚJO, Maria Zita Timbó. **Barragens do Nordeste do Brasil**: experiência do DNOCS em barragens na região Semi-Árida. 3º ed. Atual. Fortaleza: DNOCS, 2003. 330p.
- ARAÚJO, Maria Zita Timbó; CAMPOS, Rogério. **A implantação da cobrança de água bruta no Estado do Ceará**: a experiência do Comitê das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza (CBH-RMF). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 17., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABRH, 2007.
- BARBOSA, C. P. ; ARAUJO, J. C. ; JOCA, E. L. L. . Custo de disponibilização e distribuição da água por diversas fontes no Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 36, p. 281-307, 2005.
- BANDEIRA, P. **Participação, articulação de atores sociais e desenvolvimento regional**. Rio de Janeiro: IPEA, 1999. Texto para discussão n. 630
- BEEKMAN, G.B. **Gerenciamento integrado dos recursos hídricos**. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura - IICA, 1999. 64p.
- BOSCH, C. et al. **Agua, saneamiento y la pobreza**. Draft for Commnets. World Bank. April. 2001 Disponível em: [www1.worldbank.org/prem/poverty/spanish/strategies/srcbook/wat0118.pdf](http://www1.worldbank.org/prem/poverty/spanish/strategies/srcbook/wat0118.pdf). Acesso em: 15 de jan. 2006.
- BRASIL. **Constituição Federal do Brasil**. Artigo 200 de 05 de outubro de 1988. Ao sistema único de Saúde compete, além de outras atribuições, nos termos de lei. 9 ed. São Paulo: Ícone, [200?].
- BRASIL. MMA. **Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação**. 2. Ed. Brasília: [s.n.], 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Sistema Nacional de Vigilância em Saúde**: relatório de situação - Ceará. Brasília : Ministério da Saúde, 2005. 20 p.
- BURTE, J. D. P. **Os pequenos aquíferos aluviais nas áreas cristalinas semi-áridas: funcionamento e estratégias de gestão**. Tese de doutorado em Engenharia Civil. Fortaleza: UFC, 2008.
- CAGECE; GEMAN. **Relatório Interno**, 2008.
- CALDART, R. S. **Momento atual da educação no campo**. 2004. Disponível em: <<http://www.nead.org.br>>

org.br/index.php?acao=artigo&id=27> Acesso em: ago. 2008

CASTRO JÚNIOR, José Lima. **Educação Popular - educação do campo e multiterritorialidade do movimento dos Trabalhadores Rurais sem terra**: estudo do assentamento Unidos de Santa Bárbara. Sítios Novos – Caucaia – Ceará. Tese de doutorado. Fortaleza: UFC, 2005.

CEARÁ. **Constituição do Estado do Ceará**. Artigo 248 de 05 de outubro de 1989. Compete ao sistema único de saúde, além de outras atribuições. Disponível em: [http://www.al.ce.gov.br/publicacoes/constituicaoestadual\\_56.pdf](http://www.al.ce.gov.br/publicacoes/constituicaoestadual_56.pdf). Acesso em: ago. 2008

CEARÁ. Secretária de Recursos Hídricos. **As águas subterrâneas na cidade de Fortaleza, reservas distribuição e disponibilidades**. In: Avaliação da Repercussão Financeira e econômica sobre o sistema de oferta de água potável da Cagece em decorrência da prática de auto-abastecimento com água subterrânea na cidade de Fortaleza. Fortaleza:[s.n], 2008. Relatório Final.

CEARÁ. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (Sesa). **Indicadores e dados básicos para saúde no Ceará - 2004 – IDB**. Ceará: Sesa, 2005. v. 4.

COGERH. **Implantação do Sistema de Monitoramento**: gestão de uma área piloto do aquífero Missão Velha, na bacia sedimentar do Cariri. Fortaleza: [s.n], 2005. Relatório Interno.

CORDEIRO, V.F.; MONTEIRO FILHO, C.G. **Caracterização do aluvião do rio Banabuiú, trecho Morada Nova – BR 116**. Fortaleza: [s.n], 2007. Relatório de Graduação do Departamento de Geologia da UFC.

CONSELHO de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos. **Iniciando o diálogo**. Fortaleza: [s.n], 2007. (Coleção Pacto das Águas)

CPRM. **Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2003. CD-ROM

DNOCS. **Programa de Gestão Participativa dos Reservatórios do DNOCS**. Fortaleza: DNOCS, 2004.

