EIXO DE INTEGRAÇÃO

CASTANHÃO - FORTALEZA

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

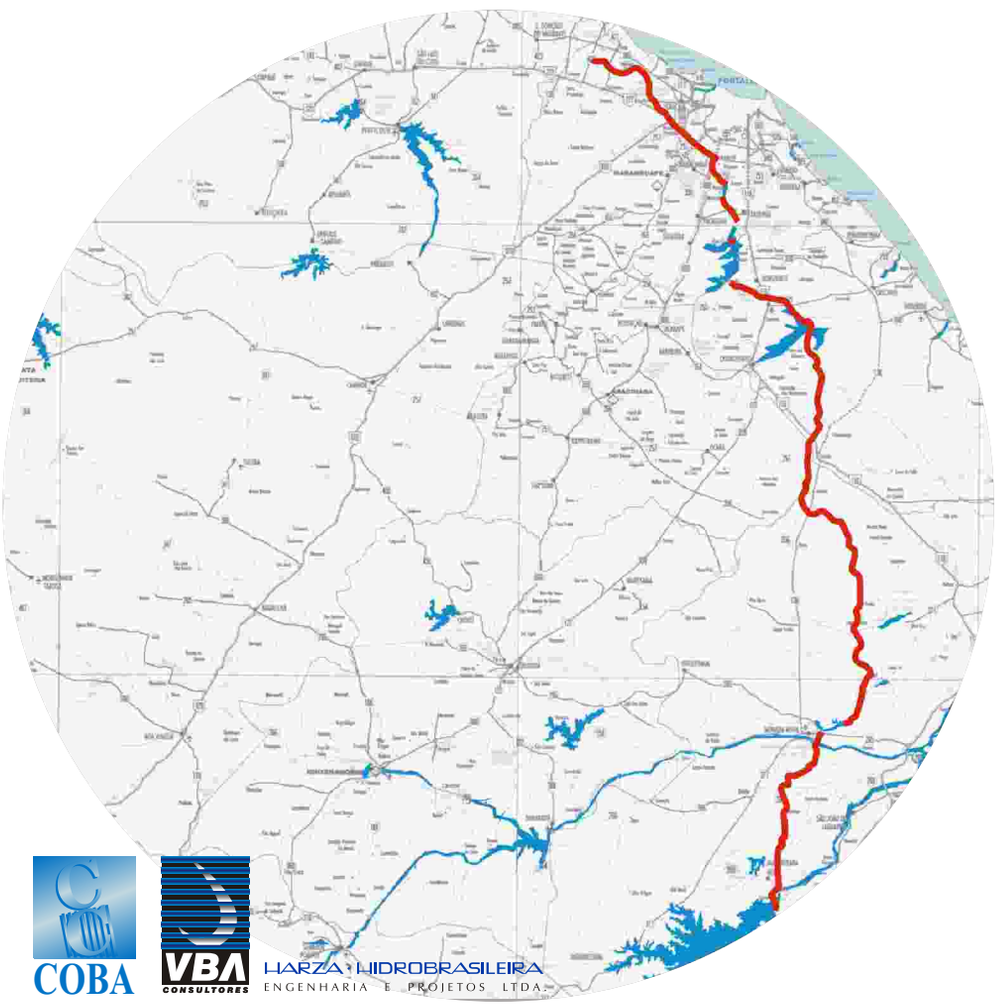
CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ (PROGERIRH)

PARTE I - DIAGNÓSTICO

TOMO 2



COBA

VBA CONSULTORES

HARZA HIDROBRASILEIRA
ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

ORGANIZAÇÃO DO PROJETO

SÍNTESE DOS ESTUDOS

DOSSIÊ GERAL DO PROJETO

PARTE I – DIAGNÓSTICO

PARTE II – ESTUDO DE VIABILIDADE

PARTE III – PROJETOS BÁSICO DO TRECHO 1 : AÇUDE CASTANHÃO-AÇUDE CURRAL VELHO

PARTE IV – PROJETOS EXECUTIVOS

PARTE V – PROJETOS COMPLEMENTARES

PARTE VI – PLANOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

LISTA DE VOLUMES

PARTE I – DIAGNÓSTICO

TOMO 1

TOMO 2

APRESENTAÇÃO

PARTE I – DIAGNÓSTICO

TOMO 2

APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no “TOMO 2” do “RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO”.

Este volume integra-se na Parte I – Diagnóstico dos “Estudos Visando o Atendimento das Demandas Hídricas da Região Metropolitana de Fortaleza”, desenvolvido no âmbito do contrato no 008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000, firmado entre o Consórcio COBA/VBA/HARZA e a Secretaria de Recursos Hídricos do estado do Ceará – SRH-CE.

O relatório apresentado encontra-se divido em três Tomos, em função de suas dimensões, sendo que o Tomo 1 abrange os capítulos 1,2, 3 e 4, o Tomo 2 contém os capítulos 5 e 6.

ÍNDICE

PARTE I – DIAGNÓSTICO

ÍNDICE

página

TOMO I

APRESENTAÇÃO

1. COMPREENSÃO BÁSICA 1-1

1.1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO 1-1

1.2. ANTECEDENTES E O SISTEMA ATUAL DE MANANCIAIS PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA 1-3

1.2.1. Síntese Histórica do Problema de Suprimento D'água de Fortaleza 1-3

1.2.2. O Sistema Atual de Mananciais para a Região Metropolitana de Fortaleza e Entorno 1-8

1.3. AS BACIAS VIZINHAS E OS SISTEMAS DE INFRA-ESTRUTURA HÍDRICA DE INTERESSE 1-14

1.3.1. A Bacia do Rio Jaguaribe 1-14

1.3.2. A Bacia do Rio Curu 1-16

1.4. OS ESTUDOS ANTERIORES PERTINENTES PARA A DEFINIÇÃO DO EIXÃO 1-17

1.5. O ATUAL ESTUDO DE "ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA" 1-22

2. ESTUDO DAS DEMANDAS HÍDRICAS 2-1

2.1. INTRODUÇÃO 2-1

2.1.1. Objetivos e Escopo 2-2

2.1.2. Fontes Básicas das Informações 2-3

2.2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA 2-5

2.2.1. Centros de Demanda 2-6

2.2.2. Faixas de Influência Direta (FID) 2-9

2.3. CRITÉRIOS E METODOLOGIAS UTILIZADAS 2-12

2.3.1. DHUR – Demanda Humana Urbana 2-12

2.3.2. DI e DTUR – Demanda Industrial e Demanda de Turismo 2-22

2.3.3. Demanda de Irrigação 2-26

2.3.4. Demandas Difusas 2-44
2.4. ESTIMATIVA DAS DEMANDAS 2-54
2.4.1. DHUR – Demanda Humana Urbana 2-54
2.4.2. DI e DTUR – Demanda Industrial e Demanda de turismo 2-63
2.4.3. Demanda de Irrigação 2-68
2.4.4. Demandas Difusas 2-70
2.5. CONSOLIDAÇÃO FINAL DAS DIVERSAS DEMANDAS 2-72

3. ESTUDO DE RECURSOS HÍDRICOS 3-1
3.1. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE INTERESSE 3-1
3.1.1. Bacias Metropolitanas 3-1
3.1.2. Bacia do Jaguaribe 3-2
3.2. DISPONIBILIDADE DE DADOS E VAZÕES REGULARIZADAS 3-3
3.2.1. Bacias Metropolitanas 3-3
3.2.2. Na Bacia do Jaguaribe 3-6
3.2.3. Balanço Hídrico com Vazões Regularizadas Garantidas Fixas 3-10
3.2.4. Operação Integrada do Sistema de Transposição 3-13
3.2.5. Balanço Hídrico Distribuído 3-24

4. CONCEPÇÃO E COMPARAÇÃO DAS MACRO-ALTERNATIVAS 4-1
4.1. CONDICIONANTES FÍSICOS BÁSICOS 4-1
4.1.1. Considerações Gerais 4-1
4.1.2. O Açude Castanhão 4-1
4.1.3. Caracterização do Sistema Atual Quanto aos Aspectos de Engenharia e Condicionamentos da Interligação com a Bacia do Jaguaribe 4-6
4.1.4. Caracterização Geológica – Geotécnica 4-26
4.1.5. Caracterização Pedológica 4-36
4.1.6. Vazões de Dimensionamento 4-54
4.2. CONCEPÇÃO GERAL DAS ALTERNATIVAS 4-56
4.2.1. Diretrizes Básicas 4-56
4.2.2. Alternativas de Captação 4-64
4.2.3. A Integração com o Sistema Atual Pacajus/Pacoti/Riachão/Gavião 4-81
4.3. DESCRIÇÃO GERAL DAS MACRO-ALTERNATIVAS: CAPTAÇÃO, TRAÇADO E PERFIL, ELEMENTOS COMPONENTES 4-87
4.3.1. Alternativa Global 1: AG1 (Sertão Central Castanhão/Banabuiú/Pedras Brancas/Choró/Pacoti) 4-87
4.3.2. Alternativa Global 2: AG2 (Tomada Castanhão: Castanhão/Curral Velho/Serra do Félix/Pacoti) 4-89
4.3.3. Macro-Alternativa do Eixo Intermediário São Brás - Alternativa Global 3: AG 3 - Eixo Intermediário (Tomada em São Brás: Rio Jaguaribe (São Brás)/Curral Velho/Serra do Félix (Canal do Trabalhador/ou Pacoti)) 4-91

4.3.4. Macro-Alternativa do Eixo Inferior – Flores - Alternativa Global 4: AG 4 – Eixo Inferior Flores, (Captação em Flores: Jaguaribe/Projeto Russas/ Serra do Félix - Canal do Trabalhador ou Pacoti) 4-92
4.3.5. Macro-Alternativa do Eixo Canal do Trabalhador 4-93
4.4. CARACTERIZAÇÃO DA CAPTAÇÃO: TOMADA D'ÁGUA, ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO E ADUTORAS 4-95
4.4.1. Introdução 4-95
4.4.2. Macro-Alternativa "AG1 – Eixo Superior" (Captação D'água no Açude Castanhão) 4-95
4.4.3. Macro-Alternativa "AG2 – Eixo Intermediário A (Captação D'água no Açude Castanhão)" 4-113
4.4.4. Macro-Alternativa "AG3–Eixo Intermediário B (Captação em São Brás)" 4-120
4.4.5. Macro-Alternativa "AG4 – Eixo Inferior (Captação em Flores)" 4-126
4.4.6. Macro-Alternativa "AG5 – Eixo Canal do Trabalhador" 4-132
4.5. CARACTERIZAÇÃO DOS TRECHOS COMPONENTES E OBRAS PRINCIPAIS DAS MACRO-ALTERNATIVAS 4-138
4.5.1. Descrição das Macro-Alternativas por Trechos Componentes e suas Variantes Principais 4-142
4.5.2. Descrição de Obras e Travessias Principais Componentes das Macro-Alternativas 4-159
4.6. COMPARAÇÃO PRELIMINAR ENTRE AS MACRO-ALTERNATIVAS 4-174
4.6.1. Introdução 4-174

TOMO II

5. AVALIAÇÕES AMBIENTAIS 5-1
5.1. APRESENTAÇÃO 5-1
5.2. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIOGEOFÍSICOS 5-2
5.2.1. Meio Abiötico 5-2
5.2.2. Meio Biótico 5-132
5.3. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES SOCIO-ECONÔMICOS 5-152
5.3.1. Evolução da População e Distribuição Geográfica 5-152
5.3.2. Qualidade de Vida da População 5-175
5.3.3. Infra-Estrutura Regional 5-191
5.3.4. Sistema Viário 5-203
5.3.5. Sistema de Saúde 5-214
5.3.6. Sistema Elétrico 5-223
5.3.7. Sistema de Comunicação 5-224
5.3.8. Saúde Pública (Doenças de Veiculação ou de Origem Hídrica) 5-235
5.3.9. Atividades Econômicas 5-236

5.3.10. Planos, Programas e Projetos Co-localizados 5-264
5.4. RECURSOS HÍDRICOS 5-279
5.4.1. SRH 5-279
5.4.2. COGERH 5-279
5.5. TURISMO 5-286
5.6. POLÍTICA DE ATRAÇÃO DE INDÚSTRIAS 5-287
5.6.1. Patrimônio Histórico, Arqueológico, Paleontológico e Espeleológico 5-288
6. ASPECTOS INSTITUCIONAIS 6-1
6.1. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS COM RECURSOS HÍDRICOS NA REGIÃO 6-1
6.1.1. Nível Federal 6-1
6.1.2. Nível Estadual 6-2
6.1.3. Nível Municipal 6-5
6.1.4. As Instituições Operadoras dos Sistemas de Abastecimento D'Água. 6-8
6.2. OUTORGA DE DIREITOS DE USOS DA ÁGUA 6-8
6.2.1. Considerações Gerais 6-8
6.2.2. Base Legal 6-12
6.2.3. Base Institucional 6-13
6.2.4. Procedimentos 6-14
6.2.5. Universo de Outorgas Expedidas 6-15
6.3. ANÁLISE DO FUNCIONAMENTO ATUAL DO SIGERH 6-19
6.3.1. O Sistema Atual 6-19
6.3.2. Sucinta Análise do SIGERH 6-25
6.3.3. Matriz Síntese do SIGERH 6-29

ANEXO – GARANTIA DE FORNECIMENTO DE ÁGUA

LISTA DE QUADROS

TOMO I

1.1. Disponibilidade Hídrica Local Associada a RMF
1.2. Características Hidrológicas dos Principais Açudes de Interesse para o Estudo na Bacia do Jaguaribe

2.1. Consolidação da Projeção Populacional Urbana dos Municípios de Fortaleza, Caucaia, Eusébio e Maracanaú
2.2. Consolidação da Projeção Populacional Urbana dos Municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante
2.3. Projeções Populacionais Urbanas dos Municípios de Barreira, Cascavel, Horizonte, Itaitinga, Maracanaú, Pacajus e Pacatuba
2.4. Consolidação da Projeção Populacional Urbana dos Demais Municípios
2.5. Alocação das Populações dos Municípios Pertencentes às Bacias Metropolitanas dentro das Faixas de Influência do Projeto.
2.6 - Alocação das Populações dos Municípios Pertencentes à Bacia do Jaguaribe dentro das Faixas de Influência do Projeto
2.7. Plano de Redução do Consumo Per Capita Bruto
2.8. Coeficientes de Demanda Industrial Difusa
2.9. Número de Empregos Diretos por Gênero de Indústria por Município Situado dentro da Faixas de Influência do Projeto - Ano 1997 (Bacias Metropolitanas)
2.10. Número de Empregos Diretos por Gênero de Indústria por Município Situado dentro da Faixas de Influência do Projeto - Ano 1997 (Bacia do Jaguaribe)
2.11. Análise Comparativa dos Coeficientes de Consumo por Gênero de Indústria entre os Valores da Literatura e os Valores Estimados pelo Cadastro da Semace
2.12. Sumarização do Cadastro de Irrigantes da Cogerh para os Vales Perenizados do Jaguaribe e Banabuiú: Consolidação das Áreas
2.13. Projetos Públicos de Irrigação: Evolução Temporal da Irrigação Intensiva na Bacia do Jaguaribe
2.14. Distribuição Espacial e Temporal da Irrigação Difusa na Área de Abrangência do Projeto dentro da Bacia do Jaguaribe
2.15. Consolidação Áreas Irrigadas na Área de Interesse do Projeto dentro da Bacia do Jaguaribe
2.16. Irrigação Difusa Potencial ao Longo das Alternativas de Traçado do Canal (Bacia do Jaguaribe)
2.17. Áreas Irrigadas nas Bacias Metropolitanas
2.18. Irrigação Difusa Potencial ao Longo das Alternativas de Traçado do Canal (Bacias Metropolitanas)
2.19. Irrigação Intensiva - Modelo A
2.20. Irrigação Intensiva - Modelo B

2.21. Irrigação Intensiva - Modelo C
2.22. Irrigação Intensiva - Modelo D
2.23. Demanda Hídrica Anual Bruta e Demanda Hídrica Média Anual Irrigação Intensiva - Modelo A)
2.24. Demanda Hídrica Anual Bruta e Demanda Hídrica Média Anual (Irrigação Intensiva - Modelo B)
2.25. Demanda Hídrica Anual Bruta e Demanda Hídrica Média Anual (Irrigação Intensiva - Modelo C)
2.26. Demanda Hídrica Anual Bruta e Demanda Hídrica Média Anual (Irrigação Intensiva - Modelo D)
2.27. Irrigação Intensiva - Modelo A
2.28. Irrigação Intensiva - Modelo B
2.29. Irrigação Intensiva - Modelo C
2.30. Projeções Municipais Totais das Populações Rurais (Bacia do Jaguaribe)
2.31. Percentagem de Domicílios Rurais Envolvida nas Fids do Projeto - Bacias Metropolitanas
2.32. Percentagem de Domicílios Rurais Envolvida nas Fids do Projeto (Bacia do Jaguaribe)
2.33. População Rurais Envolvidas no Projeto por Fid (Bacias Metropolitanas)
2.34. População Rurais Envolvidas no Projeto por Fid (Bacia do Jaguaribe)
2.35. Valores Totais de Beda por Município (Bacias Metropolitanas)
2.36. Valores Totais de Beda por Município (Bacias do Jaguaribe)
2.37. Percentagem da Área do Município Envolvida no Projeto (Bacias Metropolitanas)
2.38. Percentagem da Área do Município Envolvida no Projeto (Bacia do Jaguaribe)
2.39. Rebanhos Beda Envolvidas nas Fids do Projeto (Bacias Metropolitanas)
2.40. Rebanhos Beda Envolvidas nas Fids do Projeto (Bacia do Jaguaribe)
2.41. Alocação por Alternativas das Demandas Humanas Urbanas (Bacias Metropolitanas)
2.42. Alocação por Alternativas das Demandas Humanas Urbanas (Bacia do Jaguaribe)
2.43. Demandas Industriais nos Municípios Providos de Distritos Industriais
2.44. Demandas Industriais dos Municípios Envolvidos no Projeto, Desprovidos de Distritos Industriais
2.45. Hipóteses e Cenários da Evolução das Vazões Industriais do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (L/S)
2.46. Alocação por Alternativas das Demandas Industrias das Bacias Metropolitanas
2.47. Alocação por Alternativa das Demandas Industriais da Bacia do Jaguaribe
2.48. Demanda Industrial de Turismo
2.49. Alocação das Demandas de Irrigação Intensiva das Áreas Pertencentes à Bacia do Jaguaribe
2.50. Alocação das Demandas de Irrigação Difusa das Áreas Pertencentes à Bacia do Jaguaribe
2.51. Alocação das Demandas de Irrigação das Áreas Pertencentes às Bacias Metropolitanas
2.52. Demandas Humanas Rurais Envolvidas no Projeto por Fid (Bacias Metropolitanas)
2.53. Demandas Humanas Rurais Envolvidas no Projeto por Fid (Bacia do Jaguaribe)
2.54. Demandas Animais Rurais Envolvidas no Projeto por Fid (Bacias Metropolitanas)

2.55. Demandas Animais Rurais Envolvidas no Projeto por Fid (Bacias do Jaguaribe)
2.56. Consolidação das Demandas Envolvidas no Projeto Quando da Alternativa AG1
2.57. Consolidação das Demandas Envolvidas no Projeto Quando da Alternativa AG2
2.58. Consolidação das Demandas Envolvidas no Projeto Quando da Alternativa AG3
2.59. Consolidação das Demandas Envolvidas no Projeto Quando da Alternativa AG4
2.60. Consolidação das Demandas Envolvidas no Projeto Quando da Alternativa AG5 (Ampliação do Canal do Trabalhador)
2.61. Consolidação das Demandas Totais Envolvidas no Projeto, Quando da Alternativa AG1
2.62. Consolidação das Demandas Totais Envolvidas no Projeto, Quando da Alternativa AG2
2.63. Consolidação das Demandas Totais Envolvidas no Projeto, Quando da Alternativa AG3
2.64. Consolidação das Demandas Totais Envolvidas no Projeto, Quando da Alternativa AG4
2.65. Consolidação das Demandas Totais Envolvidas no Projeto, Quando da Alternativa AG5

3.1. Vazões Regularizadas em Açudes das Bacias Metropolitanas
3.2. Vazões Regularizadas dos Açudes A Implantar nas Bacias Metropolitanas
3.3. Açudes Simulados na Bacia do Jaguaribe
3.4. Indicadores de Eficiência dos Açudes Orós e Castanhão
3.5. Análise da Influência da Grande Açudagem de Montante Sobre os Açudes Orós e Castanhão
3.6. Balanço Hídrico Concentrado para A Rmf
3.7. Balanço Hídrico Concentrado para O Médio e Baixo Jaguaribe
3.8. Garantias de Atendimento das Demandas do Sistema Jaguaribe/Metropolitanas
3.9. Resultados da Operação Integrada do Sistema Jaguaribe/RMF
3.10. Resultado do Balanço Hídrico Distribuído para Demanda de Humana Concentrada
3.11. Resultado do Balanço Hídrico Distribuído para Demanda de Humana Difusa
3.12. Resultado do Balanço Hídrico Distribuído para Demanda Industrial (Incluindo Turismo)
3.13. Resultado do Balanço Hídrico Distribuído para Demanda de Irrigação

4.1. Composição do Canal
4.2. Probabilidade de Ocorrência de Materiais de 1ª e 2ª Categorias em Função do Tipo de Solo e da Profundidade
4.3. Características da Central Hidroelétrica e Energia Produzida
4.4. Características Principais da Captação (Macro-Alternativa AG1 - Eixo Superior (Captação no Açude Castanhão) Tomada de Água e Tubulações de Sucção e de Recalque
4.5. Características Principais da Captação Macro-Alternativa AG2 - Eixo Intermediário A (Captação no Açude Castanhão)
4.6. Características Principais da Captação (Macro-Alternativa AG3 - Eixo Intermediário B (Captação em São Brás))
4.7. Características Principais da Captação (Macro-Alternativa AG4 - Eixo Inferior (Captação em Flores))
4.8. Características Principais da Captação (Macro-Alternativa AG5 - Eixo Canal do Trabalhador)

4.9. Dados Básicos das Variantes da Captação D'água
4.10. Descrição Física das Alternativas

TOMO II

5.1. Consumo de Energéticos Florestais (Lenha) no Setor Domiciliar (m³/Ano) - Estado do Ceará/ 1992
5.2. Consumo de Energéticos Florestais (Carvão Vegetal) no Setor Domiciliar (m³/Ano) - Estado do Ceará/ 1992
5.3. Consumo Industrial de Produtos Energéticos Florestais no Estado do Ceará (St/Ano) - 1992
5.4. Diagnóstico das Áreas Susceptíveis A Desertificação no Ceará
5.5. Áreas em Processo de Desertificação
5.6. Principais Parâmetros das Bacias
5.7. Cargas Poluidoras dos Efluentes Domésticos Bacias Metropolitanas
5.8. Cargas Poluidoras dos Efluentes Domésticos Bacia do Jaguaribe
5.9. Indústrias Com Potencial Poluidor dos Recursos Hídricos Bacias Metropolitanas
5.10. Indústrias Com Potencial Poluidor dos Recursos Hídricos Bacia do Jaguaribe
5.11. Perímetros Públicos de Irrigação
5.12. Resultados dos Parâmetros Analisados ao Longo do Rio Cocó
5.13. Resultados das Médias dos Parâmetros Analisados no Rio Maranguape
5.14. Valor Médio dos Parâmetros Investigados nas Lagoas Período Fev/Nov - 1997
5.15. Características Hidroquímicas, Íons Predominantes e Dureza das Águas Represadas - Nov/98 A Fev/99
5.16. Qualidade da Água, Conforme Enquadramento da Resolução Conama Nº 020/86 - Nov/98 A Fev/99
5.17. Classificação da Água para Irrigação - Nov/98 A Fev/99
5.18. Qualidade das Águas do Rio Jaguaribe Período de Medição: Jan-Fev/95
5.19. Cenários de Vazões de Diluição e Transposições para Rio Jaguaribe
5.20. Qualidade das Águas do Rio Banabuiú
5.21. Enquadramento das Amostras dos Açudes Orós e Castanhão Segundo As Classes da Resolução Conama 020/86 (Nov/98 - Fev/99)
5.22. Parâmetros de Qualidade de Água para Irrigação
5.23. Classificação das Águas Segundo Seus Usos Preponderantes de Acordo Com A Resolução Conama Nº 020/86
5.24. Alguns Parâmetros para As Classes de Água de Acordo Com A Resolução Conama Nº 020/86
5.25. Unidades Fitoecológicas por Espécie/Ocorrência
5.26. Unidades de Conservação
5.27. Principais Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Ceará
5.28. Principais Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Ceará
1. Evolução e Distribuição Geográfica da População nas Bacias Metropolitanas
2. Evolução e Distribuição Geográfica da População na Bacia do Rio Jaguaribe - 1996

3. Projeções Populacionais Totais, Urbanas e Rurais para 2000/2010/2020 nas Bacias Metropolitanas
4. Projeções Populacionais Totais, Urbanas e Rurais para 2000/2010/2020 na Bacia do Rio Jaguaribe
5. Nascidos Vivos, Óbitos e Taxa de Mortalidade Infantil, Segundo os Municípios das Bacias Metropolitanas - 1997/98
6. Nascidos Vivos, Óbitos e Taxa de Mortalidade Infantil, Segundo os Municípios da Bacia do Rio Jaguaribe- 1997/98
7. Indicadores Referentes às Crianças de 12 A 23 Meses nas Bacias Metropolitanas - 1998
8. Indicadores Referentes às Crianças de 12 A 23 Meses na Bacia do Rio Jaguaribe-1998
9. População e Matrícula de 7 A 14 Anos e Taxa de Escolarização no Ensino Fundamental, nos Municípios das Bacias Metropolitanas - 1998
10. População e Matrícula de 7 A 14 Anos e Taxa de Escolarização no Ensino Fundamental, nos Municípios da Bacia do Rio Jaguaribe – 1998
11. Matrícula Inicial no Ensino Médio por Idade Segundo os Municípios das Bacias Metropolitanas - 1998
12. Matrícula Inicial no Ensino Médio por Idade Segundo os Municípios da Bacia do Rio Jaguaribe – 1998
13. Características dos Sistemas de Abastecimento D'água Existentes nas Bacias Metropolitanas- 1999
14. Características dos Sistemas de Abastecimento D'água Existentes na Bacia do Rio Jaguaribe – 1999
15. Características dos Sistemas de Esgotamento Sanitário Existentes nas Bacias Metropolitanas-1999
16. Características dos Sistemas de Esgotamento Sanitário Existentes na Bacia do Rio Jaguaribe 1999
17. Extensão, Trechos, Entroncamentos e Situação da Rede Rodoviária Federal nas Bacias Metropolitanas - Ceará - 1998
18. Acessos e Extensões Urbanas de Rodovias Estaduais nas Bacias Metropolitanas - 2000
19. Acessos e Extensões Urbanas de Rodovias Estaduais na Bacia do Rio Jaguaribe - 2000
20. Extensão e Situação da Rede Rodoviária Estadual nas Bacias Metropolitanas - 2000
21. Situação da Rede Rodoviária Municipal nas Bacias Hidrográficas Metropolitanas- Ceará – 1998
22. Casos de Diarréia por Mês – 1997
23. Unidades de Saúde Ligadas ao Sistema Único de Saúde – Ceará - 1998
24. Dados do Sistema Elétrico - Alta Tensão - 69kv - Fortaleza-Ce Dezembro de 1999
25. Dados de Mercado dos Municípios da Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana
26. Terminais Telefônicos Instalados e em Serviço nos Municípios das Bacias Metropolitanas e do Rio Jaguaribe – 1997
27. Unidades de Atendimento da Empresa de Correios e Telégrafos nos Municípios das Bacias Hidrográficas Metropolitanas-1998
28. Provedores de Acesso à Intenet, Segundo os Municípios das Bacias Hidrográficas Estudadas - Ceará – 1999
29. Emissoras de Rádio, Segundo os Municípios das Bacias Metropolitanas e do Rio Jaguaribe - 1997/1998

32. Projetos de Assentamentos Federais, Segundo os Municípios das Bacias Hidrográficas Metropolitanas Posição em Setembro de 1999
33. Projetos de Assentamentos Estaduais, Segundo os Municípios das Bacias Metropolitanas - Posição em Agosto de 1999
34. Assentamentos do Programa Reforma Agrária Solidária, Cédula da Terra, Segundo os Municípios das Bacias Hidrográficas Estudadas- Posição em Agosto 1999
35. Assentamento do Programa Reforma Agrária Solidária, Projeto São José, Segundo os Municípios Ceará - Posição em Agosto 1999
36. Principais Culturas Agrícolas nos Municípios das Bacias Metropolitanas – 1997
37. Principais Culturas Agrícolas dos Municípios da Bacia do Rio Jaguaribe – 1997
38. Principais Rebanhos nos Municípios das Bacias Metropolitanas - 1995
39. Principais Rebanhos na Bacia do Rio Jaguaribe - 1995
40. Parque Industrial das Bacias Metropolitanas – 1999
41. Parque Industrial da Bacia do Rio Jaguaribe - 1998
42. Estabelecimentos Comerciais, por Setor, Segundo os Municípios das Bacias Metropolitanas - 1997/98
43. Estabelecimentos Comerciais, por Setor, Segundo os Municípios - Ceará - 1997-1998
44. Empresas de Serviços por Atividade Econômica, Segundo os Municípios das Bacias Hidrográficas Metropolitanas e do Rio Jaguaribe - Ceará – 1997
45. Projetos Públicos de Irrigação no Ceará na Área das Bacias Hidrográficas Estudadas
46. Relação dos Bens Culturais Tombados e Listados para Tombamento no Estado do Ceará – 2000

6.1. Municípios (Sedes e Distritos) e Operadora do Sistema de Abastecimento D'água
6.2. Outorgas Concedidas por Ano e para Todos os Usos

I.1. Garantia de Fornecimento de Água para Abastecimento
I.2. Determinação da Garantia de Fornecimento de Água para Irrigação
I.3. Garantia de Fornecimento de Água para Irrigação

LISTA DE FIGURAS

TOMO I

1.1. Diagrama Esquemático da Infra-Estrutura do Sistema de Abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza
1.2. Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará
1.3. Eixo de Transferência como Originalmente Imaginado pelo Progerirh
1.4. Eixo das Metropolitanas: Integração do Açude Gavião ao Canal Sítios Novos/Pecém
1.5. Eixo Castanhão-Sistema Metropolitanas como Apresentado no PGAM

2.1. Distribuição Percentual das Demandas – Alternativa AG1 Cenário Atual (2000)
2.2. Distribuição Percentual das Demandas – Alternativa AG1 Cenário Final de Plano (2030)
2.3. Distribuição Percentual das Demandas – Alternativa AG2 Cenário Atual (2000)
2.4. Distribuição Percentual das Demandas – Alternativa AG2 Cenário Final de Plano (2030)
2.5. Distribuição Percentual das Demandas – Alternativa AG3 Cenário Atual (2000)
2.6. Distribuição Percentual das Demandas – Alternativa AG3 Cenário Final de Plano (2030)
2.7. Distribuição Percentual das Demandas – Alternativa AG4 Cenário Atual (2000)
2.8. Distribuição Percentual das Demandas – Alternativa AG4 Cenário Final de Plano (2030)
2.9. Distribuição Percentual das Demandas – Alternativa AG5 (Ampliação do Canal do Trabalhador) - Cenário Atual (2000)
2.10. Distribuição Percentual das Demandas – Alternativa AG5 (Ampliação do Canal do Trabalhador) - Cenário Final de Plano (2030)
2.11. Demandas Diretamente Agregadas às Alternativas Cenário Final de Plano (2030)

3.1. Modelo Simplificado de Simulação da Transposição do Eixo Sertão Central Metropolitanas
3.2. Distribuição Mensal da Demanda de Irrigação
3.3. Distribuição das Demandas no Sistema Integrado Jaguaribe/RMF, para Alternativa de Traçado AG2
3.4. Vazões Nos Trechos do Eixo de Transposição – Horizonte Atual (2000)
3.5. Vazões Nos Trechos do Eixo de Transposição – Horizonte Final de Plano (2030)

4.1. Curva Cota X Área X Volume do Reservatório Castanhão
4.2. Sistema Atual de Interligação dos Reservatórios Pacoti/Riachão/Gavião/Eta – Planta e Perfil
4.3. Layout e Localização do Sistema Auxiliar de Bombeamento de Água Bruta do Açude Pacajus
4.4. Sistema de Transferência Auxiliar de Água do Açude Pacoti para O Açude Riachão
4.5. Esquema Sintético de Composição Geral do Canal por Trechos Principais entre Sifões
4.6. Canal do Trabalhador - Distribuição de Freqüência para as Extensões de Corte e Aterro por Altura

4.7. Planta do Canal do Trabalhador
4.8. Hipóteses de Definição da Vazão Máxima dos Canais
4.9. Diretrizes Gerais do Eixo de Integração das Bacias Jaguaribe e Metropolitanas
4.10. Delineamento Preliminar das Diretrizes dos Traçados Básicos e Variantes dos Trechos Componentes das Macro-Alternativas
4.11. Traçado Geral das Macro-Alternaitvas
4.12. Implantação do Açude Castanhão
4.13. Variantes para a Captação no Açude Castanhão (Macro-Alternativa AG1 – Eixo Superior)
4.14. Representação Esquemática das Variantes para a Captação no Açude Castanhão (Macro-Alternativa AG1 – Eixo Superior)
4.15. Linhas Piezométricas ao Longo do Circuito Hidráulico da Captação
4.16. Variantes de Implantação da Captação no Açude Castanhão (Macro-Alternativa AG2 – Eixo Intermediário A)
4.17. Representação Esquemática das Variantes para a Captação no Açude Castanhão (Macro-Alternativa AG2 – Eixo Intermediário A)
4.18. Linhas Piezométricas ao Longo do Circuito Hidráulico da Captação
4.19. Implantação da Captação no Rio Jaguaribe em São Brás (Macro-Alternativa AG3 - Eixo Intermediário B (Captação em São Brás))
4.20. Linhas Piezométricas ao Longo do Circuito Hidráulico da Captação (Macro-Alternativa AG3 - Eixo Intermediário B (Captação em São Brás))
4.21. Implantação da Captação no Rio Jaguaribe em Flores (Macro-Alternativa AG4 - Eixo Inferior (Captação em Flores))
4.22. Linhas Piezométricas ao Longo do Circuito Hidráulico da Captação (Macro-Alternativa AG4 - Eixo Inferior (Captação em Flores))
4.23. Implantação da Captação no Rio Jaguaribe em Itaiçaba (Macro-Alternativa AG5 - Eixo Canal do Trabalhador)
4.24. Linhas Piezométricas ao Longo do Circuito Hidráulico da Captação (Macro-Alternativa AG5 (Canal do Trabalhador – Captação em Itaiçaba))
4.25. Diagrama Esquemático da Macro-Alternativa AG1
4.26. Planta e Perfil da Composição Geral da Macro-Alternativa AG1
4.27. Diagrama Esquemático da Macro-Alternativa AG2
4.28. Planta e Perfil da Composição Geral da Macro-Alternativa AG2
4.29. Composição Geral em Planta e Perfil das Variantes do Trecho T4 (2/3/4) Considerando O Possível Aproveitamento Parcial do Canal do Trabalhador (Trecho Pirangi/Pacajus)
4.30. Diagrama Esquemático da Macro-Alternativa AG3
4.31. Planta e Perfil da Composição Geral da Macro-Alternativa AG3
4.32. Diagrama Esquemático da Macro-Alternativa AG4
4.33. Planta e Perfil da Composição Geral da Macro-Alternativa AG4
4.34. Diagrama Esquemático da Macro-Alternativa AG5
4.35. Planta e Perfil da Composição Geral da Macro-Alternativa AG5
4.36. Comparação Física entre as Alternativas
4.37. Benefícos Agregados às Macro-Alternativas

4.38. Distribuição do Traçado das Alternativas por Tipo de Solo
4.39. Distribuição do Traçado das Macro-Alternativas em Função da Litologia

TOMO II

I.1. Volume Regularizado e Área Irrigada em Função do Nível de Garantia
I.2. Perda do Investimento Anual em Função do Percentual de Atendimento da Demanda
I.3. Custos e Receitas por Hectare em Função do Nível de Garantia
I.4. Benefício Líquido por Hectare em Função do Nível de Garantia
I.5. Custos e Receitas Totais em Função do Nível de Garantia
I.6. Benefício Líquido Total em Função do Nível de Garantia

LISTA DE MAPAS

TOMO I

1.1. Definição da Região de Estudo: RMF+Entorno
1.2. Principais Açudes das Bacias Metropolitanas (Existentes e Projetados)

2.1. Área de Abrangência: RMF+Entorno e Faixas de Influência Direta
2.2. Área de Abrangência: Projetos de Irrigação e Áreas Irrigáveis

4.1. Mapa de Geologia
4.2. Mapa de Solos Com Indicação das Diretrizes Básicas das Macro-Alternativas
4.3. Cobertura Fotográfica

TOMO II

5.1. Geologia
5.2. Solos
5.3. Uso Atual do Solo
5.4. Áreas em Processo de Desertificação
5.5. Bacias Hidrográficas
5.6. Potencial Poluidor das Atividades Industriais
5.7. Áreas Hidroagrícolas
5.8. Vegetação
5.9. Unidades de Conservação, Reservas Ecológicas e Terras Indígenas
5.10. Mapa Demográfico
5.11. Saneamento Básico

LISTA DE GRÁFICOS

TOMO II

5.1. Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário Jo1)
5.2. Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário Jo2)
5.3. Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário Jo3)
5.4. Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário Jo6)
5.5. Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário Jo7)
5.6. Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário Jo8)
5.7. Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário Jo11)
5.8. Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário Jo12)
5.9. Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário Jo13)

LISTA DE FOTOGRAFIAS

TOMO I

4.1. Travessia do Rio Banabuiú - Açude de Derivação no Rio Banabuiú em Morada Nova. Vista de Montante.
4.2. Travessia do Rio Banabuiú - Açude de Derivação no Rio Banabuiú em Morada Nova. Vista de Jusante.
4.3. Travessia do Rio Banabuiú - Canal de Tomada de Água da Estação de Bombeamento do Projeto de Irrigação do Tabuleiro de Russas.
4.4. Travessia do Rio Banabuiú - Estação de Bombeamento do Projeto de Irrigação do Tabuleiro de Russas.
4.5. Travessia do Rio Banabuiú - Tubulações de Recalque do Projeto de Irrigação do Tabuleiro de Russas.
4.6. Travessia do Rio Banabuiú - Canal Banabuiú-Açude Curral Velho.
4.7. Travessia do Rio Banabuiú - Açude do Curral Velho. Vista de Montante.
4.8. Travessia do Rio Banabuiú - Canal Açude Curral Velho-Tabuleiro de Russas
4.9. Travessia da Serra do Félix - Zona de Passagem do Canal Ou de Implantação de Um Reservatório
4.10. Travessia da Serra do Félix - Zona de Passagem do Canal
4.11. Travessia do Rio Pirangi - Zona Próximo da Estrada Br116
4.12. Travessia do Rio Pirangi - Zona Próximo da Estrada Br116; Dique na Margem Direita
4.13. Travessia do Rio Choró/Açude Pacajus - Barragem Pacajus
4.14. Travessia do Rio Choró/Açude Pacajus - Chegada do Canal do Trabalhador ao Açude Pacajus
4.15. Travessia do Rio Choró/Açude Pacajus - Vertedouro do Açude Pacajus
4.16. Travessia do Rio Choró/Açude Pacajus - Vista a Jusante do Vertedouro/Barragem

5. AVALIAÇÕES AMBIENTAIS

5. AVALIAÇÕES AMBIENTAIS

5.1. APRESENTAÇÃO

O presente capítulo se constitui no Diagnóstico Geo-ambiental e socioeconômico do território das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe.

A área do estudo ocupa uma posição centro-oriental no Estado do Ceará, sendo composta por duas regiões distintas, uma representada por parte da Bacia do Jaguaribe, onde encontra-se posicionado o açude Castanhão, uma das fontes hídricas do empreendimento ora proposto, que constitui a denominada bacia doadora. A outra região representada pelas Bacias Metropolitanas, abriga em seu território a Região Metropolitana de Fortaleza, bem como o futuro Complexo Industrial/ Portuário do Pecém e a Região Turística II do PRODETUR - CE-Programa de Desenvolvimento do Turismo, cujas demandas hídricas crescentes, requerem cada vez mais a captação d'água em outras bacias hidrográficas, de modo a suprir o déficit hídrico apresentado pelo sistema existente, constituindo a bacia receptora.

As Bacias Metropolitanas abrangem uma área de 15.085 km² englobando total ou parcialmente o território de 41 municípios, com destaque para a Região Metropolitana de Fortaleza, que abriga cerca de 40,0% da população estadual.

A Bacia do Jaguaribe, por sua vez, apesar de drenar praticamente metade do território cearense, conta com três das suas sub-bacias, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe e Banabuiú, inclusas na área do estudo, as quais perfazem uma área total de 39.212 km². Engloba total ou parcialmente o território de 35 municípios, com destaque para a região da Sub-bacia do Banabuiú, que abriga 49,5% da população da bacia doadora, concentrada nos municípios de Quixadá, Quixeramobim, Morada Nova, Boa Viagem, Mombaça e Senador Pompeu. Esta sub-bacia tem sua economia centrada na produção agrícola, apresentando, no entanto, seu potencial de solos irrigáveis restritos às várzeas dos rios Banabuiú e Quixeramobim e as chapadas sedimentares posicionadas no seu baixo curso (chapadas Jaguaribara/Castanhão, Transição Sul de Morada Nova e Ibicuitinga). Em contrapartida, a região do Baixo Jaguaribe, destaca-se por concentrar boa parte dos solos irrigáveis associados às largas faixas aluviais do rio Jaguaribe, a Chapada do Apodi e aos tabuleiros de Russas, abrigando apenas 28,8% da população da bacia doadora.

A avaliação das condições ambientais a ser empreendida nas fases de Estudo de Viabilidade e Projeto Básico, terá como base os levantamentos multidisciplinares ora executados, que envolvem os aspectos relacionados à geologia, geomorfologia, clima, recursos hídricos, solo e vegetação, bem como aspectos sócios-econômicos. Esses fatores, quando tratados sob o ponto de vista de seus interrelacionamentos, permitem uma visão integrada da região e constituem fontes de informações fundamentais para a compreensão da interação dos processos naturais com as atividades antrópicas, caracterizando assim a situação vigente nos territórios das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe.

As informações fornecidas pelo Diagnóstico Geo-ambiental e Sócio-econômico elaborado permite identificar, ainda, as principais fontes de poluição dos recursos hídricos e as áreas consideradas críticas. Os resultados obtidos servirão de subsídios técnicos para a escolha da melhor alternativa de traçado do sistema adutor a ser projetado sob os pontos de vista ambiental e social, bem como para a formulação de ações a serem desenvolvidas nas etapas posteriores do projeto, voltadas para o estabelecimento de medidas mitigadoras dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento, programas de monitoramento, recuperação de áreas degradadas e educação ambiental.

5.2. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIOGEOFÍSICOS

5.2.1. Meio Abiötico

a) Aspectos Geológicos

Geologicamente, o território da bacia do rio Jaguaribe está representado, sobretudo, por rochas cristalinas pré-cambrianas referentes aos complexos Gnáissico-Migmatítico, Granitóide-Migmatítico e Independência, Rochas Plutônicas Granulares e Grupo Ceará. O restante da área apresenta-se coberto por terrenos sedimentares, os quais encontram-se representados pelos grupos Jaibaras; Rio do Peixe, onde foram individualizadas as formações Antenor Navarro e Souza; Apodi, incluindo as formações Açu e Jandaíra, e Barreiras, integrado pelo Barreiras Indiviso e pelas formações Faceira e Serra dos Martins, esta última constatada em um ponto isolado na fronteira do Ceará com o Rio Grande do Norte; pelas Coberturas Colúvio-eluviais e pelas Aluviões.

A Sub-bacia do Banabuiú apresenta-se predominantemente composta por terrenos cristalinos, estando o embasamento sedimentar restrito as Aluviões do rio Banabuiú e dos riachos Santa Rosa e do Livramento, as manchas da Formação Faceira situadas nas regiões de Ibicuitinga e ao sul de Morada Nova e a pequenas manchas de Coberturas Colúvio-eluviais posicionadas

nos municípios de Quixadá e Banabuiú. Mancha representativa da Formação Faceira localizada na região de Poço do Barro funciona como divisor de bacias entre o Médio Jaguaribe e o Banabuiú.

Na Sub-bacia do Médio Jaguaribe, também, observa-se o predomínio do embasamento cristalino, estando os terrenos sedimentares representados, principalmente, pelas formações Jandaíra e Açu, associadas a região da Chapada do Apodi, e pelas Aluviões dos rios Jaguaribe, Figueiredo e dos riachos do Sangue, Manoel Dias Lopes, Seco, das Pedras, do Brum e do Fechado. Na divisa com o Estado do Rio Grande do Norte observa-se a ocorrência de manchas da Formação Serra dos Martins e de Coberturas Colúvio-eluviais nos municípios de Ererê e Potiretama. Siltitos da Formação Sousa e arenitos da Formação Antenor Navarro ocorrem margeando os Aluviões do rio Jaguaribe na região de Cruzeirinho/São Vicente, município de Icó.

O Baixo Jaguaribe caracteriza-se pela maior presença de embasamento sedimentar, estando as rochas cristalinas mais aflorantes a bacia do rio Palhano. As formações Jandaíra e Açu ocorrem de forma significativa na Chapada do Apodi, enquanto que na região litorânea o Grupo Barreiras apresenta-se mais representativo, estando os sedimentos dunares restritos a uma estreita faixa. Afloramento da Formação Faceira se estende desde Limoeiro do Norte até Itaiçaba formando uma extensa chapada, enquanto que as Coberturas Colúvio-eluviais ocorrem apenas na Bacia do Palhano. Largas faixas de Aluviões são observadas ao longo do rio Jaguaribe, chegando a alcançar em alguns pontos mais de 10 m de largura, aparecem, ainda, com alguma representatividade as Aluviões do rio Palhano.

O território das Bacias Metropolitanas é composto por dois grandes domínios litológicos, as coberturas sedimentares cenozóicas representadas pelo Grupo Barreiras, Coberturas Colúvio-eluviais, Aluviões, Dunas Móveis, Paleodunas e Depósitos de Praia, e as rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino. Estas últimas representadas, principalmente, pelos Complexos Gnáissico-Migmatítico e Granitóide-Migmatítico, aparecendo com menor representatividade o Grupo Ceará, o Complexo Independência, além de Rochas Plutônicas Granulares, Diques Ácidos e Corpos Vulcânicos Alcalinos.

As bacias dos rios Malcozinhado, Uruaú, Caponga Roseira, Caponga Funda e Catu, bem como as Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso (FLED), pertencentes ao grupo das Bacias Metropolitanas, desenvolvem-se integralmente sobre rochas sedimentares. As demais bacias apresentam um predomínio do embasamento cristalino, constituindo exceção as bacias dos

rios Pirangi, Gereraú e Juá, onde há uma certa equidade na distribuição dos dois domínios litológicos e o Sistema Cocó/Coaçu, onde o embasamento sedimentar apresenta-se dominante.

O Mapa 5.1 mostra a distribuição, no território das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, das unidades geológicas supra-mencionadas, as quais são descritas a seguir.

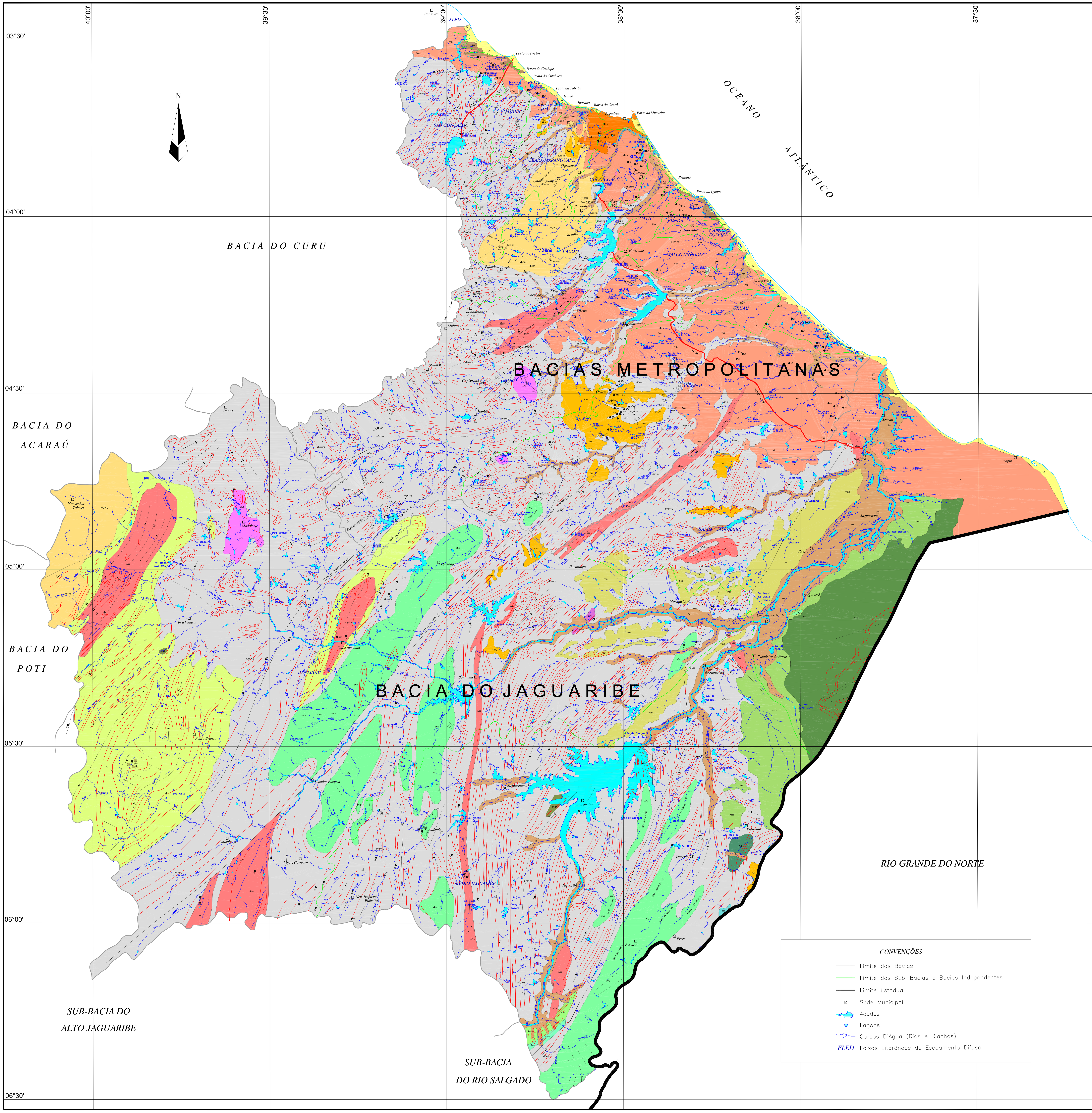
Grupo Barreiras Indiviso (TQb)

O Grupo Barreiras ocorre por toda a região costeira das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, constituindo uma faixa grosseiramente paralela à linha da costa. Ocorre capeando em discordância erosiva angular as rochas do embasamento cristalino, sendo capeado na linha da costa pelo cordão litorâneo de dunas, através de discordância, e no interior passa transicionalmente, em alguns pontos, para as Coberturas Colúvio-eluviais indiferenciadas. Afloramentos na linha da praia, formando falésias, são observados nas praias de Iparana, Diogo e Morro Branco, na região das Bacias Metropolitanas, e nas praias de Ponta Grossa e Canoa Quebrada na Bacia do Jaguaribe.

Apresenta largura variável, chegando a penetrar cerca de 30,0 km em direção ao interior em sua porção oriental, sendo mais estreito na região situada a leste de São Gonçalo do Amarante, no território das Bacias Metropolitanas, devido ao pronunciado avanço, em direção ao litoral, do maciço da Serra do Juá. Sua espessura, também, é bastante variável, fato decorrente do seu relacionamento com a superfície irregular do embasamento cristalino, aumentando em direção à costa. Apesar de apresentar espessuras consideráveis, em determinados trechos os vales entalhados pelos principais rios expõe o cristalino, refletindo, desta forma, um avançado estágio de erosão fluvial em toda a unidade sedimentar.

Litologicamente a seqüência é representada por arenitos areno-argilosos, de coloração variegada, com matizes avermelhados, creme ou amarelados. A matriz apresenta material argiloso caulinítico, com cimento argiloso-ferruginoso, e às vezes, silicoso. A granulação varia de fina a média com horizontes conglomeráticos e incrustações lateríticas na base. Estes níveis lateríticos não têm cota definida, estando comumente associados aos níveis de percolação das águas subterrâneas.

Estruturalmente esta unidade apresenta-se horizontalizada, com estratificação indistinta, notando-se apenas um paralelismo entre níveis de constituição faciológica diferentes. Nos níveis de cascalhos, por vezes observa-se uma incipiente organização em estruturas cruzadas e paralelas, bem como aumento de granulometria em direção à base (granodecrescência).



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

CENOZÓICO
QUATERNÁRIO

- Qa — Aluviões
- Qd — Dunas-Móveis
- Qpd — Paleodunas

TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO

- TQc — Coberturas Colúvio-Eluviais
- TQb — Grupo Barreiras Indiviso
- TQbf — Formação Faceira - conglomerados, arenitos e siltitos com níveis de argilas e cascalhos.
- Tal — Traquitos, Fonolitos, Essexistos e Tufos
- Tbsm — Formação Serra do Martins - arenitos, conglomerados e lateritos.

MESOZÓICO
CRETÁCEO SUPERIOR
Grupo Apodi

- Ksaj — Formação Jandaíra - calcários e margas com intercalações de folhelhos, argilitos e evaporitos.
- Ksaa — Formação Açu - conglomerados e arenitos com intercalações de siltitos, folhelhos, argilitos e calcarenitos no topo.
- Kirpan — Formação Antenor Navarro - conglomerados e arenitos com folhelhos e siltitos no topo.
- Kirps — Formação Souza - folhelhos e siltitos com arenitos intercalados e níveis carbonáticos.

PALEOZÓICO
CAMBRO - ORDOVICIANO
Grupo Jaibaras Indiviso

- EOj — Conglomerados polimíticos, arenitos, folhelhos, argilitos e siltitos.

PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO

- pEda — Diques Ácidos
- pEce — Grupo Ceará
- pEgn-mg — Complexo Gnáissico Migmatítico
- pEgr-mg — Complexo Granitóide Migmatítico
- pEi — Complexo Independência
- pEg, pEd, pEub, pEsi, pEgb — Rochas Plutônicas Granulares

Diques Ácidos - granitos filoneanos, aplitos, veios de quartzo e pegmatitos; Grupo Ceará - quartzitos (q), gnaisses, xistos, filitos e lentes de calcários cristalinos (ca) onde indicados; Complexo Gnáissico - Migmatítico - migmatitos e gnaisses dominantes, metarcoseos, quartzitos (q), lentes de anfibolitos, metabasitos e calcários cristalinos (ca) onde indicados; Complexo Granitóide - Migmatítico - migmatitos e granitóides dominantes; Rochas Plutônicas Granulares - granitóides: granitos e granodioritos (pEg), gabróides: dioritos (pEd) e ultrabasitos (pEub).

Contato Definido	Falha Indiscriminada	Branquissinclinal
Contato Provável	Falha Transcorrente	Sinclinal Inclinada
Contato Transicional	Falha Provável	Anticlinal Inclinada
Contato Litológico	Falha Encoberta	Estrutura Antiforme
Atitude da Foliação	Fratura	Antiforme Com Caimento
Foliação com Indicação do Caimento da Lineação	Dique	Antiforme Com Duplo Caimento
Traços de Foliação	Eixo de Sinclinal Normal	Estrutura Sinforme
Garimpo em Atividade		Sinforme com Caimento
Garimpo Abandonado	30° Microdobramento Não Individualizado Com Indicação do Valor Angular do Caimento do Eixo b	
Mina em Atividade		
Mina Paralizada		
Ocorrência Mineral		

am Amianto	Mn Manganês	Li Lítio
ca Calcário	tc Talco	Be Berílo
di Diatomito	fp Feldspato	Mo Moscovita
cr Cromita	gf Grafita	w Scheelita
Sn Cassiterita		

FONTE: BRAGA et alli , Geologia da Região Nordeste do Estado do Ceará — Projeto Fortaleza. Brasília, DNPM/CPRM, 1981.123p.
BRANDÃO, R.L., Mapa Geológico da Região Metropolitana de Fortaleza, Texto Explicativo Fortaleza, CPRM, 1995.34p.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

COBA VBA CONSULTORES

HARZA · HIDROBRASILEIRA ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH

ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

TÍTULO: Mapa 5.1 Geologia

ESCALA:	DATA:	CONTRATO:
1/500.000	NOVEMBRO/2000	008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000

Em algumas áreas, observa-se a ocorrência de fontes de águas no contato desta seqüência com os sedimentos arenosos de dunas, tendo como exemplo as praias do Iguape, Prainha e das Fontes, situadas nos municípios de Aquiraz e Beberibe. Tais fontes são originadas pela percolação, sobre o material argiloso, da água absorvida pelas áreas sobrepostas.

Formação Faceira (TQbf)

A Formação Faceira compreende depósitos sedimentares interioranos que formam tabuleiros, margeando os vales dos rios Jaguaribe e Banabuiú e que se estendem pelos arredores de Morada Nova, Limoeiro do Norte, São João do Jaguaribe e Castanhão. Estes tabuleiros têm superfícies com cotas em torno de 120 m, rebordos sinuosos formando declives suaves ligeiramente escarpados ou mesmo chegando a se nivelar, nas porções mais ocidentais, com a superfície aplainada e dissecada do cristalino.

Compõe-se de sedimentos clásticos afossilíferos de composição areno-síltico-argilosa, mal selecionados, friáveis, pouco consolidados, de cores muito variadas, predominando as tonalidades avermelhadas. Na base da seqüência ocorrem conglomerados grosseiros com seixos bem rolados de rochas cristalinas. Esta unidade repousa sobre rochas cristalinas pré-cambrianas e seus contatos são sempre marcados por uma discordância angular e erosiva bem pronunciada.