EVANGELISTA, Francisco Raimundo. Et al. **Fruticultura Nordestina**: Desempenho Recente e Possibilidades Políticas. Fortaleza: BNB, 2007. (série Documentos do Etene, n.15)

FERNANDO, C.H., 1978. **Tropical man-made lakes, African fish and cheap protein**. ICLARM Newsl., 3(1):15–8

FIEC; INDI. **Guia Industrial do Ceará**, 2007. Disponível em: <http://www.sfiec.org.br/guiace2008>. Acesso em: set. 2008

FUNCEME. **Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil**. Fortaleza. 1994. 112p.

GEHLEN & PIELLA. **Dinâmicas territoriais e desenvolvimento sustentável**. Porto Alegre, ano 6, n.11, p. 20-26. jan/jun, 2004.

GURGEL, J.J.S., MATOS, M.O.M. **Sobre a criação extensiva do camarão canela, Macrobrachium amazonicum nos açudes públicos do nordeste Brasileiro**. Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, 3., 1983, São Carlos(mimeo).

INSTITUTO Agropólo do Ceará. **Análise econômica e mercadológico do Ceará**. Fortaleza: Instituto Agropólo, 2006.



LEITE, F.R.B.; SOARES, A.M.L.; MARTINS, M.L.R. **Áreas degradadas susceptíveis aos processos de desertificação no Estado do Ceará.** 2ª aproximação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7., 1993, Curitiba. *Anais...* Curitiba: SBSR, 1993. P.156-161.

LEITE, F.R.B.; INCLAN, R. S.; LEITE, F. A. B. **Susceptibilidade à erosão em solos do Sertão dos Inhamuns-Salgado. Folha SB-24-Y-B-III-3-Iguatú.** Fortaleza: Funceme, 1988.

MOLLE, F. **Politique de l'eau, irrigation et société: le cas du Nordeste brésilien.** : Systèmes irrigués = Water policy, irrigation, and society: the case of north-eastern Brazil. Les Cahiers de la recherche-développement. n. 37, 19-32, 1994.

MOLLE, F. ; CADIER, E. **Manual do pequeno açude: construir, conservar e aproveitar pequenos açudes no Nordeste brasileiro.** Recife: Sudene, 1992. 521p.

LUNA, R.M. **Desenvolvimento do índice de pobreza hídrica (IPH) para o semi-árido nordestino.** Tese de Doutorado. Fortaleza: UFC, 2007. 138p.

PINHEIRO, J.C.V. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 36, n. 1, p.43-59. jan-mar. 2005.

RIBEYRE, D. . **La vallée du Forquilha : multi-usages et stratégies de gestion de l'eau dans le Nordeste semi-aride (Ceara - Brésil)..** CNEARC (Montpellier-France.) 145p., 2006.

RIJSBERMAN, F. R. **Water scarcity:fact or fiction?** In: Proceedings of the 4th International Crop Science Congress. n. 26 Sep- Oct. 2004.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil.** 2ª ed. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro:[s.n], 1997

SAMPAIO, E.V.S.B. et. al (eds). **Vegetação e Flora de Caatinga.** Contribuição ao Work Shop Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, utilização sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade do Bioma Caatinga em Petrolina, 2000. Recife: Associação Plantas do Nordeste (APNE); Centro Nordestino de Informações sobre Plantas (CNIP), 2002.

SAMPAIO, E.; RODAL, M.J. **Fitofisionomias da caatinga: GT Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga.** Seminário sobre Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Bioma Caatinga. Petrolina: CPATSA/ EMBRAPA, 2000. 14 p.

SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian caatinga. In. BULLOCK S. H., Mooney, H. A.; MEDINA, E. (eds.) **Seasonal dry tropical forests.** Cambridge: University Press, 1995. p. 35-63.

SRH. **Projeto de Monitoramento: gestão de águas subterrâneas de Micro-áreas Estratégicas da Região Metropolitana de Fortaleza.** Fortaleza:[s.n], 2005.

SUDENE. **Plano de aproveitamento integrado dos recursos hídricos do Nordeste do Brasil.** v. 15, Recife: Plirhine, 1980.