Formação Serra dos Martins (Tbsm)

A Formação Serra dos Martins (Tbsm) encontra-se restrita a uma pequena mancha posicionada no município de Potiretama, na Sub-bacia do Médio Jaguaribe, na fronteira com o Estado do Rio Grande do Norte. Compreende capeamentos sedimentares e formam uma pequena chapada isolada, de superfície bem plana, mostrando em seus bordos declives abruptos próximos à verticalidade, contornos sinuosos e irregulares com altitudes entre 500 e 700 m. O contato destes sedimentos com as rochas cristalinas subjacentes é marcado por uma discordância angular e erosiva bem pronunciada.

Litologicamente, esses sedimentos apresentam características essencialmente areno-argilosas, de cores variegadas dominando as tonalidades avermelhada e esbranquiçada em seus diversos matizes. São constituídos por arenitos arcoseanos caulínicos, grosseiros a conglomeráticos, com níveis silicificados e intercalações argilosas. Na capa do pacote ocorre comumente com arenito arcoseano ferruginoso, conglomerático, silicificado e localmente lateritizado.

Grupo Jaibaras (EOj)

O Grupo Jaibaras Indiviso se restringe a um pequeno depósito clastogênico do Graben de Sitiá, na região da Sub-bacia do Banabuiú, próximo ao povoado Sitiá. Apresenta direção NE-SW e é limitada por duas pequenas falhas de gravidade. Em virtude da pequena área de ocorrência, não é possível individualizar as unidades que compõem este grupo. De acordo com COSTA et alli (1973), em escala de afloramento, a parte basal da seqüência é representada por conglomerados polimíticos de matriz arenítica arcoseana, de diagênese forte, cor creme, em parte silicificado, assentados discordantemente sobre um substrato pré-cambriano, correlacionados à Formação Massapê. Ocorrem acima, seqüência pelítica da Formação Pacujá e no topo, conglomerado polimítico de matriz arenítica e seixos arredondados de quartzo e da rocha subjacente, correlacionados à Formação Aprazível.

Grupo Rio do Peixe

O Grupo Rio do Peixe ocorre na área da Sub-bacia do Médio Jaguaribe numa depressão tectônica do embasamento, como relíquia de um capeamento mais extenso, preservado em blocos afundados delimitados pela Falha do Jaguaribe. Encontra-se posicionado na região a jusante da barragem do açude Orós, que localiza-se fora da área do estudo. A seqüência padrão do grupo na região, compreende duas sub-unidades: Formação Antenor Navarro (Kirpan) e Formação Souza (Kirps).

A Formação Antenor Navarro, constitui a unidade basal do grupo, repousando direto e em discordância angular sobre o embasamento cristalino, sendo essencialmente psamítica, inclui conglomerados brechóides, arenitos conglomeráticos, arenitos finos-médios, siltitos e folhelhos. Distribui-se ao longo da borda das bacias de afundamento com espessura muito irregular. A faixa de afloramento é sempre inferior a 60 m, e em alguns trechos, fica reduzida a poucos metros.

A Formação Souza ocorre sobreposta a Formação Antenor Navarro, sendo o contato com os arenitos finos desta formação concordante e gradacional, facilmente reconhecível no terreno. Apresenta-se normalmente em nível mais rebaixado e aplainado que os clásticos grosseiros da seqüência basal. Devido a esse modo de ocorrência, as faixas de afloramento são sempre cobertas por solo e aluviões, limitando as observações de campo aos barrancos dos cursos d'água. A seqüência é monótona e essencialmente pelítica, sendo caracterizada por uma sucessão de camadas argilosas e carbonáticas, siltitos, arenitos finos e ocasionalmente grossos. No topo e na base, são frequentes níveis arenosos até conglomeráticos. Vários níveis

estratigráficos são ricos em restos fósseis de ostrácodes, conchostráceos, dentes e escamas de peixes, fragmentos ósseos e vestígios de vegetais carbonizados.

Grupo Apodi

O Grupo Apodi constitui um pacote sedimentar aflorante no extremo leste da Bacia do Jaguaribe, sendo composto pelas formações Açu (Ksaa) e Jandaíra (Ksaj). A Formação Açu ocupa uma faixa ampla contínua, de contorno aproximadamente semi-circular, circundando a borda da Chapada do Apodi. Constitui a unidade basal do grupo, apresentando nas zonas mais largas um comportamento morfológico característico, com formas de relevo colinoso bem tênue, podendo localmente chegar a mostrar formas tabulares. Entre Quixeré e Tabuleiro do Norte, esta unidade apresenta-se bastante comprimida e encoberta por aluviões, acompanhando as bordas cuestiformes da chapada, perfazendo uma extensão aproximada de 35 km, com largura média em torno de 3,0 km. A partir de Tabuleiro do Norte em direção sul, a faixa aflorante destes sedimentos é bem mais marcante, com uma largura em torno de 20,0 km. Exposições menores são observadas a sudeste de Alto Santo.

Os sedimentos componentes da Formação Açu repousam em discordância erosiva e angular sobre as rochas do substrato cristalino. Litologicamente, é formada por uma seqüência sedimentar dominantemente clástica, composta por arenitos cinzentos e avermelhados, de grã fina a média e conglomerática, interestratificados com siltitos cinzentos, calcíferos ou não e folhelhos cinza-escuros, bege-esverdeados e amarronzados.

A Formação Jandaíra é a unidade mais superior do Grupo Apodi. Compõe-se de uma seqüência bastante homogênea de calcários, em geral compactos, de cores cinzas, cremes e esbranquiçadas, que variam de tipos recristalizados, litográficos, lajeados e às vezes nodulosos, gredosos, margosos, dolomíticos e bio-detríticos, com intercalações de folhelhos, argilitos e evaporitos. Seus afloramentos ocupam uma vasta superfície formando uma extensa chapada sub-horizontal que mergulha suavemente para o norte e nordeste, constituindo a Chapada do Apodi. Em alguns trechos da chapada observam-se grandes fraturamentos que constituem reservatórios naturais de águas de precipitações pluviométricas, utilizadas no consumo humano.

Coberturas Colúvio-eluviais (TQc)

As Coberturas Colúvio-eluviais apresentam distribuição irregular na área das Bacias Metropolitanas, estando representadas por manchas dispersas, assentadas diretamente sobre o embasamento cristalino, apresentando espessuras nunca superiores a 5 m. Essa distribuição

irregular também é constatada na Bacia do Jaguaribe, estando representada por exposições na zona a nordeste da cidade de Banabuiú; na margem esquerda do rio Palhano, em seu trecho de médio curso, e na divisa com o Estado do Rio Grande do Norte, no município de Potiretama.

Morfologicamente, as coberturas sobressaem-se no relevo como tabuleiros aplainados com suaves ondulações, muitas vezes rebaixados ao nível da superfície cristalina. Estes sedimentos são litologicamente constituídos por um material areno-argiloso alaranjado e/ou avermelhado, de granulação fina a média, ocasionalmente mais grosseiro, inconsolidado, com horizonte laterizado na base. A matriz é areno-argilosa caulinítica, com cimento argiloso e/ou ferruginoso. São constituídos por grãos de quartzos imaturos, pouco desgastados, com ocasionais pontuações de opacas, palhetas de mica e grãos de feldspato em vias de alteração.

A ausência de estratificação, o caráter arcoseano, a morfoscopia dos grãos de quartzo e a presença de minerais micáceos e feldspáticos caracterizam estes sedimentos como imaturos e, por outro lado, sugerem as condições climáticas semi-áridas a que foram submetidos a desagregação até os tempos atuais.

Paleodunas (Qpd)

Sobrepostos aos sedimentos do Grupo Barreiras no território das Bacias Metropolitanas, mais especificamente nas regiões das bacias dos rios São Gonçalo, Gereraú, Cauhipe, Cocó/Coaçu, Pacoti, Catu e Caponga Funda, bem como nas Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso (FLED), ocorrem dunas edafizadas ou paleodunas, formadas por areias bem selecionadas, de granulação fina a média, quartzosas e/ou quartzo-feldspáticas, raramente siltosas, com coloração variando de cinza claro e alaranjado no topo a avermelhado na base. Normalmente são constituídas por sedimentos inconsolidados, embora em alguns locais possam apresentar um certo grau de compactação.

Representam uma geração mais antiga de dunas, caracterizando-se pelo desenvolvimento de processos pedogenéticos, com a conseqüente fixação de um revestimento vegetal de porte arbóreo/arbustivo. Morfologicamente, exibem feições típicas de dunas parabólicas, com eixos alinhados segundo a direção E-W, refletindo a predominância dos ventos que sopram do quadrante Leste. Apresentam espessuras em torno de 15m próximo à linha da costa, podendo ocorrer valores altimétricos mais elevados. Para o interior, apresentam-se rebaixadas quase ao nível dos tabuleiros pelo constante retrabalhamento dos ventos, com progressiva redução de espessura e com formas dissipadas em algumas áreas.

Dunas Móveis (Qd)

As dunas móveis são formadas a partir da acumulação de sedimentos removidos da face de praia pela deflação eólica. Formam um cordão contínuo disposto paralelamente à linha da costa, com largura variando de 2 a 3 km e espessuras em torno de 30 m. Apresenta-se seccionado em alguns pontos pelas planícies fluviais e flúvio-marinhas, ou ainda pela projeção até o mar de sedimentos do Grupo Barreiras, formando falésias, e de promontórios formados por cangas lateríticas (Ponta do Mucuripe), quartzitos (Ponta do Iguape) e quartzitos/gnaisses (Ponta do Pecém).

Morfologicamente, apresentam feições de barcanas, com declives suaves a barlavento, e inclinações mais acentuadas nas encostas protegidas da ação eólica. Geometrias lineares também são identificadas. Ocorrem capeando a geração de dunas mais antigas, estando em algumas áreas assentes diretamente sobre os sedimentos do Grupo Barreiras.

Seus contatos, em relação às formações sotopostas são, em geral, abruptos. Localmente, onde elevam-se às cotas superiores dos tabuleiros do Grupo Barreiras, ocasionam o soterramento dos vales costeiros, impedindo que os cursos d'água com descargas deficientes atinjam o oceano pela obstrução das suas desembocaduras, dando origem assim a uma série de lagoas costeiras.

Litologicamente, são constituídas por areias esbranquiçadas, bem selecionadas, de granulação fina a média, quartzosas, com grãos de quartzo foscos e arredondados, muitas vezes encerrando níveis de minerais pesados, principalmente ilmenita. Caracterizam-se pela ausência de vegetação ou pela fixação de um revestimento pioneiro, o qual detém ou atenua os efeitos da dinâmica eólica, responsável pela migração das dunas.

Depósitos Fluvio-Aluvionares e de Mangues (Qa)

Compreendem as faixas alongadas, estreitas e sinuosas depositadas nas calhas dos rios, dominantemente orientadas segundo NE e NNE, que iniciando-se no interior, alargam-se paulatinamente no sentido da zona litorânea, onde são seccionadas pela linha da costa. As principais áreas de ocorrência, pela importância geográfica, são as Aluviões dos rios Pirangi, Choró e Pacoti, nas Bacias Metropolitanas, e dos rios Jaguaribe, Banabuiú, Palhano e Figueiredo, na Bacia do Jaguaribe.

Os vales nesses cursos d'água são mais largos, com terraços marginais de areias grosseiras, em geral quartzosas, inundáveis durante os períodos de enchentes. Via de regra, a espessura

é pequena nos altos vales, aumentando consideravelmente em direção aos baixos vales. No vale do rio Jaguaribe, no trecho compreendido entre Tabuleiro do Norte e Quixeré, quando da união com o rio Banabuiú, seu maior afluente, a largura da faixa de aluvionamento é da ordem de 10 m. A partir daí as Aluviões são mais desenvolvidas podendo alcançar em alguns trechos mais de 30 m de espessura.

Litologicamente, as Aluviões estão representadas por argilas, areias argilosas, areias puras e cascalho. As argilas são abundantes, sendo constatadas em todas as calhas de rios, com destaque para os rios Jaguaribe, Choró, Pirangi e Pacoti. São argilas detríticas, de boa plasticidade, de cores variadas, sendo constituídas predominantemente por caulinita. Nos médios cursos, as Aluviões são constituídas principalmente por areias grossas, puras com seixos e calhaus, enquanto que nos baixos cursos predominam areias mais impuras, com elevados teores de argila e silte escuro. Manchas de cascalheiras ocorrem, às vezes, intercaladas entre as areias e na superfície dos terraços laterais, merecendo destaque as cascalheiras do rio Choró.

Nas lagoas costeiras e interiores são depositados sedimentos pelíticos e grande quantidade de matéria orgânica, sendo comum nas primeiras a ocorrência de diatomito, muitas vezes com volume suficiente para justificar a sua explotação econômica.

Próximo à costa, sob influência marinha, os sedimentos aluvionares correspondem a vasas escuras, flúvio-marinhas, onde se misturam materiais pelíticos e matéria orgânica em decomposição, formando extensos manguezais, alagados na preamar. Destacam-se na região das Bacias Metropolitanas as áreas de mangues associadas aos rios Ceará, Cocó, Pacoti, Pirangi e Choró, bem como à lagoas, que por sofrerem a influência da maré, recebem a denominação de lagamar. Na Bacia do Jaguaribe, ocorre apenas o manguezal do rio homônimo.

Depósitos de Praia e Afloramentos Rochosos

Os Depósitos de Praia formam um cordão contínuo, alongado por toda a extensão da costa, desde a linha de maré baixa até a base das dunas móveis. São acumulações de areias de granulação média a grossa, com abundantes restos de conchas, matéria orgânica e minerais pesados, com predomínio da ilmenita. Pode ocorrer, ocasionalmente, a presença de cascalhos próximo às desembocaduras dos rios principais.

Ao longo das praias, na faixa situada abaixo da linha de maré alta, observa-se a ocorrência de alinhamentos rochosos descontínuos, ocupando ora a desembocadura de alguns rios ora as enseadas, sendo denominados de Arenitos de Barra e Arenitos de Praia, respectivamente.

Estas formações rochosas funcionam, muitas vezes, como proteção a determinados setores da costa, diminuindo a energia das ondas e evitando sua ação erosiva. Ressalta-se que estas unidades não estão representadas no Mapa Geológico dado à escala do mapeamento.

Os Arenitos de Barra, de origem flúvio-marinha, são constituídos por sedimentos grosseiros, conglomeráticos, com seixos de até 3cm, bem rolados, englobando conchas marinhas recentes, principalmente de lamelibrânquios, e fragmentos de madeira. A matriz é areno-argilosa, porosa, de coloração cinza-escuro e o cimento é calcífero. Na área do estudo, as principais ocorrências estão situadas em Barra Nova (próximo à foz do rio Choró) e Uruaú na região das Bacias Metropolitanas, e em Retirinho, na Bacia do Jaguaribe.

Por sua vez, os Arenitos de Praia, de origem marinha, são sedimentos de granulação média a grosseira, de cor clara, em geral esbranquiçados, constituídos predominantemente de grãos de areia com conspícuos seixos de quartzo e cimento calcífero. Muitas vezes, porém, as correntes marinhas transportam detritos de origem fluvial, das barras, até grandes distâncias, os quais dão origem a arenitos escuros com matriz areno-argilosa. As principais ocorrências de arenitos de praia são verificadas nas praias de Ponta Grossa, na Bacia do Jaguaribe, e Sabiaguaba, COFECO, Iparana e enseada do Mucuripe, na região das Bacias Metropolitanas, sendo que neste último local, os arenitos diferenciam-se por exibirem um avançado estágio de laterização.

Complexo Gnáissico-Migmatítico (pEgn-mg)

A associação petrotectônica denominada de Complexo Gnáissico-Migmatítico representa o embasamento cristalino, com posicionamento no Proterozóico Inferior. Em termos geográficos, é a unidade que ocupa maior área de distribuição no âmbito do território das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe.

Litologicamente, o Complexo Gnáissico-Migmatítico é definido como uma seqüência constituída de gnaisses variados, incluindo lentes de metacórseos, anfibolitos, quartzitos (q) e calcários cristalinos (ca) subordinados, além de migmatitos com estruturas diversas, desde as mais foliadas, próprias dos gnaisses, até as mais homogêneas, como os anatexitos. Observa-se o predomínio de biotita-gnaisses com ou sem muscovita, anfibólio, granada e silimanita, muitas vezes servindo de encaixante para sheets de leuco-ortognaisses, pegmatóides e augen-ortognaisses. Subordinadamente ocorrem corpos anfibolíticos e calcossilicáticos em jazimentos lenticulares de pequenas dimensões, concordantes com o bandamento gnáissico.

Os gnaisses apresentam boas exposições na região da Bacia do Jaguaribe, com os melhores afloramentos ocorrendo entre Senador Pompeu, Piquet Carneiro e Deputado Irapuan Pinheiro,

e nos arredores de Milhã. As análises petrográficas mostram que os minerais essenciais são sempre quartzo, plagioclásio e biotita, podendo ter ainda microclina, muscovita e hornblenda. A textura pode ser granoblástica, granolepidoblástica, granolepidoblástica-orientada, e às vezes cataclástica.

Os migmatitos ocupam grandes extensões na região de ocorrência do Complexo Gnáissico-Migmatítico das Bacias Metropolitanas, tendo como áreas de predominância representativas as serras do Juá - Conceição - Camará e o serrote Bico Fino. Os termos migmatíticos mais comuns são os de estrutura bandada/dobrada, sendo constatados em menor proporção tipos mais evoluídos mostrando tendência à homogeneização. Os migmatitos ocorrem, em geral, intimamente associados aos demais litocomponentes da unidade.

Na Bacia do Jaguaribe os migmatitos aparecem na região entre as cidades de Senador Pompeu e Solonópole, e a nordeste de Quixeramobim, onde predominam migmatitos mais homogêneos bordejando as Rochas Plutônicas Granulares.

Segundo BRANDÃO (1995), a análise globalizada das rochas deste Complexo mostra a atuação de processos metamórficos e deformacionais, que em escala regional são compatíveis com a fácies anfibolito, e uma anisotropia estrutural representada por uma foliação resultante de deformação dúctil ou plástica em regime de cisalhamento simples.

Complexo Granitóide Migmatítico (pEgr - mg)

Litologicamente esta unidade é composta por granitóides diversos, migmatitos (diatexitos dominantes) e gnaisses migmatitícos. Ocorre nas Bacias Metropolitanas, a sudoeste de Fortaleza, abrangendo as regiões de Maranguape, Pacatuba e porção norte do maciço de Baturité e apresenta forma ovalada, com o eixo maior alinhado na direção NE-SW.

Apresenta litotipos foliados na periferia, desde gnaisses e gnaisses migmatizados, até migmatitos metatexíticos, e núcleos granitóides nas porções centrais. A passagem de uma fácies para outra é gradual, com perda de foliação dos gnaisses e migmatitos gnáissicos, para estruturas de fluxo e difusas dos migmatitos diatexíticos, até a homogeneização franca nos núcleos centrais, onde as rochas se enriquecem de uma blastese potássica, que propicia a formação de litotipos de composição próxima dos granitos.

Os contatos com as unidades circunjacentes são bruscos quando com os sedimentos do Grupo Barreiras, que recobrem discordantemente a porção setentrional da área de ocorrência nas Bacias Metropolitanas, e transicionais ou tectônicos, ou eventualmente bruscos, quando

em contato com as rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico. Nos contatos transicionais, ocorre quase sempre uma faixa marginal onde se observa a mudança de rochas amplamente foliadas para aquelas mais migmatizadas.

Na Bacia do Jaguaribe, esta unidade ocorre apenas no alto curso da Sub-bacia do Banabuiú, mais precisamente nas cabeceiras do rio Boa Viagem. É composta, litologicamente, por gnaisses-migmatíticos com estruturas flebíticas, estromáticas e oftálmicas freqüentes, migmatitos com estruturas schlieren, nebulitos e anatexitos dominantes e granitóides vários.

A sua característica morfológica é dada pela feição uniformemente elevada, sob a forma de um maciço onde se agregam litologias altamente migmatizadas. Os contatos entre seus tipos litológicos são transicionais, permitindo apenas a observação de zonas foliadas, no domínio dos gnaisses-migmatíticos e rarefação dos elementos planares no domínio dos migmatitos e granitóides.

Grupo Ceará (pEce)

Litologicamente, o Grupo Ceará é formado por uma seqüência ectinítica parametamórfica onde, na base estão os constituintes de natureza clástica, seguidos de representantes pelíticos, clástico-pelíticos e o horizonte carbonático no topo.

Ocorre como faixas alongadas que representam estreitas e alongadas sinclinais, concordantes com a estrutura regional. Seus contatos com as rochas circundantes são normais, nítidos e retilíneos. Outra característica desta unidade é o quartzito basal apresentar a morfologia de cristas alongadas em apenas um dos flancos das sinclinais.

As exposições desta unidade na área das Bacias Metropolitanas estão representadas por duas regiões: a seqüência que ocorre entre Boqueirão de Cesário e Ibicuitinga, margeando o limite da Bacia do Pirangi, formando a serra do Félix, e a situada a sul de Redenção, representada pela Serra de Ubirajara, ambas alinhadas segundo a direção NE-SW. Na Bacia do Jaguaribe, este grupo distribui-se por faixas de afloramento nas regiões de Quixeramobim, Banabuiú, Tabuleiro do Norte, entre Madalena e Monsenhor Tabosa e próximo a Piquet Carneiro.

Os clásticos basais, sob a atuação do metamorfismo regional, originaram quartzitos bem recristalizados, com laminação pronunciada, muscovíticos, de coloração creme amarelada, com espessuras delgadas, constituindo exceção a ocorrência de Boqueirão de Cesário, onde estes apresentam-se excepcionalmente mais espessos (10 m).

Entre as litologias pelíticas predominam os xistos, de cor cinza-escura, granulação média a grossa, englobando na base leitos filitosos. Os metassedimentos de origem clástico-pelítica são os mais espessos, no contexto do Grupo Ceará, sendo representados pelas fácies cianita - moscovita - biotita -gnaisses - granadíferos, gnaisses quartzo-feldspáticos, moscovita - biotita - gnaisses e biotita-gnaisses. Na parte superior dos gnaisses, ocupando o topo da seqüência parametamórfica do Grupo Ceará, ocorre um horizonte carbonático representado por calcário cristalino. Eventualmente podem ocorrer lentes calcossilicáticas.

As associações litológicas do Grupo Ceará apresentam um quadro mais ou menos uniforme no que se refere ao grau de metamorfismo, porém separadas em fácies de alto (ocorrência de Redenção) e baixo grau (ocorrência de Boqueirão de Cesário).

Complexo Independência (pEi)

O Complexo Independência ocorre no setor sudoeste da região das Bacias Metropolitanas, a leste de Choró, formando a Serra do Estevão. Apresenta na sua extremidade ocidental, contato tectônico marcado por falhamento de empurrão. Na Bacia do Jaguaribe, ocorre em duas porções distintas, uma nos arredores de Quixeramobim e a outra no extremo oeste da Sub-bacia do Banabuiú. Em ambas as porções, o Complexo Independência envolve as rochas do Grupo Ceará, sotoposto ao quartzito basal desta última unidade.

Constitui uma seqüência parametamórfica composta basicamente de biotita-gnaisses, hornblenda-biotita-gnaisses e moscovita-biotita-gnaisses granadíferos, com intercalações de lentes anfibolíticas e de calcário cristalino. Na Bacia do Jaguaribe, os gnaisses bandados dominam a região entre Pedra Branca e a BR-020, rodovia que encontra-se posicionada fora da área de estudo; as demais regiões são dominadas pelos biotita-gnaisses com granulação variada e intercalações de diversos corpos subordinados.

Os biotita-gnaisses são de coloração cinza clara, com granulação de fina a média, textura gnáissica, representada por alternância de finos leitos claros e escuros. Os hornblenda-biotita-gnaisses apresentam coloração cinza esverdeada, granulação fina a média, e constituição quartzo-feldspática e hornblenda-biotítica, formando rochas compactas, com foliação proeminente e laminação acentuada. Por sua vez, os moscovitas-biotita-gnaisses granadíferos, de cor cinza clara, apresentam foliação proeminente, granulação média, com intercalações felsicas e márficas de espessuras variáveis.

Rochas Plutônicas Granulares

Na área das Bacias Metropolitanas as Rochas Plutônicas Granulares estão representadas por Granitóides (pEg), que englobam as rochas graníticas, granodioríticas e afins, Gabróides que reúnem Dioritos (pEd) e Ultrabasitos (pEub). Já na área da Bacia do Jaguaribe, além dos Granitóides (pEg) e dos Ultrabasitos (pEub), observam-se ocorrências de rochas do subgrupo Sienitos (pEsi) e, na unidade dos Gabróides, incluem-se ainda, os Gabros (pEgb).

Os Granitóides constituem os corpos plutônicos ácidos, estando distribuídos em várias ocorrências na área estudada. No setor centro-sul do território das Bacias Metropolitanas ocorre um corpo granitóide de forma elipsoidal, alinhado segundo a direção NE-SW, representado pela Serra Azul, cujo contato com o Complexo Gnáissico-Migmatítico é nítido. A borda oriental do granitóide Serra Azul dista 1,5 km da falha de Senador Pompeu, apresentando indícios de deformação tectônica, como deslocamentos e quebramentos dos componentes minerais. A rocha aflorante é leucocrática, maciça, de granulação média a grosseira, sendo formada por quartzo, feldspato e biotita. Merece destaque, ainda, o corpo granitóide de Itaitinga, constituído por granito mesocrático, de granulação média, estrutura isotrópica a incipientemente foliada, encerrando enclaves gnaissificados de composição diorítica.

Na Bacia do Jaguaribe os corpos granitóides apresentam-se mais representativos nas sub-bacias do Banabuiú e Médio Jaguaribe, formando corpos alongados ou elípticos, concordantes com a estruturação regional NNE - SSW. Apresentam feições morfológicas as mais variadas, indo desde terrenos arrasados ou suavemente ondulados, a expressões mais elevadas em forma de inselbergs e serras, com destaque para as serras do Pereiro, dos Bastiões, do Aimoré e Vermelha, entre outras, com altitudes máximas da ordem de 800 m. Predominam os tipos granadiorítico-graníticos com facies intermediárias quase sempre monzoníticos. Além de textura porfiróide, caracterizam-se por apresentar coloração cinza a rósea com termos leucocráticos e mesocráticos, e teores de quartzo bastante baixos em relação ao normal.

Encaixado na seqüência do Complexo Gnáissico-Migmatítico, ocorre o corpo ultrabásico (pEub) do serrote Manoel Gonçalves, na região das Bacias Metropolitanas, próximo à borda oeste da serra de Maranguape. Apresenta forma elipsoidal, estando alinhado grosseiramente segundo a direção N-S. Trata-se de um piroxenito, com aspecto maciço, coloração escura e granulação média. Na Bacia do Jaguaribe, os Ultrabasitos são encontrados na região de Tróia, no município de Pedra Branca, encaixados no Complexo Independência. Petrograficamente, classificam-se como serpentinitos cromitíferos, de coloração esverdeada, granulação

heterogênea e aspecto compacto definido. Apresentam relativa importância econômica dado o conteúdo em cromita.

Outra ocorrência de rochas básicas que se destacam na região das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, são os Dioritos (pEd), representados principalmente pela Pedra Aguda, localizada a leste de Capistrano (Bacias Metropolitanas). Esta ocorrência é composta predominantemente por dioritos, dioritos gnáissicos e representantes locais de granito gnáissico e aplito. A leste do povoado de Caio Prado, no município de Itapiúna (Bacias Metropolitanas), constata-se outro corpo básico de forma ovalada, com eixo maior orientado na direção E-W, o qual apresenta contato transicional com as rochas encaixantes. De textura homogênea ou gnáissica e granulação média a grossa, apresenta litologia variada, desde rochas félsicas (leuco-granito) a ultramáficas (espessartito). Observa-se o predomínio da fácies hiperstênio-diorito, com andesina, hiperstênio, biotita, hornblenda básica e augita.

Na Bacia do Jaguaribe, observam-se ocorrências de corpos gabróides a sudoeste de Boa Viagem e entre Jaguaribara e Jaguaretama, os quais apresentam extensão reduzida, granulação grosseira, coloração cinza escura e aspecto maciço. Os corpos sieníticos também ocorrem nesta bacia, porém são pouco freqüentes, limitando-se a uma única ocorrência, a Serra do Bom Jardim, em Potiretama. Nessa ocorrência, o sienito ocorre como corpo plutônico granular, de forma grosseiramente elíptica. Encontra-se encravado concordantemente no Complexo Gnáissico-Migmatítico em contato gradual, passando por uma zona difusa onde coexistem granitos e migmatitos. O quartzo-sienito concentra-se, principalmente, na parte central do corpo, associado a biotitia-granito equigranular médio-grosseiro, com o qual adota transição gradativa.

Vulcanismo Alcalino (Tal)

A maioria dos corpos vulcânicos alcalinos existentes na região das Bacias Metropolitanas, ocorrem encaixados no Complexo Gnáissico-Migmatítico, constituindo exceção os serrotes Ancuri e Cararu, os quais encontram-se circundados por sedimentos do Grupo Barreiras. São representados pelos litotipos classificados como fonolitos, tranquitos, tufos e essexitos, ocorrendo sob a forma de "diques" ou "necks".

Os "necks" apresentam formato circular a elipsoidal, sendo representados pelos serrotes Preto, Japarara, Ancuri, Cararu, Salgadinho e Pão de Açúcar, com destaque para os dois últimos por exibirem forma característica de cones vulcânicos, com presença de diques associados ao corpo central. Os diques de rocha alcalina, muitos dos quais não podem ser

mapeados dado à dimensão reduzida, ocorrem com maior freqüência concordantes com a estrutura regional, alinhados segundo a direção NE-SW, preenchendo zonas de fraturamento de tensão das rochas encaixantes.

Diques Ácidos (pEda)

São agrupadas nesta unidade todas as rochas tabulares de caráter ácido a hiperácido sob a forma de diques e veios, geralmente não cartografáveis na escala do mapeamento. São constituídos por granitos, pegmatitos e veios quartzosos, que apresentam controle estrutural, estando associados ao preenchimento de fraturas, e, em geral, dispostos discordantemente à foliação regional. Aparecem com maior evidência cortando as litologias do Complexo Gnáissico-Migmatítico e do Complexo Granítico-Migmatítico, apresentando espessuras variáveis.

Os diques graníticos são, geralmente, de coloração cinza clara ou creme, com granulação fina a média, formando matacões quando intemperizados, devido a fraturas subperpendiculares à sua orientação. Os veios de quartzo, de caráter hiperácido, formam cristas alongadas e finas, de coloração creme ou branca leitosa, apresentando-se bastante fraturados. Os pegmatitos são esbranquiçados, aparentemente estéreis, de composição basicamente quartzo-feldspática, com ou sem presença de muscovita.

b) Aspectos Geomorfológicos

A compartimentação do relevo do território das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe é representada, basicamente, por seis domínios geomorfológicos: Planície Litorânea, Glacis Dissecados em Interflúvios Tabulares, Planície Fluvial, Depressão Sertaneja, Maciços Residuais e a Borda Norte-ocidental da Chapada do Apodi, cujos limites são estabelecidos com base na homogeneidade das formas de relevo, posicionamento altimétrico, estrutura geológica, atividade tectônica, bem como nas características do solo e vegetação. Ressalta-se, no entanto, que este último domínio morfológico encontra-se restrito ao território da Bacia do Jaguaribe.

Apresenta-se a seguir uma breve descrição destas unidades geomorfológicas, caracterizando as formas de acumulação, de dissecação e estruturais.

Planície Litorânea

Compreende os campos de dunas, as praias e as planícies flúvio-marinhas. As dunas formam cordões quase contínuos que acompanham paralelamente a linha de costa, sendo interrompidos, vez ou outra, por planícies fluviais e flúvio-marinhas, por falésias, ou ainda por promontórios constituídos por litologias mais resistentes, pontas do Mucuripe e do Pecém, na região das Bacias Metropolitanas, e Ponta Grossa na Bacia do Jaguaribe.

As dunas móveis ou recentes são caracterizadas pela ausência de vegetação e ocorrem mais próximo à linha de praia, onde a ação dos ventos é mais intensa. Podem também apresentar um recobrimento vegetal pioneiro, que detém ou atenua os efeitos da deflação eólica, tornando-as fixas ou semi-fixas. Quanto à morfologia, geralmente esses corpos apresentam feições de barcana, e em forma de meia lua, com declives suaves a barlavento, contrastando com inclinações mais acentuadas das encostas protegidas da ação dos ventos. Geometrias lineares também são identificadas para esses depósitos.

As falésias são formadas por camadas argilosas do Grupo Barreiras na base, capeadas por sedimentos eólicos variados, que se projetam até a linha da praia, aparecendo como exemplos mais notáveis as falésias das praias do Morro Branco e das Fontes, na região das Bacias Metropolitanas, e Ponta Grossa e Canoa Quebrada na Bacia do Jaguaribe. O trabalho de solapamento das falésias pelas ondas é bem significativo em vários trechos da costa, cujas escarpas festonadas só ficam inteiramente expostas durante a baixa-mar.

A retaguarda das dunas recentes, no território das Bacias Metropolitanas, mais especificamente nas bacias do São Gonçalo, Gereraú, Cauhipe, Catu, Caponga Funda e FLED, observam-se gerações de dunas mais antigas, alcançando alturas superiores a 10 m, as quais apresentam desenvolvimento de processos pedogenéticos, resultando na fixação de um revestimento vegetal de maior porte. Morfologicamente, exibem feições típicas de dunas parabólicas, com eixos alinhados aproximadamente segundo a direção E-W, refletindo a predominância dos ventos que sopram do quadrante Leste. Para o interior, mostram-se rebaixadas ao nível dos tabuleiros pré-litorâneos (Grupo Barreiras), apresentando formas dissipadas em algumas áreas.

Os campos de dunas são responsáveis pelo barramento de algumas drenagens que possuem descargas deficientes, provocando a obstrução dos vales costeiros, impedindo assim que os cursos d'água atinjam diretamente o oceano, resultando na formação a montante, de típicas

lagoas de barragem, ou desviando com frequência as embocaduras em relação ao curso original para o mar.

As praias formam um depósito contínuo, alongado por toda a extensão da costa, desde a linha de maré baixa até a base das dunas móveis. Observa-se a presença de beach rocks aflorando em diversos trechos da costa, ao longo das zonas de estirâncio e de arrebentação, os quais funcionam como barreiras naturais, protegendo as praias dos efeitos da erosão marinha.

No território das Bacias Metropolitanas a linha da costa é via de regra retificada, sendo identificados dois setores onde as feições litorâneas são dotadas de maior homogeneidade: no setor a leste da Ponta do Mucuripe, observa-se um litoral retilinizado e com direção SSE-NNO, sendo a Ponta do Iguape o único acidente a interromper a retificação, sem contudo mudar a direção da costa. As dunas ocupam extensivamente a área, provocando em determinados pontos o represamento das águas e a formação de pequenas lagoas. Da ponta do Mucuripe para oeste, o litoral das Bacias Metropolitanas tem direção SE-NO, com amplas enseadas e presença de dunas que penetram para o interior ocupando faixas de até 4 km. A drenagem tem o fluxo dificultado, divagando através de canais sinuosos sendo, ocasionalmente, obstruída formando lagoas à retaguarda das dunas. Na Bacia do Jaguaribe, a linha da costa forma uma extensa enseada que se estende do Pontal de Maceió até Ponta Grossa. A partir daí inflete suavemente para sudeste em um arco de contorno pouco sinuoso, que se estende até a divisa com o Estado do Rio Grande do Norte.

As planícies flúvio-marinhas são ambientes formados pela deposição de sedimentos dominantemente argilosos e ricos em matéria orgânica, onde se desenvolve a vegetação de mangue, sendo caracterizadas pela ação conjunta de processos continentais e marinhos. No território das Bacias Metropolitanas, as planícies flúvio-marinhas estão associadas aos rios Ceará, Cocó, Pacoti, Choró e Pirangi, e a algumas lagoas costeiras que apresentam contatos temporários com o mar sendo denominadas de "lagamar". Já na Bacia do Jaguaribe, ocorre a planície flúvio-marinha do rio homônimo.

Glacis Dissecados em Interflúvios Tabulares

Os glacis pré-litorâneos são formados pelos sedimentos pertencentes ao Grupo Barreiras, que distribuem-se como uma faixa de largura variável que acompanha a linha de costa por trás dos depósitos eólicos antigos e atuais. Formam relevos tabulares, dissecados por vales alongados e de fundo chato, com cotas altimétricas baixas e suave inclinação em direção ao mar, sendo conhecidos como tabuleiros pré-litorâneos. Na costa, apresentam-se cobertos pelos cordões

de areias, e no interior limitam-se por uma linha de escarpa de contorno extremamente irregular, com desníveis pequenos em relação à depressão periférica.

Ao sul da faixa principal dos tabuleiros pré-litorâneos constata-se a presença de testemunhos isolados, recortados pela erosão fluvial que determinou seu retrabalhamento. Originalmente formavam uma superfície contínua, bem mais ampla que os limites atuais, elaborada a partir da coalescência de leques colúvio-eluviais, numa época em que o nível do mar era mais baixo do que o atual, permitindo o recobrimento de uma extensa plataforma. Tais coberturas aplainadas correspondem aos sedimentos da Formação Faceira e das Coberturas Colúvio-eluviais.

Os tabuleiros da margem esquerda do rio Jaguaribe, mapeados como Formação Faceira, constituem depósitos correlativos da fase de aplainamento, acumulados ao longo do paleo-vale desse curso d'água e de seu tributário mais importante, o rio Banabuiú. Morfologicamente estes tabuleiros se caracterizam como ressaltos topográficos de topo aplainado, como cotas em torno de 130 m, delineados por pequenas escarpas de declives suaves, nivelando-se no interior com a superfície do cristalino.

Planície Fluvial

As planícies fluviais são, dentre as áreas de acumulação, as que abrigam as melhores condições de solo para exploração agrícola e de disponibilidade hídrica, constituindo-se, portanto, em zonas de diferenciação geo-ambiental no contexto dos sertões semi-áridos.

Na região do embasamento cristalino, os cursos d'água formam depósitos aluvionares estreitos, enquanto sobre a zona pré-litorânea, à medida em que entalham os sedimentos dos grupos Barreiras e Apodi, as faixas de acumulação tornam-se mais expressivas. No território das bacias ora em estudo, destacam-se as planícies fluviais dos rios Jaguaribe, Banabuiú, Figueiredo, Pirangi, Choró e Pacoti, como as mais significativas. No Vale do Jaguaribe, no trecho compreendido entre Tabuleiro do Norte e Quixeré, próximo da confluência com o rio Banabuiú, a área ocupada pela planície fluvial atinge 10 m de largura, chegando até 12 m entre Russas e Jaguaruana. Esta faixa estreita-se nas proximidades de Itaiçaba, voltando a se alargar em seguida. Nos rios Banabuiú e Choró, as faixas aluvionares se mantém com uma largura média de 2 km aproximadamente até alcançarem o rio Jaguaribe e o litoral, respectivamente. Nos rios menores estas faixas são da ordem de 1 km.

Chapada do Apodi

Na Sub-bacia do Baixo Jaguaribe ergue-se a Chapada do Apodi, delimitada por uma linha de escarpa irregular. A chapada apresenta mergulho suave em direção do mar, formando uma superfície estrutural com leves e largas ondulações. Próximo ao contato com as coberturas cenozóicas as altitudes oscilam em torno de 40 m, enquanto no sul da área, atingem valores entre 80 m e 90 m. No conjunto, constitui um tipo de relevo de cuestas de altura não muito pronunciada, com a frente voltada para o interior. Pequenas elevações tabuliformes de 122 m erguem-se acima do nível da superfície estrutural, como testemunhos da "chapada cretácica", quase inteiramente dissecada durante o aplainamento geral da região, iniciado no fim do Terciário.

O recuo do lado ocidental da chapada até o estágio atual operou-se a partir do contato do bordo sedimentar com o embasamento cristalino. A desnudação começou com a superimposição do rio Jaguaribe na zona limítrofe da bacia e prossegue num ritmo mais ou menos acelerado pelos tributários que nascem na encosta ocidental em demanda ao leito principal do vale.

Depressão Sertaneja

Este domínio morfológico é o que ocupa maior extensão geográfica no âmbito dos territórios das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, constituindo exceção as bacias do Catu, Caponga Funda, Caponga Roseira, Malcozinhado, Uruaú e FLED, as quais se desenvolvem exclusivamente sobre o embasamento sedimentar. Na Sub-bacia do Banabuiú, por sua vez, a Depressão Sertaneja apresenta-se restrita ao alto e médio curso do rio Palhano.

Corresponde a uma superfície de aplainamento, desenvolvida sobre as rochas cristalinas, onde o trabalho erosivo truncou indistintamente variados tipos litológicos. A morfologia da Depressão Sertaneja é representada por extensas rampas pedimentadas que se iniciam na base dos maciços residuais e se inclinam suavemente em direção aos fundos de vales e ao litoral. Verifica-se a predominância de uma topografia plana ou levemente ondulada.

Maciços Residuais

A monotonia das formas planas a suavemente onduladas da Depressão Sertaneja, vez por outra é interrompida pela forte ruptura de declive das serras e morros residuais. Esses relevos são constituídos, dominantemente por rochas granitíco-migmatíticas e gnáissicas e foram

formados a partir da erosão diferencial que rebaixou as áreas circundantes, de constituição litológica menos resistente.

Apresentam-se dissecados em feições de colinas, relevos tabulares e em forma de inselbergs. Merece destaque, na Bacia do Jaguaribe, o campo de inselbergs, que se estende desde Quixadá até a região norte de Senador Pompeu. O acidente topográfico que mais se destaca na paisagem se relaciona com as rolhas graníticas e migmátiticas associadas, e aquelas laminadas tectonicamente. A serra do Pereiro é um destaque especial relacionado aos grandes falhamentos transcorrentes, com escarpas íngremes quase a pino, exibindo slinken-sides e outras manifestações de fenômenos cataclásticos. Forma a linha cumeada mais elevada da área enfocada, com cotas de 800 m. Além de ostentar uma capa vegetal mais densa no topo, observa-se, também, sensível modificação de ordem climática, com temperaturas mais amenas.

As cristas de quartzito destacam-se igualmente na paisagem arrasada da Depressão Sertaneja. A Serra do Maia e os cordões de serras que se estendem desde a região norte de Banabuiú até o açude Lima Campos, este último posicionado fora do limite da área em estudo, são os exemplos mais notáveis de ‘’hog-backs” na região da Bacia do Jaguaribe, modelados sobre rochas quartzíticas de mergulho geralmente forte. Os outros maciços são a Serra do Machado, na região de Itatira, suportada dominantemente por gnaisses e a Serra das Matas, na região de Monsenhor Tabosa, esculpida num largo maciço de rochas graníticas e migmátiticas, ligada à Serra do Machado por meio da Serra da Consulta. Os boqueirões entalhados por superimposição dos rios Jaguaribe e Banabuiú constituem também uma feição morfológica muito característica da região, propiciando a instalação de barragens de grande importância na economia regional.

No território das Bacias Metropolitanas destacam-se as serras de Baturité, Maranguape, Aratanha/Pacatuba, Juá/Conceição e Camará, que atingem níveis altimétricos da ordem de 350 a 800 m e caracterizam-se por apresentar condições de umidade bastante elevadas nas vertentes voltadas para o mar. Além destas merecem destaque as serras Azul e Estevão, com cotas superiores a 700 m, que se caracterizam como serras secas.

c) Solos e Capacidade de Uso das Terras

Na Bacia do Jaguaribe, os solos com maior potencial agrícola encontram-se concentrados predominantemente nas sub-bacias do Baixo Jaguaribe e Banabuiú, estando representado pelos Podzólicos Vermelho Amarelo Distróficos, Latossolos Vermelho Amarelo Distróficos e

Areias Quartzosas Distróficas Latossólicas associados aos tabuleiros da Formação Faceira, pelos Cambissolos dominantes sobre a Chapada do Apodi e pelas extensas faixas aluvionares do rio Jaguaribe e de seu tributário principal, o rio Banabuiú. Bordejando a Chapada do Apodi observa-se uma larga faixa de solos com dominância dos Planossolos Solódicos, Solonetz Solodizados e Vertissolos, que apresenta-se um pouco mais delgada entre Limoeiro do Norte e Jaguaruana.

Na região litorânea, predominam as Areias Quartzosas Distróficas ocupando grandes extensões dos tabuleiros pré-litorâneos do Grupo Barreiras, constituindo exceção uma pequena mancha de Latassolos e outra de Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos posicionadas na região de Icapuí, na divisa com o Estado do Rio Grande do Norte. Solonchaks Solonétzicos e Solos Indiscriminados de Mangue ocorrem associados a planície flúvio-marinha do rio Jaguaribe.

A Bacia do Palhano apresenta suas regiões de baixo e médio curso sob o domínio dos Planossolos Solódicos, ocorrendo no seu alto curso uma extensa mancha de Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos, que se estende de Ibicuitinga até o divisor de bacias da Serra do Félix, onde observa-se a ocorrência predominante dos solos Litólicos.

O Médio Jaguaribe caracteriza-se pelo predomínio de solos pedregosos (Bruno Não-Cálcicos e Litólicos). Os solos Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos encontram-se associados aos maciços das serras do Pereiro, Aimoré, do Bálsamo, dos Bastiões e áreas de entorno, bem como as regiões ao sul de Milhã e de alto curso dos riachos Jutubarana, no município de Jaguaribe, e do Sangue, em Deputado Irapuan Pinheiro. Os Podzólicos Vermelho Amarelo Distróficos, por sua vez, tem ocorrência restrita nas pequenas chapadas existentes ao norte de Potiretama; a extensa mancha posicionada ao sul de Tabuleiro do Norte, que se estende até a divisa com o Rio Grande do Norte acompanhando a Chapada do Apodi, e parte dos solos do tabuleiro da Formação Faceira conhecido como Chapada Jaguaribara/Castanhão. Merece, ainda, destaque no Médio Jaguaribe os Cambissolos da Chapada do Apodi e pequenas manchas de Vertissolos que bordejam esta chapada.

Na Sub-bacia do Banabuiú, os Planossolos apresentam-se dominantes em sua região de médio curso, estendendo-se deste Morada Nova até Quixeramobim e Quixadá, ocupando praticamente toda extensão da bacia do rio Sitiá, o baixo curso do rio Quixeramobim e as regiões das cabeceiras dos riachos do Livramento, Santa Rosa e Caiçara. Os Solonetzs Solodizados ocorrem numa pequena mancha a jusante do açude Cedro, em Quixadá. Extensas manchas de solos Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos são observadas ao longo

do rio Banabuiú, nas regiões de Mombaça, Piquet Carneiro e Senador Pompeu, em áreas de relevo suave a ondulado, e no alto curso do rio Quixeramobim nas regiões de Monsenhor Tabosa, Boa Viagem, Madalena e Itatira, em áreas de relevo ondulado a forte ondulado. Já os Podzólicos Vermelho Amarelo Distróficos ocorrem nos tabuleiros da Formação Faceira conhecidos como Chapada Jaguaribara/Castanhão, Transição Sul de Morada Nova (Roldão) e Tabuleiro de Russas.

Os Brunizem Avermelhados ocorrem em relevo ondulado a forte ondulado na região de Pedra Branca/Boa Viagem, enquanto que os Vertissolos estão associados as várzeas do rio Quixeramobim e dos riachos Barrigas e Pirabibu, no alto curso da bacia. Os Bruno Não Cálcicos e os Litólicos ocupam uma extensa área no alto curso do rio Quixeramobim, posicionada a montante do açude homônimo. Os Litólicos aparecem, ainda, com representatividade próximo a confluência do rio Banabuiú com o Jaguaribe, acompanhando a planície aluvial deste primeiro, apresentando maior extensão de área ao sul de Morada Nova. Na região de Ibicuitinga, na Sub-bacia do Banabuiú, observa-se a presença de duas manchas relativamente expressivas de Regossolos Eutróficos.

Nas Bacias Metropolitanas os solos de maior expressão geográfica são os Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos, seguidos pelos Areias Quartzosas Distróficas, Planossolos Solódicos e Podzólicos Vermelho Amarelo Distróficos. Manchas representativas de Bruno Não Cálcicos ocorrem no alto/médio curso das bacias do Choró, Pacoti e São Gonçalo, enquanto que os Litólicos concentram-se na região do Alto Choró e na porção noroeste da região, sendo comum nestas áreas a ocorrência de afloramentos rochosos.

Largas faixas de Solonetz Solodizados são observadas ao longo dos principais eixos de drenagem das bacias do São Gonçalo, Cauhipe, Ceará/Maranguape, Pirangi, Uruaú, Pacoti e Choró, estando, no caso específico das duas últimas bacias, concentradas na região de baixo curso, englobando as áreas marginais à planície aluvial, bem como a porção leste do açude Pacoti e praticamente toda a área de entorno do açude Pacajus. Associações de Solonchak Solonétzicos e de Solos Indiscriminados de Mangue são observadas no baixo curso dos rios Pirangi, Choró, Pacoti, Cocó/Coaçu, Ceará/Maranguape e São Gonçalo. Na área das Bacias Metropolitanas, os solos Aluviais, apresentam maior expressão geográfica, apenas ao longo dos rios Pirangi, Choró e Pacoti.

Apresenta-se a seguir uma breve descrição das principais características dos grandes grupos de solos predominantes no território das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, cuja distribuição pode ser visualizada no Mapa 5.2.

40°00' 39°30' 39°00' 38°30' 38°00' 37°30'

03°30' 04°00' 04°30' 05°00' 05°30' 06°00' 06°30'

BACIAS METROPOLITANAS

BACIA DO CURU

BACIA DO ACARAÚ

BACIA DO POTI

BACIA DO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO RIO SALGADO

OCEANO ATLÂNTICO

RIO GRANDE DO NORTE

Paracuru FLED Ponto do Pecém Barra do Cauhipe Praia do Cumbuco Praia da Taíuba Icaraí Iparana Barra do Ceará Fortaleza Porto do Mucuripe Pratinha Ponta do Iguape CERRAM CAUHIPE TIJUCA CAUCAIA/ARANGUAPE MARANGUAPE I COCOCOCOCU CAPONGA/FLEXEIRAS/ICAPUÍ MASSAPÊ/PARAIPABA PACATUBA CAUCAIA PARACURU PARAIPABA SÃO GONÇALO DO AMARANTE PECÉM TRAIRI PARAZINHO PENTECOSTE BARREIRA BONITO SANTA MARIA DO PARÁ PARAMBU CATUNDA SANTA QUITÉRIA MONSENHOR TABOSA MADALENA BOA VIAGEM QUIXERAMOBIM BANABUIÚ BOMBUJBU QUIXADÁ QUIXERÉ PEDRA BRANCA ITAPIÚNA CHOROZINHO PACAJUS MORADA NOVA JAGUARIBARA JAGUARIBE ALTO SANTO POTIRETAMA IBICUITINGA MISSÃO VELHA JAGUARETAMA IRACEMA ERERÊ PEREIRO

LEGENDA

- LVe Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico
- LAd Latossolo Amarelo Distrófico
- PVa Podzólico Vermelho Amarelo Álico
- PVd Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico
- PE Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico
- NC Bruno Não Cálcico
- PL Planossolo
- PLS Planossolo Solódico
- V Vertissolo
- SS Solonetz Solodizado
- SK Solonchak Solonético
- Ae Solos Aluviais Eutróficos
- Red Solos Litólicos Eutróficos e Distróficos
- Re Solos Litólicos Eutróficos
- AQd Areias Quartzosas Distróficas
- AMd Areias Quartzosas Marinhas
- AR Afloramentos Rochosos
- Ce Cambisolo Eutrófico
- BV Brunizem Avermelhado
- REe Regosolo Eutrófico

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Limite das Sub-Bacias e Bacias Independentes
- Limite Estadual
- Sede Municipal
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

FONTE DOS DADOS E ESTUDO:

SEARA – Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária – Zoneamento Agrícola do Estado do Ceará, 1982.
PROJETO RADAM – Levantamento de Recursos Naturais, 1973.
MA/DNPEA–SUDENE/DRN – Levantamento Exploratório–Reconhecimento de Solo do Estado do Ceará, 1973.
SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos – Programa Estadual de Irrigação, 1988.
FUNCATE/VBA – Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco Para o Nordeste Setentrional – Estudos de Inserção Regional, Análise Prospectiva da Inrrigação – Fortaleza, VBA, 1998.
COGERH/VBA – Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas. Fortaleza, VBA,1999.

CEARÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

COBA VBA CONSULTORIAS

LIARZA - LIDROBRASILEIRA ENGENHARIA PROJETOS LTDA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH

ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

TÍTULO:

Mapa 5.2
Solos

ESCALA:	DATA:	CONTRATO:
1/500.000	NOVEMBRO/2000	008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000

Latossol Vermelho Amarelo Eutrófico

Apresentam o horizonte B latossólico, não hidromórficos, possuindo uma dominância das frações areia e/ou argila e teores de silte normalmente baixos, em decorrência do estágio avançado de intemperização dos solos. São muito porosos, muito friáveis ou friáveis quando úmidos, bem a fortemente drenados, normalmente pouco susceptíveis à erosão em decorrência da baixa mobilidade da fração argila, do alto grau de floculação e da grande porosidade e permeabilidade. A coloração varia do vermelho ao amarelo passando por todas as gamas intermediárias. Apresentam-se, normalmente, muito lixiviados e bastante intemperizados, com predomínio de sesquióxidos e argila 1:1, quase sempre caulinita, na fração mineral coloidal. São solos com alta saturação de bases, horizonte A moderado ou fraco e textura arenosa ou média.

São utilizados com pecuária extensiva em meio à vegetação natural, sendo freqüente o plantio de culturas de subsistência (milho, feijão e mandioca). Constata-se, também, cultivos de algodão e cajueiro. São, portanto, solos de boas condições físicas com relevo, em sua maior parte, plano a suave ondulado, muito favorável ao manejo de máquinas agrícolas. Além disso, apresentam fertilidade natural média, e alumínio trocável praticamente ausente do complexo sortivo, dispensando quase sempre o uso de calagem. Todavia são limitados fortemente pela falta d'água em decorrência das baixas precipitações pluviométricas, requerendo para o seu uso racional a adoção de irrigação e de adubações complementares.

Latossol Amarelo Distrófico e Eutrófico

Compreende solos com horizonte B latossólico, não hidromórficos, com predominância das frações areia e/ou argila com baixos teores de silte, em decorrência do estágio avançado de intemperização dos solos. São profundos a muito profundos, predominando as transições difusas e graduais entre os horizontes, de textura arenosa a média, bem a acentuadamente drenados, susceptíveis à erosão, porosos a muito porosos e muito friáveis. A coloração varia de vermelho ao amarelo ou ao bruno forte, sendo muito lixiviados e bastante intemperizados, com predomínio de sesquióxidos e argila do grupo 1:1, normalmente caulinita, na fração mineral coloidal. Estes solos, são em geral ácidos, com baixa saturação de bases (distróficos). Os solos eutróficos, localizados na Chapada do Apodi, apresentam saturação de bases de média a alta.

O horizonte A apresenta-se freqüentemente fraco e de textura arenosa. A textura do horizonte B é predominantemente média. Quanto ao uso agrícola, são muito cultivados com culturas de

subsistência (mandioca, feijão e milho) e cajueiro. As maiores limitações ao uso agrícola estão relacionadas à deficiência de água provocada por um período longo de estiagem; à fertilidade natural, em geral baixa, exigindo calagens para correção da acidez, e fertilizações químicas e orgânicas para reduzir esta deficiência e aumentar a produtividade. Podem mostrar alta susceptibilidade à erosão, em função de sua textura superficial e estrutura física, que favorecem os processos erosivos, quando ocorrem, principalmente, em relevo com topografia mais movimentada.

Podzólico Acinzentado

Compreende solos Podzólicos, de coloração acinzentada (predominância do bruno), saturação de bases baixa e com fragipan. São solos com B textural, distróficos, argila de atividade baixa, fortemente ácidos, fertilidade natural baixa e moderadamente drenados. Apresentam perfis profundos e bem diferenciados, textura média e horizonte A fraco ou moderado.

No uso atual destes solos destaca-se a cultura do cajueiro, e em pequena proporção, cultivos de mandioca, milho e feijão. As principais limitações ao uso agrícola decorrem da baixa fertilidade natural e da acidez elevada, sendo necessário o uso de fertilizantes químicos e orgânicos, bem como de corretivos para o seu aproveitamento racional. Apresentam regulares condições físicas que, aliadas às boas condições de relevo (plano a suave ondulado), favorecem ao manejo e à motomecanização. São solos com potencial mediano para a agricultura irrigada.

Podzólico Vermelho Amarelo Álico

Esta classe compreende solos com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de atividade baixa. São solos, em geral, fortemente ácidos e de baixa fertilidade natural. Apresentam perfis bem diferenciados, sendo normalmente profundos a muito profundos, com textura arenosa no horizonte A e média no horizonte B. Apresentam saturação com alumínio superior a 50,0% e teor de alumínio extraível superior a 0,3 mE. As cores variam entre vermelho amarelado e amarelo avermelhado, apresentando estrutura fraca, sendo porosos a muito porosos e bem a acentuadamente drenados.

Quanto ao uso agrícola, verifica-se que o uso destes solos restringe-se ao cultivo de culturas de subsistência (mandioca, milho e feijão) e pequenos plantios de algodão, destacando-se, entretanto, como principal cultura o cajueiro. As maiores limitações ao uso agrícola decorrem da baixa fertilidade natural e da forte acidez, sendo necessário o uso de corretivos em quantidades elevadas por hectare. São favorecidos pelo relevo plano a suave ondulado que

proporciona totais condições ao uso de máquinas agrícolas. A irregularidade na distribuição das precipitações pluviométricas constitui, também, forte empecilho ao seu uso agrícola.

Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico

Ocorrem predominatemente na zona pré-litorânea, em relevo plano a suavemente ondulado, ou na região da Serra de Baturité (Bacias Metropolitanas), em relevo forte ondulado a montanhoso. Também ocorrem extensões significativas deste tipo de solo nos tabuleiros da Formação Faceira que margeiam o rio Jaguaribe e seus principal tributário, o rio Banabuiú, e a região ao sul de Tabuleiro do Norte.

São profundos, geralmente bem drenados (exceto os de caráter plíntico, que são de moderada a imperfeitamente drenados), ácidos a moderadamente ácidos, porosos a muito porosos, e de textura variando de arenosa/média a argilosa. A coloração é muita variada, indo desde tonalidades vermelho-amareladas até bruno-acinzentadas.

O horizonte A mostra-se fraco a moderadamente desenvolvido, com textura arenosa ou média. A passagem para o horizonte B pode ser difusa ou abrupta, e este exibe coloração entre amarela e vermelha, sendo que em solos com plintita mostra-se variegado, com abundantes mosqueados. A textura é argilosa ou média. Dentro desta unidade, destacam-se os tipos abrúptico e plíntico. Apresentam baixa fertilidade natural e forte acidez, recomendando-se o uso de fertilizantes e a correção do pH. O uso intensivo de maquinários agrícolas nos solos com textura superficial leve deve ser evitado, para evitar o desencadeamento de processos erosivos.