ZAPATA, Tânia. **Desenvolvimento territorial à distância.** Florianópolis: SEAD/UFSC, 2007. 153p.

## ANEXO A

### Instituições/Entidades Participantes

SIGLA	INSTITUIÇÃO
ABAS-Núcleo Ceará	Associação Brasileira de Águas Subterrânea
ABRH	Associação Brasileira de Recursos Hídricos
ACCC	Associação Cearense dos Criadores de Camarão
ACPI-Vale de São Miguel	
ADAGRI	Agência de Defesa Agropecuária do Ceará
AEAC	Associação dos Engenheiros Agrônomos do Ceará
AGROPOLOS	Instituto Agropolos do Ceará
AMULL	Associação dos Municípios do Litoral Leste
AMUSA	Associação Mutualista dos Trabalhadores da Saúde
AMUSC	Associação dos Municípios do Sertão Central
AMUV	Associação dos Municípios do Vale do Curu e Serra de Uruburetama
AMUVALE	Associação dos Municípios do Vale Jaguaribano
ANA	Agência Nacional de Águas
APRECE	Associação dos Municípios e Prefeitos do Estado do Ceará
APROGEO-CE	Associação Profissional dos Geógrafos do Estado do Ceará
ARCE	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará
ASP-Cariri	Associação dos Prefeitos da Região do Cariri
ASSOC. COM. SOLON J. SILVA	Associação Comunitária Sólton J. Silva
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CARVARN-PE	
CBH Litoral	Comitê de Bacia Hidrográfica do Litoral

SIGLA	INSTITUIÇÃO
CBH-Acaraú	Comitê de Bacia Hidrográfica do Acaraú
CBH-Alto Jaguaribe	Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe
CBH-Baixo Jaguaribe	Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe
CBH-Banabuiú	Comitê de Bacia Hidrográfica do Banabuiú
CBH-Coreaú	Comitê de Bacia Hidrográfica do Coreaú
CBH-Curú	Comitê de Bacia Hidrográfica do Curu
CBH-Metropolitana	Comitê de Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana
CBH-Salgado	Comitê de Bacia Hidrográfica do Salgado
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado do Ceará
CEFET-CE	Centro Federal de Educação Tecnológica - Ceará
CENTEC	Instituto Centro de Ensino Tecnológico
CENTEC-Limoeiro do Norte	Instituto Centro de Ensino Tecnológico – Limoeiro do Norte
CETREDE	Centro de Treinamento e Desenvolvimento
CM CONSULTORIA	
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
COMDETEC	Conselho dos Secretários Municipais de Agricultura e de Meio Ambiente
COMPAM	Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente do Ceará
CONERH	Conselho Estadual dos Recursos Hídricos
CIEA	Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
COOPSEN	
CPRM	Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
CUT-CE	Central Única dos Trabalhadores - Ceará

SIGLA	INSTITUIÇÃO
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária
EMATERCE	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará
FAEC	Federação da Agricultura do Estado do Ceará
FAEC/SENAR	Federação da Agricultura do Estado do Ceará/ Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
FAPID	Federação de Apoio às Organizações de Produtores dos Perímetros Públicos Irrigados
	Federação dos Pescadores do Ceará
FETRAECE	Federação dos Trabalhadores da Agricultura do Ceará
FIEC	Federação das Indústrias do Estado do Ceará
FRUTAL	Instituto de Desenvolvimento da Fruticultura e Agroindústria
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
GIA/CIEA	Grupo de Interesse Ambiental / Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBAMA/ARACATI	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- Aracati
ICMbio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDACE	Instituto de Desenvolvimento Agrária
IDECC	Instituto de Desenvolvimento, Educação e Cultura do Ceará
IEPRO	Instituto de Estudo e Pesquisas e Projetos da Universidade estadual do Ceará
IHAB	Instituto Hidro-Ambiental das Águas do Brasil
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INOVAGRI	Instituto de Pesquisa e Inovação na Agricultura Irrigada
PMI	Prefeitura Municipal de Itarema