Os solos que integram este grupo apresentam-se cultivados com culturas variadas, sobressaindo-se milho, feijão, mandioca e cajueiro, além de áreas com pastagens naturais destinadas à pecuária extensiva. Constitui importante limitação ao uso agrícola, além da baixa fertilidade natural, o longo período de estiagem e a irregularidade na distribuição das precipitações pluviométricas.

Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico

Ocupam terrenos de relevo variado desde plano até montanhoso, sendo originados a partir de materiais distintos. São bem desenvolvidos, as vezes rasos, com horizonte B textural, argila de atividade baixa, média a baixa acidez, e fertilidade natural média a alta. Via de regra são solos moderadamente drenados, não raro imperfeitamente a bem drenados, com os solos rasos ou com plinthite apresentando drenagem moderada ou imperfeita.

O horizonte A, frequentemente moderado, possui textura arenosa a franco-argilo-arenosa e tonalidade bruna a acinzentada. A transição para o horizonte B pode ser gradual ou abrupta, sendo este com textura argilosa, apresentando uma cerosidade variável e coloração variando desde bruna até avermelhada. De um modo geral, esses solos possuem elevado potencial agrícola, dependendo da disponibilidade hídrica e das condições de relevo. Dentro dessa unidade ocorrem as variações cascalhento ou com cascalho, abrúptico e plíntico.

Com relação ao uso agrícola atual estes solos são, nas áreas onde predomina relevo menos movimentado, bastante utilizados com milho, feijão, mandioca, algodão e pecuária extensiva. Para o aproveitamento racional com agricultura, estes solos exigem práticas de conservação simples nas áreas de relevo suave ondulado e de maior complexidade à medida que o relevo vai se tornando mais movimentado. Práticas simples de adubação podem ser necessárias. Na maior parte das áreas ocupadas por estes solos a principal limitação é a falta d'água.

O relevo plano a suave ondulado, que ocorre nos solos potencialmente irrigáveis, favorece o uso intensivo de máquinas agrícolas, porém cuidados devem ser adotados no que se refere ao tipo de maquinário e à intensidade das práticas agrícolas, particularmente nos solos com textura superficial leve, para evitar a ocorrência de erosão.

Bruno Não Cálcico

Ocupam extensas áreas de relevo plano a suave ondulado, nos domínios da Depressão Sertaneja, onde predominam rochas gnáissico-migmatíticas. Normalmente encontram-se associados com solos Litólicos Eutróficos e Planossolos Solódicos. São rasos ou moderadamente profundos, de alta fertilidade natural, moderado a imperfeitamente drenados, ácidos a praticamente neutros e com grande quantidade de minerais primários no perfil. Caracterizam-se, também, pela freqüente presença de pedregosidade superficial, constituída por calhaus ou matacões caracterizando aparentemente um pavimento desértico. A erosão laminar nestes solos, muitas vezes chega a ser severa ou até em sulcos repetidos.

Apresentam horizonte A fraco a moderado, de textura arenosa ou média e coloração bruna, enquanto o horizonte B possui estrutura moderada forte, textura argilosa a média e coloração avermelhada. Dentro deste grupo, há uma variedade – vértico – que contém teores mais elevados de minerais de argila do grupo montmorilonita, estrutura prismática e grau de consistência extremamente duro quando seco.

Em sua maior parte, estes solos são utilizados com pecuária extensiva em meio à vegetação natural. As culturas mais comumente encontradas são as de algodão, milho e feijão, entre

outras mais freqüentes. Apresentam fortes limitações ao uso agrícola, em particular, à agricultura irrigada, face aos inúmeros fatores impeditivos, que estão representados por longos períodos de estiagem com distribuição irregular das precipitações pluviométricas, forte susceptibilidade à erosão, relevo normalmente movimentado, presença de calhaus ou matacões na superfície dos solos, e não raro, a ocorrência de halomorfia, principalmente no horizonte Bt. A utilização com pecuária parece ser a mais indicada, a partir de pastagens naturais melhoradas, plantio de palma forrageira ou capineiras irrigadas naquelas áreas que apresentam melhores condições físicas. Quanto às culturas de subsistência, em regime de sequeiro, deve-se desenvolver variedades de ciclo curto que possam produzir boas colheitas no curto período das chuvas.

Brunizem Avermelhado

Compreende solos com horizonte B textural, não hidromórficos, argila de atividade alta, horizonte A erodido, alta soma de bases trocáveis e elevada saturação de bases. Caracteristicamente possuem nítida diferenciação de horizontes, apresentando grande contraste entre o horizonte A escuro erodido e o horizonte B de coloração bruno avermelhado a bruno amarelado escuro, freqüentemente com película de material coloidal (cerosidade) entre os elementos estruturais. São moderadamente profundos, raramente rasos, moderadamente drenados, bastante susceptíveis à erosão e com regular quantidade de minerais primários facilmente decomponíveis no perfil. Apresentam elevada potencialidade agrícola.

Atualmente estes solos são cultivados com algodão, milho e feijão, estando, também, voltados para a pecuária extensiva. São solos de alta fertilidade natural, moderadamente ácidos a neutros, com alumínio trocável baixo ou ausente, dispensando normalmente o uso de calagem. As principais limitações ao uso agrícola, decorrem da escassez de água e da susceptibilidade à erosão, principalmente nas áreas de relevo ondulado, forte ondulado e montanhoso. Para um aproveitamento agrícola racional, estes solos exigem práticas de conservação simples nas áreas de relevo suave ondulado, complexas nas outras classes de relevo, além de irrigações e adubações complementares.

Planossolo e Planossolo Solódico

Esses solos ocupam áreas consideráveis nas bacias do Pirangi, Choró, Ceará/Maranguape, Cauhipe, São Gonçalo, Banabuiú e Palhano, sendo normalmente relacionados ao relevo plano da superfície pediplanada (Depressão Sertaneja), estando frquentemente desenvolvidos sobre

os litotipos da seqüência gnáissico-migmatítica. Normalmente estão associados a solos halomórficos (Solonetz Solodizado) e Litólicos Eutróficos. São moderadamente profundos a rasos, moderadamente ácidos a praticamente neutros, bastante susceptíveis à erosão, imperfeitamente drenados e de baixa permeabilidade, sofrendo encharcamento durante o período chuvoso e fendilhamento na época seca. As cores dominantes variam de bruno-acinzentado a bruno-escuro, mostrando também mosqueados e/ou cores de redução, devido à drenagem imperfeita. Apresentam teores elevados de sódio nos horizontes subsuperficiais.

O horizonte A é predominantemente fraco, podendo às vezes ser moderado, e com textura arenosa, enquanto o horizonte B é textural, com argila de alta atividade e estrutura moderada a forte. Os fatores limitantes à utilização agrícola são as estruturas colunar ou prismática, soma de bases trocáveis alta, baixa profundidade efetiva, elevada saturação de sódio, susceptibilidade à erosão, excesso de água nos períodos chuvosos e ressecamento nas estações secas, com o horizonte B apresentando condições físicas pouco favoráveis à penetração de raízes. São fortemente limitados pela falta d'água.

Atualmente a exploração destes solos centra-se no extrativismo da carnaúba, além da pecuária extensiva suplementada com pastagens naturais. São aproveitados, também, em pequena escala, com culturas de subsistência.

Do ponto de vista do potencial para exploração com agricultura irrigada, são solos de muito baixo ou nenhum potencial. O seu aproveitamento preferencial é dirigido para a pecuária com a implantação e intensificação da utilização de novas forrageiras, introdução do sistema de capineiras, bem como o emprego de reservas de forragens para o período seco.

Cambissolo

Compreende solos com horizonte (B) incipiente ou câmbico, não hidromórficos e eutróficos. De um modo geral, apresentam A fraco ou moderado, textura argilosa, moderadamente profundos a rasos, tendo seqüências de horizontes A, (B) e C. São porosos e bem permeáveis, bem a moderadamente drenados, praticamente neutros a moderadamente alcalinos, com alumínio trocável ausente, alta soma de bases trocáveis, alta saturação de bases e contendo, nas frações do solo, marcante presença de fragmentos calcários e carapaças calcárias (englobam também fragmentos fósseis), que constituem fonte potencial de nutrientes para as plantas. Apresentam superficialmente intensa atividade biológica provocada, principalmente, por minhocas.

Estes solos apresentam ocorrência restrita a região do Baixo Jaguaribe, ocupando áreas do topo da Chapada do Apodi. São desenvolvidos de calcários e arenitos calcíferos da Formação Jandaíra referida ao Cretáceo.

Apesar de serem de alta fertilidade natural, encontram-se pouco cultivados em virtude das condições climáticas vigentes. São constatadas culturas de algodão herbáceo, milho e feijão, mas o uso é mais generalizado com a pecuária extensiva em meio à vegetação natural da caatinga hiperxerófila. O relevo plano favorece a utilização de máquinas agrícolas.

Vertissolo

Compreende solos AC, argilosos a muito argilosos, com alto conteúdo de argila 2:1 (grupo da montmorilonita), que provoca expansões e contrações da massa do solo, aparecimento de "slikensides" nos horizontes subsuperficiais e fendilhamento dos solos na época seca, podendo ou não apresentar microrelevo constituído por "gilgai". Durante a época chuvosa tornam-se encharcados, muito plásticos e muito pegajosos, em decorrência da drenagem imperfeita, com lenta a muito lenta permeabilidade, sendo portanto solos bastante susceptíveis à erosão, apesar de normalmente apresentarem relevo plano a suave ondulado.

Possuem elevada soma de bases trocáveis, alta saturação de bases, reação praticamente neutra ou moderadamente alcalina, sendo pouco profundos e imperfeitamente a mal drenados. A contração e expansão que se processa no interior dos perfis provoca o deslizamento da massa do solo, formando superfícies lustrosas, alisadas e estriadas (slikensides), que são inclinadas em relação ao prumo do perfil. Durante a época seca dá-se a contração da massa do solo, resultando no aparecimento de fendas que atingem até a superfície e danificam o sistema radicular das plantas. Através das fendas, materiais da superfície chegam até as partes mais profundas dos perfis. Por outro lado, no início da época chuvosa dá-se a expansão do solo e os materiais de baixo são pressionados, podendo eventualmente, serem expelidos para a superfície. Verifica-se, assim, um verdadeiro auto-revolvimento nestes solos.

Quanto à morfologia, estes solos apresentam seqüência de horizontes A e C. O horizonte A é fraco a moderado, textura argilosa ou muito argilosa, cores escuras, estrutura em blocos angulares e subangulares, com fraco grau de desenvolvimento e tamanho variando de pequeno a grande, sendo raramente prismática. O horizonte C apresenta textura argilosa e muito argilosa, com cores predominantemente escuras, podendo ou não apresentar mosqueado, estrutura prismática, fraca ou fortemente desenvolvida, média a grande, com presença característica de "slikenside", nítido, moderado ou fortemente desenvolvido.

Atualmente estes solos são mais utilizados com cultura do algodão, constatando-se, também, cultivos de milho, arroz e raramente feijão. As áreas não cultivadas são utilizadas com pecuária extensiva em meio à vegetação natural. São solos de elevado potencial agrícola, apresentando, entretanto, no que diz respeito à irrigação, problemas relacionados com as suas condições físicas, presença de pedregosidade superficial e não raramente na massa do solo, riscos de halomorfização e de erosão. São também, em grande parte, limitados fortemente pela escassez de recursos hídricos. Podem ser explorados intensivamente com pecuária extensiva em meio a pastagens naturais melhoradas ou capineiras nas áreas que apresentam melhores condições físicas.

Solonetz Solodizado

Compreende solos halomórficos com horizonte B solonétzico ou nátrico, distinguindo-se por possuir estrutura colunar ou prismática, e alto teor de sódio nos horizontes subsuperficiais. São solos rasos a pouco profundos, imperfeitamente a mal drenados e bastante susceptíveis à erosão.

Apresentam mudança textural abrupta do horizonte A para o B. O horizonte A é fraco com textura arenosa, enquanto que o B possui textura geralmente argilosa. Apresentam cores acinzentadas e presença de mosqueados ou coloração variegada.

Quimicamente apresentam reação moderada a ligeiramente ácida no horizonte A e neutra a alcalina nos horizontes subsuperficiais, os quais apresentam, também, elevados valores para somas de bases trocáveis, saturação de bases e saturação com sódio trocável, principalmente no horizonte C.

Situam-se em áreas de relevo plano que acompanham os principais eixos de drenagem das bacias do Pirangi, Uruaú, Choró, Pacoti, Ceará/Maranguape, Cauhipe e São Gonçalo, onde predomina a vegetação do tipo caatinga hiperxerófila, ocorrendo em menor escala a floresta ciliar de carnaúba e os campos xerófilos. Na Bacia do Jaguaribe destacam-se manchas desse tipo de solo no trecho do rio Sitiá em Quixadá, a jusante do açude Cedro.

Apresentam como restrição ao uso agrícola o elevado teor de sódio trocável nos horizontes subsuperficiais, além de condições físicas muito desfavoráveis ao manejo, grande susceptibilidade à erosão e escassez d'água no período seco. A exemplo do que ocorre com os Planossolos Solódicos apresentam, também, problemas de estrutura colunar ou prismática no horizonte B, soma de bases trocáveis elevadas, baixa profundidade efetiva e encharcamento durante o período chuvoso, e ressecamento/fendilhamento no período de estiagem.

A exploração dos carnaubais nativos constitui o seu aproveitamento mais econômico. Nas áreas onde o horizonte A é mais espesso observa-se o cultivo do algodão arbóreo, cultura tolerante a teores médios de sódio, no entanto há fortes limitações quanto ao impedimento à mecanização. Atualmente a maior parte destes solos não é cultivada, sendo aproveitada com pecuária extensiva. Verifica-se, também a exploração de pequenos cultivos de subsistência.

Do ponto de vista do potencial para exploração com agricultura irrigada, são solos de muito baixo ou nenhum potencial. O seu aproveitamento preferencial é dirigido para pecuária com a implantação e intensificação da utilização de novas forrageiras, introdução do sistema de capineiras, bem como, o emprego de reservas de forragens para o período seco.

Solonchak Solonétzico

São solos halomórficos, pouco diferenciados, intermediários para Solonetz, com elevados teores em sódio trocável e condutividade elétrica do extrato de saturação muito elevada, podendo alcançar valores acima de 200 mmhos nos primeiros centímetros. Em grande parte são moderadamente alcalinos. São encontrados em áreas baixas (várzeas), influenciadas pelas águas do mar, sendo derivados de sedimentos fluviais recentes (Holoceno), desde argilosos até arenosos.

Apresentam seqüência de horizontes ou camadas A e C, com a camada C podendo ser gleyzada ou não. O horizonte A pouco espesso é, normalmente, seguido de camadas estratificadas (IIC ou IIC_1, $IIIC_2$ e IVC_3 ou IVC_{3g}). Quando não existe o horizonte A formado, encontra-se uma camada superficial de pouca espessura, resultante de sedimentação bem recente. Por vezes, encontra-se na camada superficial ou no horizonte A, cristais de sais em forma de agulhas, misturados à estrutura granular. O horizonte A, quando existente ou quando em forma de camada, apresenta cores do bruno escuro ao bruno acinzentado e estrutura maciça ou franca, pequena, granular. As camadas (C) subjacentes tem coloração variando desde o bruno amarelado ao bruno acinzentado, ou até mesmo cores bem mais acinzentadas.

Não se prestam para o uso agrícola, em face da elevada salinidade e difícil manejo, requerendo vultosos investimentos afim de que possam ser dessalinilizados, o que também é complicado em decorrência do clima, visto que a evaporação, na maior parte das áreas, supera a precipitação pluviométrica.

Solos Indiscriminados de Mangue

Compreende solos halomórficos indiscriminados, alagados, que se distribuem nas partes baixas da orla marítima sob influência das marés e com vegetação característica denominada manguezais. Na área das Bacias Metropolitanas ocorrem nas regiões de baixo curso dos rios Pirangi, Choró, Pacoti, Cocó/Coaçu, Ceará/Maranguape e São Gonçalo, e na Bacia do Jaguaribe, associados ao rio homônimo. Englobam, principalmente, os Solonchak e os Solos Gley Thiomórficos ou Solos Ácidos Sulfatados.

Os Solonchak são solos halomórficos com altos teores de sais diversos, pouco diferenciados, que apresentam normalmente um horizonte sálico. Os solos Gley Thiomórficos apresentam horizontes gley, e contem teores de sulfatos e/ou enxofre elementar suficientemente elevados, podendo causar grande acidificação quando oxidados (após serem drenados), tornando o pH do solo extremamente baixo. Os Solos Indiscriminados de Mangues são, portanto, solos gleyzados, não ou muito pouco desenvolvidos, mal a muito mal drenados, com alto conteúdo em sais provenientes da água do mar e de compostos de enxofre que se formam nestas áreas sedimentares de baixadas salinizadas.

De uma maneira geral não possuem diferenciação de horizontes, exceto nas áreas marginais, onde verifica-se o desenvolvimento de um horizonte A. Apresentam textura variável desde argila até areia. Ocorrem nas desembocaduras de rios, margens de lagoas (lagamares) e partes baixas da orla marítima sob influência das marés, onde a diminuição da corrente de água favorece a deposição de sedimentos finos de natureza argilo-siltosa, argilosa e arenosa, em mistura com detritos orgânicos, ocorrendo, também, material mineral de natureza arenosa. Não possuem nenhum potencial agrícola, encontrando-se encobertos pela vegetação natural de mangues.

Solos Aluviais

Constituídos por solos provenientes de deposições fluviais que apresentam apenas um horizonte superficial A ou Ap, ao qual seguem-se camadas estratificadas sem relação genética entre si, de composição e granulometria distintas e sem disposição preferencial. São de fertilidade natural alta, com drenagem moderada a imperfeita, sem problemas de erosão, mas com riscos periódicos de inundação. São moderadamente profundos a muito profundos. Ocupam as partes de cotas mais baixas da região, em relevo plano a suave ondulado, possuindo maior expressão geográfica quando ocorrem ao longo dos rios Jaguaribe, Banabuiú, Pirangi, Choró e Pacoti.

O horizonte A ou Ap é pouco espesso com coloração variando do bruno ao bruno escuro passando pelas cores mais acinzentadas tipo bruno acinzentado escuro e bruno acinzentado muito escuro. As texturas são variadas desde arenosas até argilosas; a estrutura é fraca ou moderada, maciça, blocos angulares e granular. As camadas subjacentes mostram textura que varia de arenosa, argilosa e até siltosa, com cores normalmente brunadas e mosqueados, por vezes, abundantes nos solos de drenagem mais deficiente. Quanto às propriedades químicas, apresentam reação desde moderadamente ácida até alcalina, argila de atividade alta, baixa saturação de alumínio e alta saturação de bases.

São solos de grande potencialidade para a agricultura, não sofrendo maiores restrições ao seu uso, devendo serem cultivados intensivamente. A principal limitação ao uso agrícola decorre da falta d'água, face às insuficientes precipitações pluviométricas nas áreas semi-áridas. Há limitações ao uso de maquinário agrícola, principalmente nos solos argilosos imperfeitamente drenados. Além disso, as áreas destes solos estão sujeitas aos riscos de inundações periódicas.

Nas áreas secas, há necessidade de irrigação e drenagem, as quais devem ser conduzidas rigorosamente de maneira racional, a fim de evitar os riscos de salinização dos solos, haja vista que os teores de sódio em algumas áreas são significativos.

Nas áreas de ocorrência destes solos, nota-se um aproveitamento agrícola intensivo, em face da situação que ocupam, ou seja, várzeas de áreas semi-áridas. As culturas encontradas são capineiras, algodão, milho, feijão, arroz e fruticultura diversificada. O aproveitamento da carnaubeira no extrativismo vegetal é muito intenso nestas áreas. A fertilidade normalmente alta, associada ao relevo plano, sem problemas de erosão, propiciam a estes solos condições que permitem uma exploração agrícola intensiva com irrigação, apresentando perspectivas de boa produtividade e rentabilidade.

Litólico Eutrófico e Distrófico

São solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos, rasos a muito rasos. Apresentam seqüência de horizonte A - R, onde o horizonte A encontra-se assente diretamente sobre a rocha, ou sobre materiais primários e blocos de rocha semi-intemperizados (A - C - R). Pode-se verificar em alguns perfis a formação de um horizonte B incipiente. O horizonte A apresenta-se fraco a moderado com textura arenosa, média argilosa ou siltosa, normalmente com fase pedregosa e rochosa, podendo ser eutróficos ou distróficos. Possuem drenagem moderada a acentuada, e são bastante susceptíveis à erosão, face a sua reduzida espessura.

Apresentam fortes limitações no que se refere à deficiência d'água no período seco e à difícil mecanização, em face da pequena profundidade dos solos e da pedregosidade/rochosidade superficial, não se prestando ao uso agrícola.

São geralmente destinados à pecuária extensiva, sendo necessária a introdução de pastagens artificiais e a formação de reserva forrageira para o período seco. Atualmente constatam-se nas áreas onde o horizonte A é mais espesso, pequenos cultivos de subsistência.

Regossolo Eutrófico

Compreende solos AC, muito arenosos, pouco desenvolvidos (muitas vezes com cascalho ou cascalhento), medianamente profundos a profundos, em geral, com fragipan, apresentando médio a elevados teores de minerais primários facilmente intemperizáveis.

O fragipan destes solos está presente na maioria dos perfis, geralmente situado sobre a rocha subjacente. Constata-se, também, a presença de fragipan incipiente, em início de formação. De um modo geral o fragipan apresenta mosqueado, e estrutura tipicamente maciça. As cores mais freqüentes são bruno claro acinzentado e bruno amarelo claro. São solos cuja drenagem está em função da profundidade onde se encontra o fragipan e a rocha, podendo variar desde moderada até excessiva.

Embora possuindo pequenas extensões, estes solos são bastante utilizados com diversas culturas de subsistência (mandioca, milho, feijão) e com plantios de algodão, cajueiro e mamona. São bastante utilizados com pecuária extensiva em meio a pastagens nativas. O cultivo racional destes solos requer, mesmo em regime de sequeiro, controle rigoroso da erosão, bem como adubações químicas e, principalmente, orgânicas que supram as deficiências de fósforo e nitrogênio. Em suas condições naturais, estes solos ficam limitados apenas às culturas de ciclo curto durante o período de chuvas.

Laterita Hidromórfica

Compreende solos minerais, imperfeitamente drenados, que se caracterizam por apresentar plinthite (situada imediatamente abaixo do horizonte A), coincidindo com os horizontes B_t e C (B_{tpl} e C_{pl}). O plinthite é de coloração variegada, com predomínio de cores avermelhadas e acinzentadas. São moderadamente a fortemente ácidos, ricos em sesquióxidos e pobres em matéria orgânica, com dominância de argilas cauliníticas e de minerais de quartzo. São em geral de baixa fertilidade natural.

O horizonte A é maciço ou com estrutura fraca, de coloração normalmente bruno escuro ou bruno acinzentado com teores baixos a médios de matéria orgânica. O horizonte B_{tpl} é, em geral, espesso e tem suas características determinadas pela presença de plinthite, destacando-se a coloração variegada, estrutura pouco desenvolvida e acentuada compactação quando seco. As características morfológicas do horizonte C_{pl} são semelhantes às do B_{tpl}, diferenciadas essencialmente pelo maior desenvolvimento do plinthite, decréscimos nos teores de argila e maior quantidade de material semi-intemperizado na massa do solo.

Em decorrência de sua baixa fertilidade natural e más condições físicas, estes solos são raramente cultivados, sendo aproveitados muito precariamente com pecuária extensiva em meio à vegetação natural de caatinga. Constata-se, também, o uso incipiente com pequenas lavouras de subsistência (milho, feijão e mandioca), nas áreas onde o horizonte A se apresenta mais espesso.

São solos bastante susceptíveis à erosão, com horizonte B_{tpl} muito compactado e de baixa permeabilidade, o que dificulta a penetração das raízes. Além disso, são solos de baixa fertilidade natural e com acentuada acidez. Se cultivados necessitam praticamente de uma recuperação, envolvendo subsolagem, drenagem e métodos de conservação de solos, além de adubações e calagens a fim de se obter um solo com algumas condições favoráveis para serem utilizados racionalmente com agricultura. Em termos de agricultura irrigada estes solos podem ser considerados como solos de potencial nulo.

Areias Quartzosas Distróficas

Distribuem-se na faixa litorânea e pré-litorânea, com maior área de incidência nas bacias do Pirangi, Choró, Uruaú, Malcozinhado, Caponga Roseira, Caponga Funda, Catu e Jaguaribe, estando por vezes associadas às Areias Quartzosas Marinhas e Podzólicos Vermelho Amarelo, ambos distróficos. São solos profundos a muito profundos, com sequência de horizontes A-C, excessivamente drenados, forte a moderadamente ácidos, com coloração variando de vermelha até branca, sendo freqüente as tonalidades amareladas.

Quanto ao uso agrícola atual, estes solos apesar de apresentarem limitações físicas, baixa fertilidade natural e textura arenosa, são muito aproveitados com a cultura do cajueiro e culturas de subsistência, como mandioca, milho e feijão. Nas áreas não cultivadas é comum a prática de uma pecuária extensiva, aproveitando para isso a própria vegetação natural.

São solos de fertilidade natural muito baixa, pobres em macro e micronutrientes, ácidos a muito ácidos, necessitando de fortes doses de calagens para corrigir a acidez, apresentando

porém relevo propício à mecanização. O aproveitamento agrícola racional destes solos requer doses elevadas de adubações, inclusive com micronutrientes, que devem ser aplicadas de forma parcelada, em face da textura arenosa dos solos. As adubações orgânicas são as mais indicadas. Apesar das fortes limitações físicas, estes solos poderão ser irrigados apresentando boas produtividades, quando corrigidas suas deficiências. Prestam-se principalmente para culturas irrigadas de cajueiro, coqueiro, melão, melancia e mandioca, utilizando-se irrigação localizada ou microaspersão.

Areias Quartzosas Marinhas Distróficas

Situam-se na planície litorânea (campos de dunas), constituindo uma estreita faixa que acompanha paralelamente a linha de costa. São solos de fertilidade muito baixa, profundos a muito profundos, excessivamente drenados, distróficos e ácidos.

Em geral, o horizonte A é fracamente desenvolvido, de textura arenosa e coloração cinza-escura a muito escura. Nas áreas mais próximas do mar, onde a ação dos ventos é mais intensa, este horizonte pode estar ausente. O horizonte C, com características semelhantes ao A, exibe coloração mais clara, geralmente cinza-clara a bruno-amarelada. São solos que apresentam, sob vários aspectos, limitações fortes ou muito fortes para o uso agrícola. Não são cultivados.

Afloramentos de Rocha

Os Afloramentos de Rocha são tipos de terrenos representados por exposições de diferentes tipos de rochas, brandas ou duras, nuas ou com reduzidas porções de materiais detríticos grosseiros não consolidados, formando misturas de fragmentos provenientes da desagregação das rochas com material ferroso, especificamente não classificáveis como solos.

Constituem associações principalmente com os Solos Litólicos e ocorrem, também, como inclusões em áreas de outros solos. Estes afloramentos de rochas ocorrem principalmente na zona semi-árida, formando inselbergs e cristas com encostas íngremes, relevo forte ondulado e montanhoso. Nas superfícies suave onduladas e onduladas, os Afloramentos de Rocha são, também, encontrados. Estas exposições de rochas são nuas ou apresentam vegetação rala e baixa, constituindo formações rupestres xerófilas, onde são mais encontrados os representantes das bromeliáceas, cactáceas, velosiáceas, apocináceas e outras.

d) Uso Atual do Solo

d1) Bacia do Jaguaribe

Apresentando a maior porção de seus territórios assente sobre o embasamento cristalino, com estreitas faixas aluviais, as sub-bacias do Médio Jaguaribe e Banabuiú, constituem zonas de baixa a média potencialidade agrícola, onde a pecuária é a atividade principal, sendo caracterizada pela criação extensiva, em grandes propriedades, de bovinos de leite, caprinos e ovinos. A agricultura tradicional integrada está baseada nos cultivos do algodão, milho, feijão e arroz com produções voltadas para subsistência e abastecimento do mercado local.

A agricultura de vazantes é prática relativamente disseminada na região, tendo-se observado cultivos de feijão, arroz e batata-doce no leito do rio Jaguaribe, em virtude do mesmo ser perenizado, e nas vazantes de açudes. O plantio de fruteiras apresenta-se pouco representativo, destacando-se os cultivos de coco-da-baía, o consórcio melão/melancia e a banana. A cultura do algodão, apesar de tradicional, não tem respondido às expectativas de produção, devido ao ataque de pragas (bicudo).

No Médio Jaguaribe a situação das matas ciliares dos rios e riachos encontra-se comprometida. Nesse trecho do rio Jaguaribe é notório o grande avanço do desmatamento das matas de várzeas devido às atividades agrícolas. O trecho com mata ciliar em melhor estado de preservação nesta sub-bacia, situa-se entre a cidade de Jaguaribe e o açude Lagoa Barra do Junqueira, trecho este que será inundado quando da formação do lago do açude Castanhão, ora em construção. O riacho do Sangue apresenta sua mata ciliar bem definida no trecho compreendido entre a cidade de Solonópole e a confluência com o rio Jaguaribe. Outro tributário, o riacho Manuel Lopes, possui um trecho de mata ciliar bem definido próximo ao distrito de Nova Floresta, em Jaguaribe. O estado mais crítico de desmatamento da mata ciliar é observado ao longo do rio Figueiredo, onde um alto grau de devastação é constatado no trecho a jusante de Alto Santo até a confluência com o rio Jaguaribe, onde predominam áreas irrigadas e antropizadas.

Dentre as atividades extrativas desenvolvidas no Médio Jaguaribe, as que mais se destacam são a exploração da oiticica nos municípios de Jaguaribe, Jaguaribara e Jaguaretama, castanha de caju em Pereiro e a extração de lenha em Potiretama.

A preservação das matas ciliares do rio Banabuiú é observada em cerca de 50,0% da extensão do rio, sendo mais representativa nos trechos próximo à nascente do rio (caatinga arbórea densa), a jusante da cidade de Mombaça e a jusante do açude Arrojado Lisboa até o

açude Lagoa do Bonsucesso. Em contrapartida no trecho que se estende do açude Lagoa do Bonsucesso até a confluência com o rio Jaguaribe as matas ciliares deste rio apresentam-se praticamente erradicadas, predominando áreas agrícolas irrigadas. Com relação aos seus afluentes, todos encontram-se relativamente protegidos contra o aporte de sedimentos e poluentes, pois, mesmo aqueles que apresentam alguma devastação da mata ao longo do rio, contam com áreas próximas com vegetação natural preservada. As áreas mais críticas ou propensas ao desmatamento estão situadas nas proximidades dos núcleos urbanos.

O extrativismo vegetal na Sub-bacia do Banabuiú se destaca nas seguintes explorações: oiticica, em Morada Nova; cera e pó de carnaúba em Morada Nova e Quixadá; carvão vegetal em Quixeramobim, Banabuiú, Itatira, Morada Nova e Quixadá; e lenha, nos municípios de Morada Nova, Mombaça, Quixeramobim e Boa Viagem.

A irrigação no Médio Jaguaribe encontra-se representada pelos perímetros públicos em operação e pelas áreas com irrigação privada distribuídas ao longo do rio Jaguaribe e tributários, mais precisamente nos trechos compreendidos entre as localidades de Cruzeirinho, em Icó, até o distrito de Mapuá, em Jaguaribe, e do antigo povoado de Poço Comprido, em Jaguaribara, até a confluência com o rio Figueiredo, onde se une com um trecho nesse rio que tem início na cidade de Alto Santo. A irrigação pública está representada nesta sub-bacia pelos seguintes perímetros:

- Xique-Xique (560,0 ha): localiza-se no município de Alto Santo, na margem esquerda do rio Jaguaribe, que constitui sua fonte hídrica. O projeto previa uma área de 560,0 ha (1ª Etapa – 90,0 ha e 2ª Etapa – 470,0 ha), mas só foram implantados os 90,0 ha referentes à 1ª Etapa, com irrigação por pivô central (três pivôs de 30,0 ha cada). Atualmente o projeto passa por situação financeira crítica, obrigando a associação (26 irrigantes) a arrendar os pivôs a terceiros. As principais culturas exploradas são algodão, feijão e milho;
- Ema (42,0 ha): está localizado no município de Iracema e tem como fonte hídrica o açude Ema, que barra o riacho Bom Sucesso. O projeto conta com 18 irrigantes que exploram áreas médias de 2,35 ha irrigados por aspersão convencional. Apresenta também uma área de sequeiro com 293,1 ha;
- Niterói (30,0 ha): Localiza-se no município de Solonópole e tem como fonte hídrica o açude São José. A área irrigada é composta por 41 marachas (bacias de irrigação), atendendo a 14 produtores. O sistema de irrigação é o gravitacional por bacias em nível. São exploradas as culturas do feijão, milho, arroz, algodão e banana;

- Riacho do Sangue (278,8 ha): ocupa terras dos municípios de Jaguaretama e Banabuiú, tendo como fonte hídrica o açude homônimo.

Na Sub-bacia do Banabuiú a irrigação pública é representada por quatro perímetros, perfazendo 56,1% da área irrigada nos perímetros públicos da região Jaguaribana. A irrigação privada pode ser constatada nos trechos do rio Banabuiú situados à jusante do açude Arrojado Lisboa até a confluência com o rio Sitiá e outro localizado entre o distrito de Juazeiro de Baixo até as proximidades da cidade de Morada Nova. A seguir faz-se uma breve descrição dos perímetros públicos de irrigação em operação nesta sub-bacia:

- Morada Nova (3.611,0): o projeto abrange terras dos municípios de Morada Nova e Limoeiro do Norte, tendo como fonte hídrica o rio Banabuiú. O loteamento inicial contemplava um total de 745 lotes familiares irrigados pelo método gravitário, atualmente esse número aumentou para 779 irrigantes, estando 25,0% acima da capacidade de assentamento. A cultura predominante é o arroz, repondendo por 74,0% da área total cultivada (2.200 ha), também são cultivados feijão, capim, banana, sorgo, acerola e coco-da-baía. Atualmente o perímetro enfrenta sérios problemas de inadimplência financeira dos irrigantes, infra-estrutura deteriorada, descontrole na distribuição da água de irrigação e agravamento do processo de salinização dos solos, entre outros;
- Senador Pompeu (164,0 ha): localiza-se no município de Senador Pompeu, tendo como fonte hídrica o açude Patu. A área do projeto é formada por 55 lotes com áreas variando de 1,48 a 3,24 ha. O tipo de irrigação empregado é a aspersão convencional e as principais culturas são algodão, feijão, milho, melancia e tomate;
- Banabuiú (94,0 ha): encontra-se localizado no município de Banabuiú, tendo como fonte hídrica o rio homônimo. O projeto envolve áreas irrigadas por aspersão convencional (43 lotes), voltados para exploração das culturas do feijão, milho, algodão e tomate, e bacias em nível (7 lotes) para a cultura do arroz;
- Patu (68,0 ha): localiza-se no município de Senador Pompeu e tem como fonte hídrica o açude Patu. O método de irrigação adotado é a aspersão convencional. Atualmente a área irrigada é de apenas 40,0 ha.

No Baixo Jaguaribe, as áreas aluviais apresentam maior expressão geográfica, contando com potencialidade agrícola média a alta, sendo intensivamente exploradas com culturas bastante diversificadas (milho, feijão, arroz, algodão, coco-da-baía, banana, cana-de-açúcar, mandioca e capineiras), se caracterizando como zona de policultura/gado. Observa-se a coexistência da

pequena produção ligada à agricultura e da média produção ligada à pecuária. Ocorre, também, na Sub-bacia do Baixo Jaguaribe, o extrativismo da carnaúba (cera e pó), principalmente nos municípios de Limoeiro do Norte, Quixeré e Russas, da castanha de caju em Aracati e Icapuí, do carvão vegetal em Limoeiro do Norte, e da lenha em Russas, Palhano e Aracati.

A irrigação é prática bastante difundida no Baixo Jaguaribe, concentrando 37,1% da área irrigada nos perímetros públicos existentes no território da Bacia do Jaguaribe. Quanto à irrigação privada, esta encontra-se evidenciada ao longo do rio Jaguaribe, num trecho que se estende da localidade de Barra do Figueiredo até depois de Quixeré. A situação atual dos perímetros de irrigação em operação na região desta sub-bacia é a seguinte:

- Jaguaribe/Apodi (5.393,0 ha): localiza-se no município de Limoeiro de Norte, tendo como fonte hídrica o rio Quixeré, braço do Jaguaribe. A primeira etapa do projeto compreende uma área de 4.250 ha, da qual foi implantado até o momento 2.200 ha, com 230 lotes entregues a irrigantes. Os sistemas de irrigação adotados são pivô central, aspersão convencional e gotejamento. Atualmente o projeto sofre uma crise de liderança, provocando desestímulo a vários irrigantes que já abandonaram seus lotes, vendendo-os a terceiros, sem o atendimento das exigências legais. Apresenta as estruturas e equipamentos de irrigação em estado precário de conservação, sendo verificada inadimplência no pagamento da tarifa d'água. As principais culturas exploradas são algodão, feijão, milho, melão, melancia, tomate e mamão, com as três primeiras culturas respondendo por 91,4% da área cultivada;
- Jaguaruana (201,5 ha): está localizado no município de Jaguaruana, nas várzeas do Jaguaribe, tendo este como fonte hídrica. O projeto conta com 40 irrigantes que exploram áreas médias de 5,09 ha irrigados pelos métodos gravitário e aspersão convencional. O projeto foi concebido para exploração da pecuária, com os lotes tendo sido projetados para o plantio de forrageiras, uma parte delas para pastejo com plantio de coqueiros para sombreamento e produção de coco. Atualmente cerca de 74,0% da área cultivada foi ocupada com culturas de subsistência (milho e feijão), sendo o desempenho de ambas as atividades (pecuária e agricultura) avaliadas como de baixa produtividade. A situação do projeto é crítica, tendo apenas os lotes com capim e fruteiras irrigados, as demais explorações são cultivadas sob regime de sequeiro. O perímetro apresenta fraco desempenho econômico, inadimplência no pagamento da tarifa d'água e falta de controle no uso da água de irrigação;

- Quixeré (199,0 ha): localiza-se no município de Quixeré, numa estreita faixa de terra ao longo do riacho Catingueiras, tendo como fonte hídrica o rio Jaguaribe. Os sistemas de irrigação empregados são aspersão convencional e gravitário (sulcos e inundação). São exploradas as culturas do feijão, milho, algodão, banana, capim e limão;
- Santo Antônio de Russas(189,0 ha): ocupa terras do município de Russas, tendo como fonte hídrica o açude homônimo.

Merece ressalva a presença de grandes empresas internacionais ligadas à fruticultura e à produção de uvas e vinhas, realizando plantios experimentais de banana, melão, abacaxi e uvas, em pequenas áreas do Perímetro Jaguaribe/Apodi, visando à produção para o mercado externo. Estão engajadas nesta atividade a empresa norte-americana Del Monte, da Flórida (EUA) e a francesa Lucien Bernard, de Bordeaux.

Na Sub-bacia do Baixo Jaguaribe a situação das matas ciliares dos cursos d'água é crítica, sendo observada a quase total erradicação das matas marginais ao rio Jaguaribe, cujas margens foram desmatadas para dar lugar à cultivos agrícolas irrigados e de sequeiro, além de outras atividades antrópicas. No rio Palhano, uma mata ciliar contínua e densa encontra-se preservada no trecho compreendido entre o açude Santo Antônio de Russas e a localidade de Pedras.

As regiões dos Tabuleiros de Russas e Pré-Litorâneos, se caracterizam como zonas agrícolas de culturas perenes e bovinocultura de corte. Apresentam média potencialidade agrícola, possuindo solos com fertilidade baixa que requerem altos investimentos, principalmente para aquisição de fertilizantes. Nos vales a fertilidade é alta, sendo estes cultivados, principalmente, com cana-de-açúcar, mandioca, feijão, milho e pastagens. As culturas perenes como caju, coco-da-baía e banana são cultivadas, em maior escala, nos tabuleiros.

Nas áreas serranas de Pedra Branca, na Sub-bacia do Banabuiú ocorrem zonas com potencialidade agrícola relativamente alta, enquanto que na Serra do Pereiro, no Médio Jaguaribe, a potencialidade agrícola é baixa. Ambas as regiões têm como principal atividade a pecuária extensiva, baseada na bovinocultura mista (corte e leite), além da caprino-ovinocultura. Na agricultura se destacam os cultivos do algodão, milho, feijão, mandioca e cana-de-açúcar.

A região da Chapada do Apodi apresenta potencialidade agrícola alta, com limitação muito forte pela falta d'água. É explorada, principalmente, com pecuária extensiva (bovinocultura mista), estando as atividades agrícolas desenvolvidas nas várzeas centradas nos cultivos de

algodão, milho, feijão e mandioca, sendo voltadas para o atendimento do mercado local, autoconsumo e complementação alimentar do rebanho.

O georeferenciamento elaborado pela ENGESOFT no âmbito do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe através de imagens de satélite Landsat na escala 1:100.000, revela para a Bacia do Jaguaribe diversos segmentos de uso. Com relação às áreas que já sofreram a intervenção do homem para a prática da agricultura, pecuária e outros usos, constata-se para as sub-bacias do Jaguaribe os seguintes percentuais: 27,6% da área total da Sub-bacia do Baixo Jaguaribe já sofreu processo de antropização, 27,4% do Médio Jaguaribe e 19,4% da Sub-bacia doBanabuiú.

As áreas preservadas, correspondentes à vegetação nativa, representada pela caatinga arbórea densa, caatinga arbustiva, matas ciliares e vegetação litorânea ocupam 75,6% da área da Sub-bacia do Banabuiú, 65,6% da área do Médio Jaguaribe e 43,1% da área do Baixo Jaguaribe, que responde pelo menor percentual de área preservada.

Os outros usos constatados no território da Bacia do Jaguaribe referem-se às áreas correspondentes aos espelhos d'água dos reservatórios, solos expostos, macrófitas, nuvens e ausência de dados. Pelos percentuais de degradação e conservação apresentados, constata-se que uma pequena porção do território área destas sub-bacias já sofreu processo de antropização, entretanto, o percentual de área preservada é relativamente considerável, mostrando que a região ainda pode ser alvo de ações planejadas para sua exploração racional.

Quanto a ocorrência de conflitos de terra na Bacia do Jaguaribe, esta é observada nos municípios de Icapuí, Quixadá e Quixeramobim. Neste último município, os imóveis Tanques com área de 300 ha, Fazenda Ladeira (500 ha) e Amanaju (3.000 ha) foram invadidos por 70, 80 e 60 famílias de sem - terras, respectivamente. Em Quixadá, a Fazenda Guanabara ()2.100 ha) é ocupada por 75 famílias, enquanto que as fazendas Copan (11.600 ha) e Bichucher (3.500 ha) em Icapuí, são ocupadas por 250 e 200 famílias, respectivamente.

d2) Bacias Metropolitanas

Englobando a maior parte do território das Bacias Metropolitanas, os terrenos assentes sobre o embasamento cristalino apresentam-se cobertos, predominantemente, por uma vegetação de caatinga arbustiva densa, sendo bastante comum a presença de campos de macegas e capoeiras, em substituição à vegetação de maior porte erradicada. As atividades agrícolas, bastante reduzidas e localizadas, apresentam um predomínio de cultivos de subsistência

(milho, feijão e mandioca) e capineiras, em função da baixa disponibilidade de água, fruto da irregularidade das chuvas, aliado à baixa vocação para recursos hídricos subterrâneos.

Outro fator a considerar é que, em virtude da não reposição em termos de nutrientes dos solos, as áreas de pequena produção são exploradas até a exaustão, após o que são entregues aos fatores diagenéticos do solo, para sua gradual e lenta reconstituição, ou continuam sendo exploradas com culturas menos exigentes em termos de fertilidade, mesmo assim com baixo rendimento. O mais comum, no entanto, é a incorporação de novas áreas ao processo produtivo para, por sua vez, sofrerem o mesmo desgaste. É o predomínio da chamada agricultura intinerante. Vale observar que este tipo de agricultura é responsável em grande parte pelo intenso desmatamento provocado na região.

A prática da agricultura de vazantes, ao longo dos cursos e mananciais d'água é bastante difundida na região, com estes apresentando suas matas ciliares em grande parte degradadas ou substituídas por cultivos agrícolas.

A irrigação é pouco difundida, estando associada, em geral, a trechos de rios perenizados ou a áreas de entorno de reservatórios, tendo como principal obstáculo ao seu desenvolvimento a escassez de recursos hídricos durante o período seco. Além disso, essa prática encontra-se centrada, geralmente, na utilização de técnicas de irrigação pouco eficientes e com elevado consumo de água, sendo a irrigação difusa desenvolvida através de aspersão por canhão hidráulico e métodos gravitários. A irrigação pública encontra-se associada a apenas dois perímetros irrigados: Choró Limão, localizado no município de Choró, que apresenta uma área de 35,9 ha irrigados por aspersão convencional, tendo como explorações as culturas de milho, feijão e algodão; e Califórnia, em Quixadá, com área de 69,0 ha irrigados pelo sistema de aspersão convencional, em 16 parcelas com área pouco superior a 4,0 ha, onde são cultivados feijão e algodão, além de outras culturas temporárias.

A pecuária apresenta-se como a atividade predominante desta região, sendo praticada de forma extensiva, em meio à vegetação de caatinga, com a alimentação do gado sendo suplementada com o plantio de capineiras. A abertura de pastos pela atividade pecuária, aliada ao extrativismo da lenha, principalmente nos municípios de Maranguape, Beberibe e Guaiúba, e do carvão vegetal, mais intenso nos municípios de Pacatuba, Guaiúba, Caucaia e Maranguape, também, contribuem para o crescente desmatamento da caatinga.

As regiões serranas de Maranguape, Aratanha, Baturité e Juá/Conceição, caracterizadas pelo ecossistema de matas úmidas, ostentam uma vegetação arbórea exuberante em função da

topografia e das altas declividades, que propiciam impedimentos às atividades agropastoris e ao extrativismo. Evidencia-se, no entanto, nas faixas de gradiente moderado, o desenvolvimento de agricultura rudimentar de sequeiro, com o plantio de milho, feijão, banana e café, notadamente pelas boas características químicas do solo, estando esta última cultura presente apenas na região serrana de Baturité, sendo adotado no seu cultivo o sombreamento com o ingá. Nos relevos de meia encosta e vertentes de sotavento das serras citadas, assim como nos serrotes que se distribuem ao longo da área das Bacias Metropolitanas, a vegetação de mata seca apresenta sinais de degradação. Essas áreas tem sido exploradas agricolamente, embora haja restrições de uso devido aos riscos de erosão. Em consequência dos desmatamentos, alguns setores das vertentes secas estão sendo amplamente tomados pela vegetação de caatinga, a qual já atinge níveis topográficos elevados.

Nos tabuleiros arenosos do Grupo Barreiras, que ocorrem na zona pré-litorânea, o conjunto vegetacional apresenta-se diversificado, principalmente quando analisado do ponto de vista fitofisionômico. Ocupando a maior extensão deste ecossistema observa-se a vegetação de tabuleiros propriamente dita, ora constituída de arbustos pouco adensados, ora formada de agrupamentos arbustivos mais fechados, entremeados de espécies arbóreas, apresentando feições de mata baixa. Nas regiões a sudeste da localidade de Garrote, em Caucaia e ao longo da CE-040, no trecho Facundes-Cascavel, a vegetação apresenta um padrão similar ao cerrado, contando inclusive com espécimes peculiares a este tipo de vegetação. Nas áreas mais interiores, já próximo ao sertão, observa-se a ocorrência da caatinga, a qual se faz presente, também, nas áreas onde a vegetação de tabuleiro sofreu sucessivos desmatamentos, em substituição à mata original.

O antropismo apresenta-se intenso na região dos tabuleiros, sendo observado extensas áreas ocupadas com cajueirais, com destaque para as regiões de Chorozinho e Pacajus. Apresentando menor representatividade aparecem plantios de capineiras, coqueirais, cana-de-açúcar e pequenos cultivos de subsistência (milho, feijão e mandioca).

Ao longo do Canal do Trabalhador, na região de Beberibe, observa-se o cultivo de caju em regime de sequeiro e irrigado, explorado pelas empresas CICAJU e FAISA. Além disso, constata-se a captação d'água no canal para a irrigação de melão, capineiras, sorgo, pequenos cultivos de milho, feijão e mandioca, bem como de outras culturas perenes. Verificou-se, também, que a população periférica ao canal capta água deste para alimentação artificial dos sistemas lacustre marginais, com riscos de desencadeamento de processo erosivos no ponto de entrada da água nos sistemas, e de salinização dos solos pela elevação do lençol freático.

São identificadas, ainda, ao longo do percurso do canal, áreas que apresentam propensão à instabilidade dos taludes de corte e desencadeamento de processos erosivos, com conseqüente assoreamento da secção hidráulica do canal e do sistema de drenagem, causados pela sedimentação do material desagregado. Esses processos geralmente se manifestam em função de fatores como tipologia das rochas, topografia, nível de degradação da cobertura vegetal periférica, clima (ação eólica ou pluvial) e a intervenção antrópica.

A proliferação de vegetação invasora nos taludes internos do canal é bastante comum, tendo sido constatado, também, a presença de vegetação aquática, que inclui plantas emergentes, plantas flutuantes, plantas submersas e algas, tanto na barragem vertedoura de Itaiçaba como no próprio canal adutor. Embora este trecho se situe fora do território das Bacias Metropolitanas, a presença das plantas pode interferir na operação do canal, dado a possibilidade de redução do fluxo d'água e de obstrução de sifões e outras infra-estruturas. Além disso, caso essas plantas sejam tóxicas podem vir a influir na qualidade da água aduzida.

Na baixada costeira, as planícies litorâneas apresentam ante-dunas com vegetação pioneira formando um tapete de gramíneas e ciperáceas, que se expandem atingindo, também, a vertente a barlavento das dunas primárias. Recobrindo as dunas fixas e semi-fixas observa-se uma vegetação com variações fisionômicas, em decorrência do grau de edafização, do relevo e de outras implicações, principalmente a exposição aos ventos e a radiação solar. Assim sendo, a vegetação que se desenvolve a barlavento apresenta um porte predominantemente arbustivo, enquanto que as encostas a sotavento são ocupadas por uma vegetação de porte arbóreo.

Nas baixadas úmidas existentes entre as dunas, onde se formam lagoas relativamente extensas, nota-se a presença de remanescentes de vegetação perenifólia, apesar da devastação imposta a estas áreas. Observa-se, ainda, a erradicação da cobertura vegetal de paleodunas para dar lugar a cultivos agrícolas de subsistência (milho, feijão e mandioca), bem como para exploração mineral (areia), sendo esta última atividade praticada de forma mais intensiva no litoral da Região Metropolitana de Fortaleza. Constata-se, também, a urbanização desordenada da linha da costa, com diversas localidades praianas, apresentando esta área intensamente ocupada por casas de veraneio, tendo como consequência a interrupção do transporte de sedimentos e o desencadeamento de processos erosivos costeiros, como é o caso de Pecém e Taíba, em São Gonçalo do Amarante, e Morro Branco, em Beberibe, entre outras.


Nas regiões de médio/baixo curso das bacias do Pirangi, Choró, Pacoti, Cocó/Coaçu, Cauhipe, São Gonçalo e Ceará/Maranguape são observados nas várzeas dos eixos principais, extensos carnaubais explorados economicamente pela população local. Essas áreas, por sofrerem constantes alagamentos durante o período chuvoso, apresentam restrições para a agricultura, aliado ainda, ao fato de comportarem solos com elevados teores de sódio nos horizontes subsuperficiais. Apesar dessas restrições, verifica-se a exploração de pequenos cultivos de subsistência.

Quanto a ocorrência de conflitos de terra no território das Bacias Metropolitanas, estes são constatados nos municípios de Ocara e Mulungu. Em Ocara, os imóveis Córrego do Facó e Antônio Conselheiro II, com área total de 700 ha, encontram-se ocupados por 20 famílias de sem-terras. Em Mulungu, o sítio Bastiões, com área de 98,0 ha abriga 50 famílias de sem-terras.

Nas baixadas litorâneas, atingidas pela influência das marés, encontram-se os manguezais, atualmente mais expressivos na desembocadura dos rios Ceará/Maranguape, Cocó/Coaçu, Pacoti e Pirangi, ocorrendo em menor proporção no rio Choró. O manguezal do rio São Gonçalo encontra-se praticamente erradicado. Verifica-se, ainda, a presença de vegetação de mangue associada a lagunas e pequenos estuários, como é o caso das lagunas do Iguape e do Barro Preto, em Aquiraz e do riacho das Guaribas, em São Gonçalo do Amarante.

As áreas de manguezais dos rios Ceará/Maranguape e Cocó/Coaçu exibem alterações de profundidade variável em seu aspecto original, decorrentes, principalmente, de intervenções antrópicas provocadas pelo acelerado processo de urbanização (desmatamentos, aterramentos, lançamentos de resíduos sólidos e líquidos, etc.). A atividade salineira, também, tem contribuindo para a degradação dos manguezais, sendo constatada a presença de salinas nas regiões próximas às desembocaduras dos rios Pirangi, Choró, Pacoti, Cocó/Coaçu e Ceará/Maranguape, a grande maioria desativada.

O Mapa 5.3 apresenta a compartimentação das diferentes categorias de usos dos solos identificadas no território das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, considerando aspectos como características florísticas, impedimentos físicos do terreno, tipo de cultura dominante, manejo da terra e intensidade das atividades antrópicas.



BACIA DO CURU
SUB-BACIA DO RIO SALGADO
MÉDIO JAGUARIBE
BACIA DO JAGUARIBE
BACIAS METROPOLITANAS
BANABUIÚ
BAIXO JAGUARIBE
PIRANGI
CHORÓ
PACOTI
CATU
MALCOZINHADO
URUAU
CEARÁ/MARANGUAPE
CAUHIPE
GERERAÚ
SÃO GONÇALO
JUÁ
COCÓ/COAÇU
FLED
OCEANO ATLÂNTICO
RIO GRANDE DO NORTE
Jaguaribara
Jaguaribe
Morada Nova
Limoeiro do Norte
Russas
Aracati
Icapuí
Fortim
Itaiçaba
Jaguaruana
Cascavel
Beberibe
Aquiraz
Pacajus
Horizonte
Chorozinho
Redenção
Acarape
Baturité
Aracoiaba
Maranguape
Pacatuba
Itaitinga
Caucaia
Porto do Pecém
Porto do Mucuripe
Barra do Ceará
39°00'
38°30'
38°00'
37°30'
LEGENDA
Vegetação de Porte Arbóreo (abrange diferentes tipologias vegetais – caatinga no domínio da depressão sertaneja, matas úmidas e matas secas associadas aos maciços residuais e vegetação de tabuleiros na região pré-litorânea).
Vegetação de Porte Arbustivo/Herbáceo (abrange predominantemente a vegetação de caatinga, sendo observado nos tabuleiros litorâneos e áreas serranas a substituição gradativa da vegetação nativa original pela caatinga nas áreas submetidas a desmatamentos sucessivos com posterior abandono, dando origem a capoeiras.
Floresta Perenifólia Paludosa Marítima (mangue).
Mata Ciliar de Carnaúba
Campos de Dunas (fixas, semi-fixas e móveis) e Faixas de Praia
Agricultura de Sequeiro (plantio de culturas de subsistência e capineiras ao longo dos cursos d'água e terras altas, e fruticultura nos tabuleiros litorâneos, com destaque para o caju na região de Pacajus/Chorozinho e ao longo do Canal do Trabalhador. Engloba, ainda, terras em descanso, prática associada a agricultura intinerante desenvolvida na região e áreas degradadas pelo extrativismo vegetal e outros usos não identificados).
Agricultura Efetivamente Irrigada [irrigação difusa em todo territorio das Bacias Metropolitanas e irrigação intensiva (Perimetros Irrigados) e difusa na Bacia do Jaguaribe].
Solo exposto
Áreas urbanas (Sedes Municipais)
Unclassified/Ruído
CONVENÇÕES
Limite das Bacias
Limite das Sub-Bacias e Bacias Independentes
Limite Estadual
Açudes
Lagoas
Cursos d'Água (Rios e Riachos)
Sistema Adutor Castanhão/RMF
FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH
ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA
RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO
TÍTULO:
Mapa 5.3
Uso Atual do Solo
ESCALA: 1/250.000
DATA: NOVEMBRO/2000
CONTRATO: 008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000

e) Áreas em Processo de Desertificação

O desmatamento é uma prática comum no Estado do Ceará, estando ligado não somente ao preparo do solo para o plantio e a formação de pastos pela atividade pecuária, como também a extração da lenha para fabricação de carvão, e para ser usada, em larga escala, como combustível por cerâmicas, casas de farinhas, padarias e caieiras da região. Dado a baixa densidade energética da lenha, sua coleta indiscriminada pode afetar extensas áreas, causando erosão e degradação dos solos e contribuindo para o avanço do processo de desertificação.

No território cearense, o consumo de energéticos florestais no setor domiciliar é mais intensivo nas mesorregiões do Sertão, Litoral e Cariri, as quais consomem 80,8% da produção anual de lenha e 83,7% da produção de carvão vegetal (Quadros 5.1 e 5.2). Por sua vez, o consumo de energéticos florestais pelo setor industrial apresenta-se mais representativo na mesorregião do Sertão que responde por 43,3% do consumo anual, aparecendo, ainda, com relevância nas mesorregiões do Cariri (19,3%) e Baixo Jaguaribe (18,1%).

Quadro 5.1 - Consumo de Energéticos Florestais (Lenha) no Setor Domiciliar (m³/ano) - Estado do Ceará/1992

Mesorregião	Urbano	Rural	Total
Litoral	559.256	1.209.885	**1.769.141**
Ibiapaba	90.627	380.899	**471.526**
Baturité	77.491	293.558	**371.049**
Baixo Jaguaribe	132.672	424.430	**557.102**
Sertão	589.051	2.496.555	**3.085.606**
Cariri	256.880	780.045	**1.036.925**
Total	**1.705.977**	**5.585.372**	**7.291.349**

FONTE: PNUD/FAO/IBAMA/SEMACE, Consumo de Produtos Florestais do Setor Domiciliar no Estado do Ceará. Fortaleza, IBAMA, 1993. 32p.

Quadro 5.2 - Consumo de Energéticos Florestais (Carvão Vegetal) no Setor Domiciliar (m³/ano) - Estado do Ceará/1992

Mesorregião	Urbano	Rural	Total
Litoral	151.967	46.841	**198.808**
Ibiapaba	17.162	14.747	**31.909**
Baturité	16.768	11.365	**28.133**
Baixo Jaguaribe	30.742	16.432	**47.174**
Sertão	147.847	96.654	**244.501**
Cariri	75.482	30.199	**105.681**
Total	**439.968**	**216.238**	**656.206**

FONTE: PNUD/FAO/IBAMA/SEMACE, Consumo de Produtos Florestais do Setor Domiciliar no Estado do Ceará. Fortaleza, IBAMA, 1993. 32p.

Os ramos industriais que apresentam maior demanda por energéticos florestais são os de Caieiras que consome 30,0% da produção, com destaque para as mesorregiões do Sertão e Cariri, que respondem por 81,3% do consumo total; Cerâmica Vermelha com 23,8%, sendo o consumo mais intensivo nas mesorregiões do Litoral, Sertão e Cariri; Casas de Farinha com 4,9%, onde se destacam as mesorregiões do Litoral, Sertão e Cariri como as de maior consumo, e as fábricas de Produtos Alimentares com 3,4%, com destaque para as mesorregiões do Litoral, Sertão e Cariri (Quadro 5.3). O grupo "Grandes Consumidores", que inclui as empresas com nível de consumo acima de 20.000 st/ano, bem como aquelas cujo consumo apresenta-se muito superior a outros estabelecimentos do seu ramo, responde por 30,2% do consumo total de energéticos, estando restrito as mesorregiões do Sertão, Baixo Jaguaribe e Cariri.

Quadro 5.3 - Consumo Industrial de Produtos Energéticos Florestais no Estado do Ceará (st/ano) - 1992

Ramo	Litoral	Ibiapaba	Baturité	Baixo Jaguaribe	Sertão	Cariri	Total
Cerâmicas	448.296	-	15.378	15.189	264.775	127.643	**871.281**
Olarias	4.657	-	157	5.355	2.749	1.325	**14.243**
Laminados	616	-	-	-	-	308	**924**
Papelão	74.646	-	-	-	-	16.588	**91.234**
Ben. Borracha	281	-	-	-	-	1.403	**1.684**
Ren. Pneus	11.525	-	1.729	576	3.458	1.153	**18.441**
Ben. Couro	24.184	-	-	-	-	13.819	**38.003**
Prod. Químicos	1.806	-	-	-	-	1.806	**3.612**
Óleos Vegetais	13.650	-	910	1.820	5.460	910	**22.750**
Ceras Naturais	480	-	-	240	-	-	**720**
Sabões e Detergentes	1.440	-	-	192	384	96	**2.112**
Fab. Velas	773	-	-	-	-	-	**773**
Ben. F. Têxteis	2.045	-	186	929	5.762	2.045	**10.967**
Ben. Prod. Alimentares	648	259	173	216	4.752	2.808	**8.856**
Moagem Trigo	2.573	735	-	368	1.103	2.940	**7.719**
Moagem Café	4.628	1.424	-	-	2.848	3.560	**12.460**
Casas de Farinha	122.217	28.423	17.054	11.369	42.634	62.529	**284.226**
Fab. Doces	3.714	265	265	1.592	4.509	2.387	**12.732**
Óleo Vegetal	21.884	-	-	-	29.178	-	**51.062**
Abate de Animais	25.200	-	-	-	-	-	**25.200**
Fab. Massas	9.815	633	633	6.965	7.598	2.533	**28.177**
Fab. Prod. Alimentares	86.390	6.696	12.200	10.998	51.184	27.803	**195.271**
Pães, Bolo, Bisc.	11.773	294	-	2.355	5.298	2.649	**22.369**
Aguardente	21.468	8.587	2.147	4.294	10.734	6.441	**53.671**
Refrigerante	8.160	826	-	826	4.130	-	**13.942**
Caieiras	-	-	108.125	216.250	973.125	432.500	**1.730.000**
Grandes Consumidores	-	-	-	263.295	1.074.060	400.162	**1.737.517**
TOTAL	**902.869**	**48.142**	**158.957**	**542.829**	**2.493.741**	**1.113.408**	**5.259.946**

FONTE: PNDU/FAOIBAMA/SEMACE, Consumo de Produtos Florestais do Setor Industrial/Comercial no Estado do Ceará. Fortaleza, IBAMA, 1994.21p.

No território das Bacias Metropolitanas, o extrativismo da lenha é explorado mais intensivamente nos municípios de Maranguape, Beberibe, Guaiúba, Chorozinho, Maracanaú,

Pacatuba e Pacajus, enquanto que o carvão vegetal apresenta maiores índices de produção nos municípios de Pacatuba, Guaiúba, Caucaia, Maranguape Maracanaú e Itaitinga. Na Bacia do Jaguaribe a exploração da lenha apresenta-se mais concentrada nas sub-bacias do Banabuiú e Baixo Jaguaribe, com destaque para os municípios de Russas, Morada Nova, Mombaça, Palhano, Aracati, Quixeramobim e Boa Viagem. A produção de carvão vegetal, por sua vez, é mais intensiva nas regiões de Quixeramobim, Banabuiú, Itatira, Limoeiro do Norte, Morada Nova e Quixadá.

A agricultura praticada nas áreas de várzeas dos cursos d'água, atividade bastante difundida no território das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, contribui para a degradação de grandes extensões de suas matas ciliares, sendo comum o plantio de culturas de subsistência em suas calhas e a exploração intensiva dos terraços aluviais, resultando em assoreamento dos cursos e mananciais d'água.

Por sua vez, a altitude, a exposição aos ventos úmidos e a ocorrência de chuvas orográficas nas áreas serranas do território das Bacias Metropolitanas (serras de Maranguape, Aratanha e Baturité), aliado à presença de solos Podzólicos de fertilidade média e alta predispõe a exploração agrícola destas áreas, embora o relevo seja normalmente desfavorável, sendo elevada a susceptibilidade dos solos à erosão. A agricultura praticada nestas áreas é rudimentar, não adotando práticas de conservação dos solos (terraceamento, plantios em curvas de nível, etc.), nem respeitando a área delimitada pela curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação em a relação a base, conforme exigido pela legislação ambiental vigente. As serras apresentam-se desmatadas até próximo do cume, sendo a vegetação de Matas Úmidas substituída por cultivos agrícolas, o que predispõe ao desencadeamento de processos erosivos, com conseqüente carreamento dos solos férteis pelas enchurradas. Além disso, há riscos de solapamento de taludes, sendo imprescindível a adoção de medidas normativas para a atividade agrícola, objetivando não só evitar a repetição de acidentes como os ocorridos em 1974 na Serra de Maranguape, como também, garantir a boa continuidade da produção de banana, uma das principais culturas exploradas nestas regiões. Em meados da década de 90, foram criadas as Áreas de Proteção Ambientais (APA's) das serras de Baturité, Maranguape e Aratanha, visando a preservação do ecossistema de Matas Úmidas aí existente, entretanto, ainda, se constata a ocorrência de degradação ambiental, requerendo a efetivação de um plano de gestão para estas áreas.

Na Bacia do Jaguaribe as baixas vertentes das serras secas, também, são alvo de desmatamento para dar lugar a pequenos cultivos de subsistência, sendo os plantios

efetuados em linhas que seguem a direção do escoamento natural da águas pluviais, resultando em carreamento acelerado das camadas férteis dos solos para os cursos d'água.

Outra prática agrícola, que encontra-se relativamente disseminada no território das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, e que se revela nefasta a preservação do meio ambiente, são as queimadas. Praticadas para a limpeza dos terrenos, resultam em alterações nas propriedades físico-químicas e biológicas dos solos, deixando-os expostos a ação dos agentes erosivos, além de afetarem significativamente a flora e fauna da região.

Já a pecuária extensiva provoca a compactação do solo pelo pisoteio excessivo, e o desmatamento de áreas extensas para formação de pastos, além de ser frequente o uso de queimadas nesta atividade, visando o controle de ervas daninhas prejudiciais ao gado.

Em suma, a prática de uma agricultura intinerante, com baixos níveis tecnológicos, aliado à pecuária extensiva e ao extrativismo da lenha e do carvão vegetal, tem contribuído para o crescente desmatamento do território das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, sendo a erosão e o carreamento de sólidos consideráveis. Já se constata, na Bacia do Jaguaribe, a ocorrência de áreas fortemente degradadas, que apresentam processos erosivos acelerados e perda significativa da biodiversidade, com riscos elevados de estabelecimento de processos de desertificação.

De acordo com estudos efetuados pelo Ministério do Meio Ambiente para o Plano Nacional de Combate a Desertificação, o Ceará é um dos estados que aparecem com maior percentual de susceptibilidade ao estabelecimento de processos de desertificação com 53,3% do seu território estando sujeito a este risco. Os estudos indicam que as áreas onde os riscos de desertificação apresentam-se muito graves perfazem 26.993 km², ou seja, 18,24% do território estadual, enquanto que 11,06% (16.366 km²) é afetado de forma grave. As demais áreas sujeitas ao antropismo, 35.446 km², sofrem degradação moderada (Quadro 5.4).

Quadro 5.4 - Diagnóstico das Áreas Susceptíveis a Desertificação no Ceará

Nível de Susceptibilidade	Áreas com Riscos de Desertificação	
	Valores Absolutos (km²)	Valores Relativos (%)
Moderada	35.446	23,95
Grave	16.366	11,06
Muito Grave	26.993	18,24
Sem ocorrência	69.211	46,75
CEARÁ	**148.016**	**100,0**

Fonte: MMA, Plano Nacional de Combate a Desertificação. Diretrizes para a Política Nacional de Controle da Desertificação. Brasília, MMA, 1998. 40p.

Embora a maior parte das áreas identificadas apresentem níveis de degradação difusos, os estudos desenvolvidos no Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará, elaborado pela SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente, identificou no território cearense três áreas com processo de desertificação já configurados ou com altos riscos de desencadeamento destes processos. A área desertificada encontra-se situada na região dos Sertões Centro-Norte (Irauçuba) apresentando 4.000 km² de extensão, enquanto que as áreas com riscos elevados de estabelecimento de processos de desertificação estão representadas pelas regiões dos Sertões dos Inhamuns e Sertões do Médio Jaguaribe/Banabuiú, com apenas a última encontrando-se posicionada no território da Bacia do Jaguaribe, dentro do limite da área de estudo.

A área com altos riscos de desencadeamento de processos de desertificação identificada na Bacia do Jaguaribe engloba o território de 20 municípios distribuídos pelas sub-bacias do Banabuiú e Médio Jaguaribe, perfazendo 10.469,4 km². Os municípios de Banabuiú, Jaguaretama, Senador Pompeu, Potiretama, Milhã, São João do Jaguaribe, Jaguaribara, Iracema e Jaguaribe são os que contam com maiores extensões de áreas comprometidas, apresentando de 58,8 à 98,4% dos seus territórios afetados pela desertificação, conforme pode ser visualizado no Quadro 5.5 e no Mapa 5.4.

Em termos de impactos ambientais, a área em processo de desertificação na Bacia do Jaguaribe, caracteriza-se por apresentar cobertura vegetal composta por caatinga arbustiva fortemente degradada, predominância de solos pedregosos, sendo comum a ocorrência de afloramentos rochosos, salinização dos solos das baixadas, e empobrecimento muito significativo da biodiversidade, sendo elevado os riscos de desencadeamento acelerado de processos erosivos, com conseqüente assoreamento dos cursos e mananciais d'água, além de perdas física e química dos solos, tornando-os irreversivelmente improdutivos.

Ressalta-se, por fim, que perdas econômicas causadas pela desertificação geralmente atingem níveis significativos. De acordo com metodologia desenvolvida pelas Nações Unidas, os prejuízos causados são estimados em US$ 250,00/ha em áreas irrigadas, US$ 40,00/ha em áreas de agricultura de sequeiro e US$ 7,00/ha em áreas de pastagem.

40°00' 39°30' 39°00' 38°30' 38°00' 37°30'

03°30' 04°00' 04°30' 05°00' 05°30' 06°00' 06°30'

OCEANO ATLÂNTICO

BACIAS METROPOLITANAS

BACIA DO CURU

BACIA DO ACARAÚ

BACIA DO POTI

BACIA DO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO RIO SALGADO

RIO GRANDE DO NORTE

FLED

GERRAIS

CAUHIPE

SÃO GONÇALO

CEARÁ/ARANGUAPE

COCÓ/CONCÚ

CAUÍ

CAPONGA/FUNDA

CAPONGA/ROSSIRA

PACOTI

SALGOZINHO/DO

PIRUAÚ

PIRANGI

CHORÓ

BANABUIÚ

BAIXO JAGUARIBE

MÉDIO JAGUARIBE

N

LEGENDA

Áreas em Processo de Desertificação

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Limite das Sub-Bacias e Bacias Independentes
- Limite Estadual
- Sede Municipal
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- *FLED* Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

FONTE:

SEMACE, Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará. Fortaleza, SEMACE, 1999.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH

ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

TÍTULO:

Mapa 5.4
Áreas em Processo de Desertificação

ESCALA:	DATA:	CONTRATO:
1/500.000	NOVEMBRO/2000	008/PROGER/SRH-PILOTO/CE/SRH/2000

CEARÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

COBA VBA

HARZA-HIDROBRASILEIRA ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

Quadro 5.5 - Áreas em Processo de Desertificação

Município	Área Total do Município (km²)	Áreas Em Processo de Desertificação (Km²)	%
Alto Santo	1.161	542,2	46,7
Banabuiú	1.118	1.100,1	98,4
Deputado Irapuam Pinheiro	530	16,9	3,2
Ereré	402	374,7	93,2
Ibicuitinga	385	36,9	9,6
Iracema	689	429,9	62,4
Jaguaretama	1.913	1.823,1	95,3
Jaguaribara	731	505,1	69,1
Jaguaribe	1.891	1.111,9	58,8
Limoeiro do Norte	564	20,3	3,6
Milhã	475	351,9	74,1
Morada Nova	2.838	970,6	34,2
Pereiro	547	173,4	31,7
Potiretama	422	329,2	78,0
Quixadá	1.798	161,8	9,0
Quixeramobim	3.579	637,1	17,8
São João do Jaguaribe	391	276,0	70,6
Senador Pompeu	1.067	8,5	0,8
Solonópole	1.534	1.438,9	93,8
Tabuleiro do Norte	941	160,9	17,1
Total	**22.976**	**10.469,4**	**45,6**

Fonte: SEMACE, Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará, Fortaleza, SEMACE, 1999.

f) Hidrografia

f1) Bacia do Jaguaribe

Situada sobre terrenos de formação geológica predominantemente cristalina, razão de seu alto poder de escoamento e possuindo uma rede de drenagem dendrítica, a bacia hidrográfica do rio Jaguaribe drena uma área de, aproximadamente, 72.043 km², abrangendo, praticamente, a metade do território cearense (48,7%). Ao logo de seu curso o rio Jaguaribe percorre um total de 633 km, desde suas cabeceiras nas vertentes da Chapada do Araripe até desaguar no Oceano Atlântico, nas proximidades da cidade de Aracati.

Apresenta seu território subdividido em cinco sub-bacias, Rio Salgado, Alto Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Baixo Jaguaribe e Rio Banabuiú, das quais apenas as três últimas integram a área objeto do presente estudo. Efetua-se a seguir uma descrição sucinta das sub-bacias contempladas.

Sub-bacia do Médio Jaguaribe

O trecho do rio Jaguaribe pertencente à sub-bacia de médio curso drena uma área de 10.509 km², apresentando uma extensão aproximada de 171 km, medidos desde a inflexão do

seu curso logo a jusante do Açude Orós até as imediações da cidade de Limoeiro do Norte. As declividades nesse trecho do rio variam de 0,02% a 0,83%, com uma média de 0,06%. Destacam-se como principais afluentes do Médio Jaguaribe os rios Salgado, que constitui uma das sub-bacias não contempladas na área do estudo, e Figueiredo, pela margem direita, e os riachos Manoel Lopes e do Sangue, pela margem esquerda.

O regime do rio Jaguaribe nesse trecho, até a foz, é perene em virtude da regularização proporcionada pelo açude Orós (2.100 hm³), situado na Sub-bacia do Alto Jaguaribe, perfazendo um total de 280,0 km de trechos perenizados. Ao longo do médio curso, os trechos perenizados correspondem a 70,0 km no município de Jaguaribara ; 45,0 km, no município de Jaguaribe; 25,0 km no município de Alto Santo; outros 25,0 km no município de São João do Jaguaribe; e 7,0 km no município de Tabuleiro do Norte. Dentre os afluentes que apresentam trechos perenizados citam-se os riachos Feiticeiro (25,0 km), do Sangue (30,0 km) e Santa Rosa (12,0 km).

O nível de açudagem no Médio Jaguaribe é baixo, destacando-se atualmente, os açudes Ema (10,4 hm³), em Iracema; Joaquim Távora (23,6 hm³), em Jaguaribe e Riacho do Sangue (61,4 hm³), em Solonópole. Estima-se que o número total de açudes nesta sub-bacia atinja 1.300, com volume global de armazenamento de, aproximadamente, 567 hm³. Atualmente encontra-se em construção na sub-bacia, o Açude Castanhão com capacidade para acumular 4.452 hm³. Outro açude com implantação prevista é o Figueiredo, com barragem a ser construída no rio homônimo, e capacidade de acumulação da ordem de 500 hm³.

Sub-bacia do Baixo Jaguaribe

A Sub-bacia do Baixo Jaguaribe drena uma área de 8.893 km² compreendendo o trecho de rio que vai das imediações da cidade de Limoeiro do Norte até a sua foz. A declividade média do talvegue, que percorre um desnível de 40 m e se desenvolve por 137 km, é da ordem de 0,029%. Esse trecho apresenta um pronunciado alargamento da planície aluvial que cobre áreas entre a BR-116 e a encosta da Chapada do Apodi. Convém ressaltar que a essa área encontra-se acrescida parte dos municípios de Aracati e Icapuí, que apesar de não drenar águas para o rio são considerados integrantes do Baixo Jaguaribe.

No Baixo Jaguaribe se destaca como afluente pela margem esquerda, além do rio Banabuiú que será tratado a seguir como sub-bacia, o rio Palhano. Pela margem direita, a rede de drenagem é indefinida não apresentando cursos d'água de contribuição expressiva. Antes de se aproximar da foz, já à jusante da cidade de Itaiçaba, são sentidos os efeitos das marés.

Todo o trecho do baixo curso é perenizado, sendo que deste 30,0% se localiza no município de Russas; mais 30,0% no município de Aracati; 20,0% em Limoeiro do Norte; 12,0% em Itaiçaba; e 8,0% em Quixeré.

Com relação ao nível de açudagem, o Baixo Jaguaribe é a sub-bacia que apresenta o menor quantitativo de açudes, fato esperado face o relevo mais aplainado do baixo vale. Estima-se um total de 84 açudes, na maioria de pequeno porte, com destaque para o Santo Antônio de Russas (29,7 hm³), no município de Russas. O volume armazenado nesses reservatórios perfaz 170,5 hm³.

No início da década de 90, a água do rio Jaguaribe passou a reforçar o abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), através de uma transposição feita pelo Canal do Trabalhador, tendo como fonte hídrica os açudes Orós, no Alto Jaguaribe, e Arrojado Lisboa (ex-Banabuiú), na Sub-bacia do Banabuiú. A água captada numa barragem de derivação próxima a cidade de Itaiçaba, na região do Baixo Jaguaribe, percorre até este ponto cerca de 270 e 190 km após ser liberada nos leitos dos rios Jaguaribe e Banabuiú, sendo a partir daí aduzida até o sistema de reservatórios que alimenta a RMF.

Ao longo deste trajeto, as pequenas vazões regularizadas são insuficientes para autodepurar as cargas orgânicas aportantes aos rios Jaguaribe e Banabuiú. Além disso, nos anos secos as vazões liberadas pelos dois açudes são insuficientes para atender à distribuição em marcha, compensar as perdas em trânsito, ao longo do vale, e, ainda, atender a RMF. Segundo medições efetuadas recentemente pela COGERH - Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, dos 30 m³/s liberados pelos açudes Orós e Arrojado Lisboa, apenas 10,0% desta vazão, ou seja, 3 m³/s chega a barragem de derivação de Itaiçaba, onde é feita a captação. Ao longo do traçado do Canal do Trabalhador, observa-se, ainda, a captação d'água para alimentação de pequenos mananciais hídricos, para fins de piscicultura e para o desenvolvimento da agricultura irrigada, chegando este último consumo a atingir cerca de 1,0 m³/s.

Construído para atender uma situação de emergência, o Canal do Trabalhador apresenta deficiências em suas estruturas, requerendo a implementação de equipamentos como comportas, obras de descarga e controle, além da solução dos problemas de assoreamento comuns em alguns trechos. A curto prazo, a importância estratégica que desempenha no reforço ao suprimento hídrico da RMF, fez com que o projeto de sua recuperação fosse contemplado no âmbito do Projeto Piloto do PROGERIRH - Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

Sub-bacia do Banabuiú

A Sub-bacia do Banabuiú, principal afluente do rio Jaguaribe, se desenvolve no sentido oeste-leste, drenando uma área de 19.810 km², numa extensão de 314 km. A confluência com o rio principal se dá na cidade de Limoeiro do Norte. Em seu alto curso são comuns as corredeiras e a declividade do talvegue varia de 2,1% a 0,05%, com média de 0,09%.

O Banabuiú possui uma intensa rede de drenagem, tendo como afluentes pela margem esquerda os rios Patu, Quixeramobim e Sitiá. Pela margem direita destaca-se o riacho Livramento.

Cerca de 45,0% da extensão total do rio, o correspondente a 140,0 km, é perenizado, sendo 43,0% no município de Banabuiú, 36,0% no município de Morada Nova, 15,0% no limite dos municípios de Banabuiú/Jaguaretama e 6,0% no município de Senador Pompeu. Os afluentes que apresentam trechos significativos de perenização referem-se aos rios Sitiá (16 km), Quixeramobim (24,0 km) e riacho São Gonçalo (8,0 km).

Apresenta o mais desenvolvido nível de açudagem do Estado, destacando-se os açudes Arrojado Lisboa (1.800 hm³), equipado com um sistema de comportas que permite sua operação durante às cheias, Pedras Brancas (434 hm³), Cedro (126 hm³), Patu (71,8 hm³), Quixeramobim (54 hm³), Poço do Barro (52 hm³), entre outros de menor volume. O total de açudes na sub-bacia é de aproximadamente, 1.414 reservatórios que acumulam cerca de 2.600 hm³. Ressalta-se que o açude Pedras Brancas além de abastecer a cidade de Quixadá, pouco agrega às vazões dos vales do Jaguaribe e Banabuiú, visto que seu rendimento é muito baixo.

f2) Bacias Metropolitanas

O conjunto formado pelas Bacias Metropolitanas compreende um total de 14 bacias independentes, perfazendo 15.085 km² de extensão, desse total, 646 km² correspondem ao somatório de faixas FLED'S descontínuas. Destas bacias, apenas as dos rios Pirangi, Choró, Pacoti, São Gonçalo e os sistemas Ceará/Maranguape e Cocó/Coaçu contam com uma maior importância hidrológica, sendo as demais bacias restritas à zona costeira, e praticamente sem expressão regional.

As Bacias Metropolitanas assumem elevada importância, no contexto estadual dado à elevada concentração de população no seu território, que abriga a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). Assim sendo, os volumes aí escoados compreendem o principal manancial hídrico de abastecimento da população, bem como de suprimento para as atividades econômicas, principalmente as indústrias, associadas à RMF. Apresenta-se a seguir uma breve descrição

das principais bacias, sendo destacado para as demais apenas aspectos que se apresentarem relevantes:

Bacia do Pirangi

Drenando uma área de 4.374,1 km², a Bacia do Pirangi apresenta forma retangular longilínea com comprimento do talvegue de 117,5 km, índice de compacidade de 1,52, fator de forma de 0,14 e largura média variando de 35 km, no alto e médio curso, a 55 km no baixo curso. Apresenta relevo suave, com cerca de 80,0% do seu talvegue apresentando declividade da ordem de 0,05%, praticamente se anulando no seu trecho final, onde é comum a presença de inúmeras lagoas com níveis altimétricos muito semelhantes.

A rede hidrográfica apresenta um padrão do tipo subparalelo, na região do baixo curso, onde ocorre, ainda, o tipo dendrítico. No médio e baixo curso, as estruturas comandam, de modo quase completo, o traçado dos rios que se apresentam com um padrão retangular (confluências formando ângulos retos). A área de domínio do embasamento cristalino mostra-se mais dissecada do que a sedimentar, apresentando um maior número de rios, demonstrando um controle da geologia sobre a drenagem.

Com tributários distribuídos de forma homogênea em ambas as margens, não apresenta nenhuma afluência significativa. Todos os cursos d'água da bacia apresentam caráter intermitente, exceto próximo ao litoral, onde o rio Pirangi se torna perene, sofrendo inclusive a influência das marés, formando um estuário composto por 200 ha de manguezais.

O nível de açudagem da Bacia do Pirangi é pouco desenvolvido, sendo composto por pequenos e médios açudes, não contando com grandes reservatórios que permitam a perenização dos seus cursos d'água. O volume d'água armazenado em açudes interanuais é da ordem de 13,4 milhões de m³. O programa de açudagem para o sistema de perenização proposto pelo Governo Estadual prevê a implantação de quatro açudes no território da Bacia do Pirangi, sendo um no município de Ibaretama (açude Macacos – 10,2 hm³), um em Morada Nova (açude Feijão - 17,7 hm³), um abrangendo terras dos municípios de Morada Nova e Ocara (açude Batente - 28,9 hm³) e outro no município de Beberibe (açude das Amarelas – 31,7 hm³).

Bacia do Choró

A Bacia do Choró apresenta uma forma retangular, onde o comprimento do talvegue (200 km) é praticamente igual ao da bacia, e a largura que chega, em alguns pontos a ultrapassar 45 km, tem um valor médio de 23 km. Tal geometria se reflete num índice de compacidade muito elevado (1,94) e reduzido fator de forma (0,12).

No seu terço inicial, apresenta relevo movimentado, atingindo declividades muito altas na origem do rio, na zona montanhosa das serras do Estevão, da Palha e Conceição. A partir da metade do talvegue observa-se o desenvolvimento de um relevo suave de cotas baixas, resultando numa declividade média inferior a 0,1%. A região centro-norte da bacia abrange uma grande parte da formação montanhosa da Serra de Baturité.

O próprio formato da bacia é indicador da pouca representatividade dos seus afluentes, que são pouco significantes pela margem direita, destacando-se pela margem esquerda apenas os riachos Cangati, Castro e Aracoiaba. Os cursos d'água da bacia apresentam caráter intermitente, passando o rio Choró próximo ao litoral a ser perene, sofrendo influência das marés, apresentando um pequeno estuário composto por 24 ha de manguezais. À jusante do açude Pompeu Sobrinho, observa-se um trecho de, aproximadamente, 6,0 km de rio perenizado.

O nível de açudagem da Bacia do Choró é relativamente desenvolvido, sendo responsável por parte do suprimento d'água da RMF, através do açude Pacajus (240,0 hm³). Além deste, aparecem com destaque os açudes Pompeu Sobrinho (143,0 hm³) e Castro (63,9 hm³), que também contribuem para a perenização dos cursos d'água da bacia. O volume d'água acumulado em açudes interanuais é da ordem de 8,1 milhões de m³.

O programa de açudagem para o sistema de perenização proposto para a bacia prevê a construção de quatro reservatórios no seu território, a saber: açude Pesqueiro (8,1 hm³), no município de Capistrano, açudes Aracoiaba (175,0 hm³) e Choró (480,0 hm³), ambos no município de Aracoiaba, e açude Gameleiras (5,0 hm³), no município de Baturité.

Bacia do Pacoti

Apresentando uma configuração longilínea e rede de drenagem predominantemente dendrítica, o rio Pacoti drena uma área de 1.257 km², se desenvolvendo no sentido sudoeste/nordeste ao longo de 112,5 km. Conta com elevado índice de compacidade (1,97) e fator de forma reduzido (0,10).

Com nascente na serra de Baturité, o primeiro terço da bacia apresenta relevo movimentado com declividades acentuadas da ordem de 2,0%. O restante da bacia apresenta relevo suave resultando numa declividade média em torno de 0,1%.

Sem nenhuma afluência significativa pela margem direita, o Pacoti possui dois contribuintes de maior porte pela margem esquerda, os riachos Baú e Água Verde. Ocorre, ainda, em seu baixo curso a presença de lagoas perenes e intermitentes. Todos os cursos d'água da bacia apresentam fluviometria intermitente, com o rio Pacoti tornando-se perene na região de baixo curso, sofrendo a influência das marés, apresentando um estuário composto por 158 ha de manguezais. Também se encontra perenizado um trecho do rio Pacoti que vai do açude Acarape do Meio até o açude Pacoti/Riachão, perfazendo cerca de 20,0 km.

O nível de açudagem da Bacia do Pacoti é relativamente desenvolvido, sendo responsável pela maior parcela do abastecimento d'água da RMF através do Sistema Pacoti/Riachão/Acarape do Meio, cujos açudes integrantes possuem as seguintes capacidades de armazenamento: Pacoti/Riachão (420,6 hm³) e Engº Gudim, ex-Acarape do Meio (33,3 hm³). O volume d'água armazenado em açudes interanuais é da ordem de 3,0 milhões de m³.

Quanto aos reservatórios com implantação proposta no programa de açudagem, encontra-se prevista a construção de apenas um único açude no território da bacia, o açude Germinal (11,6 hm³), o qual abrange terras dos municípios de Pacoti e Palmácia.

Sistema Cocó/Coaçu

O rio Cocó drena uma área de 304,6 km², se desenvolvendo no sentido sul/norte por longo trecho de seu percurso, formando em direção a foz uma acentuada curva de sudoeste para leste. Sua confluência com o rio Coaçu, seu principal afluente, se dá bastante próximo do litoral, fazendo que estes praticamente apresentem comportamento de bacias independentes.

Com o comprimento do talvegue de 42,5 km, o rio Cocó apresenta uma configuração longilínea, que se traduz no elevado índice de compacidade de 1,60 e fator de forma reduzido (0,17). Por sua vez, o rio Coaçu se desenvolve ao longo de 32,5 km, drenando uma área de 194,8 km², apresentando índices de compacidade de 1,35 e fator de forma de 0,18.

Todos os cursos d'água da bacia apresentam caráter intermitente, permanecendo secos durante a maior parte do ano, exceto próximo ao litoral onde os rios Cocó e Coaçu se tornam perenes. Ocorre, ainda, em seu baixo e médio curso a presença de lagoas perenes e intermitentes, com destaque no eixo do Coaçu para as lagoas da Precabura, Sapiranga,

Messejana, dos Pássaros e Parnamirim, estas três últimas situadas na malha urbana das cidades de Fortaleza e Eusébio, respectivamente. Ao longo do rio Cocó merecem destaque as lagoas da Maraponga, da Itaoca, do Opaia e do Papicu, e outras de menor porte todas situadas no núcleo urbano de Fortaleza. O Cocó sofre influência das marés, que adentram no seu leito por aproximadamente 13 km, formando um estuário alongado e estreito, composto por 208 ha de manguezais.

O nível de açudagem na bacia do rio Cocó é relativamente desenvolvido, sendo responsável por uma parcela do abastecimento d'água da RMF através do açude Gavião (29,5 hm³). Em contrapartida, o nível de açudagem do rio Coaçu é praticamente inexistente, sendo representado apenas por reservatórios de pequeno porte. Para o sistema como um todo, o volume d'água armazenado em açudes interanuais é da ordem de 2,5 milhões de m³.

O suprimento d'água da RMF é complementado pela transposição d'água das bacias do Pacoti (Sistema Pacoti/Riachão/Acarape do Meio), do Choró (açude Pacajus) e do rio Jaguaribe (açudes Orós e Banabuiú) através dos canais do Trabalhador e Pacajus/Pacoti, e do túnel Riachão/Gavião. Não há previsão de implantação de açudes no Sistema Cocó/Coaçu, no âmbito do Programa de Açudagem do Governo Estadual.

Sistema Ceará/Maranguape

Apresentando uma configuração espacial retangular a bacia do rio Ceará drena uma área de 555,9 km², se desenvolvendo no sentido sudoeste-norte ao longo de 52,5 km, apresentando índices de compacidade de 1,60 e fator de forma de 0,20.

A exemplo do que ocorre com o Sistema Cocó/Coaçu, o rio Maranguape, único tributário de nível significante na bacia, une-se ao rio principal apenas próximo à sua foz, não exercendo muita influência sobre a fluviometria da bacia como um todo, comportando-se como uma bacia independente. Apresenta uma bacia de contribuição com área de 223,8 km² e comprimento do talvegue de 37,5 km, resultando num índice de compacidade de 1,82 e fator de forma de 0,16.

Composto por cursos d'água de caráter intermitente, que fluem somente durante a época das chuvas, o Sistema Ceará/Maranguape apresenta fluviometria perene apenas no trecho do rio Ceará que sofre a penetração das marés, formando um estuário composto por 639 ha de vegetação de mangue. Ocorrem na região de baixo curso inúmeras lagoas, com destaque para as lagoas da Parangaba e do Porangabuçu, ambas situadas na malha urbana de Fortaleza.

O nível de açudagem do Sistema Ceará/Maranguape pode ser considerado pouco representativo, sendo composto apenas por reservatórios de pequeno e médio porte, não contando com açudes que permitam a perenização dos seus cursos d'água. O volume d'água

armazenado em açudes interanuais perfaz 2,6 milhões de m³. O referido sistema conta com um reservatório com implantação proposta no programa de açudagem, o açude Ceará (25,0 hm³), situado no município de Caucaia.

Bacia do São Gonçalo

Drenando uma área de 1.332,3 km², a bacia do rio São Gonçalo apresenta forma retangular longilínea, comprimento do talvegue de 90,0 km, índice de compacidade igual a 1,68 e fator de forma de 0,16, com o curso principal se desenvolvendo no sentido sul-norte. Toda a drenagem da bacia apresenta um padrão de arranjamento espacial dendrítico, desenvolvido em rochas de diferentes resistências litológicas.

O rio São Gonçalo não possui afluentes de importância, destacando-se apenas o rio Anil e o riacho do Amanari pela margem direita, enquanto que na margem esquerda aparecem os riachos Pau d'Óleo e do Mocó. Todos os afluentes apresentam caráter intermitente permanecendo secos durante a maior parte do ano, exceto próximo ao litoral onde o rio São Gonçalo se torna perene e sofre a influência das marés. Outro trecho perenizado corresponde a um percurso de, aproximadamente, 15,0 km no terço superior do rio principal. Ao longo da bacia surgem diversas lagoas perenes e intermitentes, observando-se na região de baixo curso, próximo ao litoral, a formação de uma extensa lagoa de caráter perene, a Lagoa dos Talos.

A bacia do rio São Gonçalo apresenta um nível de açudagem pouco desenvolvido, composto por pequenos e médios açudes, e por dois reservatórios de porte que permitem a perenização dos seus cursos d'água, os açudes do Amanari (11,3 hm³) e Sítios Novos (123,2 hm³). O volume d'água armazenado em açudes interanuais é da ordem de 10,1 milhões de m³. A referida bacia será contemplada com a implantação de mais dois reservatórios no âmbito do programa de açudagem, o açude Itapebussu (9,0 hm³) posicionado no município de Maranguape, e o açude Anil (11,0 hm³), no município de Caucaia.

Ressalta-se que o açude Sítios Novos, construído recentemente, é parte integrante do sistema de suprimento d'água do Complexo Industrial/Portuário do Pecém, denominado Sistema Oeste. O referido sistema hídrico foi implantado recentemente, sendo composto pelo canal Sítios Novos/Pecém e por uma adutora, que aduzirão inicialmente as vazões liberadas no açude Sítios Novos, as quais se somarão às vazões do açude Cauhipe (12,2 hm³), com implantação prevista na bacia homônima. Emergencialmente, para o caso de não concretização do pleno enchimento do açude Sítios Novos, no ano de 1999, tinha sido previsto um canal de integração deste com o açude Pereira de Miranda (395,6 hm³), situado na Bacia do Curu. Para um cenário de médio e longo prazo foi prevista a implantação e integração ao

sistema, dos açudes Anil (15,0 hm³), na bacia do rio São Gonçalo, e Ceará (30,0 hm³) no Sistema Ceará/Maranguape.

Para uma terceira etapa foi prevista a implantação de obras de integração entre os sistemas de suprimento d'água do Complexo Industrial/Portuário do Pecém, da região litorânea alvo do PRODETUR (Iparana até Taíba), da Região Metropolitana de Fortaleza (Sistema Pacoti/Riachão/Gavião) e das vazões liberadas na futura barragem do Castanhão (Bacia do rio Jaguaribe), esta última objeto do presente estudo.

As demais bacias independentes que integram o conjunto das Bacias Metropolitanas são hidrologicamente pouco significativas, merecendo destaque apenas aquelas com implantação de reservatórios prevista no programa de açudagem, a saber: Bacia do Cauhipe, com previsão de construção, no município de Caucaia, do açude Cauhipe (12,2 hm³), que é parte integrante do sistema se suprimento hídrico do Complexo Industrial/Portuário do Pecém; Bacia do Catu, onde está previsto a implantação do açude Catu Cinzento (33,2 hm³) no município de Aquiraz e Bacia do Malcozinhado, onde será implantado o açude homônimo, com capacidade de armazenamento de 34,6 hm³, abrangendo terras dos municípios de Cascavel e Pindoretama.

A repartição espacial de todas as bacias consideradas, incluindo as faixas FLED, bem como a localização dos açudes propostos no Programa de Açudagem, são apresentadas no Mapa 5.5, enquanto que o Quadro 5.6 mostra os seus principais parâmetros.

g) Fontes de Poluição Hídrica Existentes e Potenciais

Poluição por Efluentes de Esgoto Urbano

Atualmente, um dos maiores problemas enfrentados pela região que compreende as bacias Metropolitanas e do Jaguaribe é a poluição dos mananciais hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos. Ainda mais grave é que tal problema tem origem antrópica, decorrente do uso e ocupação do meio físico de forma desordenada, figurando como principais fontes de poluição o lançamento de efluentes domésticos, industriais e hospitalares a céu aberto, ou sua canalização direta para os cursos d'água sem tratamento prévio, a precariedade das soluções individuais (fossas).

40°00' 39°30' 39°00' 38°30' 38°00' 37°30'

03°30' 04°00' 04°30' 05°00' 05°30' 06°00' 06°30'

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIAS METROPOLITANAS

BACIA DO ACARAÚ

BACIA DO POTI

BACIA DO JAGUARIBE

RIO GRANDE DO NORTE

SUB-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO RIO SALGADO

BAIXO JAGUARIBE

MÉDIO JAGUARIBE

CHORÓ

PIRANGI

PACOTI

CAUHIPE

SÃO GONÇALO

CEARÁ/ARANGUAPE

COCÓ/COCUÚ

CAUÍ

CAPONGA/FUNDA

CAPONGA/ROSSIRA

SALGOZINHO/DO

PIRUAÚ

BANABUIÚ

N

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Limite das Sub-Bacias e Bacias Independentes
- Limite Estadual
- Sede Municipal
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- *FLED* Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH

ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

TÍTULO:

Mapa 5.5
Bacias Hidrográficas

ESCALA: 1/500.000 | DATA: NOVEMBRO/2000 | CONTRATO: 008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000

COBA VBA HARZA-HIDROBRASILEIRA ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

Quadro 5.6 - Principais Parâmetros das Bacias

Bacia	Parâmetro			
	Área (km²)	Talvegue (km)	Índice de Compacidade	Fator de Forma
BACIAS METROPOLITANAS				
São Gonçalo	1.332,3	90,0	1,68	0,16
Gereraú	120,2	20,0	1,46	0,30
Cauhipe	274,0	35,0	1,43	0,22
Juá	121,6	12,5	1,26	0,78
Ceará	555,9	52,5	1,60	0,20
Maranguape	223,8	37,5	1,82	0,16
Cocó	304,6	42,5	1,60	0,17
Coaçu	194,8	32,5	1,35	0,18
Pacoti	1.257,5	112,5	1,97	0,10
Catu	155,9	30,0	1,62	0,17
Caponga Funda	59,4	22,5	1,81	0,12
Caponga Roseira	69,3	20,0	1,84	0,17
Malcozinhado	381,8	37,5	1,25	0,27
Choró	4.750,7	200,0	1,94	0,12
Uruaú	261,5	35,0	1,42	0,21
Pirangi	4.374,1	177,5	1,52	0,14
BACIA DO JAGUARIBE				
• MÉDIO JAGUARIBE				
Figueiredo	2.448,9	115,8	1,56	-
Manoel Lopes	1.027,0	69,9	1,42	-
Riacho do Sangue	2.517,4	113,0	1,54	-
• BAIXO JAGUARIBE				
Palhano	2.483,7	118,5	1,38	-
• BANABUIÚ				
Patu	1.028,5	71,5	1,40	-
Quixeramobim	7.632,3	189,0	1,61	-
Sitiá	2.052,4	109,0	1,47	-
Livramento	1.505,0	75	1,41	-

FONTE: SRH, Plano Estadual dos Recursos Hídricos. Fortaleza, SRH, 1992.4v.

A contribuição das cargas poluidoras de efluentes lançados nos cursos d'água apresenta-se mais significativa nas cidades de médio e grande porte, com destaque para Fortaleza, Maracanaú, Caucaia, Maranguape, Pacajus, Aquiraz e Horizonte, todas localizadas na Região Metropolitana de Fortaleza (Bacias Metropolitanas). Apenas os núcleos urbanos de Fortaleza, Caucaia e Maracanaú contam com sistema de coleta e tratamento de esgotos em operação, com índices de cobertura de 42,5%, 6,3% e 1,1% das respectivas populações urbanas. Estes núcleos urbanos encontram-se, ainda, com obras de ampliação do sistema existente em andamento ou contam com o projeto de ampliação. Na região praiana de Caucaia, as localidades de Iparana, Pacheco, Tabuba, e Cumbuco foram contempladas com projetos de esgotamento sanitário.

No restante dos municípios que integram a Região Metropolitana de Fortaleza, as cidades de Maranguape e Eusébio contam com projetos propostos, enquanto que Aquiraz, Guaiúba, Itaitinga, Pacatuba e São Gonçalo do Amarante encontram-se com obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário em andamento. Neste último município, a área do Complexo Industrial/Portuário do Pecém, bem como as localidades do Pecém e Taíba, também, contam com projeto de saneamento básico.

Na Bacia do Jaguaribe as cidades com maior potencial poluidor dos recursos hídricos são Aracati, Russas, Limoeiro do Norte e Jaguaruana, na região do Baixo Jaguaribe; Jaguaribe e Tabuleiro do Norte, no Médio Jaguaribe, e Quixadá, Morada Nova, Quixeramobim, Boa Viagem, Mombaça e Senador Pompeu, na Sub-bacia do Banabuiú. Apenas quatro sedes municipais da Bacia do Jaguaribe são providas com esgotamento sanitário, São João do Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Russas e Quixadá, com índices de cobertura de, respectivamente, 39,3%, 29,3%, 8,4% e 12,4%. Os efluentes desses sistemas são lançados no rio Jaguaribe, exceto os de Quixadá que têm como corpo receptor o rio Sitiá. Os municípios de Quixeramobim, Jaguaribe, Morada Nova e Limoeiro do Norte, contam com projetos para implantação ou ampliação de esgotamento sanitário de suas sedes, todos com tratamento dos efluentes do tipo lagoas de estabilização.

Um fator preocupante a se considerar consiste no crescimento de alguns centros urbanos em direção a reservatórios d'água que servem de fonte hídrica para abastecimento humano, ou o seu posicionamento numa distância relativamente pequena de suas bacias hidráulicas, contribuindo para aumentar os riscos de contaminação das águas aí represadas com efluentes sanitários, sendo necessário analisar se os volumes das cargas poluidoras aí aportantes estão sendo autodepurados ou se estão contribuindo para o comprometimento da qualidade das águas aí represadas, requerendo assim a rápida implantação de sistemas de esgotamento sanitário nos referidos núcleos urbanos.

Nas Bacias Metropolitanas os casos mais patentes são os das cidades de Pacajus e Chorozinho, cujas expansões urbanas vem se dando em direção ao sistema Ererê/Pacajus, na Bacia do Choró; da cidade de Barreiras, situada 20 km a jusante deste sistema, e da cidade de Choró, posicionada às margens do açude Pacoti, que tem as cidades de Acarape, Redenção e Guaiúba situadas a montante deste; Eugênio Gudin com a cidade de Palmácia Pompeu Sobrinho, na Bacia do Pirangi. Merece, ainda, menção os povoados de São Geraldo e Boa Esperança, situados às margens dos açudes Eugênio Gudin e França Leite, respectivamente, ambos na Bacia do Pacoti, e dos distritos de Antônio Diogo, situado às margens de um açude sem denominação na Bacia do Choró, de penedo posicionado às margens do açude

homônimo, na Bacia do Pacoti e Amanari, localizado às margens do açude Amanari, na Bacia do São Gonçalo.

Além disso, alguns reservatórios contam com núcleos urbanos de médio porte situados no território de suas bacias de contribuição, posicionados numa distância relativamente pequena de suas bacias hidráulicas, sendo necessário analisar se os volumes das cargas poluidoras aí aportantes estão sendo autodepurados ou estão contribuindo para o comprometimento da qualidade das águas aí represadas, requerendo assim a rápida implantação de sistemas de esgotamento sanitário nos referidos núcleos. Estão enquadrados nesta situação, na região das Bacias Metropolitanas, os açudes Pacoti, que tem as cidades de Acarape, Redenção e Guaiúba situadas a montante deste; Eugênio Gudin com a cidade de Palmácia e o sistema Ererê/ Pacajus com as cidades de Pacajus, Chorozinho e Barreira. Dentre os açudes propostos no programa de açudagem que deverão ter essa questão analisada figuram os açudes Pesqueiro, com a cidade de Aratuba; Aracoiaba, com as cidades de Aracoiaba, Baturité e Mulungu, além do Choró e do Gameleiras, com as cidades de Capistrano e Guaramiranga, respectivamente, todos situados na Bacia do Choró. Na Bacia do Pacoti, o futuro açude Germinal é outro que pode ser afetado pelos efluentes da cidade de Pacoti.

No que se refere à Bacia do Jaguaribe, os reservatórios passíveis de sofrer alguma forma de poluição originada por cidades e/ou distritos localizados logo a montante ou às suas margens são, na Sub-bacia do Banabuiú, os açudes Pedras Brancas, localizado a cerca de 40 km da cidade de Quixadá, e o Arrojado Lisboa, distante cerca de 30 km da cidade de Quixeramobim e 40 km de Senador Pompeu. No Médio Jaguaribe estão enquadrados nesta situação, os açudes Riacho do Sangue, que recebe efluentes da cidade de Solonópole distante cerca de 1,0 km; Castanhão, que encontra-se em construção, tendo o trecho final se sua bacia hidráulica nas proximidades da cidade de Jaguaribe (10 km) e Jaguaretama posicionada em sua margem esquerda, e o Figueiredo, previsto no programa de açudagem, que receberá efluentes das cidades de Iracema, a menos de 5,0 km da sua bacia hidráulica e Potiretama, distante cerca de 10 km. No Baixo Jaguaribe, o açude Santo Antônio de Russas tem localizado na sua margem direita o distrito de Bonhu.

Objetivando analisar o potencial das cargas poluidoras aportantes aos recursos hídricos das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, foram estimadas as vazões de efluentes sanitários gerados pelos núcleos urbanos aí existentes, bem como as contribuições em termos de carga orgânica (DBO, Nitrogênio Total, Fósforo Total, STD, Cloretos e Alcalinidade), cujos resultados são apresentados nos Quadros 5.7 e 5.8. Para o cálculo das vazões de esgoto foi considerado um consumo per capita de água igual a 145 l/hab/dia para os núcleos urbanos com população

inferior a 5.000 habitantes, 158 l/hab/dia para os com população entre 5.000 e 20.000 habitantes, 172 l/hab/dia para os com contingente populacional entre 20.000 e 100.000 habitantes e 230 l/hab/dia para os com mais de 100.000 habitantes, tendo sido admitido uma razão esgoto/água igual 0,80.

Os sistemas Cocó/Coaçu e Ceará/Maranguape por interceptarem áreas densamente povoadas na Região Metropolitana de Fortaleza apresentam seus rios principais bastante poluídos, recebendo um aporte de efluentes sanitários da ordem de 1.511,12 l/s e 2.669,75 l/s, respectivamente. Apresentam como maiores contribuintes os núcleos urbanos de Fortaleza (1.339,46 l/s), Eusébio (43,33 l/s), Pajuçara (42,24 l/s) e Senador Carlos Jereissati (41,68 l/s), no caso do Sistema Cocó/Coaçu, e Fortaleza (2.025,93 l/s), Maracanaú (283,17 l/s), Jurema (153,55 l/s), Caucaia (134,32 l/s) e Maranguape (62,92 l/s), no caso do Sistema Ceará/Maranguape. Situação semelhante é vivenciada pelas Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso que interceptam a cidade de Fortaleza, recebendo uma vazão de efluentes sanitários de 820,42 l/s.

Na Bacia do Choró, que apresenta um aporte de efluentes domésticos de 173,36 l/s, destacam-se como principais contribuintes os núcleos urbanos de Pacajus (42,93 l/s), Baturité (26,61 l/s) e Horizonte com 19,70 l/s. As demais cidades e povoados posicionados no território desta bacia apresentam contribuições de efluentes sanitários variando de 9.33 l/s em Aracoiaba até 0,08 l/s em Esperança e Caiçarinha, distritos de Canindé e Choró, respectivamente.

Na Bacia do Pacoti os núcleos urbanos de Aquiraz, Itaitinga e Redenção respondem por 56.6% do volume de esgotos aportantes aos cursos e mananciais d'água da bacia (101,16 l/s), enquanto que na Bacia do Malcozinhado a cidade de Cascavel contribui com 93,7% da vazão total de esgotos lançados na bacia (45,53 l/s).

A Bacia do São Gonçalo tem como principais fontes produtoras de efluentes sanitários a cidade de São Gonçalo do Amarante (8,09 l/s) e os distritos de Croatá (6,01 l/s), Itapebussu (4,76 l/s) e Sítios Novos (3,72 l/s). A Bacia do Pirangi, por sua vez, apresenta uma produção de esgotos de 16,67 l/s, com a quase totalidade dos povoados aí existentes contribuindo com vazões inferiores a 1,00 l/s. Apenas os povoados de Aruaru, em Morada Nova, Serra do Félix, em Beberibe, e a sede do município de Ibaretama apresentam vazões mais elevadas 5,41 l/s, 1,34 l/s e 1,77 l/s, respectivamente.