<b>SIGLA</b>	<b>INSTITUIÇÃO</b>
MAB	Movimento dos Atingidos por Barragens
MDA-CE	Ministério do Desenvolvimento Agrário – Delegacia do Ceará
MPE	Ministério Público Estadual
MPF	Ministério Público Federal
MNDSI/BR	Movimento Nacional para o Desenvolvimento Sustentado e Integrado do Brasil
MST	Movimento dos Sem Tera
NUTEC	Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará
PMP	Prefeitura Municipal de Paramoti
SDA	Secretaria de Desenvolvimento Agrário
SDA/CONERH	Secretaria de Desenvolvimento Agrário/Conselho Estadual dos Recursos Hídricos
SEAP	Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca
SEC. AGRIC. BEBERIBE	Secretaria de Agricultura do Município de Beberibe
SECITECE	Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Estado do Ceará
SCidades	Secretaria das Cidades do Estado do Ceará
SEDUC	Secretaria da Educação do Estado do Ceará
SEINFRA	Secretaria de Infra-estrutura do Estado do Ceará
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SENGE-CE	Sindicato dos Engenheiros do Estado do Ceará
SESA	Secretaria de Saúde do Estado do Ceará
SESI/SENAI	Serviço Social da Indústria/Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SETUR	Secretaria de Turismo do Ceará
SFA	Superintendência Federal de Agricultura do Ceará
SIGMA	
SINDIÁGUA	Sindicato dos Trabalhadores em Água, Esgoto e Meio Ambiente do Estado do Ceará



SIGLA	INSTITUIÇÃO
SINDUSCOM	Sindicato da Construção Cível
SISAR	Sistema Integrado de Saneamento Rural
SITIGRAN	Sindicato dos Trabalhadores de Granja
SOHIDRA	Superintendência de Obras Hidráulicas
SRH	Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
STTR-Quixeramobim	Sindicato dos Trabalhadores e trabalhadoras Rurais de Quixeramobim
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFC-CCA	Universidade Federal do Ceará – Centro de Ciências Agrárias
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
URCA	Universidade Regional Cariri
UVA	Universidade Vale do Acaraú

## ANEXO B Participantes

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
ALEXANDRE BESSA CAVALCANTE	CBH-Acaraú				
ALEXANDRE CAETANO DA SILVA	ARCE				
ALFREDO LOPES NETO	ALEC				
ALINE FERREIRA OLIVEIRA ALCÂNTARA	IBAMA/ARACATI				
ALMIR ALMEIDA MAGALHÃES	CEDEC				
ANA LÚCIA D'ASSUNÇÃO	FUNCEME				
ANA LUIZA MAIA	NUTEC				
ANA TERESA MATTOS MARQUES	DNOCS				
ANDRÉ MONTENEGRO	SINDUSCON-CE				
ÂNGELA TORRES MAIA	COMPAM/CIEA				
ANÍBAL JOSÉ DE SOUSA	AGROPOLOS				
ANTONIO ALZEMAR DE OLIVEIRA	CBH-Curú				
ANTONIO ALVES	ACPI-Vale de São Miguel				
ANTÔNIO ALVES DE ARAÚJO	CBH-Salgado				
ANTONIO BEZERRA PEIXOTO	FAEC				
ANTONIO DE OLIVEIRA	SINDIÁGUA				
ANTONIO ERILDO LEMOS PONTES	FRUTAL				
ANTONIO EVANDRO F. QUIRINO	STTR-Quixeramobim				
ANTONIO FELIX DOMINGUES	ANA				
ANTONIO HÉLIO DE MENEZES	SFA				
ANTÔNIO JESSÉ PIMENTEL	SINDIÁGUA				
ANTONIO JOSÉ CÂMARA FERNANDES	SEINFRA				

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
ANTONIO MARTINS DA COSTA	SRH/CONERH				
ANTONIO TREZE DE MELO LIMA	COGERH				
ANTONIO WILSON DE PINHO	AMUSC				
APARECIDA SIMONE MARTINS	ADAGRI				
ASSIS ALVES	ALEC				
AUGUSTO CÊSAR JÚNIOR GOMES	CBH LITORAL				
AYRTON AZEVEDO DE CASTRO MOREIRA JR.	UNIFOR				
BENEDITO MOREIRA LOURENÇO	CBH-Coreaú				
CAMILO SANTANA	SDA				
CARLOS HENRIQUE MARTINS XIMENES	CETREDE				
CARLOS MATOS	IBAMA				
CÉLIO MOURA FERREIRA	IDACE				
CÊSAR AUGUSTO PINHEIRO	SEC. RECURSOS HÍDRICOS				
CESAR SOBRAL	EMBRAPA				
CLAUDIA MARIA DE SOUSA BEZERRA	GIA/CIEA				
CLÁUDIO ANTONIO DI MAURO	ANA/ASPAR				
CLAUDIO JOSÉ M. CAVALCANTE	CM CONSULTORIA				
CLÁUDIO P. O. NETO	ASSOC. COM. SOLON J. SILVA				
CLODIONOR C. ARAÚJO	IHAB				
CRISTIANO PEIXOTO MAIA	ACCC				
DANIELA AMARAL SILVA	APRECE				
DANIELLE MENDES	IBAMA				
DAYANA MAGALHÃES CAVALCANTE	COGERH-Banabuiú				
DIRCEU SILVEIRA REIS JÚNIOR	FUNCEME/SECITECE				