Quadro 5.7
Bacias Metropolitanas
Cargas Poluidoras dos Efluentes Domésticos

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	Ano 1996							
	Cargas Poluidoras (kg/dia)							
	População (hab)	Vazão Efluente Sanitário (l/s)	DBO	Nitrogênio Total	Fósforo Total	STD	Cloretos	Alcalinidade
RIO PIRANGI	**12.407**	**16,67**	**0,83**	**0,13**	**0,04**	**2,00**	**0,10**	**0,42**
Ibaretama	**2.564**	**3,44**	**0,17**	**0,03**	**0,01**	**0,41**	**0,02**	**0,09**
Oiticica	418	0,56	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01
Pirangi	636	0,85	0,04	0,01	0,00	0,10	0,01	0,02
Nova Vida	193	0,26	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Ibaretama	1.317	1,77	0,09	0,01	0,00	0,21	0,01	0,04
Morada Nova	**4.431**	**5,95**	**0,30**	**0,05**	**0,01**	**0,71**	**0,04**	**0,15**
Aruaru	4.026	5,41	0,27	0,04	0,01	0,65	0,03	0,14
Boa Água	405	0,54	0,03	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01
Aracati	**335**	**0,45**	**0,02**	**0,00**	**0,00**	**0,05**	**0,00**	**0,01**
Jirau	335	0,45	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Fortim	**918**	**1,24**	**0,06**	**0,01**	**0,00**	**0,15**	**0,01**	**0,03**
Guajiru	526	0,71	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Campestre	392	0,53	0,03	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01
Beberibe	**1.990**	**2,67**	**0,13**	**0,02**	**0,01**	**0,32**	**0,02**	**0,07**
Serra do Félix	995	1,34	0,07	0,01	0,00	0,16	0,01	0,03
Itapeim	300	0,40	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Paripueira	695	0,93	0,05	0,01	0,00	0,11	0,01	0,02
Cascavel	**512**	**0,69**	**0,03**	**0,01**	**0,00**	**0,08**	**0,00**	**0,02**
Pitombeiras	512	0,69	0,03	0,01	0,00	0,08	0,00	0,02
Ocara	**1.657**	**2,23**	**0,11**	**0,02**	**0,01**	**0,27**	**0,01**	**0,06**
Curupira	440	0,59	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01
Serragem	562	0,76	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Novo Horizonte	655	0,88	0,04	0,01	0,00	0,11	0,01	0,02
RIO CHORÓ	**104.945**	**173,76**	**8,69**	**1,39**	**0,43**	**20,85**	**1,04**	**4,34**
Aracoiaba	**10.972**	**17,25**	**0,86**	**0,14**	**0,04**	**2,07**	**0,10**	**0,43**
Aracoiaba	6.377	9,33	0,47	0,07	0,02	1,12	0,06	0,23
Ideal	927	1,24	0,06	0,01	0,00	0,15	0,01	0,03
Jaguarão	544	0,73	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Jenipapeiro	250	0,34	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Lagoa de São João	403	0,54	0,03	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01
Milton Belo	541	0,73	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Pedra Branca	333	0,45	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Plácido Martins	294	0,39	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Vazantes	1.303	1,75	0,09	0,01	0,00	0,21	0,01	0,04
Aratuba	**1.836**	**2,47**	**0,12**	**0,02**	**0,01**	**0,30**	**0,01**	**0,06**
Aratuba	1.836	2,47	0,12	0,02	0,01	0,30	0,01	0,06
Baturité	**19.130**	**27,87**	**1,39**	**0,22**	**0,07**	**3,34**	**0,17**	**0,70**
Baturité	18.187	26,61	1,33	0,21	0,07	3,19	0,16	0,67
Boa Vista	308	0,41	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
São Sebastião	635	0,85	0,04	0,01	0,00	0,10	0,01	0,02
Barreira	**4.357**	**5,85**	**0,29**	**0,05**	**0,01**	**0,70**	**0,04**	**0,15**
Barreira	4.357	5,85	0,29	0,05	0,01	0,70	0,04	0,15
Beberibe	**4.686**	**6,29**	**0,31**	**0,05**	**0,02**	**0,75**	**0,04**	**0,16**
Beberibe	4.686	6,29	0,31	0,05	0,02	0,75	0,04	0,16
Canindé	**187**	**0,25**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**0,03**	**0,00**	**0,01**
Esperança	57	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Targinos	130	0,17	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Capistrano	**4.890**	**6,57**	**0,33**	**0,05**	**0,02**	**0,79**	**0,04**	**0,16**
Capistrano	4.890	6,57	0,33	0,05	0,02	0,79	0,04	0,16
Choró	**2.319**	**3,12**	**0,16**	**0,02**	**0,01**	**0,37**	**0,02**	**0,08**
Barbada	33	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caiçarinha	56	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Choró	1.803	2,42	0,12	0,02	0,01	0,29	0,01	0,06
Maravilha	237	0,32	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Monte Castelo	190	0,26	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Chorozinho	**5.481**	**8,02**	**0,40**	**0,06**	**0,02**	**0,96**	**0,05**	**0,20**
Chorozinho	5.481	8,02	0,40	0,06	0,02	0,96	0,05	0,20
Cascavel	**3.974**	**5,34**	**0,27**	**0,04**	**0,01**	**0,64**	**0,03**	**0,13**
Jacarecoara	3.974	5,34	0,27	0,04	0,01	0,64	0,03	0,13
Guaramiranga	**859**	**1,15**	**0,06**	**0,01**	**0,00**	**0,14**	**0,01**	**0,03**
Guaramiranga	859	1,15	0,06	0,01	0,00	0,14	0,01	0,03
Horizonte	**13.938**	**20,34**	**1,02**	**0,16**	**0,05**	**2,44**	**0,12**	**0,51**
Horizonte	13.465	19,70	0,99	0,16	0,05	2,36	0,12	0,49
Queimados	473	0,64	0,03	0,01	0,00	0,08	0,00	0,02
Itapiúna	**6.191**	**8,31**	**0,42**	**0,07**	**0,02**	**1,00**	**0,05**	**0,21**
Caio Prado	1.449	1,94	0,10	0,02	0,00	0,23	0,01	0,05
Itans	531	0,71	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Itapiúna	3.073	4,13	0,21	0,03	0,01	0,50	0,02	0,10
Palmatória	1.138	1,53	0,08	0,01	0,00	0,18	0,01	0,04

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	Ano 1996							
	Cargas Poluidoras (kg/dia)							
	População (hab)	Vazão Efluente Sanitário (l/s)	DBO	Nitrogênio Total	Fósforo Total	STD	Cloretos	Alcalinidade
Mulungu	**3.618**	**4,86**	**0,24**	**0,04**	**0,01**	**0,58**	**0,03**	**0,12**
Mulungu	3.618	4,86	0,24	0,04	0,01	0,58	0,03	0,12
Ocara	**4.128**	**5,54**	**0,28**	**0,04**	**0,01**	**0,66**	**0,03**	**0,14**
Arisco dos Marianos	230	0,31	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Ocara	2.786	3,74	0,19	0,03	0,01	0,45	0,02	0,09
Sereno de Cima	1.112	1,49	0,07	0,01	0,00	0,18	0,01	0,04
Pacajus	**27.702**	**43,93**	**2,20**	**0,35**	**0,11**	**5,27**	**0,26**	**1,10**
Pacajus	26.955	42,93	2,15	0,34	0,11	5,15	0,26	1,07
Itaipaba	747	1,00	0,05	0,01	0,00	0,12	0,01	0,03
Redenção	**4.615**	**6,20**	**0,31**	**0,05**	**0,02**	**0,74**	**0,04**	**0,16**
Antônio Diogo	4.154	**5,58**	0,28	0,04	0,01	0,67	0,03	0,14
Guassi	461	**0,62**	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,02
RIO MALCOZINHADO	**30.037**	**47,02**	**2,35**	**0,38**	**0,12**	**5,64**	**0,28**	**1,18**
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cascavel	**28.924**	**45,53**	**2,28**	**0,36**	**0,11**	**5,46**	**0,27**	**1,14**
Guanacés	2.151	2,89	0,14	0,02	0,01	0,35	0,02	0,07
Cascavel	26.773	42,64	2,13	0,34	0,11	5,12	0,26	1,07
Horizonte	**1.113**	**1,49**	**0,07**	**0,01**	**0,00**	**0,18**	**0,01**	**0,04**
Aningas	68	0,09	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Dourados	1.045	1,40	0,07	0,01	0,00	0,17	0,01	0,04
RIACHO CAPONGA ROSEIRA	**1.002**	**1,35**	**0,07**	**0,01**	**0,00**	**0,16**	**0,01**	**0,03**
Aquiraz	**1.002**	**1,35**	**0,07**	**0,01**	**0,00**	**0,16**	**0,01**	**0,03**
Caponga da Bernarda	1.002	1,35	0,07	0,01	0,00	0,16	0,01	0,03
RIACHO CAPONGA FUNDA	**4.912**	**6,59**	**0,33**	**0,05**	**0,02**	**0,79**	**0,04**	**0,16**
Pindoretama	**4.912**	**6,59**	**0,33**	**0,05**	**0,02**	**0,79**	**0,04**	**0,16**
Pindoretama	4.912	6,59	0,33	0,05	0,02	0,79	0,04	0,16
RIO PACOTI	**70.583**	**101,16**	**5,06**	**0,81**	**0,25**	**12,14**	**0,61**	**2,53**
Acarape	**6.321**	**9,25**	**0,46**	**0,07**	**0,02**	**1,11**	**0,06**	**0,23**
Acarape	6.321	9,25	0,46	0,07	0,02	1,11	0,06	0,23
Aquiraz	**19.439**	**28,44**	**1,42**	**0,23**	**0,07**	**3,41**	**0,17**	**0,71**
Aquiraz	19.439	28,44	1,42	0,23	0,07	3,41	0,17	0,71
Guaiúba	**11.420**	**16,25**	**0,81**	**0,13**	**0,04**	**1,95**	**0,10**	**0,41**
Água Verde	2.856	3,83	0,19	0,03	0,01	0,46	0,02	0,10
Guaiúba	7.697	11,26	0,56	0,09	0,03	1,35	0,07	0,28
Itacima	867	1,16	0,06	0,01	0,00	0,14	0,01	0,03
Guaramiranga	**795**	**1,07**	**0,05**	**0,01**	**0,00**	**0,13**	**0,01**	**0,03**
Pernabuquinho	795	1,07	0,05	0,01	0,00	0,13	0,01	0,03
Itaitinga	**13.203**	**19,32**	**0,97**	**0,15**	**0,05**	**2,32**	**0,12**	**0,48**
Itaitinga	13.203	19,32	0,97	0,15	0,05	2,32	0,12	0,48
Maranguape	**6.032**	**8,09**	**0,40**	**0,06**	**0,02**	**0,97**	**0,05**	**0,20**
Cachoeira	446	0,60	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,02
Jubaia	1.483	1,99	0,10	0,02	0,00	0,24	0,01	0,05
Ladeira Grande	320	0,43	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Lages	1.066	1,43	0,07	0,01	0,00	0,17	0,01	0,04
Papara	607	0,81	0,04	0,01	0,00	0,10	0,00	0,02
Penedo	916	1,23	0,06	0,01	0,00	0,15	0,01	0,03
Tanques	577	0,77	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Umarizeiras	617	0,83	0,04	0,01	0,00	0,10	0,00	0,02
Pacoti	**2.859**	**3,83**	**0,19**	**0,03**	**0,01**	**0,46**	**0,02**	**0,10**
Colina	82	0,11	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Fátima	167	0,22	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Pacoti	2.430	3,26	0,16	0,03	0,01	0,39	0,02	0,08
Santa Ana	180	0,24	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Palmácia	**3.824**	**5,13**	**0,26**	**0,04**	**0,01**	**0,62**	**0,03**	**0,13**
Gado	164	0,22	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Gado dos Rodrigues	208	0,28	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Palmácia	3.452	4,63	0,23	0,04	0,01	0,56	0,03	0,12
Redenção	**6.690**	**9,78**	**0,49**	**0,08**	**0,02**	**1,17**	**0,06**	**0,24**
Redenção	6.660	9,74	0,49	0,08	0,02	1,17	0,06	0,24
São Geraldo	30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RIO COCÓ/COAÇU	**739.700**	**1.511,12**	**75,56**	**12,09**	**3,78**	**181,33**	**9,07**	**37,78**
Aquiraz	**7.318**	**10,71**	**0,54**	**0,09**	**0,03**	**1,29**	**0,06**	**0,27**
Camará	7.318	10,71	0,54	0,09	0,03	1,29	0,06	0,27
Eusébio	**27.206**	**43,33**	**2,17**	**0,35**	**0,11**	**5,20**	**0,26**	**1,08**
Eusébio	27.206	43,33	2,17	0,35	0,11	5,20	0,26	1,08
Itaitinga	**9.544**	**13,96**	**0,70**	**0,11**	**0,03**	**1,68**	**0,08**	**0,35**
Gereraú	9.544	13,96	0,70	0,11	0,03	1,68	0,08	0,35

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	Ano 1996							
	Cargas Poluidoras (kg/dia)							
	População (hab)	Vazão Efluente Sanitário (l/s)	DBO	Nitrogênio Total	Fósforo Total	STD	Cloretos	Alcalinidade
Maracanaú	**26.524**	**42,24**	**2,11**	**0,34**	**0,11**	**5,07**	**0,25**	**1,06**
Pajuçara	26.524	42,24	2,11	0,34	0,11	5,07	0,25	1,06
Pacatuba	**40.144**	**61,42**	**3,07**	**0,49**	**0,15**	**7,37**	**0,37**	**1,54**
Monguba	1.943	2,61	0,13	0,02	0,01	0,31	0,02	0,07
Pacatuba	7.960	11,66	0,58	0,09	0,03	1,40	0,07	0,29
Pavuna	4.072	5,47	0,27	0,04	0,01	0,66	0,03	0,14
Sen. Carlos Jereissati	26.169	41,68	2,08	0,33	0,10	5,00	0,25	1,04
Fortaleza	**628.964**	**1.339,46**	**66,97**	**10,72**	**3,35**	**160,74**	**8,04**	**33,49**
Fortaleza	628.964	1.339,46	66,97	10,72	3,35	160,74	8,04	33,49
RIO CATU	**9.969**	**14,03**	**0,70**	**0,11**	**0,04**	**1,68**	**0,08**	**0,35**
Aquiraz	**9.969**	**14,03**	**0,70**	**0,11**	**0,04**	**1,68**	**0,08**	**0,35**
Justiniano de Serpa	4.502	6,04	0,30	0,05	0,02	0,72	0,04	0,15
Tapera	5.467	7,99	0,40	0,06	0,02	0,96	0,05	0,20
SIST. CEARÁ/MARANGUA	**1.311.903**	**2.669,75**	**133,49**	**21,36**	**6,67**	**320,37**	**16,02**	**66,74**
Caucaia	**183.158**	**291,07**	**14,55**	**2,33**	**0,73**	**34,93**	**1,75**	**7,28**
Bom Princípio	892	1,20	0,06	0,01	0,00	0,14	0,01	0,03
Caucaia	84.215	134,12	6,71	1,07	0,34	16,09	0,80	3,35
Jurema	96.414	153,55	7,68	1,23	0,38	18,43	0,92	3,84
Mirambé	1.637	2,20	0,11	0,02	0,01	0,26	0,01	0,06
Maracanaú	**132.969**	**283,17**	**14,16**	**2,27**	**0,71**	**33,98**	**1,70**	**7,08**
Maracanaú	132.969	283,17	14,16	2,27	0,71	33,98	1,70	7,08
Maranguape	**44.468**	**69,58**	**3,48**	**0,56**	**0,17**	**8,35**	**0,42**	**1,74**
Maranguape	39.505	62,92	3,15	0,50	0,16	7,55	0,38	1,57
Sapupara	4.963	6,66	0,33	0,05	0,02	0,80	0,04	0,17
Fortaleza	**951.308**	**2.025,93**	**101,30**	**16,21**	**5,06**	**243,11**	**12,16**	**50,65**
Fortaleza	951.308	2.025,93	101,30	16,21	5,06	243,11	12,16	50,65
RIO CAUHIPE	**1.358**	**1,82**	**0,09**	**0,01**	**0,00**	**0,22**	**0,01**	**0,05**
Caucaia	**1.358**	**1,82**	**0,09**	**0,01**	**0,00**	**0,22**	**0,01**	**0,05**
Guararu	1.358	1,82	0,09	0,01	0,00	0,22	0,01	0,05
RIO SÃO GONÇALO	**26.239**	**35,88**	**1,79**	**0,29**	**0,09**	**4,31**	**0,22**	**0,90**
Caucaia	**4.223**	**5,67**	**0,28**	**0,05**	**0,01**	**0,68**	**0,03**	**0,14**
Catuana	1.354	1,82	0,09	0,01	0,00	0,22	0,01	0,05
Sítios Novos	2.774	3,72	0,19	0,03	0,01	0,45	0,02	0,09
Tucunduba	95	0,13	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Maranguape	**9.466**	**12,69**	**0,63**	**0,10**	**0,03**	**1,52**	**0,08**	**0,32**
Amanari	2.827	3,79	0,19	0,03	0,01	0,45	0,02	0,09
Antônio Marques	262	0,35	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Itapebussu	3.544	4,76	0,24	0,04	0,01	0,57	0,03	0,12
Vertentes do Lajedo	62	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Manoel Guedes	942	1,26	0,06	0,01	0,00	0,15	0,01	0,03
S. João do Amanari	1.829	2,45	0,12	0,02	0,01	0,29	0,01	0,06
Pentecoste	**10**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Porfírio Sampaio	10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S. Gonçalo do Amarante	**12.540**	**17,51**	**0,88**	**0,14**	**0,04**	**2,10**	**0,11**	**0,44**
Croatá	4.473	6,01	0,30	0,05	0,02	0,72	0,04	0,15
S. Gonçalo do Amarant	5.529	8,09	0,40	0,06	0,02	0,97	0,05	0,20
Siupé	1.801	2,42	0,12	0,02	0,01	0,29	0,01	0,06
Umarituba	737	0,99	0,05	0,01	0,00	0,12	0,01	0,02
FLED	**411.422**	**857,26**	**42,86**	**6,86**	**2,14**	**102,87**	**5,14**	**21,43**
Aquiraz	**8.436**	**11,96**	**0,60**	**0,10**	**0,03**	**1,44**	**0,07**	**0,30**
Jacaúna	5.300	7,75	0,39	0,06	0,02	0,93	0,05	0,19
Patacas	3.136	4,21	0,21	0,03	0,01	0,51	0,03	0,11
Beberibe	**3.674**	**4,94**	**0,25**	**0,04**	**0,01**	**0,59**	**0,03**	**0,12**
Parajuru	2.991	4,02	0,20	0,03	0,01	0,48	0,02	0,10
Sucatinga	683	0,92	0,05	0,01	0,00	0,11	0,01	0,02
Cascavel	**8.780**	**12,84**	**0,64**	**0,10**	**0,03**	**1,54**	**0,08**	**0,32**
Caponga	8.780	12,84	0,64	0,10	0,03	1,54	0,08	0,32
S. Gonçalo do Amarante	**5.291**	**7,10**	**0,36**	**0,06**	**0,02**	**0,85**	**0,04**	**0,18**
Pecém	2.937	3,94	0,20	0,03	0,01	0,47	0,02	0,10
Taíba	2.354	3,16	0,16	0,03	0,01	0,38	0,02	0,08
Fortaleza	**385.241**	**820,42**	**41,02**	**6,56**	**2,05**	**98,45**	**4,92**	**20,51**
Fortaleza	385.241	820,42	41,02	6,56	2,05	98,45	4,92	20,51

Quadro 5.8
Bacia do Jaguaribe
Cargas Poluidoras dos Efluentes Domésticos

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	Ano 1996							
	Cargas Poluidoras (kg/dia)							
	População (hab)	Vazão Efluente Sanitário (l/s)	DBO	Nitrogênio Total	Fósforo Total	STD	Cloretos	Alcalinidade
RIO BANABUIÚ	**189.703**	**287,53**	**14,38**	**2,30**	**0,72**	**34,50**	**1,73**	**7,19**
Banabuiú	**6.266**	**9,06**	**0,45**	**0,07**	**0,02**	**1,09**	**0,05**	**0,23**
Banabuiú	5.316	7,78	0,39	0,06	0,02	0,93	0,05	0,19
Laranjeiras	183	0,25	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Pedras Brancas	453	0,61	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,02
Rinaré	45	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Sitiá	269	0,36	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Boa Viagem	**17.304**	**25,19**	**1,26**	**0,20**	**0,06**	**3,02**	**0,15**	**0,63**
Boa Viagem	16.174	23,66	1,18	0,19	0,06	2,84	0,14	0,59
Domingos da Costa	177	0,24	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Guia	481	0,65	0,03	0,01	0,00	0,08	0,00	0,02
Ibuaçu	228	0,31	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Jacampari	244	0,33	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Ibicuitinga	**3.902**	**5,24**	**0,26**	**0,04**	**0,01**	**0,63**	**0,03**	**0,13**
Açude dos Pinheiros	430	0,58	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01
Canindezinho	344	0,46	0,02	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01
Chile	82	0,11	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Ibicuitinga	2.751	3,69	0,18	0,03	0,01	0,44	0,02	0,09
Viçosa	295	0,40	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Itatira	**5.420**	**7,28**	**0,36**	**0,06**	**0,02**	**0,87**	**0,04**	**0,18**
Bandeira	480	0,64	0,03	0,01	0,00	0,08	0,00	0,02
Cachoeira	1.136	1,53	0,08	0,01	0,00	0,18	0,01	0,04
Itatira	1.273	1,71	0,09	0,01	0,00	0,21	0,01	0,04
Lagoa do Mato	2.272	3,05	0,15	0,02	0,01	0,37	0,02	0,08
Morro Branco	259	0,35	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Madalena	**4.865**	**6,53**	**0,33**	**0,05**	**0,02**	**0,78**	**0,04**	**0,16**
Macaoca	910	1,22	0,06	0,01	0,00	0,15	0,01	0,03
Madalena	3.955	5,31	0,27	0,04	0,01	0,64	0,03	0,13
Milhã	**775**	**1,04**	**0,05**	**0,01**	**0,00**	**0,12**	**0,01**	**0,03**
Carnaubinha	775	1,04	0,05	0,01	0,00	0,12	0,01	0,03
Mombaça	**14.706**	**21,24**	**1,06**	**0,17**	**0,05**	**2,55**	**0,13**	**0,53**
Boa Vista	480	0,64	0,03	0,01	0,00	0,08	0,00	0,02
Cangati	532	0,71	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Carnaúbas	262	0,35	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Catolé	92	0,12	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Manoel Correia	99	0,13	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Mombaça	12.579	18,40	0,92	0,15	0,05	2,21	0,11	0,46
São Gonçalo do Umari	433	0,58	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01
São Vicente	229	0,31	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Monsenhor Tabosa	**6.883**	**10,02**	**0,50**	**0,08**	**0,03**	**1,20**	**0,06**	**0,25**
Barreiros	125	0,17	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Monsenhor Tabosa	6.450	9,44	0,47	0,08	0,02	1,13	0,06	0,24
N. S. do Livramento	308	0,41	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Morada Nova	**25.801**	**40,52**	**2,03**	**0,32**	**0,10**	**4,86**	**0,24**	**1,01**
Juazeiro de Baixo	240	0,32	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Lagoa Grande	205	0,28	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Morada Nova	23.497	37,42	1,87	0,30	0,09	4,49	0,22	0,94
Pedras	578	0,78	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Roldão	356	0,48	0,02	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01
Uiraponga	925	1,24	0,06	0,01	0,00	0,15	0,01	0,03
Pedra Branca	**14.710**	**20,93**	**1,05**	**0,17**	**0,05**	**2,51**	**0,13**	**0,52**
Mineirolândia	3.510	4,71	0,24	0,04	0,01	0,57	0,03	0,12
Pedra Branca	9.760	14,28	0,71	0,11	0,04	1,71	0,09	0,36
Sta. Cruz do Banabuiú	1.316	1,77	0,09	0,01	0,00	0,21	0,01	0,04
Tróia	124	0,17	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Piquet Carneiro	**5.056**	**6,78**	**0,34**	**0,05**	**0,02**	**0,81**	**0,04**	**0,17**
Ibicuã	1.476	1,98	0,10	0,02	0,00	0,24	0,01	0,05
Mulungu	262	0,35	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Piquet Carneiro	3.318	4,45	0,22	0,04	0,01	0,53	0,03	0,11
Quixadá	**43.477**	**67,94**	**3,40**	**0,54**	**0,17**	**8,15**	**0,41**	**1,70**
Califórnia	522	0,70	0,04	0,01	0,00	0,08	0,00	0,02
Cipó dos Anjos	210	0,28	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Custódio	671	0,90	0,05	0,01	0,00	0,11	0,01	0,02
Daniel de Queiroz	76	0,10	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Dom Maurício	546	0,73	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Juá	315	0,42	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Juatama	1.434	1,93	0,10	0,02	0,00	0,23	0,01	0,05
Quixadá	38.343	61,06	3,05	0,49	0,15	7,33	0,37	1,53
São Bernardo	305	0,41	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
São João dos Queiroz	769	1,03	0,05	0,01	0,00	0,12	0,01	0,03
Tapuiara	286	0,38	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	Ano 1996							
	Cargas Poluidoras (kg/dia)							
	População (hab)	Vazão Efluente Sanitário (l/s)	DBO	Nitrogênio Total	Fósforo Total	STD	Cloretos	Alcalinidade
Quixeramobim	**26.835**	**44,61**	**2,23**	**0,36**	**0,11**	**5,35**	**0,27**	**1,12**
Belém	296	0,40	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Damião Carneiro	614	0,82	0,04	0,01	0,00	0,10	0,00	0,02
Encantado	459	0,62	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,02
Lacerda	109	0,15	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Manituba	132	0,18	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Nenelândia	680	0,91	0,05	0,01	0,00	0,11	0,01	0,02
Passagem	97	0,13	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Quixeramobim	22.298	35,51	1,78	0,28	0,09	4,26	0,21	0,89
São Miguel	1.383	1,86	0,09	0,01	0,00	0,22	0,01	0,05
Uruque	767	1,03	0,05	0,01	0,00	0,12	0,01	0,03
Senador Pompeu	**14.478**	**20,86**	**1,04**	**0,17**	**0,05**	**2,50**	**0,13**	**0,52**
Bonfim	1.274	1,71	0,09	0,01	0,00	0,21	0,01	0,04
Codiá	439	0,59	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01
Eng. José Lopes	437	0,58	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01
S. Joaquim do Salgado	459	0,62	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,02
Senador Pompeu	11.869	17,36	0,87	0,14	0,04	2,08	0,10	0,43
Solonópole	**220**	**0,29**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**0,03**	**0,00**	**0,01**
Cangati	220	0,29	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
MÉDIO JAGUARIBE	**79.992**	**110,99**	**5,55**	**0,89**	**0,28**	**13,32**	**0,67**	**2,77**
Alto Santo	**4.391**	**5,89**	**0,29**	**0,05**	**0,01**	**0,71**	**0,04**	**0,15**
Alto Santo	3.802	5,10	0,26	0,04	0,01	0,61	0,03	0,13
Castanhão	589	0,79	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Dep. Irapuan Pinheiro	**1.935**	**2,59**	**0,13**	**0,02**	**0,01**	**0,31**	**0,02**	**0,06**
Baixio	347	0,46	0,02	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01
Betânia	860	1,15	0,06	0,01	0,00	0,14	0,01	0,03
Dep. Irapuan Pinheiro	728	0,98	0,05	0,01	0,00	0,12	0,01	0,02
Ererê	**1.788**	**2,40**	**0,12**	**0,02**	**0,01**	**0,29**	**0,01**	**0,06**
Ererê	1.788	2,40	0,12	0,02	0,01	0,29	0,01	0,06
Iracema	**7.936**	**11,49**	**0,57**	**0,09**	**0,03**	**1,38**	**0,07**	**0,29**
Ema	899	1,21	0,06	0,01	0,00	0,15	0,01	0,03
Iracema	6.906	10,10	0,51	0,08	0,03	1,21	0,06	0,25
São José	131	0,18	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Jaguaretama	**6.436**	**9,42**	**0,47**	**0,08**	**0,02**	**1,13**	**0,06**	**0,24**
Jaguaretama	6.436	9,42	0,47	0,08	0,02	1,13	0,06	0,24
Jaguaribara	**3.426**	**4,60**	**0,23**	**0,04**	**0,01**	**0,55**	**0,03**	**0,12**
Jaguaribara	3283	4,41	0,22	0,04	0,01	0,53	0,03	0,11
Poço Comprido	143	0,19	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Jaguaribe	**18.881**	**27,15**	**1,36**	**0,22**	**0,07**	**3,26**	**0,16**	**0,68**
Aquinópolis	143	0,19	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Feiticeiro	1.488	2,00	0,10	0,02	0,01	0,24	0,01	0,05
Jaguaribe	14.985	21,88	1,09	0,18	0,05	2,63	0,13	0,55
Mapuá	1.007	1,35	0,07	0,01	0,00	0,16	0,01	0,03
Nova Floresta	1.285	1,73	0,09	0,01	0,00	0,21	0,01	0,04
Milhã	**4.445**	**4,93**	**0,25**	**0,04**	**0,01**	**0,59**	**0,03**	**0,12**
Milhã	3.418	4,59	0,23	0,04	0,01	0,55	0,03	0,11
Monte Grave	252	0,34	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Pereiro	**4.756**	**6,38**	**0,32**	**0,05**	**0,02**	**0,77**	**0,04**	**0,16**
Crioulos	433	0,58	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01
Pereiro	4.323	5,80	0,29	0,05	0,01	0,70	0,03	0,15
Potiretama	**1.834**	**2,46**	**0,12**	**0,02**	**0,01**	**0,30**	**0,01**	**0,06**
Canindezinho	133	0,18	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Potiretama	1.701	2,28	0,11	0,02	0,01	0,27	0,01	0,06
São João do Jaguaribe	**2.642**	**3,55**	**0,18**	**0,03**	**0,01**	**0,43**	**0,02**	**0,09**
São João do Jaguaribe	2.642	3,55	0,18	0,03	0,01	0,43	0,02	0,09
Solonópole	**6.903**	**8,97**	**0,45**	**0,07**	**0,02**	**1,08**	**0,05**	**0,22**
Assunção	633	0,85	0,04	0,01	0,00	0,10	0,01	0,02
Pasta	226	0,30	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Prefeita Suely Pinheiro	181	0,24	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
S. José de Solonópole	97	1,22	0,06	0,01	0,00	0,15	0,01	0,03
Solonópole	4.736	6,36	0,32	0,05	0,02	0,76	0,04	0,16
Tabuleiro do Norte	**14.619**	**21,16**	**1,06**	**0,17**	**0,05**	**2,54**	**0,13**	**0,53**
Olho-d'água da Bica	1.560	2,09	0,10	0,02	0,01	0,25	0,01	0,05
Peixe Gordo	362	0,49	0,02	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01
Tabuleiro do Norte	12.697	18,58	0,93	0,15	0,05	2,23	0,11	0,46
BAIXO JAGUARIBE	**132.315**	**200,31**	**10,02**	**1,60**	**0,50**	**24,04**	**1,20**	**5,01**
Aracati	**34.378**	**54,37**	**2,72**	**0,43**	**0,14**	**6,52**	**0,33**	**1,36**
Aracati	32.824	52,28	2,61	0,42	0,13	6,27	0,31	1,31
Barreira dos Vianas	533	0,72	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Cabreiro	235	0,32	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Córrego dos Fernandes	357	0,48	0,02	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01
Mata Fresca	39	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Santa Tereza	390	0,52	0,03	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	Ano 1996							
	Cargas Poluidoras (kg/dia)							
	População (hab)	Vazão Efluente Sanitário (l/s)	DBO	Nitrogênio Total	Fósforo Total	STD	Cloretos	Alcalinidade
Fortim	**6.181**	**8,29**	**0,41**	**0,07**	**0,02**	**0,99**	**0,05**	**0,21**
Barra	813	1,09	0,05	0,01	0,00	0,13	0,01	0,03
Fortim	2.937	3,94	0,20	0,03	0,01	0,47	0,02	0,10
Maceió	1.365	1,83	0,09	0,01	0,00	0,22	0,01	0,05
Viçosa	1.066	1,43	0,07	0,01	0,00	0,17	0,01	0,04
Icapuí	**5.014**	**6,73**	**0,34**	**0,05**	**0,02**	**0,81**	**0,04**	**0,17**
Ibicuitaba	357	0,48	0,02	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01
Icapuí	4.560	6,12	0,31	0,05	0,02	0,73	0,04	0,15
Manibu	97	0,13	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Itaiçaba	**3.565**	**4,79**	**0,24**	**0,04**	**0,01**	**0,57**	**0,03**	**0,12**
Itaiçaba	3.565	4,79	0,24	0,04	0,01	0,57	0,03	0,12
Jaguaruana	**12.666**	**18,33**	**0,92**	**0,15**	**0,05**	**2,20**	**0,11**	**0,46**
Borges	238	0,32	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Giqui	574	0,77	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Jaguaruana	11.042	16,15	0,81	0,13	0,04	1,94	0,10	0,40
São José	812	1,09	0,05	0,01	0,00	0,13	0,01	0,03
Limoeiro do Norte	**26.308**	**41,80**	**2,09**	**0,33**	**0,10**	**5,02**	**0,25**	**1,05**
Bixopá	390	0,52	0,03	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01
Limoeiro do Norte	25.918	41,28	2,06	0,33	0,10	4,95	0,25	1,03
Palhano	**4.135**	**5,55**	**0,28**	**0,04**	**0,01**	**0,67**	**0,03**	**0,14**
Palhano	3.578	4,80	0,24	0,04	0,01	0,58	0,03	0,12
São José	557	0,75	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Quixeré	**8.614**	**11,56**	**0,58**	**0,09**	**0,03**	**1,39**	**0,07**	**0,29**
Água Fria	569	0,76	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Lagoinha	3.309	4,44	0,22	0,04	0,01	0,53	0,03	0,11
Quixeré	4.202	5,64	0,28	0,05	0,01	0,68	0,03	0,14
Tomé	534	0,72	0,04	0,01	0,00	0,09	0,00	0,02
Russas	**31.454**	**48,89**	**2,44**	**0,39**	**0,12**	**5,87**	**0,29**	**1,22**
Bonhu	425	0,57	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01
Flores	2.976	3,99	0,20	0,03	0,01	0,48	0,02	0,10
Lagoa Grande	466	0,63	0,03	0,01	0,00	0,08	0,00	0,02
Peixe	334	0,45	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Russas	26.614	42,39	2,12	0,34	0,11	5,09	0,25	1,06
São João de Deus	639	0,86	0,04	0,01	0,00	0,10	0,01	0,02

Dos cursos d'água integrantes das Bacias Metropolitanas, as bacias do Catu, Caponga Funda, Cauhipe e Caponga Roseira, por se desenvolverem em regiões predominantemente rurais, contando com um número reduzido de núcleos urbanos aí posicionados, apresentam níveis de poluição por efluentes sanitários relativamente reduzidos, com vazões de esgotos aportantes de 14,03 l/s, 6,59 l/s, 1,82 l/s e 1,35 l/s, respectivamente.

Na Sub-bacia do Banabuiú, principal tributário do ria Jaguaribe, a maioria das cidades, também, lançam seus esgotos domésticos sem nenhum tratamento nos cursos d'água, contribuindo com um aporte de 287,53 l/s. Destacam-se como principais fontes poluidoras as cidades de Quixadá (61,06 l/s), Morada Nova (37,42 l/s), Quixeramobim (35,51 l/s), Boa Viagem (23,66 l/s), Mombaça (18,40 l/s), Senador Pompeu (17,36 l/s) e Pedra Branca (14,28 l/s).

No Médio Jaguaribe o volume de esgotos afluente aos cursos d'água apresenta-se menos intenso (110,99 l/s). As cidades de Jaguaribe e Jaguaretama, no entanto, estão posicionadas a pequena distância do mais importante manancial hídrico da região, o açude Castanhão ora em implantação, contribuindo com um aporte de efluentes sanitários de 21,88 l/s e 9,42 l/s a este reservatório, respectivamente. Aparecem, ainda, como grandes contribuintes a cidade de Tabuleiro do Norte (18,58 l/s), que lança seus efluentes num tributário do rio Jaguaribe a cerca de 8,0 km deste, e Iracema (10,10 l/s), posicionada a montante do futuro açude Figueiredo, cuja elaboração do projeto de engenharia foi recentemente alvo de processo de licitatório.

No Baixo Jaguaribe, aparecem como principais contribuintes de cargas poluidoras de efluentes sanitários as cidades de Aracati (52,28 l/s), posicionada próximo a foz do rio Jaguaribe, além de Russas (42,39 l/s), Limoeiro do Norte (41,28 l/s) e Jaguaruana (16,15 l/s), que contribuem para a poluição deste curso d'água através da canalização direta dos esgotos para sua calha ou através do lançamento em seus tributários.

Merece ressalva, ainda, a poluição do aquífero Aluvial, nas regiões do Baixo e Médio Jaguaribe e do baixo curso do rio Banabuiú, por efluentes sanitários das cidades localizadas sobre este manancial, que serve de fonte hídrica para o abastecimento da maioria destes núcleos urbanos. Estão enquadradas nesta situação as cidades / povoados de Morada Nova, Juazeiro de Baixo, Pedras e Roldão, na Sub-bacia do Banabuiú; Jaguaribe, Mapuá, Jaguaribara (antiga sede), Jaguaretama, Alto Santo, São João do Jaguaribe, Peixe Gordo e Tabuleiro do Norte, no Médio Jaguaribe, e Limoeiro do Norte, Flores, Quixeré, São João de Deus, Russas, Borges, Jaguaruana, Palhano, Itaiçaba, Cabreiro e Aracati, no Baixo Jaguaribe. Tais cidades e

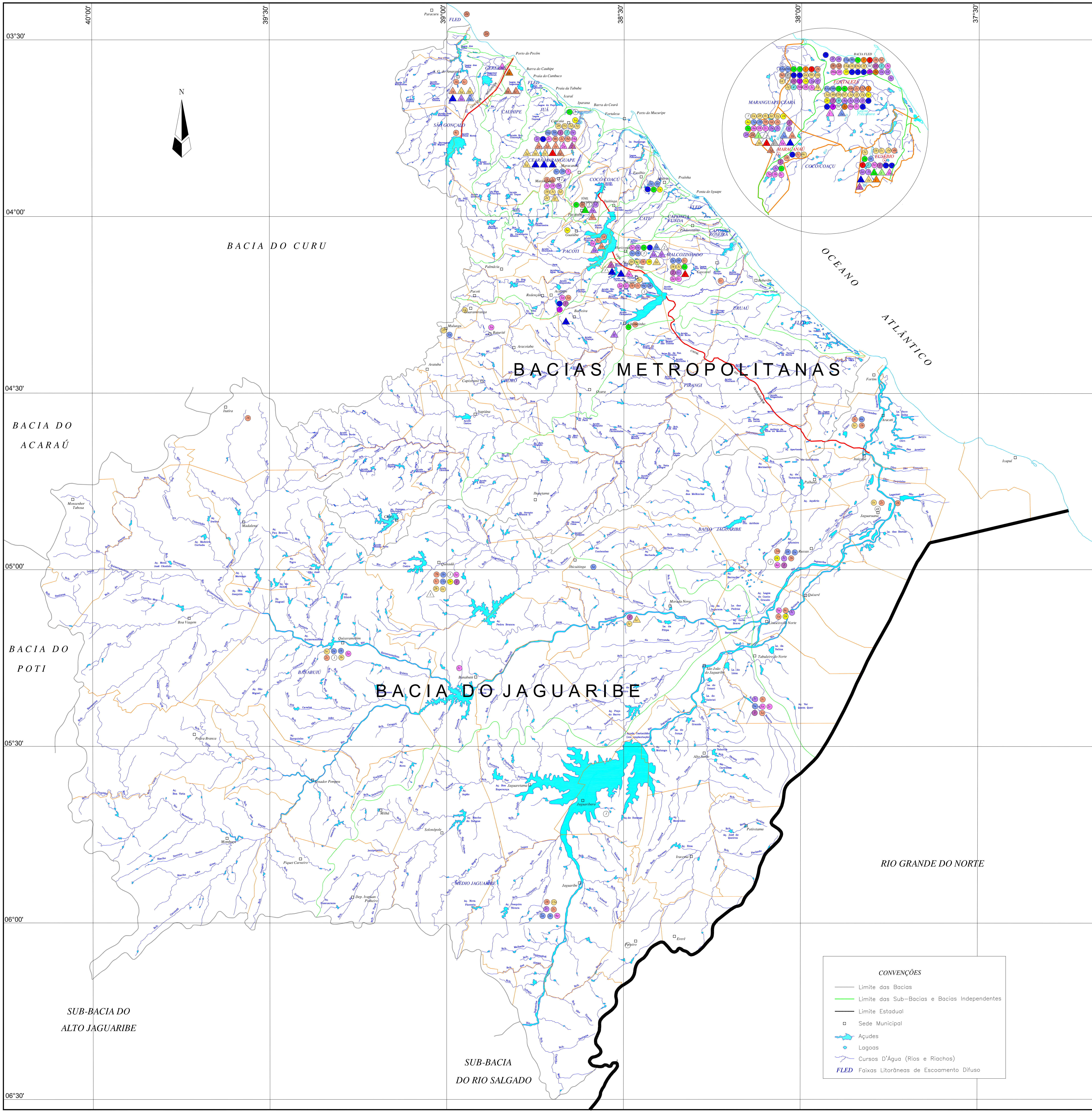
povoados merecem atenção quanto ao seu potencial poluidor, uma vez que não contam com sistema de coleta e tratamento de esgotos, constituindo exceção apenas Limoeiro do Norte, Russas e São João do Jaguaribe, que contam com sistema de esgotamento sanitário, apresentando, no entanto, um nível de cobertura insatisfatório, 29,3%, 8,4% e 39,3%, respectivamente.

Poluição Industrial

A carga poluidora proveniente das indústrias existentes e daquelas a serem implantadas no âmbito do Programa de Promoção Industrial, apresenta uma maior concentração nas Bacias Metropolitanas (sistemas Ceará/Maranguape, Cocó/Coaçu e FLED - 85,2%), mais especificamente nos municípios de Fortaleza, Maracanaú e Caucaia, que juntos abrigam cerca de 92,0% dos estabelecimentos industriais com potencial poluidor dos recursos hídricos do território das Bacias Metropolitanas. Segundo levantamento de fontes poluidoras efetuado pela SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente, em meados de 1993, nas bacias da Vertente Marítima e dos rios Cocó e Maranguape, 76,0% dos 54 estabelecimentos industriais analisados apresentaram efluentes fora dos padrões técnicos aceitáveis.

A Bacia do Jaguaribe, por sua vez, apresenta uma maior concentração de indústrias poluidoras dos recursos hídricos na região do Baixo Jaguaribe (65,4%), com destaque para o município de Jaguaruana que abriga 96.1% destes estabelecimentos industriais, a quase totalidade representada por fábricas de redes. As sub-bacias do Banabuiú e Médio Jaguaribe abrigam 19,2% e 15,4% das indústrias potencialmente poluidoras, apresentando uma maior concentração dos ramos Laticínios e Têxtil, cuja distribuição geográfica pode ser visualizada no Mapa 5.6.

As indústrias que contribuem com maior carga poluidora, no território das Bacias Metropolitanas, são os segmentos Têxtil, Produtos Alimentícios (beneficiamento de pescado e laticínios), Matadouros e Frigoríficos, Químico (detergente, extração/refino de óleos vegetais, petroquímico e álcalis e cloro), Bebidas (destilarias de aguardente e cervejarias), produtos farmacêuticos, além de extração e distribuição de petróleo e curtumes. Na Bacia do Jaguaribe são observados os ramos Têxtil, Produtos Alimentares(Laticínios e Beneficiamento do Pescado) e Matadouros e Frigoríficos.



LEGENDA

Indústria de Bebidas: (a) Refrigerantes, (b) Cervejaria e (c) Destilaria de Aguardente

Refrigerantes: produção de resíduos sólidos contendo carvão ativo, refrigerante irregular e terra de diatomáceas; Cervejaria: despejos das maltarias apresentando cor e turbidez não muito elevadas, grãos de cevada em suspensão e sólidos sedimentáveis. DBO = 400–1.500 mg/l. Despejos da cervejaria propriamente dita contém restos de rótulos das garrafas, amido, lúpulo cozido, fermento e terra de diatomáceas. DBO = 1.000–2.000 mg/l. Consumo de água = 8 a 40 l/l de cerveja produzido. Equivalente populacional variando de 300 a 2.000/1.000 l de cerveja. Destilaria de Aguardente: equivalente populacional de 300–450 t/cana. Água lavagem cana (2.000–7.000 l/t cana): DBO = 276 mg/l, RT = 1.130 mg/l, SS = 7,1 mg/l e pH = 4,5. Água condensada dos evaporadores (500–550 l/t cana): DBO = 780 mg/l, RT = 140 mg/l e pH = 7,2. Água colunas barométricas (10.000–20.000 l/t cana): DBO = 424 mg/l, RT = 446 mg/l, SS = 0,2 mg/l, pH = 5,9 e OD = 2,8 mg/l. Água lavagem pisos e equipamentos (400–600 m^3/usina): presença de ácidos, soda cáustica, detergentes/sabões e desincrustantes (cromo), DBO = 200–2.000 mg/l. Vinhoto (1l álcool/14l vinhaça): melaço de cor pardacenta com grande quantidade de proteínas, fibras e células vegetais (pode ser utilizado como adubo). Potencial poluidor do ar pequeno.

Indústria Papel e Papelão

Equivalente populacional: 100–300 /t papel. Vazão = 7–44 m^3/t, SS= 5–19 kg/t (presença de fibras finas, caolim, cola, corantes e sulfato de alumínio). DBO baixa com exceção do papel feito com material catado no lixo.

Indústria Têxtil

Equivalente populacional : 250–350 /t tecido (alvejamento) e 2.000–3.500 /t tecido (tingimento com corantes sulfurados). Presença de resíduos orgânicos (amido, dextrina, gomas, glucose, graxas, pectina, álcoois, ácido acético, sabões e detergentes) e inorgânicos (hidróxido de sódio, carbonato, sulfato e cloreto). Turbidez coloidal acizentada, cor depende do corante predominante, ST = 1.000–1.600 mg/l, DBO=200–600 mg/l, RT=300–900 mg/l, SS=30–50 mg/l e teor de cromo $\geq$ 3 mg/l. Potencial poluidor do ar varia de pequeno (industria com operação de acabamento) a inexistente (sem operações de acabamento).

Matadouros e Frigoríficos (2): (a) Abate de Bovinos e (b) Abate de Aves

Equivalente populacional: 70–200/rez, 70–200/2,5 porcos, 150–450/t animal em pé e 0,13–0,25/ave. Consumo d'água: bovinos – 2.500 l/cab., suínos – 1.200 l/cab. e aves – 25 a 50 l/cab. DBO variando de 800 a 32.000 mg/l, de acordo com o grau de reaproveitamento e cuidados na operação. Despejos com temperatura elevada, cor avermelhada, de fácil putrefação, teor elevado de sólidos em suspensão (carnaças, gorduras, vísceras) e de nitrogênio orgânico. Presença de microorganismos patogênicos (abate de animais doentes). Potencial poluidor do ar elevado.

Curtumes

Equivalente populacional : 1.000 – 4.000/t pele. Volume de despejos : 30–100 l/kg pele. Coloração variada, elevados teores de sólidos em suspensão, de sólidos dissolvidos totais (salinidade) e de sulfetos. Presença de cal livre, tanino, matéria orgânica e produtos tóxicos (cromo). DBO de 1.000–1.500 mg/l, DQO e pH elevados. Geração de gás tóxico inodoro (gás sulfídrico – H_2S), com teor letal acima de 150 cm^3/m^3 de ar atmosférico. Aliado a despejos ácidos produz cheiro forte de ovos podres.

Indústria de Produtos Alimentares: (a) Pescado, (b) Ração, (c) Panificadoras, (d) Torrefação de Café, (e) Laticínios, (f) Beneficiamento de Cereais e (g) Extração de Óleos Vegetais.

Pescado: despejos contendo sangue, partículas sólidas, escamas, sal e pequena quantidade de gordura vegetal em emulsão. Vísceras, cabeças e caudas podem ser destinadas a fabricação de farinha de peixe. Volume dos despejos = 125 m^3/10h, DBO = 4.300 mg/l e SS = 1.520 mg/l. Odores de sulfeto de hidrogênio e trimetilamina. Potencial poluidor do ar médio. Rações Balanceadas: geração de material particulado em larga escala decorrente das operações de moagem e emissão de odores fortes os mais variados, dependendo da composição da ração. Potencial poluidor do ar médio. Panificadoras: emissão de cinzas, fumaça e gases poluentes (SO_2, CO, HC, NOx e aldeídos), decorrentes da queima de combustível (lenha). Desmatamento de grandes extensões de área. Torrefação de Café : 3,5 kg de partículas/t de café processado no torrador a fogo direto e 0,65 kg de partículas/t de café processado no resfriador. Potencial poluidor do ar pequeno. Laticínios: equivalente populacional: 30–80/1.000 l leite (sem queijaria) e 100–250/1.000 l leite (com queijaria). Despejos contendo soro, leite, coágulos, detergentes e desinfectantes. Coeficiente de despejo volumétrico (kg/kg de leite processado): 4,6–12,5 (recebimento do leite), 1,5–18,6 (leite), 1,4–8,3 (manteiga) e 0,3–5,1 (queijo). DBO de 500 a 2.000 mg/l com recuperação do soro e até 3.000 mg/l sem recuperação do soro. Potencial poluidor do ar pequeno. Beneficiamento de Cereais: poeiras das operações de depilação e moagem. Extração de Óleos Vegetais: águas fortemente alcalinas oriundas da refinação do óleo, contendo sabões, óleos, células vegetais, matéria protéica, corantes vegetais fosfatados, resinas, terra Füller e lipase. Águas condensadas da desodorização do óleo contendo aldeídos, cetonas e óleos voláteis. Volume de despejos: 5–30 m^3/t de produto. Potencial poluidor do ar médio.

Produtos Farmacêuticos e Veterinários

Despejos com DBO baixa, sendo considerado como "esgoto limpo". Presença de substâncias biologicamente ativas que podem provocar alterações no meio ambiente, tais como hormônios esteróides e antibióticos, entre outras.

Indústrias Diversas (Lavanderia Industrial)

Despejos contendo sujeiras removidas das roupas e substâncias adicionadas durante processo de lavagem (sabão, alcális, hipoclorito de sódio ou peróxido de hidrogênio, fluoretos, anil, amidos e, às vezes, detergentes sintéticos). Apresenta pH entre 9,0–9,3, alcalinidade como carbonato de sódio com pH acima de 7,0 de 60 a 250 mg/l, ST=800–1.200 mg/l e DBO_5 20°C = 400 a 450 mg/l. Equivalente populacional variando de 370 a 1.000/t de roupas.

Indústria de Material Elétrico, Eletrônico e de Comunicação

Geração de poeiras e névoas nos departamentos de acabamento e de fumaça e fumos durante o tratamento térmico das peças. Potencial poluidor do ar pequeno.

Indústria de Produtos de Borracha (Recondicionamento de pneus e fabricação de artefatos diversos)

Produção de poeiras locais, carvão preto das operações de mistura, vapores de solventes orgânicos e odores durante a fabricação de borracha regenerada. Potencial poluidor do ar considerado pequeno.

Indústria de Produtos Minerais Não Metálicos: (a) Cal, (b) Pré-moldados, (c) Cerâmica Vermelha, (d) Britamento, Aparelhamento e Outros Trabalhos em Pedras (exclusive extração), (e) Fabricação de Vidros.

Fabricação de Cal: despejos resultantes das torres de lavagem contém carbonato e hidróxido de cálcio, apresentando caráter alcalino. Potencial poluidor do ar elevado. Fabricação de Pré-moldados: 0,09 kg de poeira/m de concreto manipulado. Cerâmica Vermelha : emissão de cinzas, fumaça e gases poluentes (SO_2, CO, HC, NOx e aldeídos), decorrentes da queima de combustível (lenha). Desmatamentos de grandes extensões de área. Britamento, Aparelhamento e Outros Trabalhos em Pedras: produção de poeiras fugitivas. Potencial poluidor do ar pequeno. Fabricação de Vidros : 0,9 kg de material particulado/t de vidro processado. Potencial poluidor do ar médio.

Indústria Química: (a) Tintas e Produtos Afins, (b) Fertilizantes e Defensivos, (c) Sabões e Detergentes, (d) Álcalis e Cloro, (e) Gases Industriais e (f) Ceras Vegetais.

Produção de Alcális e Cloro: efluentes contendo cloreto de sódio, sulfatos, sólidos em suspensão, pH> 9 (hidróxido de sódio) e mercúrio. Gases Industriais: efluentes contendo óleos lubrificantes utilizados nos compressores e água aquecida das operações de resfriamento. Sabões e Detergentes: exige o controle da qualidade dos seus produtos face a pouca ou nenhuma degradação biológica de alguns tipos de agentes tensoativos utilizados na sua composição, e ao longo alcance da disseminação do consumo de detergentes sintéticos. Tintas e Produtos Afins: despejos contendo anilina, cloreto de bário, cromo hexavalente, cloreto de cobre, dietilamina e/ou outras substâncias químicas de acordo com a composição do produto. Riscos de vazamentos acidentais durante as operações de armazenamento e transporte. Potencial poluidor do ar elevado. Fertilizantes e Defensivos: águas residuárias contendo acrilonitrila, nitrato de amônia, sulfato de amônia, nitrato de cobre, diclorobenzeno, furfural, fluoreto de sódio e/ou outras substâncias químicas de acordo com a composição do produto. Riscos de vazamentos acidentais durante as operações de armazenamento e transporte. Potencial poluidor do ar elevado. Ceras Vegetais: despejos contendo diclorobenzeno oriundo do uso de solventes.

Indústria Mecânica

Poeiras e névoas do departamento de acabamento. Leve produção de gases poluentes (SO_2, CO, HC e NOx). Presença de gotículas de tinta, solventes, limalha de aço, aparas de chapa inox e sucata.

Indústria Material de Transporte: (a) Baterias e Acumuladores, (b) Carrocerias e Reboques, (c) Veículos e Peças Automotivas, (d) Bicicletas, inclusive Peças, (e) Veículos de Fibra de Vidro e (f) Construção de Embarcações.

Potencial poluidor do ar pequeno. Poluição geralmente associada as operações de acabamento (fundição, galvanização, tratamento térmico, pintura e trabalhos em madeira). Leve produção de gases poluentes (SO_2, CO e NOx) e material particulado, constituindo exceção os hidrocarbonetos cuja emissão atinge em média 20 g/empregado–hora. Presença de acetona, cobalto, monômero de estireno, catalizadores e solventes, entre outros. Geração de despejos contendo sulfato de chumbo na produção de baterias.

Indústria do Petróleo: (a) Extração, (b) Distribuição e Armazenamento, (c) Refinaria e (d) Industria Petroquímica.

Perfuração de Poços: despejos compostos por óleo, salmoura, sódio, cálcio, magnésio, cloro, sulfato e bromo. Transporte Petróleo Bruto: despejos provenientes do sistema de lastreamento de navios, lavagem dos equipamentos de transporte e do vazamento acidental de óleo. Armazenagem Petróleo Bruto: compostos orgânicos com enxofre, ácidos, gás sulfuroso, sais inorgânicos, cloro, magnésio, cálcio, enxofre, emulsões e ácido sulfúrico. Poeiras e emissão de gases (SO_2, CO, HC, NOx e aldeídos) proveniente dos motores das sondas de prospecção e perfuração, e dos veículos de transporte. Riscos de incêndio e explosões. Refinaria: águas residuarias com temperaturas variando de 22 a 41°C, pH de 6,2 a 10,6, DBO de 17–280 mg/l, DQO de 140 a 3.340 mg/l, sulfetos ausentes ou até 38 mg/l, dureza como $CaCO_3$ de 139 a 510 mg/l, alcalinidade como $CaCO_3$ de 77 a 356 mg/l, óleo de 23 a 200 mg/l, fósforo ausente ou até 97 mg/l, NH_3 ausente ou até 120 mg/l como N, cloretos de 19 a 1.080 mg/l e sulfatos ausentes ou até 182 mg/l. Presença de compostos tóxicos como cádmio (0,04 mg/l), cromo (0,28 mg/l), cobre (0,07 mg/l), chumbo (0,23 mg/l), níquel (0,11 mg/l), fenol (154 mg/l), sulfetos como H_2S (24 mg/l) e zinco (0,17 mg/l). A soda exaurida do tratamento cáustico da gasolina craqueada contém H_2S, mercaptans, fenóis, tiofenóis e ácidos naftênicos. A borra de chumbotetraetila, aditivo líquido adicionado a gasolina, é altamente tóxica, apresentando um teor médio deste componente de 0,012%. Indústria Petroquímica : multiplicidade de processos utilizados e de produtos obtidos torna complexo o problema dos efluentes gerados. É comum a presença de óleos, fenóis, ácidos inorgânicos fortes (ácido sulfúrico, nítrico e fosfórico) e compostos tóxicos. Algumas substâncias quando em altas concentrações são tóxicas para os microorganismos e em baixas concentrações exercem alta demanda de oxigênio. A alcalinidade, decorrente dos álcalis exauridos, contém sódio, cálcio e potássio na forma de sais tornando a água imprópria para determinados usos industriais.

Indústria Madeira e Mobiliário: (a) Móveis e Artigos Diversos e (b) Madeira

Material particulado, gotículas de tinta, solventes e fumaça da queima de resíduos (serragem). Potencial poluidor do ar leve.

Indústria Metalúrgica:(a) Produção de Peças Metálicas, Estamparia, Funilaria, Calderaria e Fabricação de Recipientes de Aço, (b) Produção de de Peças Laminadas, Trefiladas e Extrudadas, (c) Forjaria e Fundições e (d) Siderúrgica.

Siderúrgica: Despejos da coqueificação – vazão=170–580 l/t de coque, presença de sólidos sedimentáveis, amônia, cianetos, óleos e graxas, fenóis, sulfetos, piridinas e rodhanil. DBO=1.120–1.550 mg/l. Despejos da sinterização – vazão=434–1.420 l/t. Presença de fluoretos, sulfetos, óleos e graxas e sólidos sedimentáveis. Despejos do alto forno – vazões de 8.050–22.500 l/t no alto forno de ferro e de 32.200 l/t no alto forno de ferro manganês. Presença de amônia, cianetos, fenóis, sulfetos, sólidos sedimentáveis e fluoretos, este último composto ausente nos despejos do alto forno de ferro manganês. Processo de desgaseificação a vácuo – vazão = 813–3.750 l/t. Presença de zinco, manganês, chumbo, nitrato e sólidos sedimentáveis. Produção de aço em fornos Siemens–Martin – vazão = 2.290–2.530 l/t de aço. Presença de fluoretos, nitratos, zinco e sólidos sedimentáveis. Elevação da temperatura da água em 14°C, em taxas de água de refrigeração de 12,5–25 l/s. Produção de aço em aciarias L/D – vazão= 542–3.040 l/t de aço. Presença de fluoretos e sólidos sedimentáveis. Produção de aço em fornos Siemens–Martin – vazão = 2.290–2.530 l/t de aço. Presença de fluoretos, nitratos, zinco e sólidos sedimentáveis. Produção de aço em fornos elétricos – vazão=1,01–1.250 l/t de produto. Presença de fluoretos, zinco e sólidos sedimentáveis. Operação de lingoteamento contínuo – vazão=6.172–17.100 l/t do produto. Presença de óleos, graxas e sólidos sedimentáveis. Processo de decapagem – banhos ácidos com soluções de ácido sulfúrico, nítrico, clorídrico e, mais raramente fluorídrico, bem como banhos alcalinos com soluções de sulfato de sódio, cianeto de sódio, hidróxido de sódio e enxofre. Fabricação de derivados de aço – despejos tóxicos contendo cromo e cianeto oriundos do processo de eletrogalvanização e despejos com altas concentrações de carepas, óleos e graxas oriundos do resfriamento dos laminadores e das guias. Potencial poluidor do ar elevado. Produção de Peças Forjadas, Laminadas, etc.: Presença de metais (cromo hexavalente, cádmio, etc.) e ânions (cianetos, sulfetos, fluoretos e cromatos) tóxicos nos despejos. Acidez ou alcalinidade elevadas. Geração de poeira das fundições, fumos metálicos, névoas e vapores de solventes oriundos da aplicação do revestimento de proteção. Potencial poluidor do ar médio, exceto nas forjarias onde este é elevado. Produção de Peças Metálicas, etc: Potencial poluidor do ar pequeno. Fundições e Siderúrgicas: Redução do minério de alumínio – 35 a 39 kg de fluoretos, expressos em fluor/t de alumínio processado. Emissão de material particulado em kg/t de material carregado em função do tipo de forno – bronze e latão (1,75 kg/t em forno Cadinho, 1,35 kg/t Elétrico, 11,85 kg/t Revérbero e 9,4 kg/t Rotatório), ferro (8,8 kg/t Cubilot e 0,9 kg/t Revérbero e Elétrico a indução) e no processamento secundário do aço (6,8 kg/t Elétrico a arco, 8,0 kg/t Elétrico a indução e 4,8 kg/t Siemens–Martin). Potencial poluidor do ar elevado.

Indústria e/ou Serviços de Utilidade Pública: (a) Distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo, (b) Geração e Distribuição de Energia (Termelétrica à gás), (c) Tratamento e Distribuição de Água.

Tratamento e Distribuição de Água: águas residuárias contendo produtos químicos provenientes da lavagem dos filtros da ETA. Termelétrica à Gás: despejos contendo óleos e graxas. Emissão de gases poluentes (SO_2, CO, HC e NOx) em escala reduzida. Distribuição de GLP: Emissão de gases poluentes (SO_2, CO, HC e NOx) durante a operação de enchimento dos botijões: Riscos de explosões e incêndios decorrentes de vazamentos acidentais.

FONTE: MOTA, S., Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza, Edições UFC, 1981. 242p.
BRAILE, P.M. & CAVALCANTI, J.E.W.A., Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais. São Paulo, CETESB, 1993. 764p.
COGERH/VBA, Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas. Fortaleza, VBA, 1999.
FIEC, Cadastro Industrial, 1999.

(1) O número aposto dentro dos círculos indica a quantidade de estabelecimentos industriais, constituindo exceção a indústria petrolífera, onde a referida numeração, no caso específico da extração de petróleo, indica a quantidade de campos existentes na plataforma marítima. A letra indica os subsegmentos industriais.

(2) Foram considerados apenas os Matadouros e Frigoríficos registrados na SDR–Secretaria de Desenvolvimento Rural , e aqueles cujos dados integram o Cadastro Industrial da FIEC – Federação das Indústrias do Estado do Ceará.

(3) A cidade de Horizonte tem sua malha urbana ocupando áreas dos territórios das bacias dos rios Malcozinhado e Choró, podendo, por este motivo, as indústrias cadastradas no referido município estarem posicionadas numa ou na outra bacia.

NOTA: Os poluentes acima especificados segundos os tipos de indústrias, apresentam caráter genérico, servindo apenas como indicativo do potencial poluidor destas empresas. Tal procedimento decorre do fato da pesquisa ter se pautado em dados secundários, não contando com informações sobre matérias–primas, processos industriais e tecnológicos que envolvam proteção ambiental adotados pelas industrias analisadas.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH

ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

TÍTULO: **Mapa 5.6 Potencial Poluidor das Atividades Industriais**

ESCALA:	DATA:	CONTRATO:
1/500.000	NOVEMBRO/2000	008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000

HARZA · HIDROBRASILEIRA ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Os Quadros 5.9 e 5.10 apresentam a distribuição geográfica e os quantitativos dos estabelecimentos industriais com potencial poluidor dos recursos hídricos existentes nos territórios das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, bem como aqueles com implantação prevista no Programa de Promoção Industrial. Da análise dos quadros apresentados pode-se concluir que a Bacia do Choró conta com um número pouco representativo de indústrias com elevado potencial poluidor dos recursos hídricos, as quais estão representadas por apenas uma indústria têxtil, localizada em Pacajus, estando previsto no Programa de Promoção Industrial a instalação de mais três indústrias deste segmento no referido município.

Na Bacia do Pacoti, a presença de indústrias com potencial poluidor dos recursos hídricos também é pouco relevante, sendo representada por uma fábrica de cerveja em Aquiraz e duas empresas do ramo Matadouros e Frigorícos, sendo uma em Aquiraz e outra em Guaiúba.

Na Bacia do Malcozinhado, merece ressalva o fato da cidade de Horizonte situar-se na divisa entre as bacias dos rios Choró e Malcozinhado, tendo indústrias com potencial poluidor dos recursos hídricos vinculadas aos ramos Matadouros e Frigoríficos (abate de aves e animais de pequeno porte) e Têxtil, com cada segmento contando com três estabelecimentos. Além disso, está prevista, no âmbito do Programa de Promoção Industrial, a instalação de mais duas indústrias têxteis. Assim sendo, a depender da localização das indústrias dentro da malha urbana, os seus efluentes podem vir a poluir os recursos hídricos de uma ou de outra bacia.

Na Bacia do Sistema Cocó/Coaçu, observa-se dentre as indústrias com potencial poluidor dos recursos hídricos elevado, o predomínio do setor Têxtil com 16 estabelecimentos em Fortaleza, e um em Pacatuba. A indústria Química responde por 11 empresas distribuídas pelos subsetores de extração e refino de óleo vegetal com uma empresa em Fortaleza; fábricas de Álcalis e Cloro com um estabelecimento em Fortaleza e outro em Pacatuba; e de detergentes em Fortaleza e Eusébio, com cinco e três estabelecimentos, respectivamente.

O município de Eusébio conta, ainda, com um curtume e um laticínio, estando prevista a implantação de mais uma indústria de beneficiamento de leite e uma lavanderia industrial. Fortaleza, por sua vez, conta ainda com dois estabelecimentos do ramo Matadouros e Frigoríficos voltados para o abate de aves e outro para o abate de bovinos; um beneficiamento de pescado; um laticínio e uma fábrica de produtos farmacêuticos.

Quadro 5.9
Bacias Metropolitanas
Indústrias com Potencial Poluidor dos Recursos Hídricos

Tipo de Indústria	Número de Empresas/Localização	
	Parque Industrial Existente	Indústrias com Implantação Prevista
Álcalis e Cloro	02/Bacia Cocó/Coaçu (Fortaleza-01, Pacatuba-01) 01/FLED (Fortaleza-01)	-
Beneficiamento de Pescado	01/Bacia Cocó/Coaçu (Fortaleza-01) 11/FLED (Fortaleza-11) 03/Bacia Ceará/Maranguape (Maracanaú-01, Fortaleza-02)	02/Bacia Ceará/Maranguape (Caucaia-02) 01/Bacia São Gonçalo (São Gonçalo do Amarante-01)
Cervejarias	01/Bacia Pacoti (Aquiraz-01) 01/Bacia Cocó/Coaçu (Pacatuba-01)	-
Curtumes	01/Bacia Cocó/Coaçu (Eusébio-01) 02/FLED (Fortaleza-02) 01/Bacia Ceará/Maranguape (Fortaleza-01)	03/Bacia Ceará/Maranguape (Caucaia-01, Maracanaú-02) 01/Bacia Malcozinhado (Cascavel-01)
Destilaria de Aguardente	04/Bacia Cocó/Coaçu (Fortaleza-04) 05/Bacia Ceará/Maranguape (Caucaia-02, Fortaleza-03)	-
Extração e Distribuição de Petróleo	05/FLED (Fortaleza-01 distribuidora, São Gonçalo do Amarante e Paracuru-02 campos de extração de petróleo cada, situados na plataforma marítima)	-
Extração e Refino de Óleo Vegetal	01/Bacia Cocó/Coaçu (Fortaleza-01) 07/Bacia Ceará/Maranguape (Caucaia-03, Maracanaú-02, Fortaleza-02)	02/Bacia Ceará/Maranguape (Caucaia-01, Fortaleza-01)
Indústria Petroquímica (Exclusive Refino)	02/FLED (Fortaleza-02) 02/Bacia Ceará/Maranguape (Maracanaú-02)	02/Bacia Ceará/Maranguape (Caucaia-01,Maracanaú-01)
Latícínios	02/Bacia Cocó/Coaçu (Fortaleza-01, Eusébio-01) 03/Bacia Ceará/Maranguape (Maranguape-02, Maracanaú-01)	01/Bacia Cocó/Coaçu (Eusébio-01) 01/Bacia Ceará/Maranguape (Caucaia-01)
Lavanderia Industrial	-	01/Bacia Cocó/Coaçu (Eusébio-01) 01/Bacia Ceará/Maranguape (Maracanaú-01)
Matadouros e Frigoríficos (1)	03/Bacia Cocó/Coaçu (Fortaleza-03, sendo 02 de abate de aves e o outro de bovinos) 02/Bacia Pacoti (Guaiúba-01, Aquiraz-01, ambos com abate de bovinos) 03/Bacias do Malcozinhado/Choró (Horizonte-03 abates de aves) 01/FLED (Fortaleza-01 abate de aves) 07/Bacia Ceará/Maranguape (Caucaia-01 desativado, Maracanaú-05, sendo 01 de abate de ave, outro de suínos e os demais de bovinos, Fortaleza-01 abate de bovinos)	-
Papel e Papelão	01/Bacia Ceará/Maranguape (Fortaleza-01)	01/Bacia Ceará/Maranguape (Maracanaú-01)
Prod. Farmacêuticos	01/Bacia Cocó/Coaçu (Fortaleza-01) 05/FLED (Fortaleza-05) 01/Bacia Ceará/Maranguape (Fortaleza-01)	01/Bacia Cocó/Coaçu (Eusébio-01)
Refinaria de Petróleo	-	01/Bacia Cauhipe (Caucaia-01)
Indústria Siderúrgica	-	01/Bacia Gereraú (São Gonçalo do Amarante-01)
Têxtil	01/Bacia Choró (Pacajus-01) 03/Bacias Malcozinhado/Choró (Horizonte-03) 17/Bacia Cocó/Coaçu (Fortaleza-16, Pacatuba-01) 10/FLED (Fortaleza-10) 16/Bacia Ceará/Maranguape (Maranguape-01, Maracanaú-07, Caucaia-01, Fortaleza-07)	03/Bacia Choró (Pacajus-03) 02/Bacias Malcozinhado/Choró (Horizonte-02) 02/Bacia Ceará/Maranguape (Maracanaú-02)
Química (Detergentes)	01/Bacia Malcozinhado (Cascavel-01) 08/Bacia Cocó/Coaçu (Fortaleza-05, Eusébio-03) 04/Bacia Ceará/Maranguape (Caucaia-02, Maracanaú-02)	-

FONTE: FIEC, Guia Industrial do Ceará 1999. Fortaleza, FIEC, 1999.
Relação de Empresas em Implantação no Estado do Ceará. Fortaleza, FIEC, 1999.
(1) Foram considerados apenas os estabelecimentos registrados no Ministério da Agricultura ou computados no Guia Industrial da FIEC.

Quadro 5.10
Bacia do Jaguaribe
Indústrias com Potencial Poluidor dos Recursos Hídricos

Gênero	Parque Industrial	
	Existente	Previsto
Laticínios	07 Banabuiú (01 Morada Nova; 05 Quixeramobim; 01 Quixadá) 11 Médio Jaguaribe (11 Jaguaribe) 02 Baixo Jaguaribe (01 Jaguaruana; 01 Aracati)	01 Banabuiú (01 Morada Nova)
Beneficiamento do Pescado	01 Baixo Jaguaribe (01 Aracati)	-
Têxtil	06 Banabuiú (05 Quixadá; 01 Quixeramobim) 01 Médio Jaguaribe (01 Pereiro) 49 Baixo Jaguaribe (48 Jaguaruana; 01 Russas)	01 Banabuiú (01 Quixadá)
Matadouros e Frigoríficos(1)	03 Banabuiú (02 Quixadá, voltados para o abate de aves e 01 em Boa Viagem voltado para o abate de bovinos) 02 Baixo Jaguaribe (01 Russas e 01 Limoeiro do Norte, ambos voltados para o abate de aves)	-
Química (detergentes)	03 Médio Jaguaribe (01 Tabuleiro do Norte; 02 Jaguaribe) 04 Baixo Jaguaribe (03 Limoeiro do Norte; 01 Russas)	-

FONTE: FIEC, Guia Industrial do Ceará 1999. Fortaleza, FIEC, 1999.
Relação de Empresas em Implantação no Estado do Ceará. Fortaleza, FIEC, 1999.
(1) Foram considerados apenas os estabelecimentos registrados no Ministério da Agricultura ou computados no Guia Industrial da FIEC.

As indústrias com elevado potencial poluidor dos recursos hídricos existentes no território das FLED encontram-se concentradas no município de Fortaleza, o qual conta com um parque têxtil composto por 10 indústrias. No segmento de Produtos Alimentares constata-se a presença de 11 beneficiamentos de pescado e de um estabelecimento do ramo Matadouros e Frigoríficos voltado para o abate de aves. Aparece, ainda, com relevância a indústria Farmacêutica com 5 empresas; o ramo Curtumes com dois estabelecimentos e a indústria Química composta por dois estabelecimentos do ramo Petroquímico, uma distribuidora de petróleo, além de uma fábrica de Álcalis e Cloro.

Aparecem, ainda, com alguma relevância nos municípios de São Gonçalo do Amarante e Paracuru, mais especificamente na plataforma marinha, a presença de poços de petróleo, distribuídos pelos Campos de Xaréu e Atum, em Paracuru, e de Curimam e Espada na Taíba (São Gonçalo do Amarante).

Na Bacia do Sistema Ceará/Maranguape, a indústria Têxtil com 16 estabelecimentos, apresenta maior concentração nos municípios de Fortaleza e Maracanaú com sete empresas cada. O setor Químico é composto por sete empresas centradas no beneficiamento de óleo vegetal, além de quatro fabricantes de detergentes e duas petroquímicas. Concentra-se no município de Maracanaú, o qual conta com dois estabelecimentos de cada um dos subsetores acima especificados, aparecendo em seguida Caucaia com três fábricas de óleo vegetal e duas de detergentes, e Fortaleza com duas indústrias de óleo vegetal.

O ramo Laticínios, composto por três empresas, é constatado nos municípios de Maranguape, com dois estabelecimentos, e Maracanaú com apenas uma fábrica. O setor Sucroalcooleiro conta com três fábricas em Fortaleza e outras duas em Caucaia, enquanto que os ramos de Produtos Farmacêuticos e Curtumes, ambos localizados em Fortaleza, contam com uma fábrica cada. A indústria de beneficiamento de pescado tem sua localização restrita aos municípios de Fortaleza, com dois estabelecimentos, e Maracanaú, com apenas uma indústria deste ramo. O setor Matadouros e Frigoríficos conta com sete estabelecimentos distribuídos pelos municípios de Fortaleza, Maracanaú e Caucaia, sendo que o frigorífico localizado neste último município (FRIFORT - Frigorífico Industrial de Fortaleza S.A.) teve suas atividades recentemente paralisadas. Por fim, o setor Papel e Papelão conta com uma fábrica de papel situada em Fortaleza, tendo como matéria-prima a reciclagem de aparas de papel.

O Programa de Promoção Industrial prevê a implantação, no território da Bacia do Sistema Ceará/Maranguape, de duas indústrias têxteis em Maracanaú; dois beneficiamentos de

pescado em Caucaia; três curtumes, sendo dois em Maracanaú e um em Caucaia; duas indústrias petroquímicas localizadas nos municípios de Caucaia e Maracanaú, além de uma extração e refino de óleo vegetal e um laticínio, ambos localizados em Caucaia, uma lavanderia industrial e uma fábrica de papel em Maracanaú e mais um beneficiamento de óleo vegetal em Fortaleza.

Ressalte-se que, no caso específico do ramo Matadouros e Frigoríficos, a Região Metropolitana de Fortaleza conta com apenas oito frigoríficos, localizados nos municípios de Maracanaú (4), Fortaleza (2), Aquiraz (1) e Guaiúba (1), que contam com registro no Ministério da Agricultura, dado a exportação de carne para outros estados por estes estabelecimentos. Segundo informações fornecidas pela SDR - Secretaria de Desenvolvimento Rural, a quase totalidade dos municípios da região contam com pelo menos um estabelecimento deste ramo funcionando de forma clandestina, sem registro, não apresentando condições mínimas de abate.

Merece, ainda, ressalva, em termos de poluição industrial, as bacias do Gereraú e Cauhipe, que abrigarão em seus territórios, num futuro próximo, o Complexo Industrial/Portuário do Pecém, onde está prevista a instalação dos pólos petroquímico e metal-mecânico, tendo como empresas âncoras a siderúrgica, a termelétrica e a refinaria de petróleo.

Na Bacia do Jaguaribe, a região do Baixo Jaguaribe conta com um número significativo de indústrias com elevado potencial poluidor dos recursos hídricos, as quais estão representadas, principalmente, pelos ramos Têxtil, com 48 estabelecimentos em Jaguaruana e um em Russas, centrados na produção de redes; Químico (Detergentes), com três fábricas em Limoeiro do Norte e uma em Russas; e de Produtos Alimentares, com dois Laticínios, sendo um em Jaguaruana e o outro em Aracati, e um Beneficiamento de Pescado em Aracati. O ramo Matadouros e Frigoríficos conta com dois estabelecimentos (abate de aves) funcionando com situação regularizada, distribuídos pelos municípios de Russas e Limoeiro do Norte.

A Sub-bacia do Banabuiú conta com um número menos representativo de indústrias com potencial poluidor dos recursos hídricos (19,2%), as quais estão representadas por oito indústrias de Laticínios, sendo uma com implantação prevista no Programa de Promoção Industrial; sete indústrias do ramo Têxtil também com uma constando no rol das indústrias a serem implantadas, e três estabelecimentos do segmento Matadouros e Frigoríficos, sendo dois destinados ao abate e preparo da carne de aves e o outro voltado para o abate de bovinos.

Na Sub-bacia do Médio Jaguaribe, a presença de indústrias com potencial poluidor dos recursos hídricos é pouco representativa (15,4%), destacando-se onze fábricas de Laticínios, todas localizadas no município de Jaguaribe; três indústrias de Detergentes, sendo uma em Tabuleiro de Norte e as outras em Jaguaribe; e uma indústria Têxtil localizada no município de Pereiro.

Ressalta-se que, a exemplo do que ocorre no território das Bacias Metropolitanas, o ramo Matadouros e Frigoríficos encontra-se presente na quase totalidade dos municípios da Bacia do Jaguaribe, funcionando, geralmente, de forma clandestina, sem registro, não apresentando condições mínimas de abate. Há casos, inclusive, de estabelecimentos que já foram interditados pela Vigilância Sanitária, tendo voltado a funcionar sem atender as exigências mínimas requeridas, como o Matadouro Público de Morada Nova, cujos efluentes contendo vísceras de animais são lançados no rio Banabuiú. Nos municípios de Quixeramobim, Jaguaribe e Limoeiro do Norte, os degetos não tratados dos Matadouros Públicos escoam para os rios Quixeramobim, no município homônimo, e Jaguaribe, no caso do dois últimos municípios, retratando a situação vigente na maioria dos municípios da região.

O Programa de Promoção Industrial prevê a implantação, na Bacia do Jaguaribe, de duas indústrias com potencial poluidor dos recursos hídricos, uma de Laticínios em Morada Nova, na Sub-bacia do Banabuiú, e outra do segmento Têxtil no município de Quixadá, também nesta mesma sub-bacia.

Deposição Inadequada de Resíduos Sólidos (lixo)

O comprometimento da qualidade dos recursos hídricos pela deposição inadequada de resíduos sólidos é bastante comum no território das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, estando vinculado principalmente ao fato dos sistemas de acondicionamento, coleta e deposição final do lixo urbano postos em prática, na quase totalidade dos municípios não atenderem as recomendações técnicas necessárias. Com efeito, não há coleta diferenciada, os terrenos dos "aterros" não são impermeabilizados e não há drenagem de gases e das águas pluviais, nem tratamento do chorume e cobertura do material depositado como forma de evitar a contaminação dos solos, dos recursos hídricos e do ar, e a proliferação de vetores de doenças. Na realidade os denominados "aterros sanitários" são lixões localizados em terrenos baldios às margens de rodovias, muitas vezes próximo a cursos d'água e áreas de preservação ambiental.

No território das Bacias Metropolitanas, o lixão do Jangurussu, recentemente alvo de um projeto de recuperação, ainda, se constitui num dos principais problemas ambientais da cidade de Fortaleza, contribuindo com níveis elevados de poluição para degradação dos recursos hídricos da bacia do Sistema Cocó/Coaçu. O projeto de recuperação implementado apresenta deficiências, não contando com rede de drenagem das águas pluviais, razão pela qual os taludes do aterro já apresentam sulcos de erosão, havendo inclusive riscos de solapamento do talude da encosta existente ao norte do aterro. Por sua vez, a drenagem do chorume apresenta-se deficiente, sendo constatado a percolação de chorume formando poças na base do aterro, cujo escoamento direto para o rio Cocó é impedido apenas pela terraplenagem executada nas obras de implantação da Av. Parque do Cocó.

Tendo como objetivo a desativação dos lixões existentes na Região Metropolitana de Fortaleza foram implantados no território das Bacias Metropolitanas os aterros sanitários: Metropolitano Oeste voltado para deposição final do lixo dos municípios de Caucaia e Fortaleza, Metropolitano Sul para atender os municípios de Maracanaú, Maranguape, Pacatuba, Itaitinga, Guaiúba e parte de Fortaleza, e Metropolitano Leste para receber os resíduos sólidos provenientes de Aquiraz e Eusébio.

Mesmo sendo dotados com tecnologia adequada para receber os resíduos sólidos de várias cidades da região, os aterros Metropolitano Sul e Metropolitano Leste, estão subutilizados, com as Prefeituras continuando a fazer uso dos lixões, num claro desrespeito à lei de crimes ambientais. O aterro Metropolitano Oeste, por sua vez, apresentou problemas estruturais e de gestão detectados por ocasião da recente crise desencadeada por sua interdição pela Prefeitura de Caucaia. De acordo com o laudo pericial solicitado pelo poder judiciário, o referido aterro não conta com sistema de drenagem das águas pluviais e é questionável a eficiência do sistema de drenagem do chorume.

Por sua vez, o lixão da cidade de Horizonte, encontra-se posicionado nas imediações do sistema Pacoti/Riachão, que serve de fonte hídrica para o abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza, situação que requer uma rápida tomada de decisão no sentido de solucionar este problema. Com efeito, o referido núcleo urbano vem apresentando um rápido crescimento do seu parque industrial, funcionando como pólo de atração, o que pode resultar, num futuro próximo, num aumento excessivo da produção de resíduos sólidos, com conseqüente poluição dos recursos hídricos armazenados no sistema Pacoti/Riachão.

A exemplo do que ocorre no território das Bacias Metropolitanas, os sistemas de deposição final do lixo urbano posto em prática na quase totalidade dos municípios que integram a Bacia

do Jaguaribe são efetuados de forma irregular. Observa-se a formação de "lixões" às margens das rodovias, próximo a cursos e mananciais d'água e nas imediações de aeródromos, como é o caso do lixão de Russas, posicionado por trás de um galpão da Dakota, a cerca de 500 m das cabeceiras da pista do campo de pouso do município, implicando em riscos de acidentes devido a atração de pássaros para o local. De acordo com informações da SEMACE, os municípios de Pereiro e Palhano contam com projetos para implantação de um aterro sanitário e uma usina de reciclagem do lixo, respectivamente, os quais já foram submetidos à aprovação deste órgão. O município de Icapuí, por sua vez, encontra-se com o projeto de uma usina de reciclagem em fase de licenciamento.

O sistema de coleta pública, também, apresenta-se deficiente na maioria dos núcleos urbanos das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, observando-se nos bairros periféricos e nas favelas o lançamento de lixo em terrenos baldios ou nas margens dos cursos d'água, embora se verifique muitas vezes nas imediações destes locais a presença de containers. Tal fato revela que os sistemas de coleta, para funcionarem satisfatoriamente, exigem um certo grau de conscientização da população, requerendo a execução de campanhas educativas.

Outro fator preocupante ligado à coleta de resíduos sólidos está associada a não adoção da coleta diferenciada para os resíduos dos serviços de saúde, com a quase totalidade dos municípios integrantes das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe não efetuando a segregação do lixo Classe A (resíduo infectante), fazendo com que a sua mistura com o lixo Classe C (resíduo comum), transforme todo o lixo coletado em Classe A. Situação semelhante ocorre, também, com o lixo tóxico e industrial. Mesmo nos municípios que contam com aterros sanitários dotados com valas especiais para acondicionamento do lixo hospitalar, como é o caso da maioria dos municípios que integram a Região Metropolitana de Fortaleza, observa-se que este tipo de coleta encontra-se praticamente restrita aos hospitais, não englobando outros estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, cujos resíduos apresentam características de periculosidade.

Pode-se afirmar, sem sombra de dúvidas, que a grande maioria das clínicas médicas, odontológicas e veterinárias, farmácias, laboratórios e centros de saúde, entre outros, manuseiam, armazenam e descartam o lixo de forma incorreta, demonstrando total desconhecimento dos procedimentos preconizados na Resolução CONAMA nº. 05/1993, nas normas técnicas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR-9190, NBR-9191, NBR-10.004, NBR-12.087, NBR-12.808, NBR-12.809 e NBR-12.810) e na Resolução CNEN-NE-6.05, do Conselho Nacional de Energia Nuclear. Além disso, apesar de haver veículos

especiais para coleta do lixo hospitalar, a quase totalidade destes estabelecimentos não fazem uso deste serviço, revelando a ausência de planejamento no sistema de coleta especial.

A falta de tratamento adequado dos resíduos sólidos traz não apenas sérios problemas ambientais e de saúde, como também prejuízos econômicos, dado a não reciclagem do lixo inorgânico e orgânico de modo satisfatório. Fortaleza produz, atualmente, 91.000 t de lixo/mês, das quais apenas 1,0% são reciclados, um percentual considerado mínimo, quando 31,0% do lixo urbano é reciclável. A usina de reciclagem do Jangurussu construída para comportar 450 catadores, hoje está operando com apenas 151 pessoas, trabalhando em dois turnos, apresentando subutilização de sua capacidade instalada, dado a falta de uma política de comercialização. Nos demais municípios das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, a reciclagem do lixo é inexistente ou atinge patamares ínfimos.

Impactos Associados às Atividades Agrícolas

As atividades agrícolas interagem de várias formas sobre os recursos naturais, tendo como principal impacto ambiental a poluição dos solos e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos decorrentes do uso indiscriminado e intensivo de agrotóxicos, principalmente, nas áreas onde se desenvolve a agricultura irrigada.

Os pesticidas organoclorados, devido à sua maior persistência no solo e na água, a qual muitas vezes atinge dezenas de anos, e ao fato de serem lipossolúveis, tendo portanto efeitos cumulativos, são os que causam maiores problemas, sendo alguns potencialmente cancerígenos e teratogênicos. Já os fosforados orgânicos, embora pouco persistentes, são mais tóxicos, sendo conhecidos como inibidores da acetilcolinesterase, afetando o funcionamento de glândulas, músculos e do sistema nervoso, sendo responsável pela maioria dos óbitos por agrotóxicos. Assim sendo, os cuidados com a segurança não deve restringir-se apenas aos agricultores, mas estender-se até a população em geral, consumidora dos produtos em que foram aplicados os pesticidas e que utiliza os recursos hídricos por estes contaminados.

No território das Bacias Metropolitanas o desenvolvimento hidroagrícola, ainda, é pouco representativo, com a irrigação pública contando apenas com projetos de pequeno porte distribuídos pelas bacias dos rios Choró (35,9 ha) e Pirangi (69,0 ha), perfazendo ao todo 108,5 ha. Por sua vez, as atividades hidroagrícolas desenvolvidas pela iniciativa privada, embora encontrem-se dispersas pelo território das Bacias Metropolitanas, atingindo cerca de 2980 ha, apresentam maior concentração nas bacias do Choró (932,0 ha), do Pacoti

(747,0 ha) e do Pirangi (631,0 ha), as quais respondem por 77,5% deste total. Na Bacia do Pirangi, cerca de 84,9% da área irrigada pela iniciativa privada encontra-se posicionada ao longo do Canal do Trabalhador, com destaque para as empresas CICAJU e FAISA, que juntas respondem pela irrigação de 522,0 ha. Infelizmente não se dispõe de dados sobre o uso de agrotóxicos no território das bacias, especificando os tipos e grau de toxidade.

A atividade hidroagrícola na Bacia do Jaguaribe apresenta-se bem mais expressiva que nas Bacias Metropolitanas, estando em operação 12 perímetros públicos de irrigação, cujas áreas totalizam 7.015,8 ha, sendo seis perímetros no Baixo Jaguaribe, perfazendo 6.339,0 ha (90,4% da área); quatro perímetros no Banabuiú abrangendo uma área irrigada de 604,8 ha (8,6%); e dois perímetros no Médio Jaguaribe, perfazendo uma área irrigada de 72,0 ha (1,0%), conforme pode ser visualizado no Quadro 5.11. Atualmente encontram-se em implantação os perímetros irrigados Altinho (202,0 ha), em Tabuleiro do Norte; Curupati (528,5 ha), em Jaguaribara; e Tabuleiro de Russas (10.666,0 ha), abrangendo terras dos municípios de Morada Nova, Limoeiro do Norte e Russas.

Quadro 5.11 - Perímetros Públicos de Irrigação

Bacia Hidrográfica/Município	Projeto	Área (ha)
• **BANABUIÚ**		
Jaguaretama	Banabuiú	94,0
Morada Nova	Morada Nova	3.611,0
Senador Pompeu	Senador Pompeu	164,0
	Patu	68,0
• **MÉDIO JAGUARIBE**		
Alto Santo	Xique-xique (1ª Etapa)	125,0
Iracema	Ema	42,0
Solonópole	Niterói	30,0
Jaguaretama	Riacho do Sangue	278,8
• **BAIXO JAGUARIBE**		
Quixeré	Quixeré	198,0
Jaguaruana	Jaguaruana	466,0
Limoeiro do Norte	Jaguaribe/Apodi	1.750,0
Russas	Santo Antônio de Russas	189,0
Área Total Irrigada (ha)		**7.015,8**

Fonte: IPLANCE, Anuário Estatístico do Ceará, 1997. Fortaleza, 1998.

A irrigação desenvolvida pela iniciativa privada apresenta-se bastante representativa, perfazendo 63,4% da área total irrigada na Bacia do Jaguaribe, ficando os outros 36,6% restantes com a irrigação pública. Em termos de predominância por sub-bacia, observa-se que a pequena irrigação é mais expressiva no Médio Jaguaribe, chegando a representar 45,0% da área total irrigada, compreendendo dois trechos ao longo do rio Jaguaribe, um dos quais que

se estende da localidade de Cruzeirinho, em Icó, até as proximidades de Mapuá, distrito de Jaguaribe, e o outro trecho que se estende de Poço Comprido, distrito de Jaguaribara, até a confluência com o rio Figueiredo, onde se une com um trecho que se desenvolve ao longo deste último, que tem início nas imediações da cidade de Alto Santo. A Bacia do Banabuiú responde por 39,0% da área com irrigação difusa, que ocorre em dois trechos ao longo do traçado do rio homônimo, com um trecho se estendendo do açude Arrojado Lisboa até a confluência com o rio Sitiá, enquanto o outro localiza-se entre o distrito de Juazeiro de Baixo e a cidade de Morada Nova. O Baixo Jaguaribe, por sua vez, responde por 16,0% da área irrigada por particulares, ocupando um trecho que se estende da localidade Barra do Figueiredo até depois de Quixeré.

A contaminação dos recursos hídricos superficiais por agrotóxicos no território das bacias ora em estudo, resulta, geralmente, do carreamento destes produtos pelas chuvas para os cursos e mananciais d'água. Há casos, ainda, em que a pulverização atinge alvos diferentes dos planejados e outros em que o descarte de restos de produtos e a lavagem de equipamentos em riachos e córregos contaminam a água.

De acordo com os técnicos da SEAGRI - Secretaria da Agricultura Irrigada e da UFC - Universidade Federal do Ceará, o estado não conta com programas de monitoramento que permitam uma avaliação da contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos. Ademais, a detecção de resíduos de agrotóxicos nos cursos e mananciais d'água é de difícil identificação, visto que os pesticidas organofosforados, apesar de altamente tóxicos, são rapidamente hidrolizados na água e os organoclorados são dotados de grande estabilidade química, pequena solubilidade na água e são rapidamente absorvidos pelos lodos. Em ambos os casos, a detecção da tóxidez na água só é possível durante um curto espaço de tempo, não subsistindo nenhuma alteração química ou física para ulteriores verificações.

Em contrapartida, os organismos aquáticos tendem a concentrar esses produtos, sendo que no caso específico dos pesticidas organofosforados estes resíduos desaparecem entre 10 e 15 dias, enquanto que os organoclorados permanecem presentes, dando origem a chamada "magnificação biológica". Tal fenômeno consiste em apresentar em cada nível trófico da cadeia alimentar, concentrações maiores do que as verificadas no nível anterior, atingindo seus maiores índices de presença quando chegam aos vertebrados predadores, entre os quais se inclui o homem.

A detecção da presença de pesticidas nos organismos aquáticos é feita através da análise de amostras dos sedimentos do fundo, de algas e da ictiofauna, só existindo no sul do país, mais

especificamente nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, laboratórios especializados neste tipo de análise.

Apesar disto, a poluição dos recursos hídricos da Bacia do Jaguaribe pelo aporte de agrotóxicos pode ser referendada pela constatação de alterações nos perâmetros de condutividade elétrica, sólidos dissolvidos e teores de cloretos e ferro, logo após ultrapassar áreas hidroagrícolas, onde o consumo de fertilizantes apresenta-se mais intensivo. Com efeito, segundo dados do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe, análises da água do rio Banabuiú, em amostras coletadas na saída da válvula do açude Arrojado Lisboa e no trecho da ponte sobre a BR-116, revelam uma elevação no teor de sais e sólidos dissolvidos após passagem da água pelo Perímetro Irrigado de Morada Nova, com a condutividade elétrica passando de 656,7 µmhos/cm para 800 µmhos/cm, e o teor de sólidos em suspensão de 420,3 mg/l para 512 mg/l. Além disso, análises da qualidade da água do rio Jaguaribe, realizadas pela SEMACE em 1995, revelaram uma elevação nos parâmetros de condutividade elétrica, e dos teores de cloretos e ferro a jusante dos perímetros irrigados da região de Morada Nova, Limoeiro do Norte e Russas, comprovando o excesso de sais e resíduos à base de cloro provenientes do uso de fertilizantes e pesticidas.

Assim, conforme o exposto, pode-se afirmar que os riscos de contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos, na área do estudo, apresentam-se relativamente elevados, com destaque para a região da bacia do rio Jaguaribe, onde se concentra o maior número de projetos públicos e privados de irrigação.

O Mapa 5.7 mostra a localização dos perímetros públicos de irrigação e dos trechos de rios com irrigação difusa, constatados nas bacias do Jaguaribe e Metropolitanas.

Riscos de Salinização das Águas Represadas

A região em estudo, composta pelas bacias do Jaguaribe e Metropolitanas, apresenta um nível de açudagem desenvolvido, sendo composto por, respectivamente, 2.798 e 506 reservatórios. Os grandes reservatórios que permitem a perenização dos cursos d'água nas bacias estudadas são:

- Bacia do Jaguaribe: açudes Arrojado Lisboa (1.800,0 hm³), Pedras Brancas (434,0 hm³), Cedro (126,0 hm³), Patu (71,8 hm³), Riacho do Sangue (61,4 hm³), Quixeramobim (54,0 hm³), Poço do Barro (52,0 hm³) e Santo Antônio de Russas (29,7 hm³);

40°00' 39°30' 39°00' 38°30' 38°00' 37°30'

03°30' 04°00' 04°30' 05°00' 05°30' 06°00' 06°30'

BACIA DO CURU

BACIA DO ACARAÚ

BACIA DO POTI

BACIAS METROPOLITANAS

BACIA DO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO RIO SALGADO

OCEANO ATLÂNTICO

RIO GRANDE DO NORTE

FLED

GERERAÚ

CAUHIPE

SÃO GONÇALO

CEARÁ/MARANGUAPE

COCÓ/COACÚ

CATU

CAPONGA/FUNDA

CAPONGA/ROSEIRA

PACOTI

MALCOZINHADO

FRUAÚ

CHORÓ

PIRANGI

BAIXO JAGUARIBE

MÉDIO JAGUARIBE

BANABUIÚ

	PERIMETRO IRRIGADO	ÁREA (ha)	LOCALIZAÇÃO/BACIA HIDROGRAFICA	ADMINISTRAÇÃO
EM OPERAÇÃO	01-Xique-Xique (1ª Etapa)	125,0	Alto Santo/Médio Jaguaribe	SRH
	02-Banabuiú	94,0	Jaguaretama/Banabuiú	SRH
	03-Senador Pompeu	164,0	Senador Pompeu/Banabuiú	SRH
	04-Quixeré	198,0	Quixeré/Baixo Jaguaribe	SRH
	05-Patu	68,0	Sen. Pompeu/Banabuiú	SRH
	06-Morada Nova	3.611,0	Morada Nova/Banabuiú	DNOCS
	07-Jaguaruana	466,0	Jaguaruana/Baixo Jaguaribe	DNOCS
	08-Jaguaribe/Apodi	1.750,0	Limoeiro do Norte/Baixo Jaguaribe	DNOCS
	09-Ema	42,0	Iracema/Médio Jaguaribe	SRH
	10-Riacho do Sangue	278,8	Jaguaretama/Banabuiú	SRH
	11-Santo Antônio de Russas	189,0	Russas/Baixo Jaguaribe	SRH
EM IMPLANTAÇÃO	01-Altinho	202,0	Tabuleiro do Norte/Médio Jaguaribe	SRH
	02-Curupati	528,5	Jaguaribara/Médio Jaguaribe	SRH
	03-Tabuleiro de Russas	10.666,0	Morada Nova/Limoeiro do Norte/Russas/ Baixo Jaguaribe	DNOCS

TRECHOS PERENIZÁVEIS PELOS AÇUDES EXISTENTES

PERIMETROS DE IRRIGAÇÃO EM OPERAÇÃO

PERIMETROS DE IRRIGAÇÃO EM IMPLANTAÇÃO

ÁREAS COM IRRIGAÇÃO PRIVADA

FONTE:

FUNCATE/VBA – Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco Para o Nordeste Setentrional – Estudos de Inserção Regional; Análise Prospectiva da Irrigação – Fortaleza, VBA, 1998.

COGERH/VBA – Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas. Fortaleza, VBA,1999.

COGERH/ENGESOFT – Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe. Fortaleza, ENGESOFT, 1999.

SRH–CE, Mapa de Infraestrutura Hídrica do Estado do Ceará.

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Limite das Sub-Bacias e Bacias Independentes
- Limite Estadual
- Sede Municipal
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH

ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

TÍTULO:

Mapa 5.7
Áreas Hidroagrícolas

ESCALA:	DATA:	CONTRATO:
1:500.000	NOVEMBRO/2000	008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000

– Bacias Metropolitanas: açudes Pompeu Sobrinho (143,0 hm³), Pacajus (240,0 hm³), Castro (63,9 hm³), Engenheiro Gudim (33,0 hm³), Pacoti/Riachão (420,6 hm³), Gavião (29,5 hm³), Amanari (11,3 hm³) e Sítios Novos (123,3 hm³).

O Programa de Açudagem para o sistema de perenização proposto pelo Governo Estadual prevê a implantação de mais três açudes na região da Bacia do Jaguaribe, todos na Sub-bacia do Médio Jaguaribe, o acude Castanhão, ora em implantação, com 4.452 hm³, o açude Figueredo (502 hm³) e o Riacho da Serra (12,7 hm³). No território das Bacias Metropolitanas está previsto a implantação de 15 açudes, sendo quatro na Bacia do Pirangi (açude Macacos - 7,5 hm³, Feijão - 10,0 hm³, Batente - 28,9 hm³, e das Amarelas - 15,0 hm³), outros quatro na Bacia do Choró (açudes Pesqueiro - 7,2 hm³, das Gameleiras - 5,0 hm³, Aracoiaba - 175,0 hm³ e Choró - 480,0 hm³), dois na Bacia do São Gonçalo (açudes Itapebussu - 29,2 hm³ e Anil - 15,0 hm³), sendo as bacias do Malcozinhado, do Catu, do Sistema Ceará/Maranguape e do Cauhipe contempladas com um açude cada (Malcozinhado - 34,6 hm³, Catu Cinzento - 33,2 hm³, Ceará - 30,0 hm³ e Cauhipe - 12,2 hm³).

A localização dos referidos açudes numa região semi-árida, onde os índices de evaporação apresentam-se bastante elevados, aliado à proximidade do litoral e à degradação da faixa de vegetação exigida pela legislação ambiental vigente, a qual serve como filtro contra o aporte de sedimentos e agrotóxicos, já implica em riscos de salinização das águas aí represadas. No território da Sub-bacia do Banabuiú (Bacia do Jaguaribe) e das bacias do Pirangi, Uruaú, Choró, Pacoti, Cocó, Ceará, Cauhipe e São Gonçalo (Bacias Metropolitanas) estes riscos tornam-se, ainda, mais significativos dado à localização de alguns açudes em áreas onde predominam solos com elevados teores de sódio nos horizontes subsuperficiais (Planossolos Solódicos e Solonetz Solodizados). Estão enquadrados nesta situação alguns dos reservatórios que atualmente permitem a perenização dos cursos d'água nas bacias mencionadas, além de açudes interanuais ou com implantação programada.

Analisando os riscos de salinização das águas represadas, com base na ocorrência de solos do tipo Planossolos Solódicos e/ou Solonetzs Solodizados nas áreas das bacias de contribuição dos reservatórios, observa-se que na Bacia do Jaguaribe, mais especificamente na Sub-bacia do Banabuiú, os riscos de salinização são mais elevados, nos trechos de médio curso onde estão localizados os açudes Arrojado Lisboa e Pedras Brancas, e baixo curso, onde está situado o açude Poço do Barro, em virtude de suas bacias de contribuição contarem com solos do tipo Planossolo Solódico. Em outros açudes de grande porte, como o Cedro e o Quixeramobim, os riscos de salinização das águas aí acumuladas são menores, tendo em

vista que a presença de Planossolos Solódicos nas áreas das bacias de contribuição não ocorre de forma dominante, sendo este o terceiro componente das Associações NC9 e NC14 (Bruno Não Cálcico + Litólico + Planossolo Solódico). Os açudes implantados no trecho de alto curso do rio Banabuiú também apresentam riscos de salinização baixos, pelo mesmo motivo descrito anteriormente.

No Baixo Jaguaribe, o principal reservatório desta sub-bacia, o açude Santo Antônio de Russas, apresenta elevado risco de salinização de suas águas, já que este encontra-se implantado em terrenos onde predomina solos do tipo Planossolo Solódico, além de ter boa parte de sua área de contribuição se desenvolvendo nesse tipo de solo.

Riscos baixos de salinização são constatados nos açudes Riacho do Sangue e Ema, localizados no Médio Jaguaribe, tendo em vista as seguintes justificativas: o primeiro reservatório está assente, e tem sua bacia de contribuição, em terrenos com solos da Associação Red9 (Litólicos + Brunos Não Cálcicos + Solonetz Solodizados) e o segundo, por estar assente em solos da Associação NC5 (Brunos Não Cálcicos + Litólicos + Planossolos Solódicos), ambas apresentando os solos com elevados teores de sais com terceiro elemento. Situação semelhante é observada no açude Castanhão, em fase de implantação, que apresenta em sua bacia de contribuição e, inclusive, em trechos da sua bacia hidráulica solos da Associação NC14 (Brunos Não Cálcicos + Litólicos + Planossolos Solódicos). Os Planossolos Solódicos estão presentes em uma pequena parcela da área de contribuição do referido reservatório, oferecendo baixo risco de salinização de suas águas.

Com relação às Bacias Metropolitanas, constata-se que na Bacia do Pirangi estes riscos são relativamente elevados na região de médio e alto curso. Dos açudes programados para implantação no território desta bacia apenas o açude Batente apresenta elevados riscos de salinização de suas águas. Outros dois reservatórios programados, açudes Feijão e dos Macacos, por contarem com pequenas manchas de Planossolos Solódicos e Solonetzs Solodizados nas suas bacias de contribuição apresentam riscos de salinização das águas aí represadas de médio a baixo. O açude das Amarelas, cuja construção foi proposta para a região de baixo curso, também, apresenta riscos elevados de salinização de suas águas decorrentes da presença de solo do tipo Solonetz Solodizado em sua bacia de contribuição.

Dos açudes com implantação programada para a Bacia do Choró apenas um está sujeito a riscos de salinização das águas a serem represadas (açude Choró) pelo motivo acima exposto, estando os açudes Pesqueiro, Aracoiaba e Gameleiras livres deste problema. Quanto aos açudes existentes na referida bacia, alguns reservatórios interanuais, entre eles, o Castro, bem

como os açudes Pompeu Sobrinho (ex-Choró-Limão) e o Pacajus, este último sendo parte integrante do sistema hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), apresentam riscos elevados de salinização de suas águas. Ressalta-se que, no caso específico do açude Pacajus estes riscos são mais acentuados, pois dado o seu grande porte este tem a desvantagem de requerer um longo período para renovação das águas aí armazenadas, além de contar com grandes manchas de Planossolos e Solonetzs na sua bacia de contribuição.

A Bacia do Sistema Ceará/Maranguape apresenta riscos de salinização das águas represadas na grande maioria dos açudes interanuais construídos no seu alto e médio curso, dado o predomínio de Planossolos e Solonetzs nestas regiões. O açude Ceará proposto para implantação no âmbito do Sistema Hídrico de Abastecimento do Complexo Industrial-Portuário do Pecém, também, encontra-se, pelo mesmo motivo, sujeito a médios riscos de salinização.

Por sua vez, as bacias do Cauhipe e do São Gonçalo apresentam riscos de salinização das águas a serem acumuladas nos futuros açude Cauhipe e Anil, bem como no açude Sítios Novos, os quais também, integram o denominado Sistema Oeste, voltado para o suprimento hídrico do Complexo Industrial/Portuário do Pecém. O açude Itapebussu a ser construído na Bacia do São Gonçalo, bem como o Amanari, já existente, também estão sujeitos a riscos de salinização de suas águas, face à presença dos referidos tipos de solos nas áreas abrangidas por suas bacias de contribuição.

Por fim, os açudes com implantação programada para as bacias do Malcozinhado, Catu e Pacoti (Malcozinhado, Catu Cinzento e Germinal) não apresentam riscos de salinização das águas a serem represadas, face à ausência de solos do tipo Planossolos e Solonetzs nas áreas de suas bacias de contribuição. Ressalta-se, ainda, que o açude Engº Gudin (ex-Acarape do Meio), responsável por parte do abastecimento d'água da RMF, que encontra-se posicionado na Bacia do Pacoti, também, não está sujeito a riscos de salinização de suas águas. O açude Gavião, localizado na bacia do Cocó/Coaçu, bem como a grande maioria dos açudes interanuais posicionados em ambas as bacias, também, encontram-se enquadrados na mesma situação. Por sua vez, o Sistema Pacoti/Riachão, cuja bacia hidrográfica engloba solos do tipo Solonetz Solodizado apresenta riscos de salinização das águas aí represadas.

Merece ressalva, ainda, o fato da simples ausência de solos do tipo Planossolos Solódicos e Solonetzs Solodizados na área da bacia de contribuição dos reservatórios, não servir de garantia para a não ocorrência de salinização das águas aí represadas. Com efeito, a tese de doutorado desenvolvida por SANTIAGO (1984) sobre os mecanismos de salinização de reservatórios em regiões semi-áridas, tendo como estudo de caso os açudes Pereira de

Miranda e Caxitoré, ambos posicionados na bacia do rio Curu, numa região onde não há ocorrência dos solos acima especificados, revela que dado a proximidade do litoral e conseqüente concentração de sais nas chuvas, as bacias contribuintes dos açudes estudados recebem na ordem de 1,2 t/km²/ano de cloro. Assim sendo, com a chegada das primeiras chuvas, os reservatórios recebem massa significativa de sais provenientes da lixiviação do solo, que chega a atingir 2,8 t/km² de bacia, revelando que o aumento da massa de sais que aporta ao reservatório é diretamente proporcional à área da bacia contribuinte, ou seja, quanto maior a área da bacia maior o aporte de sais.

Além disso, o aumento das massas de sais, nas águas dos açudes, ocorrem durante os períodos úmidos, sendo provenientes dos escoamentos superficial e sub-superficial, enquanto que o processo efetivo de perdas de sais se dá pela tomada d'água. Logo, conclui-se que as águas armazenadas nos açudes devem ser intensivamente utilizadas para retirar o sal que é acumulado no período úmido e concentrado no período seco, ou seja, para contrabalançar os processos naturais de salinização.

Desta forma, é de primordial importância que esta questão seja considerada na operação dos reservatórios das bacias em estudo, procurando formas de conciliar a necessidade de redução do tempo de residência da água, visando a manutenção de sua qualidade, e a operação do reservatório levando em conta as vazões afluentes.

h) Qualidade das Águas Superficiais

Objetivando analisar a qualidade dos recursos hídricos superficiais da região das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe foram apropriados dados de estudos já efetuados, abrangendo os reservatórios que integram o sistema de abastecimento d'água da Região Metropolitana de Fortaleza; os cursos d'água que interceptam as áreas mais densamente povoadas do território das Bacias Metropolitanas, aqui representados pelos rios Cocó e Maranguape; alguns sistemas lacustres do município de Fortaleza; os principais cursos d'água da Bacia do Jaguaribe, representados pelo rio homônimo e pelo seu tributário mais importante, o rio Banabuiú, e os reservatórios estratégicos para o suprimento hídrico da região jaguaribana (açudes Orós, Castanhão, Arrojado Lisboa, Pedras Brancas, Quixeramobim, Cedro e Patu, entre outros).

Rios Cocó e Maranguape

Os sistemas Cocó/Coaçu e Ceará/Maranguape por abrigarem em seus territórios os maiores núcleos urbanos da Região Metropolitana de Fortaleza, apresentam elevados níveis de

poluição dos seus rios principais. MAVIGNIER (1992) monitorou o rio Cocó, no período de fevereiro de 1990 a maio de 1991, tendo constatado que a Demanda Bioquímica de Oxigênio apresenta valores crescentes da foz para montante, assumindo características de esgoto a céu aberto próximo ao Timbó, onde a concentração atinge 570 mg/l. Em termos de coliformes fecais, as águas do Cocó chegam a apresentar concentrações de até 234.000 NMP/100ml. O rio Maranguape, por sua vez, demonstrou, em análises físico-químicas e bacteriológicas efetuadas pela CAGECE, entre 1991 e 1992, estar bastante poluído, particularmente por coliformes fecais, que atingem concentrações de até 240.000 NMP/100ml.

Monitoramento da qualidade da água do rio Cocó efetuado pela SEMACE durante o período de novembro de 1995 à dezembro de 1997 demonstrou comprometimento das suas águas, com os seis pontos amostrados apresentando parte dos parâmetros monitorados em desacordo com o disposto para Classe 2 na Resolução CONAMA nº 020/86, conforme pode ser visualizado no Quadro 5.12. Os valores de OD variam de 0,1 a 7,1 mg/l, com somente os pontos 3, 4 e 6 apresentando resultados de acordo com o CONAMA (> 5 mg/l), observando-se, também, que o Ponto 5 apresentou o menor valor (0,1 mg/l) de OD ao longo das estações amostradas. A DBO média variou de 3,1 a 4,8 mg/l, respeitando o disposto da legislação. Observou-se que o Ponto 5 onde encontrou-se o menor valor para OD, não apresentou necessariamente um maior valor de DBO, supondo-se a assimilação das cargas poluidoras naquele trecho, em função da própria dinâmica do corpo hídrico.

Quadro 5.12 - Resultados dos Parâmetros Analisados ao Longo do Rio Cocó

Parâmetro	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6
pH(unidades)	7,64	7,55	7,81	7,71	7,74	7,78
SD (mg/l)	598	709	582	567	478	566
AmT. (mgN/l)	4,29	2,78	1,92	2,46	2,53	3,41
NO_3^- (mg N/l)	3,10	1,10	1,46	0,93	0,37	1,23
PT (mg PO_4^{3-})	0,58	0,43	0,20	0,52	0,20	0,35
DBO (mg/l)	4,50	3,60	3,10	4,40	4,80	4,20
OD (mg/l)	4,20	4,80	5,50	6,70	1,00	7,10
CF (NMP/100 ml)	2,3E3	1,3E4	2,0E3	1,3E4	5,0E3	2,0E3
CE (µS/cm)	1117	1418	1162	1135	1207	1130

Fonte: SEMACE, Avaliação Qualitativa das Águas do Principal Rio da Região Metropolitana de Fortaleza, Fortaleza, SEMACE, 1997. 6p.(Trabalho apresentado no 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES, abril de 1999).

Nota: Ponto 1 - Canal do Tauape; Ponto 2 - Parque Adahil Barreto; Ponto 3 - Próximo a ETE do Conjunto Tancredo Neves; Ponto 4 - Av. Murilo Borges; Ponto 5 - BR-116 e Ponto 6 - Av. Raul Barbosa.

Os resultados de nitrato estiveram de acordo com o estabelecido na legislação (< 10 mg N/L). Os valores de amônia (na forma gasosa) e fósforo total foram maiores que o estabelecido (0,02 mg NH_3/L e 0,025 mg PO_4^{3-}/L). Para estes parâmetros foram observados valores

mínimos de 0,10 mg NH_3/L e 0,20 mg PO_4^{3-}/L, tendo a parcela de amônia gasosa sido calculada pelo modelo de Emerson et al. (1975).

Os valores de coliformes fecais variam de 2,0 E+3 a 1,3 E+4 células/100 ml. Todos os locais de amostragem foram considerados impróprios ao banho e pesca (< 1000 CF/1000 ml), com riscos de incidência de doenças de veiculação hídrica. O Ponto 1 - Canal do Tauape que apresentou os resultados mais elevado de CF, encontra-se posicionado numa região de elevada densidade populacional, para onde convergem esgotos de origem hospitalar e domiciliar.

Os resultados para condutividade elétrica (CE) variaram de 1130 a 1418 µS/cm e sólidos dissolvidos (SD) de 478 a 709 mg/l, sendo os valores mais elevados encontrados no Ponto 2, região que sofre intrusão marítima com grande concentração de manguezais. Os limites relativos a nutrientes devem, no entando, serem revistos, uma vez que boa parte dos pontos amostrados estão em área de mangue, cuja produtividade é alta, com presença natural de nitrogênio e fósforo em grandes quantidades.

O monitoramento da qualidade da água do rio Maranguape efetuado pela SEMACE, no período de novembro de 1995 a julho de 1997, englobou 7 pontos de amostragens ao longo deste curso d'água, tendo obtido os resultados apresentados no Quadro 5.13.

Os pontos 1 e 2 foram os que apresentaram melhores resultados quando comparados aos padrões preconizados pelo CONAMA, o que já era esperado pois estes pontos estão localizados em áreas de baixa densidade populacional, praticamente sem influência de atividade antropogênica. Os parâmetros relativos a fósforo total e amônia não ionizável apresentaram valores médios superiores aos estabelecidos pela legislação (0,025 mg P/L e 0,02 mg N/L, respectivamente) para águas de Classe II.

Os valores médios de turbidez foram satisfatórios (< 100 UNT) em todas as amostras, apresentando-se maiores nos meses de março e abril, período que corresponde aos meses de maior pluviometria, com conseqüente transporte de material ao rio por escoamento superficial. A alcalinidade total foi menor nos Pontos 1 e 2, sendo o maior valor médio verificado no Ponto 3, o qual recebe contribuição da Estação de Tratamento de Esgotos do Distrito Industrial de Maracanaú (ETE-SIDI), cuja vazão média é superior a 100l/s, com alcalinidade total de cerca de 300 mg $CaCO_3$/L (CAGECE, 1996). Nos pontos seguintes (4 a 7) a alcalinidade total média encontrada foi sempre superior a 130 mg $CaCO_3$/L, sugerindo o aporte de esgotos domésticos brutos ou tratados, uma vez que a alcalinidade encontrada nas águas residuárias é próxima

dos valores observados. O sistema de tratamento de esgotos do Distrito Industrial, principal fonte pontual de poluição, associado a outras contribuições de estações de tratamento de esgotos por lagoas de estabilização, incrementam a vazão do rio através de tributários afluentes. Tal fato resulta em impacto benéfico, pois dada a intermitência do regime do rio, contribuem para a diluição das cargas de poluição difusa.

Quadro 5.13 - Resultados das Médias dos Parâmetros Analisados no Rio Maranguape

Parâmetro	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7
pH	7,80	7,39	8,32	7,84	7,72	7,68	7,60
Alc. (mg CaCO3/l)	68,89	82,90	225,14	160,38	147,81	134,79	158,69
NO_3^- (mg N/l)	0,54	0,84	1,02	1,70	1,57	1,61	2,26
NO_2^- (mg N/l)	0,186	0,020	0,084	0,267	0,239	0,130	0,328
Nam. (mg N/l)	0,72	1,93	0,82	3,12	2,35	5,92	5,14
PT (mg P/l)	0,098	0,228	0,310	0,323	0,310	0,336	0,378
ST (mg/l)	646	352	568	601	695	784	706
SD (mg/l)	461	175	392	472	368	446	520
CE (µS/cm)	922	348	852	951	729	887	987
DBO (mg/l)	3,30	3,30	4,30	3,30	3,90	4,10	4,20
OD (mg/l)	7,30	6,10	4,30	5,40	5,50	5,50	3,30
TU (UNT)	7	31	38	32	51	34	63
CT (NMP/100 ml)	2,1E3	1,00E4	1,38E3	2,33E5	2,37E5	2,34E4	2,30E4
CF (NMP/100 ml)	9,30E2	5,80E2	9,50E2	1,13E4	1,12E4	1,07E4	8,50E3

Fonte: SEMACE, Caracterização e Avaliação Sanitária das Águas do Rio Maraguapinho. Fortaleza, SEMACE, 1997. 6p.(Trabalho apresentado no Simpósio LusoBrasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES, 9 a 14 de abril de 2000).

Nota: Ponto 1 - Nascente do Rio Maranguape (marco 0); Ponto 2 - Próximo a localidade de Coité, na estrada de Maranguape (7,8 km); Ponto 3 - À jusante do Sistema de Tratamento de Esgotos de Maracanaú/ETE-SIDI (15,2 km); Ponto 4 - Bairro Bom Jardim (17,4 km); Ponto 5 - Ponte do Bairro Bom Sucesso (25,2 km); Ponto 6 - Av. Fernandes Távora (27,8 km) e Ponto 7 - À jusante do Frigorífico Industrial de Fortaleza (30,9 km).

O valor relativo a fósforo sugerido pelo CONAMA carece de um maior esclarecimento, pois causa interpretação dúbia. O limite relativo à amônia não ionizável parace ser muito restritivo. Mesmo nos locais sem qualquer fonte de interferência antrópica, os valores encontrados foram bastante próximos do padrão estabelecido pela legislação. A Resolução CONAMA nº 020/86 não leva em consideração a complexidade da dinâmica de nutrientes que normalmente ocorre em regiões de temperatura elevada, como no caso do Nordeste brasileiro.

Sistemas Lacustres de Fortaleza

Para caracterizar os níveis de poluição dos sistemas lacustres do município de Fortaleza, foram apropriados os dados do estudo realizado pela SEMACE (1998), no qual foi efetuado o monitoramento da qualidade das águas das lagoas do Opaia, Mondubim, Parangaba, Maraponga, Mecejana, Sapiranga e Papicu, durante o período de fevereiro a novembro de 1997. Os sistemas lacustres analisados apresentaram como principais fontes de poluição a

canalização de esgotos domésticos e a deposição de lixo em suas margens, constituindo exceção no primeiro caso a Lagoa da Sapiranga e no segundo caso as lagoas do Mondubim e Mecejana. Nas lagoas de Parangaba e Mecejana foi observado, ainda, o lançamento de esgotos industriais, enquanto que a contaminação por esgotos hospitalares e por criação de animais foi verificada apenas nas lagoas de Parangaba e Mondubim.

De acordo com o referido estudo, 71,4% das lagoas analisadas apresentaram restrições quanto as concentrações de oxigênio dissolvido e a DBO. Os resultados médios foram, no entanto, próximos aos valores limites (OD $\geq$ 5 mg/l e a DBO $\leq$ 5 mg/l) em boa parte das amostras, mesmo nas lagoas que apresentaram melhor qualidade da água. Resultados de DBO e OD dentro dos padrões CONAMA não indicaram necessariamente baixas concentrações de nutrientes. O pH em cerca de 80,0% das amostras de todas as lagoas foi em torno de 7,5 e a turbidez $\leq$ 5μT.

Os resultados de nitrato foram todos menores que 10 mg N/l, sugerindo que a atuação de microorganismos nitrificantes não é considerável. As concentrações de fósforo total foram altas, considerando o limite determinado pelo CONAMA para a Classe 2, com os resultados estando sempre acima de 0,025 mgP/l, o que caracteriza as lagoas como Eupolitróficas e Politróficas. A condutividade elétrica manteve-se entre 315 e 742 μS/cm na maioria das lagoas, sendo porém bastante elevados, em torno de 9.000 μS/cm, naquelas que sofrem intrusão marinha, como é o caso da Lagoa da Sapiranga.

Quanto às condições de balneabilidade, apenas a Lagoa da Sapiranga apresentou condições satisfatórias, abaixo do limite exigido pelo CONAMA (NMP coliformes fecais < 1.000 CF/100 ml), apresentando as demais lagoas índices de coliformes fecais variando de 4.300 a 24.000 CF/100 ml. Nas lagoas onde os índices de nutrientes e de coliformes apresentam-se mais acentuados é comum a mortandade de peixes durante o período chuvoso, devido a fatores como depleção nas concentrações de oxigênio dissolvido, elevação da turbidez, aumento dos teores de amônia e sulfetos e variação da temperatura. O Quadro 5.14 apresenta os resultados obtidos para os parâmetros analisados.

Quadro 5.14 - Valor Médio dos Parâmetros Investigados nas Lagoas Período Fev/Nov - 1997

Lagoa	Parâmetros						
	Amônia (mg N/l)	Nitrato (mg N/l)	P-Total (mg P/l)	Coli. Fecais (NMP/100 ml)	DBO (mg/l)	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Condutividade Elétrica (µS/cm)
Opaia	1,20	0,90	0,40	24.000	5,9	4,5	315
Mondubim	0,60	0,33	0,10	16.000	5,5	2,5	742
Parangaba	0,90	0,60	0,80	24.000	5,3	5,9	606
Maraponga	0,90	0,30	0,16	24.000	3,2	3,6	410
Mecejana	0,40	0,50	0,01	4.300	7,5	10,2	495
Sapiranga	0,20	0,50	1,00	500	4,2	4,9	9706
Papicu	2,30	1,60	1,20	13.050	5,9	3,0	512

FONTE: SEMACE, Sobre os Sistemas Lacustres Litorâneos do Município de Fortaleza. Fortaleza, SEMACE, 1998. 49p. (Trabalho apresentado no XXVI Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária y Ambiental em novembro de 1998, Lima-Peru.)

Sistema Hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza

De acordo com as análises físico-químicas executadas, em meados de 1998, pela FUNCATE/VBA, no âmbito do Projeto da Transposição das Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional, os reservatórios que integram o sistema hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza apresentam problemas de potabilidade segundo as normas da ABNT e da Portaria nº 36/90 do Ministério da Saúde. Com efeito, as concentrações de cloretos e dureza total nas amostras dos açudes Ereré, Pacajus, Pacoti/Riachão e Gavião registraram-se excessivas (Quadro 5.15). Além disso, teores de manganês acima do considerado aceitável foram encontrados em duas amostras do açude Pacajus e numa amostra do Pacoti/Riachão.

Quadro 5.15 - Características Hidroquímicas, Íons Predominantes e Dureza das Águas Represadas - Nov/98 A Fev/99

Reservatórios	Hidroquímica	Média de Íons			Dureza	
		Cl^-	Na^+	Ca^{++}	Variação da Dureza Total (mg $CACO_3$/l)	Tipo de Água
Pacajus	Cloretada Sódica	46	24	16	180-234	Muito Dura
Ererê	Cloretada Sódica	48	24	14	209-223	Muito Dura
Pacoti-Riachão	Cloretada Sódica	48	25	12	215-250	Muito Dura
Gavião	Cloretada Sódica	49	24	12	114-233	Muito Dura

FONTE: FUNCATE/VBA, Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional - Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais. Fortaleza, VBA, 1998. 198p.