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
DJALMA LIMA PAIVA FILHO	IBAMA				
ÉDER MILENO SILVA DE PAULA	APROGEO-CE				
EDILSON UCHÔA LOPES	SECRETARIA DAS CIDADES				
EDUARDO QUEIROZ DE MIRANDA	FAEC/SENAR				
EDUARDO SÁVIO PASSOS RODRIGUES MARTINS	SECITECE/FUNCEME				
ELAINE CRISTINA DE MORAIS PEREIRA	FIEC				
ELAINE LIMA PAIVA	APRECE				
EMANUEL B. DE OLIVEIRA	FETRAECE				
EMANUEL ITAMAR LEMOS MARQUES	SDA				
ENIO GIULIANO GIRÃO	EMBRAPA/CBH-Baixo Jaguaribe				
ESIO DO NASCIMENTO E SILVA	AEAC				
EUNICE MAIA DE ANDRADE	UFC				
EUNILDO BERNARDO DA SILVA	INCRA				
EUVALDO BRINGEL OLINDA	FRUTAL				
FABIO PEIXOTO CAVALCANTE	SOHIDRA				
FABIO PERLATTI	DNPM				
FÁBIO RODRIGUES DE MIRANDA	EMBRAPA				
FELIPE PINTO ARAÚJO	ALEC				
FELIPE SINDEAUX DE SOUSA	SEAP/PR				
FELIPE WAGNER	SEAP/PR				
FERNANDO A. SERRA	SIGMA				
FRANCISCO ANTONIO MENDES NASCIMENTO	APRECE				
FRANCISCO CARLOS LIMA LELIS	SEAP/PR				
FRANCISCO DAS CHAGAS MAGALHÃES	SESI/SENAI				

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
FRANCISCO DE ASSIS ALVES DE SOUSA	ALEC				
FRANCISCO DE ASSIS BEZERRA LEITE	CREA				
FRANCISCO DE ASSIS PEREIRA DA SILVA	SINDIÁGUA				
FRANCISCO DEMERVAL PEDROSA MARTINS	IBAMA				
FRANCISCO EDIVALDO	IBAMA				
FRANCISCO FERRER BEZERRA	FIEC				
FRANCISCO FLÁVIO PEREIRA BARBOSA	MST				
FRANCISCO FONTENELE MEIRA	CREA-CE				
FRANCISCO GENARO DOS SANTOS	SITIGRAN				
FRANCISCO JOÃO M. JUVÊNCIO	IBAMA				
FRANCISCO MENDES	APRECE				
FRANCISCO OCÉLIO SILVA	MAB				
FRANCISCO JOSÉ COELHO TEIXEIRA	COGERH				
FRANCISCO VALDERCIR DA SILVA VIANA	MST				
FRANCISCO VITAL SOUSA NETO	FETRAECE				
FRANCISCO ZUZA DE OLIVEIRA	ADECE/CEDE				
GERALDO BASÍLIO SOBRINHO	ARCE				
GERUZA MARIA DE SOUSA FERNANDES	CBH-Curú				
GIANNI PEIXOTO B. LIMA	COGERH				
GIDEONI MATOS FEITOSA	CBH-Alto Jaguaribe				
GILBERTO MOBUS	SECITECE/ FUNCEME				
GILBERTO NASCIMENTO	ITAREMA				
GLAUCIA MARIA REIS DE NORÕES	SESA				
GLAURA MARIA L. BARROS	IBAMA				



PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
GLAYDSON MOTA	CUT-CE				
GORETTE XIMENES NOGUEIRA	SRH				
GRASIELY DE O. C. TAVARES	ICMbio				
GUARACY AGUIAR	FUNASA				
HEITOR RIBEIRO ANTUNES	EMBRAPA/CEFET				
HELDER DOS SANTOS CORTEZ	SISAR				
HÉLIO FERNANDES VERAS	NUTEC				
HEMELÂNIA SOUSA UCHÔA	COGERH-Iguatu				
HUGO LEONARDO DE BRITO BUARQUE	CEFET-CE				
IRAN MELO	SETUR				
IRLA VANESSA ANDRADE DE SOUSA	UECE				
ITABARACI CAVALCANTE	IHAB				
JEANETE KOCH	CENTEC/SEMACE				
JERUSA FEITOSA DE MATOS	NUTEC				
JOÃO B. P. C. MATOS					
JOÃO BATISTA DO F. SANTOS	CBH-Acaraú				
JOÃO BOSCO DE OLIVEIRA	SDA				
JOÃO HÉLIO TORRES D'ÁVILA	UFC-CCA				
JOÃO LÚCIO FARIAS DE OLIVEIRA	COGERH				
JOAQUIM BRANCO DE OLIVEIRA	EAFI/EMBRAPA				
JOAQUIM L.FEITOSA	CSBH				
JOAQUIM MOREIRA VIANA	INOVAGRI				
JONAS CARLOS RODRIGUES NETO	SINDUSCOM				
JONHY ROGÉRIO C. LIMA	SOHIDRA				

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
JORGE LUIS VERAS SANTOS	ICMbio				
JOSAFÁ MARTINS DE OLIVEIRA	COMDETEC				
JOSÉ AUGUSTO WANDERLEY GUIMARÃES	DAS/CONERH				
JOSÉ BARTOLOMEU CAVALCANTE	SDA				
JOSÉ CESAR VIEIRA PINHEIRO	UFC				
JOSÉ DO EGITO S. ANDRADE	CBH-Curú				
JOSÉ FERNANDES FALCÃO	CARVARN-PE				
JOSÉ GILBER VASCONCELOS LOPES	AGROPOLOS				
JOSÉ IVO SANTOS VIANA	CBH-Metropolitana/RMF				
JOSÉ JUCIMAR BATISTA DE CARVALHO	ACCC				
JOSÉ LEITE GONÇALVES CRUZ	AGROPOLOS				
JOSÉ LIMA CASTRO JÚNIOR	SDA				
JOSÉ MARIA FREIRE	EMATERCE				
JOSÉ OELES RODRIGUES PEREIRA	AMUSC / SAAE-MADALENA				
JOSÉ RIBAMAR FURTADO DE SOUSA	UFC/FACED/CETMED/DAS				
JOSÉ RIBEIRO DA SILVA	EMATERCE				
JOSÉ RICARDO DIAS ADEODATO	COGERH				
JOSÉ RODRIGUES DOMINGOS	Federação dos Pescadores do Ceará				
JOSÉ SEVERINO FILHO	AMUVALE				
JOSÉ STENIO SILVA	EMATERCE				
JOSÉ WANDERLEY AUGUSTO GUIMARÃES	SDA				
JOSÉ WELLINGTON CORREIA	MINISTÉRIO PÚBLICO				
JOSETE MALHEIRO TAVARES	APRECE				
JOSUALDO JUSTINO ALVES	EMATERCE				

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
JULIEN BURTE	ALEC / FUNCEME				
JULIO CÉSAR GADELHA	UECE				
KARLA ANDRÉIA COLARES					
KARLOS WELBY NERI PAIVA	FAPID				
LEÃO MONTEZUMA	SOHIDRA				
LIANA DE HOLANDA NOGUEIRA	CBH-Salgado				
LIANO SILVA VERISSIMO	CPRM				
LICURGO NAKASU	UVA				
LIDRIANA DE SOUSA PINHEIRO	UECE				
LINDALVA COSTA DA CRUZ	SEDUC				
LÚCIA DE FÁTIMA PEREIRA ARAÚJO	CEFET-CE				
LUCIANA C.T. MELO LIMA	FUNCEME				
LUCIVÂNIA FIGUEIREDO SOUSA	COGERH				
LUIS ALEXANDRE B. OLIVEIRA	SEC. AGRIC. BEBERIBE				
LUIS CARLOS DA SILVA JÚNIOR	CEDEC				
LUISA DE MARILLAC LINHARES	DEDA/CE/MDA				
LUIZ CARLOS DA SILVA	DNOCS				
LUIZ CORREIA FILHO	SESA				
LUIZ ERNANI	APRECE				
LUZILENE PIMENTEL SABÓIA	APROGEO-CE				
MAGNA GURGEL C. DA SILVA	IBAMA				
MAILDE CARLOS DO RÊGO	AEAC				
MANOEL BARBOSA DO CARMO	Federação dos Pescadores do Ceará				
MANOEL DIAS FONSECA NETO	SESA				