Com relação às características organolépticas, segundo a portaria do Ministério da Saúde, todos os açudes indicaram problemas com níveis de cor e turbidez acima do aceitável. Quanto a carga orgânica, de modo geral, os valores de DBO encontrados nos açudes Pacoti/Riachão e Gavião enquadram esses reservatórios entre os corpos d'água de Classe 2, de acordo com

os critérios de classificação da Resolução CONAMA nº 020/86. Já os açudes Ereré e Pacajus apresentam níveis de DBO, que os aponta como integrantes dos corpos d'água da Classe 3.

De acordo com os padrões de qualidade da água, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 020/86, especialmente para potabilidade para consumo humano, foram constatados níveis elevados de cloretos e sólidos totais nos açudes Ererê, Pacajus, Pacoti/Riachão e Gavião, indicando salinidade das águas. Afora esses parâmetros apenas uma amostra, das oito coletadas no Sistema Pacoti/Riachão, apresentou níveis de nitrato acima do nível de referência da Classe 3 (Quadro 5.16). O açude Pacajus, em especial, por estar situado numa área com solos do tipo Solonetz Solodizado, tendo sua bacia contribuinte também composta, em grande parte, por este tipo de solo, que apresenta elevados teores de sais nos horizontes superficiais, tem comprometida a qualidade da água aí represada. As águas deste açude, ao serem bombeadas para o sistema Pacoti/Riachão, causam um incremento na salinidade desse sistema, que em seguida é repassada para o açude Gavião.

Quanto a classificação das águas para fins agrícolas, segundo o critério do United States Salinity Laboratory (USSL), que baseia-se na razão de adsorção de sódio (RAS) e na condutividade elétrica, as águas dos açudes Pacajus, Ereré, Pacoti/Riachão e Gavião se enquadram como C_3 - S_1, apresentando alto risco de salinidade e baixo risco de diminuição de permeabilidade (Quadro 5.17).

A classificação das águas dos açudes que integram o sistema hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza para fins industriais, segundo o índice de estabilidade de carbonato de cálcio de Ryznar, enquadra-se como águas francamente agressivas, enquanto que o índice de saturação definido por Langelier classifica-as como agressivas. Por sua vez, a qualidade da água para consumo animal apresenta-se boa com níveis de STD oscilando entre 570 e 753 mg STD/l, quando o limite máximo é de menos de 5.000 mg STD/l.

Em termos de estratificação térmica, levantamentos do perfil vertical da temperatura e do oxigênio dissolvido, executados em meados de 1997, pela FUNCEME, nos açudes Ereré, Pacajus, Pacoti/Riachão e Gavião acusam uma relativa uniformidade na temperatura e concentração de OD ao longo da profundidade, indicando a não existência de estratificação térmica nesses açudes. Tal fato encontra justificativa no pequeno gradiente de temperatura registrado ao longo do ano na região, onde se encontram situados os referidos reservatórios. Com relação ao oxigênio dissolvido, estes reservatórios apresentaram uma queda abrupta nas concentrações de OD, registrada nos pontos mais profundos dentre os selecionados o que se justifica pela diminuição da radiação luminosa em grandes profundidades, com comprometimento da atividade fotossintética das algas, e conseqüente diminuição dos níveis de OD.

Quadro 5.16
Qualidade da Água, Conforme Enquadramento da Resolução Conama Nº 020/86 - nov/98 a fev/99

Corpo D'água	Ponto	Data	Horário	Turbidez (uT)	Cor (uH)	pH	Cloretos (mg CL^-/L)	Cloro Residual	Sulfatos (mg SO^{2-}_4/L)	Ferro (mg Fe/l)	Manganês (mg Mn/l)	Nitritos (ml N-NO^-_2/L)	Nitratos (ml N-NO^-_3/L)	Amônia (mg N-NH_3/L)	Sólidos Totais (mg STD/L)	Alumínio (mg Al/L)	DBO (mg/L)	Colimetria (N.M.P./100 ml)
Açude Ererê	1	26/11/98	07:15	6,9	15	8,04	268	Ausência	10,40	0,19	0,03	Ausência	3,17	0,01	621	0,01	9	>=2419,2
	2	26/11/98	07:30	6,6	15	8,07	263	Ausência	8,18	0,23	0,02	Ausência	3,87	0,08	618	0,04	-	-
	3	26/11/98	07:45	6,6	15	8,06	275	Ausência	7,63	0,26	0,03	Ausência	3,87	0,01	635	0,03	-	-
Açude Pacajus	1	26/11/98	08:43	7,1	25	7,93	255	Ausência	6,52	0,41	0,13	Ausência	3,64	0,01	596	0,01	6	>=2419,2
	2	26/11/98	08:55	6,4	25	8,09	260	Ausência	7,26	0,28	0,09	Ausência	3,64	0,09	622	0,04	-	-
	3	26/11/98	09:20	6,6	25	8,09	255	Ausência	6,33	0,21	0,10	Ausência	0,48	0,08	603	0,03	4	>=2419,2
	4	26/11/98	09:30	5,9	25	8,04	259	Ausência	7,63	0,26	0,07	Ausência	3,99	0,08	629	0,02	-	-
	5	26/11/98	09:40	6,6	25	8,08	268	Ausência	6,70	0,18	0,09	Ausência	3,99	0,01	609	0,01	-	-
	6	26/11/98	09:55	6,6	25	8,09	255	Ausência	7,26	0,29	0,09	Ausência	3,87	0,04	573	0,04	-	-
	7	26/11/98	10:05	6,6	25	8,06	260	Ausência	9,48	0,39	0,10	Ausência	4,22	0,01	570	0,03	-	-
	8	26/11/98	10:15	7,4	25	8,09	254	Ausência	7,26	0,45	0,19	Ausência	3,99	0,02	595	0,01	-	-
Açude Pacoti/Riachão	1	26/11/98	13:10	29,0	50	7,96	327	Ausência	17,25	1,11	0,27	0,08	12,70	0,06	753	0,03	5	>=2419,2
	2	26/11/98	13:25	23,0	25	7,75	287	Ausência	13,18	0,99	0,07	0,28	4,22	0,04	677	0,04	2	>=2419,2
	3	26/11/98	13:45	8,6	25	7,94	285	Ausência	13,18	0,46	0,04	Ausência	3,87	0,01	653	0,02	-	-
	4	26/11/98	13:55	5,2	15	7,85	276	Ausência	14,47	0,29	0,03	Ausência	3,52	0,07	655	0,03	-	-
	5	26/11/98	14:10	4,6	15	7,91	262	Ausência	13,92	0,20	0,03	Ausência	3,40	0,02	619	0,04	-	-
	6	26/11/98	14:20	5,2	15	7,93	259	Ausência	15,21	0,18	0,03	Ausência	3,05	0,09	630	0,01	-	-
	7	26/11/98	14:30	5,0	15	7,96	281	Ausência	12,99	0,19	0,03	Ausência	2,93	0,01	638	0,03	-	-
	8	26/11/98	14:45	4,0	15	7,94	277	Ausência	8,55	0,30	0,02	Ausência	3,28	0,06	653	0,02	-	-
Açude Gavião	1	03/12/98	11:09	1,6	2,5	7,99	284	Ausência	21,68	0,04	0,02	Ausência	0,83	0,01	647	0,04	5	>=2419,2
	2	03/12/98	11:19	3,0	15	8,03	289	Ausência	21,13	0,24	0,03	Ausência	0,48	0,01	629	0,03	2	
	3	03/12/98	11:29	2,1	15	8,2	284	Ausência	27,60	0,18	0,03	0,11	0,60	0,01	580	0,04	-	-
	4	03/12/98	11:39	3,2	25	8,05	273	Ausência	24,65	0,09	0,02	Ausência	0,48	0,01	626	0,02	-	-
	5	03/12/98	11:47	3,8	25	8,06	269	Ausência	24,65	0,09	0,03	0,01	0,83	0,01	607	0,05	-	>=2419,2

FONTE: FUNCATE/VBA, Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional - Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais. Fortaleza, VBA, 1998.198p.

LEGENDA

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Fora dos Limites das Classes Especial, 1, 2 e 3.
- (-) Sem Informação

Quadro 5.17
Classificação da Água para Irrigação - nov/98 a fev/99

Corpo D'água	Ponto	Condutividade (uS/cm)	Sódio (meq/L)	Cálcio (meq/L)	Magnésio (meq/L)	RAS	Classificação
Açude Ererê	1	1195	5,981	1,417	2,783	4,127	C3-S1
	2	1188	6,177	1,417	2,724	4,293	C3-S1
	3	1221	5,786	1,377	3,040	3,893	C3-S1
Açude Pacajus	1	1145	4,676	1,377	3,158	3,105	C3-S1
	2	1196	5,394	1,337	3,296	3,544	C3-S1
	3	1158	5,981	1,277	2,803	4,188	C3-S1
	4	1210	6,808	1,297	2,862	4,721	C3-S1
	5	1170	5,590	1,397	2,724	3,894	C3-S1
	6	1102	2,786	1,357	2,204	4,336	C3-S1
	7	1096	5,394	1,437	2,132	4,038	C3-S1
	8	1145	5,981	1,437	2,507	4,259	C3-S1
Açude Pacoti/Riachão	1	1447	7,460	1,796	3,158	4,740	C3-S1
	2	1303	6,808	1,417	3,138	4,511	C3-S1
	3	1256	6,177	1,377	3,020	4,166	C3-S1
	4	1259	6,395	1,357	3,158	4,256	C3-S1
	5	1189	5,786	1,377	2,980	3,920	C3-S1
	6	1211	5,981	1,297	3,237	3,972	C3-S1
	7	1226	5,981	1,457	2,803	4,098	C3-S1
	8	1255	5,981	1,377	3,257	3,929	C3-S1
Açude Gavião	1	1245	5,394	1,397	3,216	3,552	C3-S1
	2	1210	5,786	1,597	2,385	4,100	C3-S1
	3	1115	6,134	1,457	0,809	5,762	C3-S1
	4	1204	6,329	1,437	2,541	4,488	C3-S1
	5	1168	5,742	1,417	2,541	4,081	C3-S1

FONTE: FUNCATE/VBA, Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional - Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais. Fortaleza, VBA, 1998.198p.

Análise da sazonalidade da salinidade das águas dos açudes Pacajus, Pacoti/Riachão, Ereré e Gavião em relação a pluviometria, revelam que os índices de salinidade nos referidos reservatórios apresentam uma correlação inversamente proporcional aos índices pluviométricos. Em outras palavras, na estação chuvosa a salinidade decresce, tendendo a aumentar com o cessar das chuvas.

Tal sazonalidade tem reflexos na dinâmica da classificação para irrigação das águas armazenadas nestes açudes ao longo do tempo. De acordo com o trabalho "Qualidade da Água para Irrigação no Seridó RN", elaborado pela EMPARN, em meados de 1993, quanto mais salina é a classe de estabilidade da água, maior é a relação negativa de dependência da pluviosidade e que, em contrapartida, água de excelente qualidade apresenta pouca ou nenhuma dependência da pluviosidade na sua concentração salina. Ainda segundo esse estudo, o efeito da chuva é bem nítido na diminuição da salinidade nas fontes d'água de regular a boa qualidade, se intensificando nas ruins e atingindo o auge nas péssimas, que, ao cessar as precipitações, aumentam bruscamente o teor de sais.

Essa dependência negativa em águas de qualidade inferior pode ser constatada no caso específico do açude Ereré, notadamente salinizado, que apresenta variações significantes na sua classificação para irrigação ao longo do ano face à influência das chuvas, enquadrando-se nos meses de maior pluviometria como C_3 -S_1 passando para C_5 - S_2 nos meses mais secos. Já no açude Gavião, segmento de água bruta de melhor qualidade hídrica no sistema de abastecimento de Fortaleza, o tipo de água para irrigação se mantém constante o ano inteiro.

Com relação aos riscos de eutrofização das águas dos açudes da Região Metropolitana de Fortaleza, os níveis de concentração de fósforo medidos nestes corpos d'água, através do uso de modelos empíricos de estimativa, permitem a sua classificação trófica. O açude Pacajus é potencialmente classificado como hipereutrófico (145 mg P/m^3), o que aponta para o elevado risco de eutrofização de suas águas. Os açudes Pacoti/Riachão e Gavião apresentaram concentrações de fósforo em níveis razoáveis (29 e 30 mg P/m^3, respectivamente), podendo serem classificados como mesotróficos, tendendo porém a eutróficos. A carga máxima admissível de fósforo afluente aos referidos açudes, em função do seu volume e tempo de residência, para que o nível de fósforo se situe abaixo do limite de trofia é de 51.687,6 kg P/ano para o açude Pacajus, 59.945,9 kg P/ano para o sistema Pacoti/Riachão e 5.282,8 kg P/ano para o açude Gavião.

Quanto aos sistemas lacustres do território da Região Metropolitana de Fortaleza que apresentam condições adequadas para servir de fonte hídrica para abastecimento humano foram apropriados os dados do estudo realizado pela COGERH/VBA (1998). Neste foram efetuadas análises da qualidade da água de 14 lagoas distribuídas pelos municípios de São Gonçalo do Amarante (lagoas dos Talos, Gereraú e das Bolsas), Caucaia (lagoas dos Poços, Parnamirim, Itapacaú, Cauhipe e Banana) e Beberibe (lagoas Uberaba, Dentro, Bolachas, Tracuá, Canto e Uruaú).

Os resultados obtidos pelas análises físico-químicas efetuadas demonstraram que as lagoas Dentro, Bolachas e Canto apresentam concentrações altíssimas de cloretos, revelando a ocorrência de intrusão marinha, o que torna suas águas impróprias para o consumo humano. As lagoas dos Talos, Uruaú e Cauhipe, também, apresentam problemas com salinidade só que em menor escala, requerendo, no entanto, para a utilização de suas águas que estas sejam submetidas a tratamento de dessalinização. Por sua vez, as lagoas do Gereraú, das Bolsas, dos Poços, Parnamirim, Itapacaú, Banana, Uberaba e Tracuá apresentam características físico-químicas adequadas para uso com abastecimento humano. Faz-se necessário, contudo, a determinação das concentrações de DBO, OD e, principalmente, coliformes, para uma melhor caracterização e classificação de suas águas de acordo com as normas existentes, em especial a Resolução CONAMA nº 020/86.

Após a identificação dos mananciais com água potável, o referido estudo programou o levantamento batimétrico dos sistemas lacustres selecionados, visando definir suas capacidades de acumulação de água. As lagoas dos Talos e Cauhipe apesar de apresentarem problemas de salinidade foram, também, selecionadas dado suas localizações estratégicas em relação ao Complexo Industrial-Portuário do Pecém. Contudo, por ocasião da realização dos levantamentos a maior parte das lagoas selecionadas encontravam-se secas ou com lâminas d'água muito pequenas face ao longo período de estiagem, o que inviabilizou a realização do estudo. Desta forma, somente puderam ser levantadas as lagoas do Cauhipe, Parnamirim e Banana. Mesmo para estas, foi necessário realizar, completarmente, através de nivelamento altimétrico, pesquisa de campo e análise de imagem de satélite, uma extrapolação de área, afim de avaliar a capacidade máxima das lagoas. A lagoa do Cauhipe apresentou uma capacidade de acumulação de 15,23 hm³ na cota 100, ocupando uma área de 831,75 ha. A lagoa de Parnamirim com área de 13,39 ha na cota 100 m, responde por um volume acumulável de 0,68 hm³, enquanto que a lagoa do Banana com área de 98,03 ha na cota 100, apresenta uma capacidade de acumulação de 2,69 hm³.

Rios Jaguaribe e Banabuiú

Campanhas de monitoramento empreendidas pela SEMACE, em meados de 1995, ao longo do rio Jaguaribe, desde o açude Orós até a cidade de Aracati (260,0 km), revelaram índices elevados de poluição nos trechos de médio e baixo cursos. Os pontos de coleta correspondem a um total de dezesseis, assim distribuídos: açude Orós, antes da cidade de Jaguaribe, após à cidade de Jaguaribe, Jaguaribara, Castanhão, na ponte em São João do Jaguaribe, Peixe Gordo, Russas, Jaguaruana, Itaiçaba e Aracati. As campanhas de monitoramento foram efetuadas em três períodos distintos associados ao regime climático, sendo o primeiro nos meses de janeiro/fevereiro, relativo ao início da estação chuvosa; o segundo, nos meses de maio/junho, relativo ao fim da estação chuvosa e, o terceiro, no mês de outubro, caracterizando o período de estiagem. O Quadro 5.18 apresenta os resultados obtidos pelas análises efetuadas.

Do ponto de vista da carga orgânica, na maioria das vezes os valores de DBO_5 estiveram abaixo de 3 mg/l, raramente ultrapassando 4 mg/l, apresentando apenas um caso extremo de 4,3 mg/l no período de janeiro/fevereiro, verificado na seção de Jaguaribe. Ressalta - se, no entanto, que de Jaguaribara até a seção de Aracati, próximo à foz do rio, os valores de DBO_5 sempre se mantiveram próximo ou abaixo de um patamar de 2 mg/l, nos períodos analisados, excetuando-se as seções de Castanhão e Aracati, no período de outubro/95, as quais apresentaram valores de 2,8 e 4,2 mg/l, respectivamente. Desta forma, pode-se afirmar que do ponto de vista deste parâmetro, a situação ambiental das águas do rio Jaguaribe, nos trechos e períodos analisados não configura um caráter ostensivo de poluição, a despeito de receber efluentes de esgotos domésticos não tratados da maioria das zonas urbanas que atravessa, ou dos riachos afluentes a sua calha principal, provenientes de outras zonas urbanas com potencial poluidor por rejeitos domésticos e industriais.

O pH foi o parâmetro que apresentou menor variação em todas as seções e em todos os períodos analisados, oscilando entre um mínimo de 7,1 e um máximo de 9,0, com média em torno de 8,0, caracterizando um comportamento ligeiramente alcalino para as águas do rio Jaguaribe.

Quadro 5.18
Qualidade das Águas do Rio Jaguaribe

Período de Medição: Jan-Fev/95

Local	Distância (km)	Dia	Hora	Temperatura do Ar (ºC)	Temperatura da Água (ºC)	Cloretos	Ferro Total	Nitrato
Açude Orós	0	23/01/95	16:55	32,8	28,3	49,6	4,0	nd
Antes Jaguaribe	65	24/01/95	9:00	29,1	32,1	57,4	0,1	nd
Após Jaguaribe	2,5	24/01/95	9:30	30,4	30,2	61,3	2,5	nd
Jaguaribara	22	22/02/95	11:45	34,5	32,2	39,2	0,3	1,1
Castanhão	28	21/02/95	13:00	35,5	34,5	63,7	0,04	0,8
Ponte de São João do Jaguaribe	30	21/02/95	14:15	35,4	39,8	66,0	0,03	1,7
Peixe Gordo	10	21/02/95	10:30	33,4	31,9	66,7	0,03	1,1
Russas	42	22/02/95	9:25	30,6	31,1	163,7	0,11	1,8
Jaguaruana	32	21/02/95	8:10	28,2	30,0	116,6	0,4	1,0
Itaiçaba	20	21/02/95	7:27	27,8	29,5	112,7	0,2	1,0
Aracati	14	22/02/95	nd	nd	nd	369,5	0,3	1,0

Local	Nitrito	Condutividade	Sólidos Dissolvidos	DBO_5	Sólidos Totais	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Oxigêncio Dissolvido
Açude Orós	nd	390	195	2,1	231	24000	24000	8,0
Antes Jaguaribe	nd	436	218	1,9	208	430	90	8,4
Após Jaguaribe	nd	476	238	4,3	244	24000	2100	5,6
Jaguaribara	0,01	340	170	1,8	nd	24000	9300	5,9
Castanhão	0,01	420	210	0,4	223	24000	9300	nd
Ponte de São João do Jaguaribe	0,003	440	220	1,2	231	750	430	7,9
Peixe Gordo	0,01	450	225	0,8	239	1500	150	7,2
Russas	0,02	770	385	1,5	420	9300	1500	8,4
Jaguaruana	0,07	660	330	1,2	367	1500	930	7,9
Itaiçaba	0,04	700	350	1,2	350	90	90	8,8
Aracati	0,05	1780	890	1,5	838	930	150	7,4

Período de Medição: Out/95

Local	Distância (km)	Dia	Hora	Temperatura do Ar (ºC)	Temperatura da Água (ºC)	Cloretos	Ferro Total	Nitrato
Jaguaribara	0	04/10/95	9:00	30,2	28,5	36,3	0,03	4,4
Castanhão	28	05/10/95	10:10	31,5	27,7	40,2	0,02	6,6
Ponte de São João do Jaguaribe	30	04/10/95	11:00	32,4	28,5	5,9	nd	5,3
Peixe Gordo	10	04/10/95	11:30	33,1	29,3	43,2	0,02	6,2
Russas	42	04/10/95	12:50	33,3	30,9	144,0	0,02	4,4
Jaguaruana	32	05/10/95	14:20	29,5	30,1	112,7	0,3	nd
Itaiçaba	20	05/10/95	15:00	30,7	29,1	148,9	0,1	-
Aracati	14	04/10/95	15:30	29,4	28,3	9940	0,2	2,6

Local	Nitrito	Condutividade	Sólidos Dissolvidos	DBO_5	Sólidos Totais	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Oxigêncio Dissolvido
Jaguaribara	0,01	300	150	1,6	155	430	430	5,9
Castanhão	0,2	310	160	2,8	189	2300	2300	7,4
Ponte de São João do Jaguaribe	0,01	320	160	1,0	nd	40	0	7,4
Peixe Gordo	0,01	340	170	1,1	191	46000	24000	7,0
Russas	0,12	720	360	2,3	410	24000	24000	10,3
Jaguaruana	0,003	590	300	1,8	525	4300	2300	4,4
Itaiçaba	0,02	700	350	1,1	nd	400	400	4,2
Aracati	0,03	28520	0	4,2	18000	24000	24000	8,1

FONTE: COGERH/ENGESOFT, Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe. Fortaleza, ENGESOFT, 1999.

Período de Medição: Mai-Jun/95

Local	Distância (km)	Dia	Hora	Temperatura do Ar (ºC)	Temperatura da Água (ºC)	Cloretos	Ferro Total	Nitrato
Açude Orós	0	03/05/95	5:15	23,8	20,3	31,4	3,5	nd
Após Jaguaribe	77,5	03/05/95	15:30	32,4	31,3	29,0	3,5	nd
Jaguaribara	22	14/06/95	8:15	26,1	28,2	44,0	0,06	0,9
Castanhão	28	14/06/95	9:00	28,4	29,5	42,2	0,06	0,9
Ponte de São João do Jaguaribe	30	14/06/95	10:30	28,6	29,1	41,3	0,1	0,9
Peixe Gordo	10	14/06/95	11:00	30,8	29,8	44,0	0,07	0,4
Tabuleiro do Norte	7	14/06/95	11:30	30,9	30,2	42,2	0,1	0,4
Russas	35	14/06/95	12:20	31,5	31,9	136,6	0,2	0,4
Jaguaruana	32	14/06/95	13:20	32,8	30,5	73,4	0,01	0,4
Itaiçaba	20	14/06/95	14:05	31,7	29,8	161,4	0,9	nd
Aracati	14	14/06/95	14:30	30,4	30,3	113,7	0,4	0,4

Local	Nitrito	Condutividade	Sólidos Dissolvidos	DBO_5	Sólidos Totais	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Oxigêncio Dissolvido
Açude Orós	nd	280	140	nd	183	24000	930	5,1
Após Jaguaribe	0,01	250	130	2,8	211	24000	430	8,0
Jaguaribara	0,01	600	300	1,5	250	24000	1500	5,2
Castanhão	0,01	530	260	1,5	nd	9300	200	6,5
Ponte de São João do Jaguaribe	0,01	360	180	2,0	406	200	0	6,1
Peixe Gordo	0,02	310	160	0,8	196	930	230	7,5
Tabuleiro do Norte	0,01	340	170	1,1	219	4300	90	7,4
Russas	0,02	240	120	1,6	406	430	150	6,6
Jaguaruana	0,01	450	230	1,4	282	900	90	6,8
Itaiçaba	0,04	630	310	1,0	nd	70	70	6,5
Aracati	0,01	560	280	1,7	307	24000	140	7,0

Quanto aos coliformes fecais, parâmetro importante do ponto de vista sanitário, verificou-se que a região do açude Orós apresenta um elevadíssimo índice de coliformes fecais, sendo de 24.000 NMP/100 ml no período de Jan-Fev/95, caindo para 10.000 no período de Mai-Jun / 95. Infelizmente não foi efetuada campanha de medição nestas duas seções no período de Out/95, tendo sido realizada a coleta de amostras somente nas seções compreendidas entre Jaguaribara e Aracati. Desta forma não se pode fazer um diagnóstico aquilatado da tendência ambiental nesta região quanto a este parâmetro. A variação espacial e temporal deste parâmetro, indica que este é bem representativo de poluições localizadas, caindo para valores bastante baixos nos locais que aparentemente não apresentavam poluição por esgotos domésticos, sendo extremamente elevados no caso contrário

Um fato que chama a atenção na análise, é o elevado número de coliformes fecais identificados no açude de Orós logo após o início da quadra chuvosa, reduzindo-se à medida que cessa o período invernoso, o que poderia ser explicado como decorrente do processo de "lavagem" da rede de drenagem e superfícies ('overland flow") durante a estação úmida. Isto é, os esgotos domésticos durante a estação seca não sofriam processos completos de diluição na maior parte da rede de drenagem, cujos riachos são na sua maioria intermitentes, acarretando numa decomposição difusa dos esgotos distribuídos ao longo da Sub-bacia do Alto Jaguaribe. Com o advento das chuvas, a rede de drenagem funciona como vetor de condução dos esgotos domésticos para dentro do açude de Orós, não havendo tempo suficiente para se completar a decomposição biológica do mesmo antes de alcançar a bacia hidráulica do açude, principalmente pelo fato que a maior parte deste esgoto provém do maior centro urbano da região, a cidade de Iguatu, localizada logo a jusante do Orós.

De qualquer forma, o parâmetro coliformes fecais desponta como o mais elucidativo do comportamento ambiental do rio Jaguaribe nas diversas seções pesquisadas, indicando pontos e períodos críticos por poluição de esgotos domésticos.

Os índices de cloretos, nos três períodos amostrados, apontam para uma elevação no teor deste parâmetro nas águas do rio Jaguaribe a partir da cidade de Russas, sendo que nas demais seções à montante destas, os índices de cloretos sempre se situam abaixo de 100, portanto dentro do limite máximo desejável (200mg/l). A elevação do teor de cloretos, a partir de Russas até a cidade de Aracati, está provavelmente associado ao aporte de fertilizantes e defensivos utilizados na agricultura irrigada, visto que é exatamente a partir desta região que se desenvolve com maior intensidade a prática da irrigação em grande escala.

O índice de nitritos, parâmetro que indica presença de poluição recente, seja por esgotos domésticos ou por outros resíduos orgânicos, apresenta a partir da seção de Jaguaribara até Aracati, valores ora acima, ora abaixo do limite máximo permissível (0,02 mg/l), indicando traços de poluição próximos às seções monitoradas. Valores bastante elevados de nitritos foram verificados principalmente no período de Out/95, nas seções de Castanhão e Russas, com índices superiores a 0,1 mg/l, ou seja, cinco vezes o valor máximo permitido.

Na maioria das seções, a condutividade apresenta-se um pouco acima dos valores recomendados para abastecimento humano, elevando-se rapidamente à partir da seção de Russas até a seção de Aracati, próximo à foz do rio. Observa-se outrossim, que nas seções próximas a centros urbanos eleva-se um pouco o valor da condutividade das águas. Os valores de condutividade verificados a partir de Russas podem ser considerados indicativos de teor de sais inapropriados para consumo humano, carecendo de atenção nos projetos dos sistemas de tratamento de água das localidades que sejam abastecidas diretamente com águas do rio Jaguaribe.

Objetivando analisar a capacidade de autodepuração do rio Jaguaribe, foram apropriados os resultados do estudo desenvolvido por SOUSA FILHO et alli (1999), no qual foi analisado o comportamento dos cursos d'água da referida bacia nos trechos que receberão água da transposição do rio São Francisco, admitindo-se os lançamentos de esgotos das cidades situadas em suas margens.

No referido estudo foram efetuadas simulações com o objetivo de determinar as vazões mínimas a serem mantidas nos cursos d'água de modo que seja garantida a autodepuração das cargas de esgoto domésticos aí aportantes, mantendo as águas destes mananciais na Classe 2 ou noutra classe superior. Foram estudados cenários considerando variações nas vazões do rio e na eficiência de tratamento, conforme pode ser visualizado no Quadro 5.19, sendo os resultados obtidos apresentados nos Gráficos 5.1 a 5.9.

Quadro 5.19 - Cenários de Vazões de Diluição e Transposições para Rio Jaguaribe

Rio Jaguaribe Vazões (m³/s)	Grau De Tratamento		
	0%	50%	80%
1,0	Cenário JO1	Cenário JO6	Cenário JO11
5,0	Cenário JO2	Cenário JO7	Cenário JO12
10,00	Cenário JO3	Cenário JO8	Cenário JO13

Gráfico 5.1 - Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário JO1)

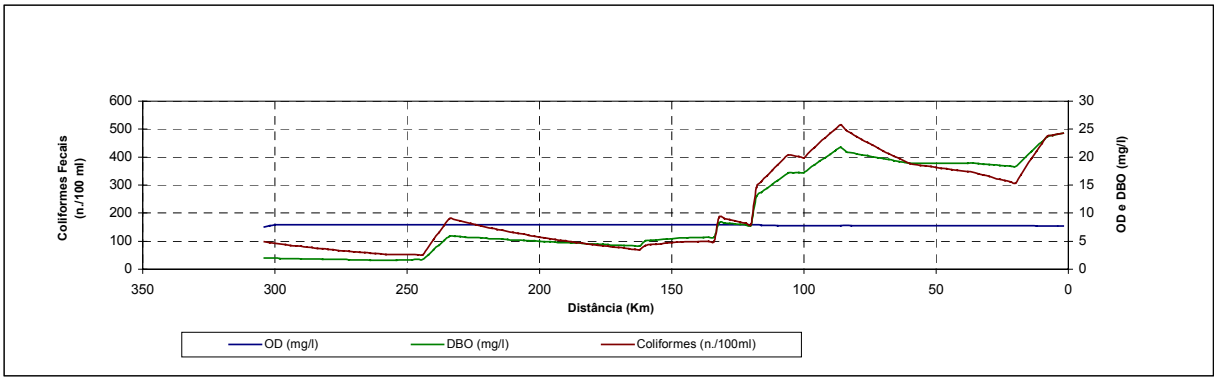


Gráfico 5.2 - Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário JO2)

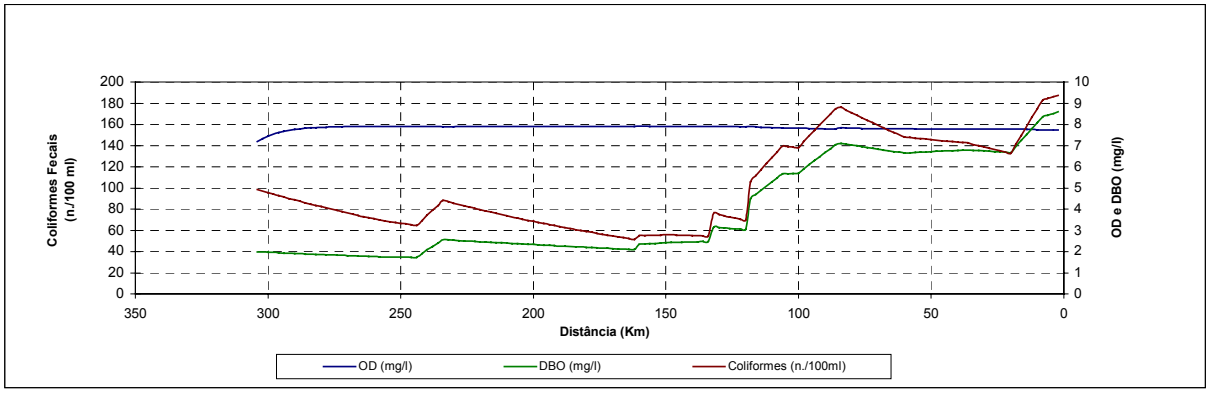


Gráfico 5.3 - Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário JO3)

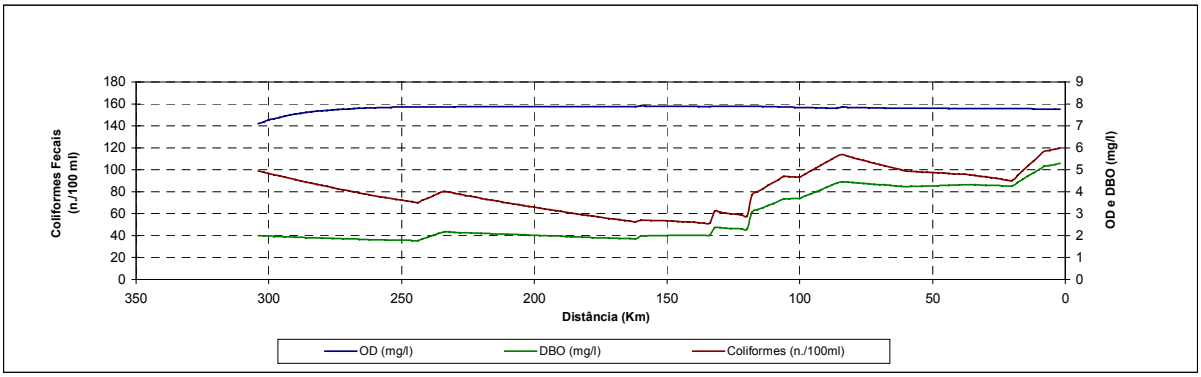


Gráfico 5.4 - Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário JO6)

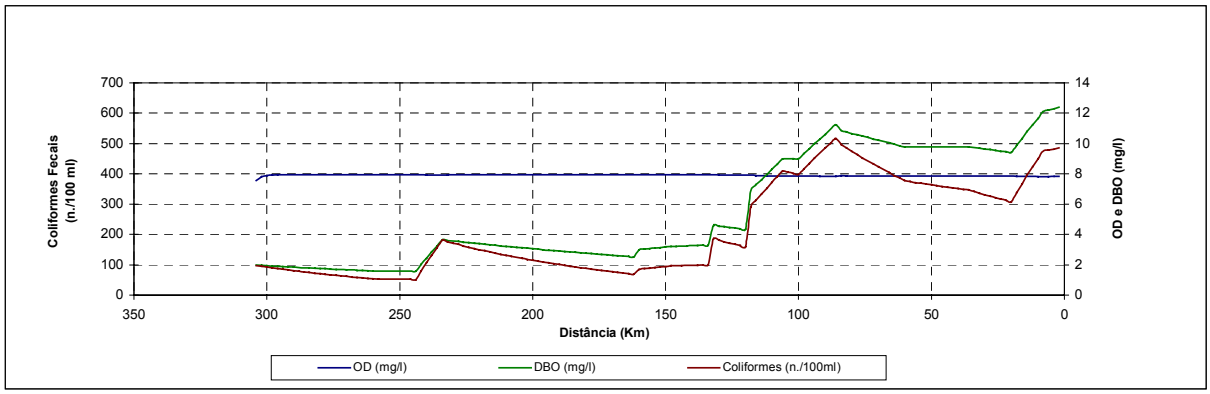


Gráfico 5.5 - Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário JO7)

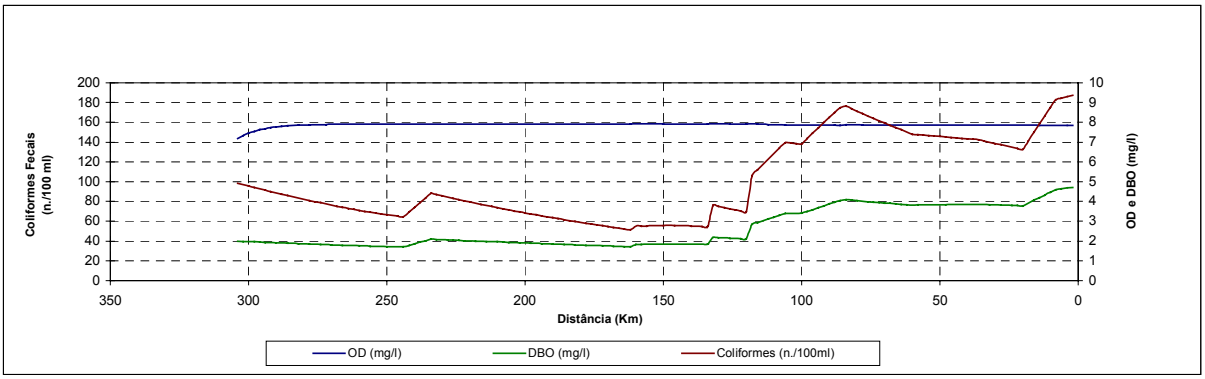


Gráfico 5.6 - Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário JO8)

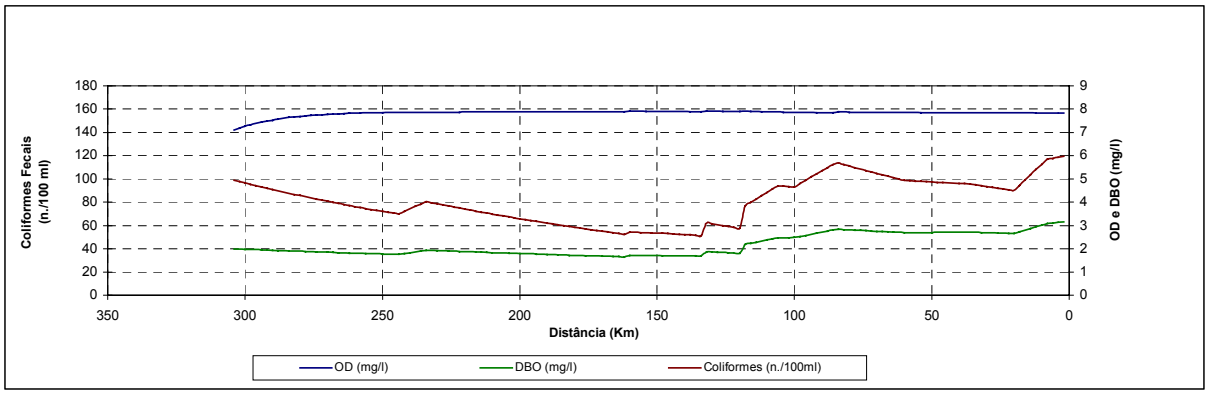


Gráfico 5.7 - Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário JO11)

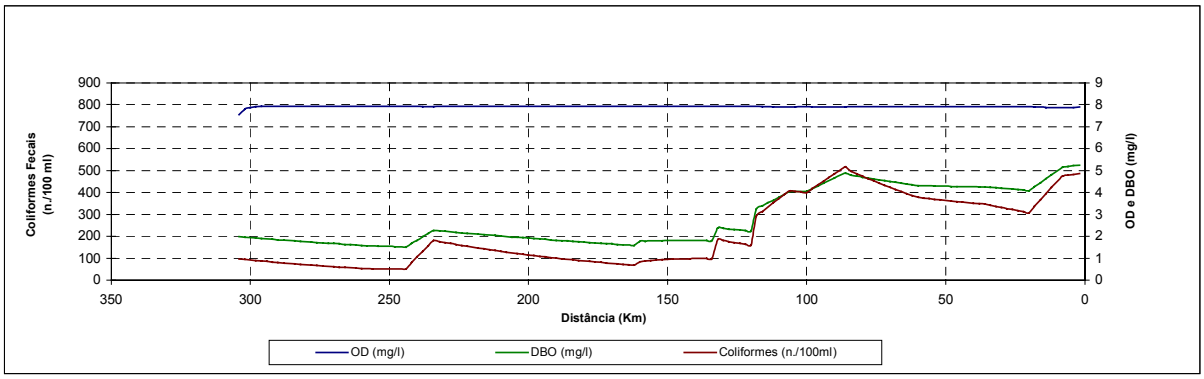


Gráfico 5.8 - Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário JO12)

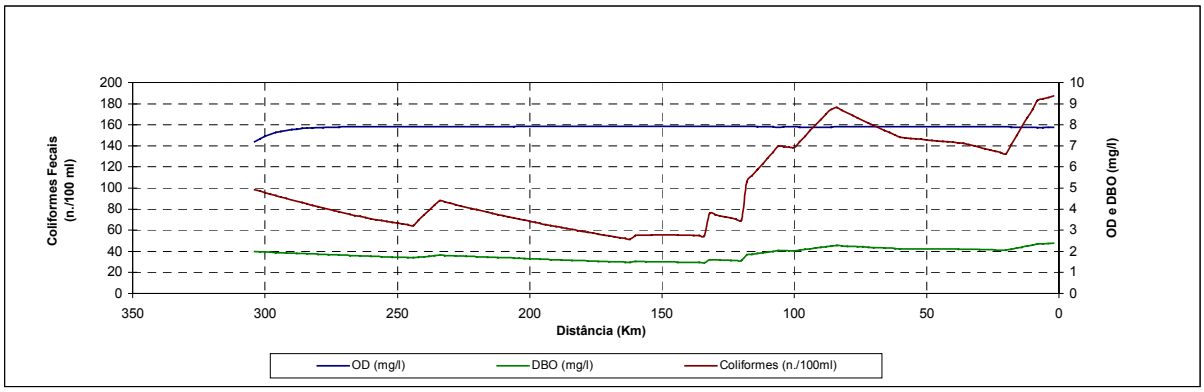
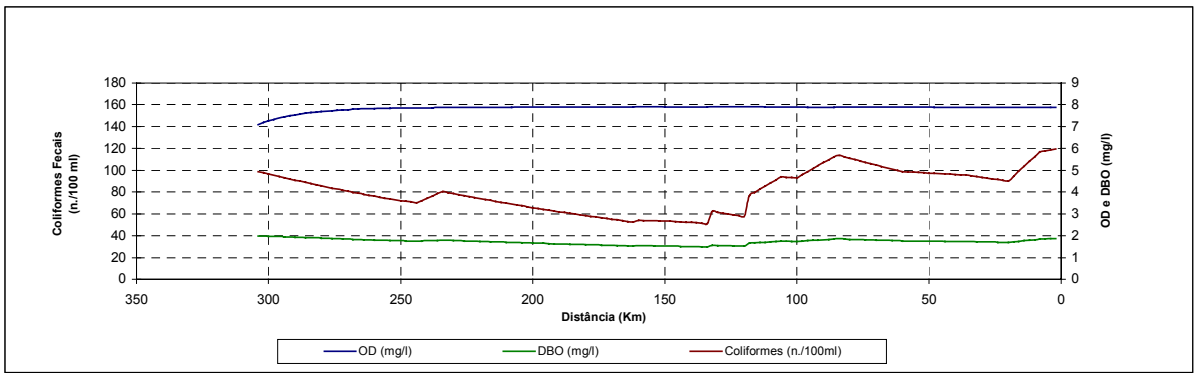


Gráfico 5.9 - Simulação da Qualidade da Água no Rio Jaguaribe (Cenário JO13)



A análise dos diversos cenários para as simulações feitas no rio Jaguaribe revela que o oxigênio dissolvido (OD) não apresentou grandes déficits em nenhum trecho ao longo do traçado do rio. As concentrações de OD apresentaram valores acima de 5 mg/l em todas as simulações, mesmo nos trechos com concentrações de DBO extremamente elevadas. Tal fato pode ser atribuído a pequena profundidade dos canais, associado a velocidade em torno de 0,5 m/s, que proporcionam um coeficiente de reação elevado. A vazão mínima de diluição com

vistas a manter o rio Jaguaribe no limite da Classe 2 para OD (> 5mg/l) e DBO (< 5mg/l) é de 5 m³/s, com tratamento de 50,0% dos esgotos, indicando claramente que o curso d'água analisado não pode ser utilizado como receptor de esgotos domésticos brutos.

O número de coliformes fecais apresentou-se elevado para todos os cenários analisados, indicando que para garantir a proteção da comunidade ribeirinha sob o aspecto sanitário, não deve ser permitido o lançamento de esgotos nos cursos d'água sem que haja o tratamento destes a um nível de eficiência de 99,0%, em termos de coliformes fecais.

Assim sendo, o estudo recomenda que os esgotos domésticos sejam tratados a um nível de, no mínimo, 80,0% de eficiência em termos de remoção de carga orgânica e de, no mínimo, 99,0% de remoção de coliformes. Os lançamentos de esgotos industriais, por sua vez, só poderão ocorrer após tratamento, de forma que sejam obedecidas as condições estabelecidas na Resolução CONAMA n0 020/86, garantindo que o rio Jaguaribe permaneça na classe em que foi enquadrado.

Quanto a qualidade das águas do rio Banabuiú uma bateria de análises efetuadas pela SEMACE, em meados de 1992, apresentou teores de OD, DBO, nitrato, nitrito, coliformes fecais e coliformes totais compatíveis com o requerido para a Classe 2 ao longo de traçado deste curso d'água, conforme pode ser visualizado no Quadro 5.20.

Quadro 5.20 - Qualidade das Águas do Rio Banabuiú

Pontos de Coleta	Parâmetros							
	Hora	pH	OD	DBO	Nitrito	Nitrato	Coliformes Totais	Coliformes Fecais
Cidade de Mombaça	16:30	7,0	7,6	2,0	0,01	2,0	2.400	210
Cidade de Senador Pompeu	17:20	7,0	7,4	2,3	0,1	6,0	2.400	280
Açude Banabuiú	09:50	7,0	8,0	1,8	0,01	3,0	930	90
Cidade de Morada Nova	13:00	7,0	7,8	2,1	0,01	3,0	2.400	150

FONTE: SEMACE, Classificação dos Principais Rios do Estado do Ceará. Fortaleza, SEMACE, 1992.

Açudes Estratégicos da Bacia do Jaguaribe

Na Bacia do Jaguaribe aparecem como reservatórios estratégicos para o suprimento hídrico da região os açudes Orós (2.100 hm³), Arrojado Lisboa (1.800 hm³), Pedras Brancas (434 hm³), Quixeramobim (54 hm³), Cedro (126 hm³), Patu (71,8 hm³) e Riacho do Sangue (61,4 hm³), bem como o futuro açude Castanhão (4.452 hm³). A inclusão do açude Orós apesar deste estar localizado fora da área do estudo, deve-se ao fato deste ser responsável atualmente pela garantia de perenização do rio Jaguaribe.

Destes reservatórios apenas o Orós conta com análises físico-químicas, bacteriológicas e de classificação das águas para fins agrícolas. Para os demais reservatórios as análises existentes se restringem apenas a classificação para a irrigação pelo método do United States Salinity Laboratory (USSL). No caso do açude Castanhão foram adotadas como representativas análises físico-químicas e bacteriológicas de amostras coletadas em dois pontos do rio Jaguaribe, na altura do eixo do barramento do futuro reservatório, que encontra-se em fase de implantação (Quadro 5.21).

De acordo com os limites de potabilidade estabelecidos pela OMS - Organização Mundial de Saúde, pode-se constatar que para os parâmetros físico-químicos como teor de magnésio, cloretos, sulfatos, dureza, nitratos, sólidos totais, cálcio e pH, todas as amostras coletadas nos açudes Orós e Castanhão apresentaram valores compatíveis ao recomendado. Os teores de ferro apresentaram-se dentro dos níveis recomendados em apenas uma amostra no açude Orós e outra no açude Castanhão, perfazendo para os demais teores na faixa do aceitável. A turbidez no açude Castanhão enquadra-se dentro dos níveis aceitáveis, enquanto que no açude Orós, 80,0% das amostras estão no limite máximo aceitável e 20,0% apresentaram valores excessivos. Quanto ao parâmetro cor, a quase totalidade das amostras dos dois açudes apresenta valores aceitáveis. Para a dureza total os resultados da análise demonstram para os dois reservatórios um tipo de água pouco dura.

Para fins agrícolas, as águas dos açudes Orós e Castanhão, foram classificadas conforme o critério do USSL, como pertencentes a Classe C_2-S_1, indicando que possuem um risco médio de salinidade e um baixo risco de diminuição da permeabilidade.

Conforme os critérios de classificação de águas para fins industriais, segundo o Índice de Estabilidade de Ryznar, as águas dos açudes Orós e Castanhão são consideradas francamente agressivas, enquanto pelo Índice de Langelier, as águas desses açudes se enquadram como agressivas. Para o consumo animal, as águas dos reservatórios apresentam-se boas, com níveis de sólidos totais oscilando de 150 a 161 mg STD/l.

Em termos de carga orgânica, os valores de DBO enquadram os açudes Orós e Castanhão, como pertencentes às Classes 3 e 2, respectivamente. Considerando o parâmetro colimetria, estes corpos d'água encontram-se enquadrados na Classe 2, no caso do açude Castanhão e Classe 1 no caso do açude Orós. A classificação empreendida pela SEMACE para esses reservatórios os enquadram na Classe 2, a mesma do rio Jaguaribe.

Quadro 5.21

Enquadramento das Amostras dos Açudes Orós e Castanhão Segundo as Classes da Resolução CONAMA 020/86 (nov/98 - fev/99)

Corpo D'Água	Ponto	Data	Horário	Turbidez (uT)	Cor (uH)	pH	Cloretos (mg Cl^-/L)	Cloro Residual	Sulfatos (mg SO^{2-}_4/L)	Ferro (mg Fe/L)	Manganês (mg Mn/L)	Nitritos (ml $N\text{-}NO^-_2$/L)	Nitratos (ml $N\text{-}NO^-_3$/L)	Amônia (ml $N\text{-}NH_3$/L)	Sólidos Totais (mg STD/L)	Alumínio (mg Al/L)	DBO (mg/L)	Colimetria (N.M.P./100 ml)
Aç. Orós	1	16/11/98	06:07	29	75	8,36	36	Ausência	2,08	0,47	0,08	0,14	1,18	0,07	161	0,04	12	23
	2	16/11/98	06:23	31	50	8,07	38	Ausência	2,26	0,43	0,08	0,2	3,87	0,07	156	0,03	-	-
	3	16/11/98	06:35	18	25	8,08	38	Ausência	2,08	0,23	0,08	0,18	3,17	0,08	156	0,03	-	-
	4	16/11/98	06:45	14	25	8,03	38	Ausência	0,97	0,2	0,06	0,2	2,35	0,1	153	0,04	-	-
	5	16/11/98	06:59	11	25	7,99	35	Ausência	1,89	0,47	0,06	0,18	1,77	0,08	158	0,02	9	23
	6	16/11/98	07:12	9,4	25	8,03	29	Ausência	0,97	0,26	0,03	0,13	2,7	0,12	154	0,05	-	-
	7	16/11/98	07:21	8,1	25	7,97	32	Ausência	1,15	0,16	0,02	0,14	1,88	Ausência	151	0,04	-	-
	8	16/11/98	07:27	7,8	25	7,95	32	Ausência	1,15	0,14	0,02	0,62	3,17	0,12	150	0,02	-	-
	10	16/11/98	07:39	6,1	25	8,03	28	Ausência	0,97	0,09	0,08	0,69	3,4	0,09	153	0,03	-	-
Rio Jaguaribe no Aç. Castanhão	1	24/11/98	10:40	2	15	7,99	33	Ausência	0,41	0,23	0,02	Ausência	1,88	0,01	151	0,12	5	2400
	2	24/11/98	11:00	1,8	15	7,9	36	Ausência	2,63	0,1	0,03	Ausência	3,75	0,01	156	0,11	3	2400

FONTE: FUNCATE/VBA, Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional. Fortaleza, VBA, 2000.

Legenda:

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Fora dos limites das classes Especial,1,2 ou 3
- \- Sem Informação

De acordo com os dados apresentados no Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe, elaborado em meados de 1999, pela Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda, as águas dos açudes Orós, Banabuiú e Patu, que integram o rol de reservatórios estratégicos para o suprimento hídrico da referida bacia, se enquadram quanto a classificação d'água para a irrigação, como C_2-S_1, apresentando médio risco de salinidade e baixo risco de sodicidade, em todas as amostras analisadas (Quadro 5.22). A condutividade elétrica apresenta-se para os rios Banabuiú e Patu acima do patamar máximo desejado 300 umho/cm, recomendado para abastecimento humano de acordo com a OMS. Para o açude Orós estes valores apresentam-se superiores ao patamar desejado apenas no período de estiagem.

O açude Pedras Brancas apresentou uma alta propensão à salinização de suas águas, com a amostra coletada em Fev/92 tendo sido classificada como C_3-S_1. Tal resultado encontra-se diretamente associado à presença de solos com elevados teores de sódio nos horizontes subsuperficiais na sua bacia de contribuição. Situação semelhante é vivenciada pelos açudes Cedro e Quixeramobim, com estes apresentando os mais altos índices de salinidade de todos os reservatórios analisados, tendo suas águas classificadas na categoria C_3-S_1 para todas as amostras coletadas. Desta forma as águas destes reservatórios apresentam limitações para o uso com culturas irrigadas, ficando inclusive fora da Classe 2 para abastecimento humano, segundo os padrões da Resolução CONAMA nº 020/86, por conta do também elevado teor de sólidos dissolvidos na água, que supera o limite máximo de 500 mg/l permitido.

Com exceção do açude Cedro, nos demais reservatórios as amostras coletadas na tomada d'água do açude, que correspondem às águas mais profundas do lago, ou seja, a condutividade elétrica é ligeiramente superior. No caso específico do açude Cedro, porém não se deve descartar a possibilidade de um equívoco na transcrição de dados do laboratório, visto que a RAS da amostra correspondente à tomada d'água é maior que a da amostra coletada na superfície do lago.

Quadro 5.22
Parâmetros de Qualidade de Água para Irrigação

Açude	Data de Referência	Amostra Coletada na Superfície do Lago				Amostra Coletada na Válvula da Tomada D'água			
		CE a 25ºC (µmho/cm)	RAS	Sólidos Dissolvidos (mg/l)	Classificação	CE a 25ºC (µmho/cm)	RAS	Sólidos Dissolvidos (mg/l)	Classificação
Orós	fev/92	407,4	1,55	260,7	C_2S_1	-	-	-	-
	Abr-Mai/92	263,0	1,33	263,0	C_2S_1	386,0	1,45	259,0	C_2S_1
	jun/92	392,8	1,40	251,4	C_2S_1	403,6	1,20	257,9	C_2S_1
	ago/92	385,9	1,40	247,0	C_2S_1	427,1	1,40	273,4	C_2S_1
	jan/95	390,0	-	231,0	C_2S_1	-	-	-	-
	mai/95	280,0	-	183,0	C_2S_1	-	-	-	-
Banabuiú	fev/92	-	-	-	-	656,7	2,09	420,3	C_2S_1
	abr/92	571,0	2,60	383,0	C_2S_1	603,0	1,92	404,0	C_2S_1
	jul/92	463,1	2,10	296,4	C_2S_1	483,5	2,10	309,4	C_2S_1
Patu	fev/92	564,1	1,96	361,0	C_2S_1	664,1	2,00	425,0	C_2S_1
	abr/92	444,0	1,81	297,0	C_2S_1	458,0	1,21	307,0	C_2S_1
	jul/92	458,1	1,60	293,3	C_2S_1	556,9	2,30	356,4	C_2S_1
Pedras Brancas	fev/92	923,6	2,66	592,8	C_3S_1	-	-	-	-
	jul/92	785,7	3,50	502,8	C_2S_1	800,0	1,40	512,0	C_2S_1
Quixeramobim	fev/92	916,6	2,30	586,6	C_3S_1	1.047,3	2,00	670,4	C_3S_1
	jul/92	1.023,2	3,00	654,9	C_3S_1	-	-	-	-
Cedro	fev/92	1.100,0	2,81	704,0	C_3S_1	926,3	3,52	592,8	C_3S_1
	jul/92	897,9	2,60	574,7	C_3S_1	-	-	-	-

FONTE: COGERH/ENGESOFT, Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe. Fortaleza, ENGESOFT, 1999.

Análises feitas por imagens de satélite identificaram presença de sedimentos ou macrófitas no açude Pedras Brancas, ocupando cerca de 11,75% da superfície do seu espelho d'água, denotando a ocorrência de um processo de eutrofização de suas águas. A região eutrofizada localiza-se distante do eixo do barramento, na região noroeste do açude, numa zona classificada como litorânea, num braço que recebe águas provenientes do riacho Carisco. Este processo de eutrofização tem como causa provável o aporte de fertilizantes e defensivos agrícolas carreados pelo referido riacho da região agrícola existente nos sítios Montreal, Douro e São Paulo. O IDM deste reservatório é de 7,16, que pode ser considerado um valor médio, entretanto o tempo de residência das águas no açude é muito elevado, cerca de 111 semanas. A combinação destes dois fatores indica uma propensão natural do reservatório ao processo de eutrofização.

Os demais reservatórios não apresentam indícios de desenvolvimento de processos de eutrofização. No caso específico do açude Orós este fato pode ser facilmente explicado pela renovação das águas mais profundas em função da forte liberação de vazão pela tomada d'água para suprimento dos perímetros irrigados de jusante, e da cidade de Fortaleza, através do Canal do Trabalhador. Para o açude Arrojado Lisboa, a renovação acentuada de suas águas em função da liberação para perenização do trecho de jusante do rio Banabuiú e do atendimento aos perímetros irrigados de jusante, também contribuiu para o não estabelecimento de processos de eutrofização, embora seu tempo de residência das águas represadas seja elevado (120 semanas). Já no caso do açude Quixeramobim, isto pode ser justificado pelo baixo tempo de residência das águas no açude, cerca de 5,6 semanas. Ressalta-se que o açude Quixeramobim é atualmente alimentado pelas águas liberadas do açude Fogareiro, que permite a manutenção de um nível relativamente constante, de acordo com as necessidades de abastecimento para consumo humano e uso agrícola de suas águas.

i) Enquadramento dos Cursos e Mananciais d'Água

O enquadramento dos recursos hídricos superficiais em classes de uso, consiste no estabelecimento do nível de qualidade a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo. Tem como objetivo primordial permitir o estabelecimento de um programa de controle preventivo ou corretivo da poluição, de modo que cada recurso hídrico se mantenha sempre nas condições exigidas para sua classe, possibilitando assim, os usos previamente definidos para este.