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
MANOEL ELDERI DE OLIVEIRA	EMATERCE				
MANOEL G. DE OLIVEIRA	COGERH				
MANUEL BARTOLOMEU G. ALMEIDA	COGERH-Sobral				
MARCELO PINHEIRO	AGROPOLOS				
MARCÍLIO CAETANO	COGERH				
MARCOS ELIANO	ASP-Cariri				
MARCOS JOSÉ CAVALCANTE LEITE SARAIVA	CAGECE				
MARIA CLÉA BRITO DE FIGUEIREDO	EMBRAPA				
MARIA DO SOCORRO LOPES TELES	URCA				
MARIA DO SOCORRO MOREIRA ARAÚJO	ALEC				
MARIA ELIANE SAMPAIO CORTEZ	SRH				
MARIA GORETE S. CORDEIRO	SRHMA-TO				
MARIA GORETTI GURGEL	COMPAM				
MARIA HOSANA MAGALHÃES VIANA	SEDUC				
MARIA INÊS TEIXEIRA PINHEIRO	ABRH				
MARIA JOSÉ E SILVA	CBH-Banabuiú				
MARIA MIRES MARINHO BOUTY	COGERH				
MARIA SOARES NETA DA SILVA	Federação dos Pescadores do Ceará				
MARIA ZITA TIMBÓ ARAÚJO	CBH-RMF				
MÁRIO FRACALLOSSI JÚNIOR	ABAS-Núcleo Ceará				
MARISETE DANTAS	UFC				
MAURO REGIS VIEIRA	INOVAGRI				
MERCIA CRISTINA SALES	SDA				
MICHELE LUIGI	DNPM				

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
NADIR L. DIAS	IDACE				
NADJA MARIA SALES DE VASCONCELOS	UECE-CCT				
NILSON CAMPOS	UFC				
NIZOMAR FALCÃO BEZERRA	SDA				
NORMANDO DA SILVA SOARES	AMULL				
PAULA FURTADO	ALEC				
PAULO DE TARSO MEYER	AMULL				
PAULO ROBERTO BATISTA BRÍGIDO	SISAR				
PAULO ROBERTO F. BAQUETE	INCRA				
PAULO ROBERTO GAUDÊNCIO NORONHA	CENTEC				
PAULO ROBERTO PESSOA	UECE				
PAULO SÉGIO MARIZ SANTOS	PREFEITURA DE PARAMOTI				
PEDRO EYMARD DE MESQUITA	DNOCS				
PEDRO HENRIQUES M. MELO	SEMACE				
PETRÔNIO FERREIRA SOARES	FUNASA				
PORFÍRIO SALES NETO	SECITECE/ FUNCEME				
RAIMUNDO BEMVINDO GOMES	CEFET				
RAIMUNDO IVAN REMÍGIO SILVA	CENTEC-Limoeiro do Norte				
RAIMUNDO NONATO ROGÉRIO LEITÃO	CBH-Baixo Jaguaribe				
RAQUEL CRISTINA B. V. PONTES	DNOCS				
REGINALDO VASCONCELOS FEITOSA	SEAP/PR				
RENATO CARRHÁ LEITÃO	EMBRAPA				
RICARDO FREITAS	IEPRO				
ROBEÍSIA HERBÊNIA MIRANDA DE HOLANDA	DNOCS				



PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
ROBERIO BÔTO DE AGUIAR	CPRM				
ROBERTO BASTOS CADENGUE	FAPID				
ROBERTO CRUZ PARENTE	DNPM				
ROBERTO PROENÇA DE MACÊDO	FIEC				
RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES	ANA				
ROGÉRIO CAMPOS	UNIFOR/CONERH				
ROGÉRIO PAGANELLI JUNQUEIRA	FAPID				
ROSÁLIA DE F. A. AGUIAR	MNDSI/BR				
RUBENS SONSOL GONDIM	EMBRAPA				
SANDE MARIA GURGEL D'ÁVILA	UFC				
SAULO DE ALMEIDA GOMES	DNPM				
SERGIO MURILO M. CRUZ	SESA				
SILVIA MARIA CORTONESI CELA	CAGECE				
SILVIO CARLOS LIMA	INOVAGRI				
SONÉSIO DE S. MARTINS	COMITÊ BANABUIÚ				
SONIA BARRETO PERDIGÃO DE OLIVEIRA	FUNCEME				
SYLVIO ROMERO SABOYA RAMOS	SINDUSCOM				
TALLES GEORGE GOMES	AMUV				
TELMA OLIVEIRA PONTES	COGERH				
TEÓCRITO SILVA B. RAMOS	COOPSEN				
TÉRCIO DANTAS TAVARES	MDA				
TERESA MOTA	SECITECE				
TEREZA MARIA XIMENES MOURA	COGERH-Limoeiro				
THEREZA NEUMANN S. DE FREITAS	SENGE-CE				

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SEMINÁRIO NÚCLEO	I OFICINA SISTEMATIZAÇÃO	I ENCONTRO ESTADUAL	II OFICINA SISTEMATIZAÇÃO
TICIANA STUDART	UFC				
UBIRAJARA PATRÍCIO ÁLVARES DA SILVA	COGERH				
VALDEMAR CAVALCANTE	ALEC				
VALDÊNIA DO NASCIMENTO	AMUSC				
VALDENIA GOMES MIRANDA	ADAGRI				
VALDENOR DE MENEZES GRANJA	ADAGRI				
VALDENOR NILO DE CARVALHO JÚNIOR	FUNCEME				
VANDIZA FRANCELINO	COGERH				
VANJA FONTENELE PONTES	MPE				
VERÔNICA ROCHA CARVALHO LIMA	CBH-Litoral				
VICENTE BARBOSA SOARES	CBH-Litoral				
VICTOR YGOR B. DE MELO	SRH				
VITOR HUGO DE OLIVEIRA	EMBRAPA				
VICENTE DE PAULA MAIA SANTOS	IDECC				
VIVIANE GOMES MONTE	ADAGRI				
WANDENBERG TAVARES JR.	UNIFOR				
WILDE CARDOSO GONTIJO	ANA				
WILSON BRANDÃO	SDA				
YOSHIO NAMEKATA	DNOCS				

**Nota:** As Oficinas de Sistematização (I e II) contaram com a participação de representantes dos diversos Núcleos do Pacto das Águas, escolhidos em seus respectivos Seminários e foram adicionados novos participantes por indicações do 1º Encontro Estadual.

A Organização das Nações Unidas (ONU) em março de 1992, publicou um documento que intitulado “Declaração Universal dos Direitos da Água”, que visa despertar a consciência dos indivíduos, populações, governantes e nações. Também instituiu na data de 22 de março, o “Dia Mundial da Água”.

## DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DA ÁGUA

- 1.- A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, é plenamente responsável aos olhos de todos.
- 2.- A água é a seiva de nosso planeta. Ela é condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura.
- 3.- Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.
- 4.- O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.
- 5.- A água não é somente herança de nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como a obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.
- 6.- A água não é uma doação gratuita da natureza; ela tem um valor econômico: precisa-se saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.
- 7.- A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.
- 8.- A utilização da água implica em respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.
- 9.- A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.
- 10.- O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.

# Declaração Universal dos Direitos da Água

Em 22 de março de 1992 a ONU (Organização das Nações Unidas) instituiu o “Dia Mundial da Água”, publicando um documento intitulado “Declaração Universal dos Direitos da Água”. Eis o texto que vale uma reflexão:

1.- A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, é plenamente responsável aos olhos de todos.

2.- A água é a seiva de nosso planeta. Ela é condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura.

3.- Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.

4.- O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.

5.- A água não é somente herança de nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como a obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.

6.- A água não é uma doação gratuita da natureza; ela tem um valor econômico: precisa-se saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.

7.- A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.

8.- A utilização da água implica em respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.

9.- A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.

10.- O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.