No Brasil, o enquadramento dos recursos hídricos tem como base a classificação preconizada pela Resolução CONAMA nº 020, de 18 de junho de 1986, a qual estabelece padrões de qualidade para os cursos d'água em função de seus usos preponderantes e da sua capacidade de autodepuração, conforme pode ser visualizado nos Quadros 5.23 e 5.24. A referida resolução faz, ainda, as seguintes considerações com relação ao enquadramento dos recursos hídricos:

- o corpo d'água que, na data de enquadramento, apresentar condições em desacordo com a sua classe (qualidade inferior à estabelecida), será objeto de providências com prazo determinado visando a sua recuperação, excetuando os parâmetros que excedam aos limites devido às condições naturais;
- o enquadramento das águas estaduais será efetuado pelo órgão estadual competente, no caso a SEMACE, ouvidas outras entidades públicas ou privadas interessadas;
- os órgãos competentes definirão as condições específicas de qualidade dos corpos de água intermitentes;
- enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, as salinas Classe 5 e as salobras Classe 7; porém, aquelas enquadradas na legislação anterior permanecerão na mesma classe até o enquadramento;
- os programas de acompanhamento da condição dos corpos de água seguirão normas e procedimentos a serem estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

A SEMACE, órgão responsável pela política ambiental do Estado do Ceará, elaborou, em 1992, uma proposta de classificação dos principais cursos d'água do Estado, entre os quais estão inclusos os rios Jaguaribe, Banabuiú, Cocó, Ceará, Maranguape, Pacoti e Choró, integrantes das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, bem como algumas lagoas do município de Fortaleza. Na referida proposta, os recursos hídricos acima especificados foram enquadrados nas seguintes classes de uso:

- Rio Jaguaribe: Classe 2 da nascente até Aracati;
  Classe 7 de Aracati até a foz;
- Rio Banabuiú: Classe 2 em toda sua extensão;

Quadro 5.23 - Classificação das Águas Segundo seus Usos Preponderantes de Acordo com a Resolução Conama Nº 020/86

Classe Águas Doces	Usos
Classe Especial	– Abastecimento doméstico, sem prévia ou simples desinfecção – Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas
Classe 1	– Abastecimento doméstico, após tratamento simplificado – Proteção das comunidades aquáticas – Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho) – Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película – Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana
Classe 2	– Abastecimento doméstico, após tratamento convencional – Proteção das comunidades aquáticas – Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho) – Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas – Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana
Classe 3	– Abastecimento doméstico, após tratamento convencional – Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras – Dessedentação de animais
Classe 4	– Navegação – Harmonia Paisagística – Usos menos exigentes
ÁGUAS SALINAS	
Classe 5	– Recreação de contato primário – Proteção das comunidades aquáticas – Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana
Classe 6	– Navegação comercial – Harmonia paisagística – Recreação de contato secundário
Classe 7	– Recreação de contato primário – Proteção das comunidades aquáticas – Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana
Classe 8	– Navegação comercial – Harmonia paisagística – Recreação de contato secundário

Quadro 5.24 - Alguns Parâmetros para as Classes de Água de Acordo com a Resolução Conama nº 020/86

Parâmetros (Limites)	Classe								
	Espec	1	2	3	4	5	6	7	8
Coliforme Total (NMP/100 ml)	*	100	500	20000	-	5000	20000	5000	20000
Coliforme Fecal (NMP/100 ml)	*	200	100	4000	-	1000	4000	1000	4000
Óleos e Graxas	-	...	...	...	irid.	...	irid.	...	irid.
DBO_5 (mg/l)	-	≤3,0	≤10,0	≤10,0	-	≤5,0	≤10,0	≤5,0	-
OD (mg/l)	-	≥6,0	≥5,0	≥4,0	≥2,0	≥6,0	≥4,,0	≥5,0	≥3,0
Turbidez UNT	-	40	100	100	-	-	-	-	-
pH	-	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5	6,5 a 8,5	6,5 a 8,5	5,0a 9,0
Nitrito (mg/l)	-	1,0	1,0	1,0	-	1,0	-	-	-
Nitrato (mg/l)	-	10,0	10,0	10,0	-	10,0	-	-	-

Obs: * Ausente
... Virtualmente ausente
- Não existe padrão
Irid. Toleram-se irridicências.

- Rio Cocó: Classe 3 da nascente até a ponte da Av. Washington Soares;
  Classe 7 da ponte da Av. Washington Soares até a foz;
- Rio Ceará: Classe 3 da nascente até a ponte da CE-020;
  Classe 7 da ponte da CE-020 até a foz;
- Rio Maranguape: Classe 3 em toda a sua extensão;
- Rio Pacoti: Classe 2 da nascente até a cidade de Aquiraz;
  Classe 7 da cidade de Aquiraz até a foz;
- Rio Choró: Classe 2 da nascente até o km 64 da BR-116;
  Classe 7 do km 64 da BR-116 até a foz;
- Rio Pirangi: Classe 2 da nascente até Parajuru;
  Classe 7 de Parajuru até a foz;
- Lagoa de Mecejana: Classe 2;
- Lagoa do Opaia: Classe 2;
- Lagoa do Tabapuá: Classe 2;
- Lagoa do Porangabuçu: Classe 4;
- Lagoa do Parangaba: Classe 4;

- Lagoa do Maraponga: Classe 2; e
- Lagoa do Pequeno Mondumbim: Classe 2.

Ressalta-se que a análise dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos efetuada pela SEMACE, por ocasião do enquadramento dos referidos corpos d'água, revelou que para alguns os resultados obtidos ultrapassaram os padrões de OD, DBO, coliformes totais e fecais previstos para a classe proposta, em virtude do lançamento de esgotos ao longo destes.

Diante do exposto, faz-se necessário a realização de um levantamento da qualidade dos recursos hídricos superficiais do território das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, bem como dos seus usos preponderantes e das fontes de poluição, objetivando referendar a classificação dos corpos d'água que não foram, ainda, objeto de análise por parte do referido órgão. Estão enquadrados neste último caso, os rios São Gonçalo, Gereraú, Cauhipe, Juá, Catu, Caponga Funda, Caponga Roseira e Malcozinhado, no território das Bacias Metropolitanas, i os rios Figueiredo, Patu, Quixeramobim, Sitiá, Palhano e os riachos Livramento, do Sangue e Manoel Lopes na Bacia do Jaguaribe.

A execução do enquadramento dos recursos hídricos das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe deverá ser efetivada pela SEMACE, devendo ser engajados nos estudos a serem efetuados a COGERH - Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, a SRH-CE - Secretaria dos Recursos Hídricos e a CAGECE - Companhia de Água e Esgotos do Ceará, entre outros órgãos públicos, bem como entidades privadas interessadas. Os resultados obtidos deverão ser consubstanciados sob a forma de instrumento jurídico institucional.

Especial atenção deve ser dispensada ao enquadramento dos cursos d'água de caráter intermitente, os quais apresentam-se predominantes no território da área de estudo. Deve-se atentar, principalmente, para o fato da Resolução CONAMA nº 020/86 ter sua aplicação voltada para cursos d'água perenes, visto que considera em seu bojo a capacidade de diluição e autodepuração dos corpos d'água. Assim sendo, não é possível sua aplicação direta para rios intermitentes, razão pela qual devem ser estabelecidas pelos órgãos competentes as condições específicas de qualidade para estes cursos d'água.

j) Recursos Hídricos Subterrâneos

Os recursos hídricos subterrâneos dos territórios das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, são representados, principalmente, pelas formações sedimentares que ocupam o baixo curso das bacias e/ou encontram-se dispersas em blocos isolados ao longo das regiões de

médio/alto curso (aqüíferos Dunas, Barreiras, Arenito, Açu, Inferior Calcário, Jandaíra e Aluvial). Os aqüíferos cristalinos encontram-se representados pelas rochas metamórficas e ígneas de idade Pré-Cambriana, sendo este o domínio hidrogeológico que ocupa maior extensão de área no âmbito do território das Bacias Metropolitanas, constituindo exceção as bacias do Catu, Caponga Roseira, Caponga Funda, Malcozinhado e FLED (Bacias Metropolitanas), nas quais ocorrem apenas aqüíferos sedimentares, e a Sub-bacia do Baixo Jaguaribe, onde estes apresentam-se predominantes, estando o aqüífero cristalino restrito ao alto/médio curso da Bacia Palhano.

Nas bacias do Gereraú e Juá observa-se uma certa eqüidade entre as áreas de domínio das unidades aqüíferas cristalinas e sedimentares, enquanto que no Sistema Cocó/Coaçu, estas últimas apresentam-se de forma predominante. Nas demais bacias é marcante a predominância dos aqüíferos cristalinos, que chegam a ocupar mais de 80,0% do território das bacias do São Gonçalo, Cauhipe, Ceará/Maranguape e Pacoti (Bacias Metropolitanas), além das sub-bacias do Banabuiú e Médio Jaguaribe, na Bacia do Jaguaribe.

Do ponto de vista hidrogeológico, os terrenos cretácios, representados pelo membro basal da Formação Açu e pela Formação Jandaíra, constituem os dois maiores aqüíferos da área, com um enorme potencial hídrico subterrâneo. Ambos ocorrem no domínio da Bacia Potiguar. O aqüífero calcário é do tipo livre, enquanto que o Arenito Açu é confinado. A separação entre eles se faz por ema camada pouco permeável, de 50 a 400m de espessura, formada de argilas, margos, arenitos argilosos, correspondentes à Formação Açu Superior.

Os depósitos recentes, Dunas e Aluviões, bem como os sedimentares do Grupo Barreiras, integram "sensu latu" um sistema aqüífero livre, com águas pouco profundas, e com reservas muito menores do que aquelas da bacia sedimentar. Todavia, as condições de exploração de suas águas são mais econômicas e seus recursos mais facilmente renováveis. Apresenta-se a seguir uma breve descrição das principais aqüíferos existentes na área do estado.

Dunas

As dunas são aqüíferos livres, constituídos por areias homogêneas e muito puras,, representando um meio de elevada permeabilidade. Formam um extenso cordão que se desenvolve ao longo da linha da costa, com uma largura variável de 3 a 5 km e espessura média estimada entre 5 e 10 m, podendo atingir até 30 m.

A alimentação deste aqüífero se dá por infiltrações diretas das precipitações, tendo como exutórios o escoamento em direção ao mar e aos córregos e lagoas. Aparecem ainda como

exutórios das águas subterrâneas das dunas costeiras, pequenas fontes no contato Dunas - Grupo Barreiras e a evapotranspiração. Quanto à qualidade das águas, estas, geralmente são potáveis, podendo ser consideradas passáveis nas áreas onde a concentração de cloreto de sódio apresenta-se mais elevada.

O potencial hidrogeológico exploravel é considerado elevado. As reservas totais para uma porosidade de 10,0%, são estimadas em 30 milhões de m³ por célula de 100 km² de superfície, das quais pelo menos 10 milhões de m³ são exploráveis anualmente. Apresentam vulnerabilidade a poluição muito elevada a elevada, dado que possuem valores ótimos de porosidade e permeabilidade, além de terem níveis estáticos pouco profundos, favorecendo qualquer migração e chegada de um elemento poluente. A exploração deste aqüífero deve ser praticada tendo em conta a presença da interface água doce - água salgada. Com efeito, a espessura das dunas é muito fraca (da ordem de 3 a 4 m) e, nos trechos mais próximos da costa, pequenos rebaixamentos do nível d'água podem eventualmente causar uma salinização.

Aluviões

Os Aluviões apresentam permeabilidade elevada a média, tendo sua alimentação assegurada pelas precipitações e pelas infiltrações laterais provenientes dos cursos d'água nos períodos de enchentes. Funcionam como exutórios a evapotranspiração e os rios para os quais as águas do aqüífero são drenadas no período de estiagem.

O potencial hidrogeológico explorável deste aqüífero é considerado muito elevado a elevado ao longo do baixo curso do rio Jaguaribe e do rio Banabuiú, no trecho compreendido entre a cidade de Morada Nova e a confluência com o rio Jaguaribe. No restante da área o aqüífero apresenta potencial elevado a médio, constituindo exceção os Aluviões existentes no alto curso dos rios Banabuiú, a jusante de Senador Pompeu, e Quixeramobim/Pirabibu. As reservas exploráveis apenas para o Baixo Jaguaribe, onde foram realizados, pela SEMACE (1970), estudos mais completos, são da ordem de 150 milhões de m³ por ano.

Quanto à qualidade das águas, as aluviões, apesar da alta vulnerabilidade, apresentam águas de boa potabilidade, com resídio seco, quase sempre, inferior a 500 mg/l. Entretanto, nas regiões de baixo curso das bacias, a intervenção marinha se faz sentir de maneira notável, fazendo com que o bombeamento de poços nas Aluviões, geralmente causem a salinização das águas subterrâneas, tornando-as impróprias para o consumo. Apresentam boa permeabilidade e boa capacidade de armazenamento (porosidade), além de nível estático pouco profundo, o que reflete riscos médios a elevados de vulnerabilidade a poluição.

Barreiras

Os sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras constituem aqüíferos livres, e por vezes, suspensos. Em virtude da sua heterogeneidade litológica, suas características hidrodinâmicas são bastante variáveis de uma área para outra. As potencialidades hidrogeológicas estão restritas aos níveis arenosos, normalmente inseridos na seqüência argilosa, sendo o potencial considerado médio a fraco. A alimentação se dá através de águas oriundas das chuvas e das fendas do embasamento cristalino. Como exutórios, tem-se as fontes, os riachos perenes e a evapotranspiração. As águas são de boa potabilidade, entretanto, nas zonas de influência das marés, apresentam elevadas taxas de sódio totais dissolvidos (caráter salino), tornando-se impróprias para o consumo. Apresentam vulnerabilidade à poluição variando de média a fraca, a depender da permeabilidade e porosidade das rochas e da profundidade do nível estático.

Calcário Jandaíra

Trata-se do aqüífero superior da seqüência sedimentar da Bacia Potiguar, livre, heterogêneo e hidraulicamente anisotrópico, que é limitado na base pelos níveis argilosos da Formação Açu Superior, apresentando uma circulação carstica e fisural. A sua espessura é, em média, da ordem de 250 a 300 m. ocorre na área do estudo, associado a região da Chapada do Apodi, nas sub-bacias do Médio/Baixo Jaguaribe.

A alimentação deste aqüífero se processa, essencialmente, por infiltrações diretas, providentes da pluviometria. A contribuição dos rios, por outro lado, permanece isenta, não tendo sido alvo de avaliações. Além de alimentação proveniente da pluviometria, merece destaque a contribuição que se processa, em profundidade, por infiltrações verticais da Formação Açu Inferior, para o calcário, através da camada pouco permeável da Formação Açu Superior. Este fenômeno se verifica na superfície da bacia que oferece condições de artesianismo, ou seja, onde o potencial do aqüífero confinado é maior que o do aqüífero livre.

O escoamento das águas subterrâneas do aqüífero Jandaíra se processa, de sul para norte, em direção ao oceano. Além disso, cerca de 5,0% da vazão de escoamento natural do calcários passa, por filtração vertical, para o aqüífero confinado, através da camada pouco permeável da Formação Açu Superior. Assim, este último aqüífero funciona como um exutório das águas do primeiro.

A profundidade das águas subterrâneas varia desde 5 a 10 m até mais de 100 m, o que significa que somente por meio de poços tubulares estas águas podem ser captadas. As vazões também variam bastante na dependência do grau de dissolução das zonas fissuradas.

Em geral, para os poços existentes, com raras exceções, elas são fracas, o que se deve provavelmente à não utilização de técnicas de perfuração mais modernas. O potencial hidrogeológico varia de médio a fraco.

Quanto a qualidade da água, apresenta potabilidade variando de passável a medíocre, nos quais a elevada dureza constitui um fator restritivo ao uso. Apresentam salinidade muito variada com valores de 250 a mais de 1000 mg/l. Quanto ao uso na irrigação são classificados como C2 S1 e C3 S1, apresentando médio a alto risco de salinidade e baixo risco de sódio.

Arenito Açu Inferior

Constituído pelos arenitos grosseiros do membro basal da Formação Açu, este aqüífero encontra-se confinado sob os calcários Jandaíra, pela camada pouco permeável de siltitos e folhelhas do membro superior. Na parte norte da bacia, apresenta condições de artesianismo (jorro). No trecho compreendido entre o limite do artesianismo e a linha aproximadamente coincidente com o contato geológico entre as formações Jandaíra e Açu, este aqüífero encontra-se sob pressão (sem condições de jorro) e na zona aflorante é, naturalmente, livre.

A recarga deste aqüífero se faz por infiltrações provenientes das precipitações das águas fluviais, além das filtrações verticais provenientes do aqüífero livre superior, através do horizonte pouco permeável que se insere entre ambos. O escoamento das águas subterrâneas se faz a partir da zona de afloramento em direção ao mar, funcionando, ainda, como enxutório o aqüífero Jandaíra, através de filtrações verticais ascendentes, na região da camada pouco permeável. Os rios e a evapotranspiração, na zona em que o aqüífero é do tipo livre, e sobretudo, onde o nível d'água é pouco profundo, desempenham, como exutórios, um papel ainda desconhecido.

Quanto as condições de exploração, as águas deste aqüífero se encontram quase totalmente sobre pressão, somente podendo ser captadas através de poços profundos que atinjam seu membro inferior. Na parte norte da bacia há condições de artesianismo, o que representa uma grande vantagem econômica não obstante ser um fenômeno temporário. Devido à grande profundidade da zona aqüífera, no setor norte, as perfurações se tornam muito caras e se não forem efetuadas com o emprego de técnicas modernas de cimentação, alargamento da zona produtora, colocação de casacalho calibrado, etc, correm o risco de se tornarem improdutivas dentro de pouco tempo.

Quanto a qualidade das águas, apresentam potabilidade medíocre a má com sólidos totais dissolvidos superiores a 100 mg/l o que limita sua utilização para consumo humano, se

enquadrando nos tipos C_3S_1, C_3S_2, C_4S_2 para irrigação. Na região de afloramento da Formação Açu, na transposição para os calcários, as águas do aqüífero são de boa qualidade praticamente sem restrições ao uso humano e se enquadrando como C_2S_1 para irrigação.

Sistema Cristalino

Os aqüíferos cristalinos apresentam a sua permeabilidade e coeficiente de armazenamento associados à extensão, grau de abertura e conexão das zonas de fraturamento das rochas. A recarga se dá através da pluviometria, rede hidrográfica e Aluviões, apresentando, no entanto, a circulação bastante restrita. Esta alimentação, geralmente, está condicionada à presença das Aluviões nos leitos dos rios e riachos, ou a mantos de intemperismo, os quais funcionam como elemento intermediário na transmissão de água às fissuras subjacentes. Fora destas zonas, as possibilidades de alimentação das fendas são praticamente nulas.

É considerada, de um modo geral, uma zona de baixa vulnerabilidade à poluição, devido às baixíssimas condições de permeabilidade dos litótipos, que não permitem um avanço acelerado, comparativamente, de qualquer carga poluente. Assim, o tempo de trânsito de uma carga contaminante é maior.

Quanto à qualidade das águas, os aqüíferos cristalinos apresentam potabilidade dentro dos limites de passáveis a medíocres, podendo ser consumida pelo homem, em condições precárias, na ausência total de uma água de boa qualidade. A baixa qualidade da água é motivada pela elevada concentração salina, que está relacionada a três causas básicas: concentração de sais da rocha, decorrente da circulação deficiente; solubilização de sais da rocha em conseqüência de um longo tempo de contato, e infiltração de sais do meio não saturado para o interior dos aqüíferos durante o processo de recarga através das águas pluviais.

5.2.2. MEIO BIÓTICO

a) Vegetação

Os territórios das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe apresentam-se predominantemente revestidos pela Caatinga Arbustiva Densa, a qual encontra-se geralmente associada ao domínio do embasamento cristalino. Nas áreas serranas das regiões de alto curso dos rios Choró e Pirangi, nas Bacias Metropolitanas, e Banabuiú e Figueiredo, na Bacia do Jaguaribe, constata-se a presença da Caatinga Arbórea, que ocorre, também, revestindo toda a Chapada do Apodi, no Médio/Baixo Jaguaribe. A Caatinga Arbustiva Aberta, por sua vez, ocupa uma

extensa área do médio curso do rio Banabuiú e do riacho Manuel Dias Lopes, nas sub-bacias do Banabuiú e Médio Jaguaribe, respectivamente, que adentra na Bacia do Choró, em seu alto curso.

Nos tabuleiros arenosos do Grupo Barreiras, ocupando a região de baixo curso das bacias ocorre a Vegetação de Tabuleiros, a qual apresenta-se substituída em grandes extensões de área por cultivos de cajueiro. Na zona praiana, observa-se sobre o cordão de dunas a ocorrência de um capeamento gramíneo e de várias espécies herbáceas que agem como elementos fixadores se distribuindo de forma bastante irregular na área. As paleodunas, por sua vez, exibem uma vegetação de porte arbóreo, estando restritas as regiões do Pecém e Iguape, no território das Bacias Metropolitanas.

Nas regiões de baixo/médio curso das bacias dos rios Jaguaribe, Pirangi, Choró, Pacoti, Cocó/Coaçu, Ceará/Maranguape, Cauhipe e São Gonçalo, são verificadas nas várzeas dos eixos principais de drenagem a presença de densos carnaubais. Nas baixadas litorâneas que sofrem a influência das marés pode ser detectada a presença de manguezais, estando os principais associados aos rios Jaguaribe, Pirangi, Choró, Pacoti, Cocó e Ceará. Os manguezais do rio São Gonçalo estão praticamente erradicados.

As regiões serranas de Maranguape, Aratanha, Baturité e Juá/Conceição, nas Bacias Metropolitanas, ostentam nos setores mais elevados uma vegetação exuberante de porte arbóreo denominada Matas Úmidas. Ocupando os níveis inferiores dos citados relevos cristalinos, e, portanto, a retaguarda da floresta citada, encontra-se as Matas Secas. Esta última formação vegetal recobre, ainda, no território das Bacias Metropolitanas, relevos cristalinos mais baixos. Na área da Bacia do Jaguaribe, a floresta de Matas Secas recobre as cumeadas das áreas serranas posicionadas na região de alto curso das sub-bacias do Médio Jaguaribe e Banabuiú.

Apresenta-se a seguir uma breve descrição das diferentes tipologias vegetais que ocorrem no território das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, cuja distribuição pode ser visualizada no Mapa 5.8.

40°00' 39°30' 39°00' 38°30' 38°00' 37°30'

03°30' 04°00' 04°30' 05°00' 05°30' 06°00' 06°30'

BACIAS METROPOLITANAS

BACIA DO CURU

BACIA DO ACARAÚ

BACIA DO POTI

BACIA DO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO RIO SALGADO

OCEANO ATLÂNTICO

RIO GRANDE DO NORTE

Paracuru FLED Porto do Pecém Barra do Cauhipe Praia do Cumbuco Praia da Tababa Icaraí Iparana Barra do Ceará Fortaleza Porto do Mucuripe Pralnha Ponta do Iguape

CERRAJ CAUHIPE FLUA SÃO GONÇALO CEARÁ/MIRIM/GANGUAPE COCÓ/TIMONHA/OITICICA CATU CAPONGA FUNDA CAPONGA ROSEIRA MALCOZINHADO PACOTI FRUAÚ CHORÓ PIRANGI BAIXO JAGUARIBE MÉDIO JAGUARIBE BANABUIU

Itatira Mucambo Tabosa Madalena Boa Viagem Quiterianópolis Pedra Branca Senador Pompeu Milhã Mombaça Piquet Carneiro Dep. Irapuan Pinheiro Quixadá Ibicuitinga Morada Nova Jaguaribara Jaguaribe Solonópole Quixeramobim Banabuiú Aracoiaba Redenção Pacoti Palmácia Guaramiranga Mulungu Aratuba Capistrano Baturité Pacatuba Guaiúba Maracanaú Maranguape Horizonte Pacajus Cascavel Aquiraz Eusébio Itaitinga Caucaia São Gonçalo do Amarante Paraipaba Trairi Tururu Itapipoca Amontada Itarema Acaraú Morrinhos Marco Bela Cruz Santana do Acaraú Forquilha Sobral Groaíras Coreaú Frecheirinha Moraújo Ubajara Tianguá Ibiapina Viçosa do Ceará Granja Martinópole Hidrolândia Ipu Ipueiras Croatá Nova Russas Independência Crateús Tamboril Monsenhor Tabosa Choró Limoeiro do Norte Tabuleiro do Norte São João do Jaguaribe Alto Santo Morada Nova Jaguaruana Russas Quixeré Potiretama Icapuí Fortim Aracati Itaiçaba Palhano Pereiro Ererê Iracema

FONTE: INPE, Imagens de Satélite LANDSAT-5, sensor TM, nas bandas 3, 4 e 5, órbitas 216.063, 217.062 e 217.063.
IPLANCE, Mapa de Vegetação do Estado do Ceará, escala 1 / 1500.000. Fortaleza, IPLANCE, 1995. (Atlas do Ceará)
COGERH/VBA, Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas. Fortaleza, VBA, 1999.

N

LEGENDA

- Floresta Perenifólia Paludosa Marítima (Mangue)
- Vegetação de Tabuleiro
- Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Matas Úmidas)
- Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Matas Secas)
- Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea)
- Caatinga Arbustiva Densa
- Caatinga Arbustiva Aberta
- Floresta Mista Dicótilo-Palmácea (Mata Ciliar de Carnaúba, Mulungu, Etc.)
- Cerrado
- Vegetação do Complexo Dunar

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Limite das Sub-Bacias e Bacias Independentes
- Limite Estadual
- Sede Municipal
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- *FLED* Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH

ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

TÍTULO:

Mapa 5.8
Vegetação

ESCALA:	DATA:	CONTRATO:
1:500.000	NOVEMBRO/2000	008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000

CEARÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

COBA VBA CONSULTORIA

LIARZA - LIDROBRASILEIRA ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

Floresta Subperenifólia Tropical Plúvio-Nebular (Matas Úmidas)

Ocorre nos setores mais elevados das serras de Maranguape, Baturité, Aratanha, Juá e Conceição. A altitude e a exposição aos ventos úmidos, que favorecem as chuvas orográficas, são os principais fatores que condicionam a instalação desse ecossistema. As condições de acentuada umidade nas vertentes de barlavento (voltadas para o oceano) determinam a formação de solos profundos, da classe Podzólico Vermelho Amarelo, favorecendo a fixação desse revestimento vegetal de grande porte.

Sua composição florística caracteriza-se por árvores que alcançam até 30 m, com espécies que conservam 75 a 100% das folhas durante o ano. Dentre as espécies representativas dessa unidade, destacam-se: ingá (I*nga bahiensis*), potumuju (*Centrolobium microchaete*), quina-quina (*Couratea hexandra*), guabiraba (*Campomanesia dichotoma*) e piroá (*Basiloxylom brasiliensis*), entre outras.

Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Matas Secas)

Recobre os níveis inferiores (meia encosta) e vertentes de sotavento das serras de Maranguape, Baturité, Aratanha, Juá e Conceição, assim como dos relevos cristalinos mais baixos que se distribuem no território das Bacias Metropolitanas. Na Bacia do Jaguaribe apresenta-se recobrindo os setores mais elevados das serras do Pereiro, do Remédio, do Bálsamo, Pedra Branca, das Matas e do Machado. Ocorre em setores de declividade média a alta, com solos rasos, do tipo Litólico, onde os afloramentos rochosos são frequentes. Essas características são mais marcantes nas encostas voltadas para oeste (sotavento), onde o intemperismo físico é o principal processo modelador da paisagem.

Trata-se de uma cobertura vegetal de porte arbóreo, onde a maioria das espécies apresenta queda de folhas no período de estiagem. Destacam-se, entre outras, as seguintes espécies: angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), pau-ferro (*Caelsapinia leiostachia*), Gonçalo Alves (*Astronium fraxinifolium*), mulungu (*Erythrina velutina*) e timbaúba (*Enterolobuim contortisiliquum*).

Essas áreas têm sido exploradas agricolamente, embora haja restrições de uso devido aos riscos de erosão. Em conseqüência dos desmatamentos, alguns setores das vertentes secas estão sendo amplamente ocupados pela vegetação de caatinga, a qual já atinge níveis topográficos elevados.

Complexo Vegetacional Litorâneo (Vegetação dos Tabuleiros)

Recobre os tabuleiros litorâneos, os quais tem como característica apresentar uma vegetação densa, de porte médio, além de contar com sub-bosque e com um estrato herbáceo periódico. Predominam as espécies *Guettarda angelica* (angélica), *Dioclea sclerocarpa* (mucunã de batata), *Bauhinia forticata* (mororó), *Chicocca racemosa* (cainca), *Helicteres heptandra* (saca-rolhas), *Andira sp* (angelim) e *Ouratea fieldingiana* (batiputá), entre outros.

Esporadicamente pode ser encontrado, em alguns setores do território das Bacias Metropolitanas, mais especificamente nas regiões a noroeste de Caucaia e de Pindoretama/Cascavel, um padrão de vegetação que apresenta similaridades com o Cerrado. Tal semelhança pode ser identificada não só pela fisionomia da vegetação, mas também pela presença de espécies peculiares a esse tipo de vegetação, algumas delas representando formas vicariantes e outras sem correspondentes no Cerrado, embora com adaptações equivalentes de natureza escleromorfa. As principais espécies encontradas neste ambiente são *Curatella americana* (lixeira), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Stryphnodendron coriaceum* (barbatimão), *Anacardium humile* (cajuí), entre outros.

O conjunto vegetacional dos tabuleiros não se apresenta homogêneo, principalmente quando se analisa o padrão fisionômico da vegetação. São constatadas duas feições distintas de plantas lenhosas, compreendendo vegetação subperenifólia e vegetação caducifólia. Esta última ocorrendo nas áreas mais afastadas do litoral, em decorrência da maior semi-aridez do clima regional, apresentando uma maior penetração de espécies da caatinga. São comuns as espécies: *Caesalpinia ferrea* (jucá), *Byrsonima verbascifolia* (murici-de-tabuleiro), *Tabebuia impetigiosa* (pau d'arco roxo), *Cecropia sp* (imbaúba) e *Bocoa mollis* (café bravo), entre outras. Dentre as espécies da caatinga que ocorrem sobre os tabuleiros figuram a catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), imburana vermelha (*Commiphora leptophloeos*), camará (*Lantana camara*) e Jurema preta (*Mimosa tenuiflora).*

A cajucultura tem sido a principal atividade agrícola nessas áreas e, juntamente com outras formas de ocupação, tem provocado modificações significativas na cobertura vegetal primária.

Complexo Vegetacional Litorâneo (Manguezais)

Os mangues são ecossistemas formados, principalmente, nas áreas estuarinas ou de planícies flúvio-marinhas, que se caracterizam pela mistura de água doce e água salgada. São, portanto, ambientes mistos criados pela atuação conjunta de processos continentais e marinhos, os quais proporcionam a deposição de sedimentos sílticos-argilosos, muito ricos em

matéria orgânica e que sustentam a vegetação típica dos mangues, denominada Manguezais. Sua distribuição estende-se, também, para montante dessas áreas, acompanhando os cursos d'água até onde se faz sentir os efeitos da penetração das marés, e formam faixas de transição com as florestas ribeirinhas.

No território das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, os principais Manguezais estão associados aos rios Ceará/Maranguape, com aproximadamente 639 ha de mangue; Cocó/Coaçu, com 379 ha; Pacoti, com 158 ha; Choró com apenas 24 ha de zona de mangue e Pirangi, com 200 ha. No total, estima-se uma área aproximada de 1.400 ha de mangue na região das Bacias Metropolitanas, sendo que 72,7% desta área corresponde a unidades de conservação. Na Bacia do Jaguaribe, o Manguezal, que encontra-se associado ao rio principal, apresenta-se relativamente representativo, sendo estimada uma área de 1.260 ha cobertos com este tipo de vegetação. Aparecem, ainda, associados a lagunas e pequenos estuários que sofrem a influência das marés. Os Manguezais do rio São Gonçalo, no território das Bacias Metropolitanas, foram praticamente erradicados.

Sua composição florística é representada pelas seguintes espécies arbóreas: mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue branco (*Laguncularia racemosa*), mangue siriúba (*Avicennia shaueriana e Avicennia germinans*) e o mangue de botão (*Conocarpus erectus*). Além das árvores, os mangues abrigam grande variedade de plantas epífitas (que se apoiam em outras), como bromélias, orquídeas e samambaias, assim como líquens, que se fixam nas copas, formando o estrato superior dos Manguezais. Por outro lado, as raízes e os troncos são intensamente ocupados por algas marinhas.

Os Manguezais constituem ecossistemas complexos e frágeis, que desempenham importantes funções ambientais tanto do ponto de vista físico quanto biológico, sendo susceptíveis a profundas alterações em suas características, quando submetidos à ocupação e exploração dos seus recursos. São áreas importantes para a reprodução de um grande número de espécies de peixes, crustáceos e moluscos de valor econômico para o homem, servindo também, como abrigo para reprodução, alimentação e descanso de aves aquáticas. Por outro lado, funcionam como filtros naturais, retendo os sedimentos oriundos das áreas erodidas, bem como poluentes. Fornecem, ainda, ao longo dos rios, proteção contra as enchentes, diminuindo a força das inundações e preservando os campos agricultáveis adjacentes. São consideradas áreas de preservação permanente.

Complexo Vegetacional Litorâneo (Vegetação de Dunas)

Nos campos de dunas, as áreas localizadas mais próximas do mar caracterizam-se por Vegetação Pioneira, onde predominam gramíneas e várias espécies rasteiras que atuam como agentes fixadores contra a deflação eólica. Como espécies mais representativas, destacam-se: salsa-da-praia (*Ipomoea pes-caprae*), bredo-da-praia (*Iresine portulacoides*), capim-da-praia (*Paspalum vaginatum*), cipó-da-praia (*Remirea marítima*) e oró (*Phaseolus ponduratus*), além de arbustivas como o murici (*Byrsonima cericea*).

As dunas edafizadas ou em processo de edafização, onde desenvolveu-se um perfil de solo, situam-se à retarguada dos campos de dunas móveis e apresentam um revestimento vegetal de porte arbóreo, caracterizado por espécies que ocorrem em outras unidades fito-ecológicas. Os principais representantes de sua flora são: joão-mole (*Pisonia tormentosa*), jucá (*Caesalpinia ferrea*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), pau d'arco roxo (*Tabebuia impetigiosa*), tatajuba (*Chloroflora tinctoria*) e cajueiro (*Anacardium occidentale*). São consideradas áreas de preservação permanente, tendo ocorrência restrita a duas áreas no território das Bacias Metropolitanas, uma abrangendo trechos das bacias do São Gonçalo, Gereraú, Cauhipe e FLED, na região do Pecém/Taíba, e a outra mais a leste, compreendendo trechos das bacias do Catu, Caponga Funda e FLED, na região do Iguape. A Bacia do Jaguaribe não conta com paleodunas na sua região litorânea.

Cerrado

Registra-se manchas deste tipo de vegetação apenas no território das Bacias Metropolitanas ocorrendo sobre os tabuleiros litorâneos, a noroeste das cidades de Pindoretama/Cascavel e Caucaia, nas bacias do Malcozinhado e Juá - Sistema Ceará/Maranguape, respectivamente. Ilhada pela Vegetação de Tabuleiros que se apresenta heterogênea face à penetração de espécies da Caatinga, esta mancha atesta o saldo florístico de uma antiga cobertura vegetal que ao longo do tempo sofreu modificações na dependência das alterações climáticas e consequentemente, pedológicas. As espécies da Caatinga já invadem a área de Cerrado em diferentes proporções. Fisionomicamente o Cerrado é constituído por um estrato arbóreo, com indivíduos isolados ou em grupos e um estrato herbáceo de gramíneas e dicotiledôneas. Entre as espécies do Cerrado encontram-se: lixeira (*Curatella americana*), pau-terra (*Qualea parviflora*), cajuí (*Anacardium microcarpum*) e craibeira (*Tabebuia aurea*), entre outras.

Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea, Caatinga Arbustiva Densa e Caatinga Arbustiva Aberta)

Ocorre de forma predominante no território das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, associando-se aos domínios dos terrenos cristalinos da Depressão Sertaneja, onde a deficiência hídrica é a característica mais marcante, juntamente com solos de pouca profundidade, freqüentemente revestidos por pavimentos detríticos (seixos).

Ostenta padrões fisionômicos e florísticos heterogêneos, além de faixas de transição para outras unidades fito-ecológicas. Apresenta espécies arbóreas e arbustivas, podendo ser densa ou aberta, refletindo as relações mútuas entre os componentes do meio físico, tais como relevo, tipo de rocha, tipo de solo e grau de umidade.

Apresenta-se bastante descaracterizada, tanto pela interferência antrópica, através da agricultura intinerante, pecuária extensiva e retirada de lenha, como pela incidência de períodos críticos de estiagem acentuada. A degradação da caatinga arbórea determina a maior expansão das espécies arbustivas, reduzindo a diversidade da flora e modificando o equilíbrio ecológico. Tendo em vista os fatores limitantes para a atividade agrícola (clima, profundidade do solo, pedregosidade superficial, deficiência hídrica e erosão), tem-se praticado nesses ambientes uma agricultura nômade, em que, após dois ou três anos, a área é abandonada, favorecendo o aparecimento de uma vegetação secundária (capoeira) que não oferece nenhuma proteção ao solo e não possui nenhum valor econômico.

A Caatinga Arbustiva tem porte mais baixo do que a arbórea, com caules retorcidos e espinhosos, perdendo a folhagem nas estações secas. A exemplo da Caatinga Arbórea, a densidade maior ou menor dos indivíduos determina a fisionomia do conjunto, que pode ser classificado como Caatinga Arbustiva Densa e Caatinga Arbustiva Aberta. As espécies mais representativas são jurema (*Mimosa tenuiflora*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), imburana (*Commiphora leptophloeos*), jucá (*Caesalpinia ferrea*), entre outras.

Floresta Mista Dicótilo-Palmácea (Matas Ciliares e Lacustres)

As planícies fluviais apresentam boas condições hídricas e solos férteis, favorecendo a instalação de uma mata galeria ou ciliar, dominada por carnaubais, que contrasta com a vegetação caducifólia e de baixo porte dos interflúvios. A principal espécie que habita esses ecossistemas é a carnaúba (*Copernicea prunifera*), que normalmente ocorre associada ao

mulungu (*Erythrina velutina*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), oiticica (*Licania rigida*) e ingá-bravo (*Lonchocarpus sericeus*), além de espécies arbustivas e trepadeiras. No território das Bacias Metropolitanas e do Jaguaribe destacam-se as Matas Ciliares ou Florestas Ribeirinhas relacionadas às planícies dos rios São Gonçalo, Ceará, Cocó, Pacoti, Choró, Pirangi, Jaguaribe, Banabuiú, Figueiredo e outros menores.

Da mesma forma, as áreas de acumulação inundáveis (depressões de pequenos desníveis que acumulam água de chuva) e as áreas em torno de lagoas e reservatórios d'água artificiais, que se caracterizam pela presença do lençol freático sub-aflorante, também suportam uma vegetação arbórea com palmeiras e um estrato rasteiro formado por gramíneas, denominada de Floresta Lacustre.

O Quadro 5.25 apresenta uma listagem das principais espécies florísticas que ocorrem na região das bacias em estudo, segundo o ecossistema a que estão vinculadas, discriminando a família e o nome vulgar.

b) Unidades de Conservação, Reservas Ecológicas e Terras Indígenas

As áreas de reservas ecológicas a serem destinadas a preservação no território das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, são, de acordo com a legislação ambiental vigente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos cursos d'água; em torno das lagoas e/ou reservatórios d'água artificiais; nas nascentes permanentes ou temporárias, incluindo os olhos d'água e veredas; nas linhas de cumeada das serras; no topo de morros, montes e montanhas; nas encostas com declividades superior a 45º na sua linha de maior aclive; nas bordas de tabuleiros ou chapadas; nas dunas, como vegetação fixadora, e nos manguezais, em toda a sua extensão.

Quanto às ações preservacionistas aí desenvolvidas, o território das Bacias Metropolitanas conta com 14 unidades de conservação, criadas pelo poder público, representativas dos ecossistemas de Matas Úmidas e Complexo Vegetacional Litorâneo, sendo administradas pelas instâncias estadual, municipal e particular. O ecossistema representado pelo Complexo Vegetacional Litorâneo corresponde a 78,6% das unidades de conservação identificadas na área das Bacias Metropolitanas, sendo o restante correspondente ao ecossistema de Matas Úmidas (21,4%).

Quadro 5.25
Unidades Fitoecológicas Por Espécie/Ocorrência

Ecossistema		Espécie	Nome Vulgar
COMPLEXO VEGETACIONAL LITORÂNEO	Vegetação de Dunas	Anacardium occidentale L. Caesalpinia ferrea Mart. Chlorophora tinctoria Gaudich Coutarea hexandra Schum Hymenaea courbaril L. Pisonia sp. Tabebuia imptiginosa (Mart. ex. DC) Standl. Zizyphus joazeiro Mart.	Cajueiro Jucá Tabajuba Quina-quina Jatobá João Mole Pau-d'arco-roxo Juazeiro
	Vegetação De Tabuleiro	Bocoa mollis (Benth) Cowan Byrsonima verbascifolia Rich. Caesalpinia ferrea Mart. Cecropia sp. Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong Pterocarpus violaceus Vog. Tabebuia imptiginosa (Mart. ex. DC) Standl Vatairea macrocarpa (Benth) Ducke	Café-bravo Murici-de-tabuleiro Jucá Imbaúba Timbaúba Pau-sangue Pau-d'arco-roxo Amargoso
	Caatinga Sobre Tabuleiro	Caesalpinea bracteosa Tul. Commiphora leptophloes (Mart.) Giullet Lantana camara Mimosa tenuiflora Benth	Catingueira Imburana-vermelha Camará Jurema-preta
	Cerrado Sobre Tabuleiro	Anacardium microcarpum Ducke Curatella americana L. Hancornia speciosa Gomez Krameria tomentosa St. Hill. Qualea parviflora Mart. Stryphnodendron coriaceum Bentn Simarouba versicolor St. Hill. Tabebuia caraiba (Mart.) Bur.	Cajuí Lixeira Mangabeira Carrapicho-de-cavalo Pau-terra Barbatimão Paraíba Craibeira
	Vegetação De Manguezais	Rhizophora mangle L. Avicennia schaueriana Stapf. & Leechman A. germinans L. Laguncularia racemosa Gaerth Conocarpus erectus L.	Mangue-vermelho ou verdadeiro Mangue-siriuba ou preto Mangue-siriuba ou preto Mangue-branco Mangue-manso ou de botão

Ecossistema	Espécie	Nome Vulgar
MATAS SECAS	Astronium fraxinifolium Schott. Aspidosperma cuspa (HBK) S.F. Black Syagrus comosa Mart. Taebuia impetiginosa (Mart. ex DC) Standl. Caesalpinia leiostachya (benth) Ducke Dalechampia pernambucensis Baill. Aeschynomene monteiroi A. Fern. & P. Bez. Erythrina velutina Jacq Indigofera blachetiana Benth. Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan. Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong. Piptadenia stipulacea Ducke Brosimum gaudichaudii Trec. Triplaris gardneriana Wedd. Guazuma ulmifolia Lam. Helicteres baruensis Benth	Gonçalo-alves Pereiro-branco Catolé Pau-d'arco-roxo Pau-ferro Urtiga-de-cipó - Mulungu - Angico-vermelho Timbaúba Jurema-branca Inharé Pajeú Mutamba Guaxuma
CAATINGA	Alternanthera brasiliana Mog Myracroduon urundeuva Fr. All. Schinopsis glabra (Engl.) Barkley & T Meyr. Spondias mombim Jack. S. tuberosa Arr. Cam. Aspidosperma pirifolium Mart. Spathicarpa hastfolia W. J. Hooker Tabebuia impetiginosa (Mart. ex DC) Standl. T. seeratifolia (Vahl.) Nicholson Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Robyns Auxemma glazioviana Taub. A . oncocalix Taub Bromelia plumiere (Morren) L.B. Smith Commiphora leptophloeos (Mart.) Gillet Bauhinia cheilanta (Bong.) Stend. Caesalpinia bracteosa Tul. C. ferrea Mart Combretum leprosum Mart. Cordia leucocephala Moric. Croton adenocalix Baillon C. sonderianus Muel Arg. Jatropha mollissima (Pohl) Baill Amburana cearensis (FR. All.) A . C. Smith Luetzelburgia auriculata (Fr. All.) Ducke Cedrela Odorata Linn Anadenanthera macrocarpa (Benth). Brenan Mimosa casalpinifolia Benth M. tenuiflora (Wild) Poir Parapiptadenia zenhtneri (Harms.) M. P. Lima & Lima Piptadenia stipulacea (Benth) Ducke P. viridiflora (Kunth) Benth Oeceocladis maculata Lindl. Oncidium cebolleta Sw. Ziziphus joazeiro Mart. Sigmatanthus trifoliatus Emmerich Helicteris hepitandra L. B. Smith	Quebra-panela Aroeira Braúna Cajazeira Imbu Pereiro-preto - Pau-d'arco-roxo Pau-d'arco-amarelo Embiratanha Pau-branco-louro Pau-branco Croatá Imburana Mororó Catingueira Jucá Mofumbo Moleque-duro - Marmeleiro Pinhão Cumaru Pau-mocó Cedro Angico Sabiá Jurema Angico-branco Jurema-branca Surucucu Orquídea Orquídea Juazeiro - Sacarrolha

Ecossistema	Espécie	Nome Vulgar
MATAS ÚMIDAS OU SERRANAS	Thyrsodium schmburgkianum Benth	-
	Guatteria scanden Ducke	-
	Didymopanax morototoni Den. & Plane	Sambacium
	Tabebuia serratifolia (Vahl.) Nicholson	Pau-d'arco-amarelo
	Protium heptaphyllum March.	Almécega
	Jaracatia spinosa (Aubl.) A. DC.	Mamoeiro-bravo
	Clusia nemorosa Meyer	Orelha-de-burro
	Terminalia fagifolia Mart.	-
	Erythroxylum citrifolium St.	-
	Ateleia ovata Mohlenbroch	Amarelão
	Centrolobium microchaete (Mart. & Benth) Lima	Potumuju
	Machaerium angustifolium Vog.	-
	Myroxylon peruiferum L.	Bálsamo
	Nectandra cf. mollis Neesvar	-
	Ocotea gardneri (Meisn.) Mez.	-
	Phoebe brasiliensis Mez.	Abacate-bravo
	Byrsonima crispa Adr. Juss.	Murici-da-serra
	B. sericea DC.	Murici
	Norantea guianesis Aubl.	Pé-de-anjo
	Trichilia pseudostipulares C. DC.	-
	Inga bahiensis Benth.	Ingá
	I. cf. marginata Willd.	Ingá
	Pithecellobium trapezifolium Benth.	Canafístula-da-serra
	Repanea guianensis Aubl.	Cajueiro-bravo
	Campomanesia dichotoma (Berg.) Mattos	Guaribara
	Myrcia rostrata DC.	Folha-miuda
	M. silvatica DC.	Folha-miuda
	Guapira opposita (Vell.) Reitz.	João-mole
	Prodocarpus sellowii Klotzsch	Pinheiro
	Roupala cearensis Sleumer	Maritacaca
	Coutarea hexandra (Jacqp.) H. Schum	Quina-quina
	Palicourea aenveofusca (M. Arg.) Standl.	Erva-de-rato
	P. guianesis Aubl.	Erva-de-rato
	Psychotria colorata M. Arg.	Erva-de-rato
	P. hoffmannseggianna Willd.	Erva-de-rato
	Esenbeckia grandiflora Mart.	Cocão
	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Limãozinho
	Simarouba amara Aubl.	Paraíba
	Basiloxylon brasiliensis Schum	Piroá

FONTE: UFC, Departamento de Biologia.

Nas bacias do Cauhipe, Gereraú e FLED observa-se as Áreas de Proteção Ambiental (APA's) do Lagamar do Cauhipe - 1.884 ha e do Pecém - 123 ha, criadas pelo Decreto Estadual nº 24.957, datado de 05 de junho de 1998, sendo ambas administradas pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) e representativas do Complexo Vegetacional Litorâneo.

Na Bacia do Sistema Ceará/Maranguape ocorrem três unidades de conservação, sendo duas representativas do ecossistema Complexo Vegetacional Litorâneo e uma do ecossistema de Matas Úmidas. O Parque Botânico do Ceará, criado pelo Decreto Estadual nº 24.216, de 09 de setembro de 1996, com uma área de 190 ha e a APA do Rio Ceará, criada pelo Decreto Estadual nº 25.413, de 29 de janeiro de 1999, com 2.745 ha, constituem áreas com vegetação litorânea, esta última contando com vegetação de mangue. A administração dessas reservas cabe à SEMACE. Ainda nessa bacia, ocorre como representante do ecossistema de Matas Úmidas, a APA da Serra de Maranguape, situada no município homônimo e administrada pela Prefeitura Municipal. Criada pela Lei nº 1.168, de 08 de junho de 1993, esta unidade de conservação tem toda a área situada acima da cota 100 destinada a preservação.

Na Bacia do Sistema Cocó/Coaçu foram identificados os parques ecológicos do Cocó e da Lagoa de Maraponga, criados, respectivamente, pelos Decretos Lei nº 20.253, de 05 de setembro de 1989, e nº 21.349, de 03 de março de 1991, administrados pela SEINFRA - Secretaria de Infra-estrutura do Estado do Ceará e representativos do Complexo Vegetacional Litorâneo, especialmente os ecossistemas de mangue (Parque Ecológico do Cocó - 379 ha) e lacustre (Parque Ecológico Lagoa da Maraponga -31 ha). Também representando essa formação vegetacional aparece a Reserva Ecológica Particular da Lagoa da Sapiranga, criada pela Portaria SEMACE nº 031, de 03 de fevereiro de 1997, de administração particular, a qual conta com uma área de 58.762 ha. Nos limites da Bacia do Sistema Cocó/Coaçu com as bacias do Sistema Ceará/Maranguape e do Pacoti, tem-se localizada a APA da Serra da Aratanha, representativa do ecossistema de Matas Úmidas, criada pelo Decreto Estadual nº 24.959, datado de 05 de junho de 1998, e administrada pela SEMACE, que conta com uma área de 6.448 ha, englobando terras dos municípios de Guaiúba, Maranguape e Pacatuba.

As bacias do Pacoti e Choró apresentam como unidade de preservação comum a APA da Serra de Baturité, criada pelo Decreto Lei nº 20.956, de 18 de setembro de 1990, e administrada pela SEMACE. Apresenta cobertura vegetal representativa do ecossistema de Matas Úmidas, contando com uma área de 32.690 ha, englobando terras dos municípios de Aratuba, Baturité, Mulungu, Guaramiranga, Palmácia, Pacoti e Redenção.

As Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso (FLED), a leste de Fortaleza, contam com duas áreas de conservação, ambas representativas do Complexo Vegetacional Litorâneo, sendo a APA de Balbino (250 ha), criada pelo Decreto Lei nº 497, de 20 de setembro de 1998, administrada pela Prefeitura Municipal de Cascavel e a Reserva Ecológica da Lagoa da Encantada (40 ha), no município de Aquiraz, administrada por particulares. Ressalta-se que a Reserva Ecológica da Lagoa da Encantada encontra-se com a regulamentação do diploma legal em fase de estudo pela SEMACE. Quanto ao estado de conservação dos seus recursos naturais, apenas a APA de Balbino vem apresentando sinais de degradação ante a especulação imobiliária que vem se instalando no local, devendo ser alvo de ações coibidoras por parte do órgão ambiental competente.

A Bacia do Uruaú conta com uma unidade de conservação representativa do Complexo Vegetacional Litorâneo recentemente legalizada, denominada APA da Lagoa de Uruaú, que foi criada pelo Decreto Estadual nº 25.355, de 26 de janeiro de 1999, contando com uma área de 2.672 ha.

O território da Bacia do Jaguaribe, por sua vez, conta apenas com duas unidades de conservação. A APA da Praia da Ponta Grossa (559 ha), representativa do Complexo Vegetacional Litorâneo, foi criada pela Lei Municipal nº 002/98, sendo administrada pela Prefeitura Municipal de Icapuí, estando posicionada na Faixa Litorânea de Escoamento Difuso a noroeste de Icapuí. Já a Estação Ecológica do Castanhão, representativa do ecossistema de Caatinga, encontra-se em fase de estudo pela SEMACE para regulamentação do diploma legal, devendo contar com uma área de no mínimo 800 ha, englobando terras dos municípios de Jaguaribara e Alto Santo, na região da Serra da Micaela, na Sub-bacia do Médio Jaguaribe.

Quanto as terras indígenas, foram identificadas no território das Bacias Metropolitanas três áreas de reservas: Genipapo Canindé, no município de Aquiraz; Pitaguari, no município de Maracanaú e Tabeba, em Caucaia. Esta última com área de 4.675 ha, é habitada por 914 silvícolas, sendo a única que conta com situação regularizada junto a FUNAI - Fundação Nacional do Indio (Portaria FUNAI nº 1.327/86), tendo, portanto sua área demarcada. A Bacia do Jaguaribe não conta com áreas indígenas.

Ressalta-se que, o estado de conservação dos recursos hídricos das unidades de preservação, especialmente as APA's representativas do ecossistema Complexo Vegetacional Litorâneo, encontra-se bastante comprometido pela ação antrópica, merecendo uma política de recuperação urgente. O Mapa 5.9 apresenta o Mapa das Unidades de Conservação, Reservas

Ecológicas e Terras Indígenas existentes na área das bacias Metropolitanas e do Jaguaribe, enquanto que o Quadro 5.26 discrimina as unidades de conservação aí existentes.

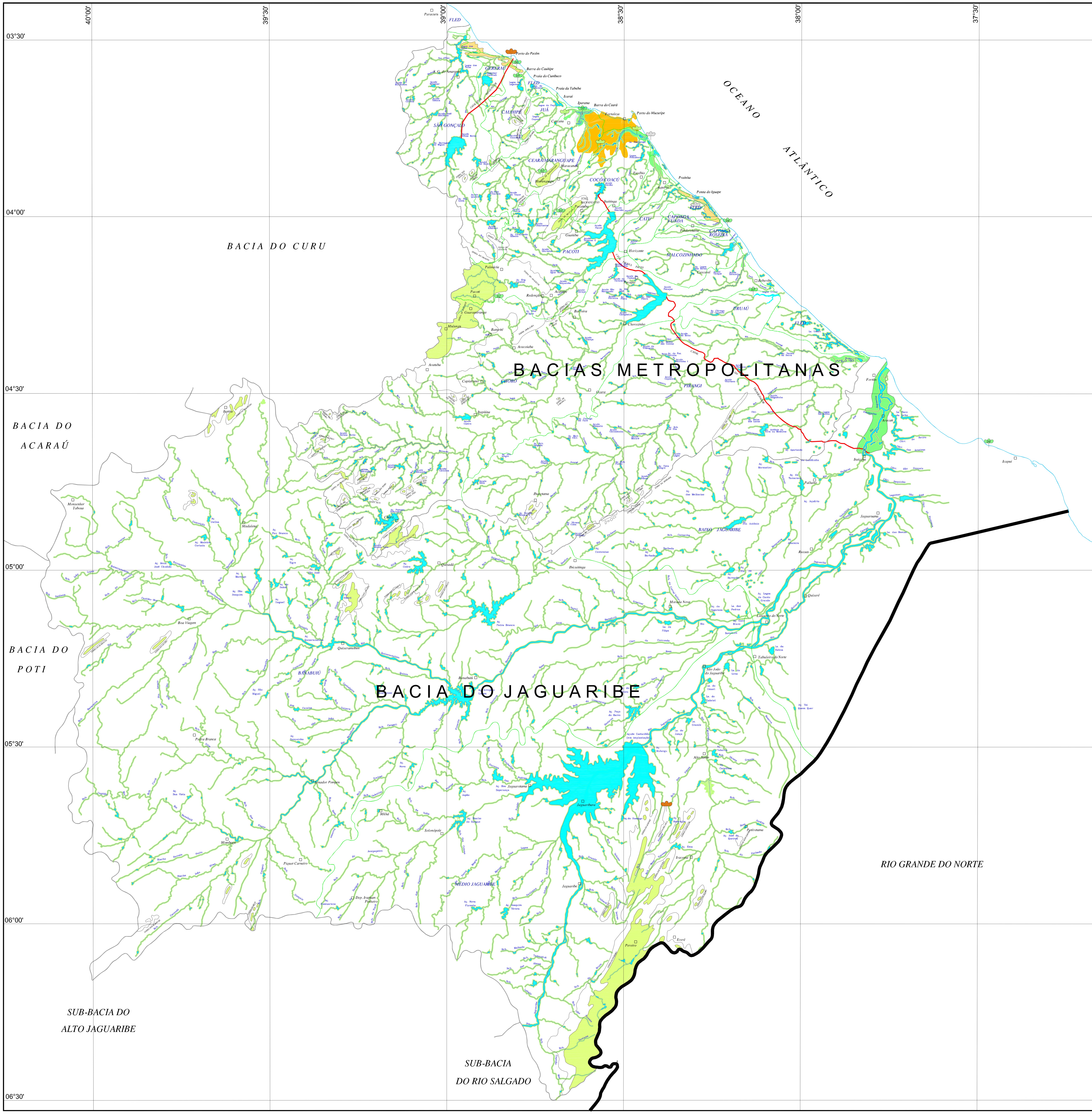
c) Espécies Florísticas e Faunísticas Endêmicas

Não existem, para o Estado do Ceará, estudos específicos sobre as espécies florísticas e faunísticas endêmicas de determinadas regiões do seu território. Assim sendo, optamos por apresentar listagens das principais espécies vegetais e faunísticas nativas que estão ameaçadas de extinção, visto que o problema de extinção de espécies pela via das intervenções antrópicas dissociadas da eubiose dos sistemas naturais assume, nos dias atuais, extrema relevância no processo de destruição da biodiversidade.

Analisando comparativamente a listagem de espécies vegetais catalogadas pelo Herbário Prisco Viana da UFC e o inventário de plantas representativas do Nordeste, especialmente do Ceará, elaborado por BRAGA (1976), com a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, publicada na Portaria IBAMA nº. 06-N, de 15 de janeiro de 1992, constata-se que apenas cinco espécies florísticas encontradas no território cearense integram a citada lista: *Astronium urundeuva* Engl. (Aroeira do Sertão ou Aroeira Legítima), Schinopsis brasiliensis Engl. var *glabra* Engl. (Braúna), *Dorstenia cayapia* Vell. (Contra-Erva), *Pilocarpus trachylophys* Holmes (Jaborandi-do-Ceará ou Arruda do Mato) e *Pilocarpus jaborandi* Holmes (Jaborandi Branco). As duas primeiras espécies estão enquadradas na categoria vulnerável, enquanto que as demais encontram-se em perigo de extinção.

Por sua vez, nos estudos desenvolvidos para o Projeto Áridas pelo convênio FUNCEME/UECE/SEMACE (1994) é apresentada uma listagem das principais espécies vegetais ameaçadas de extinção no Estado do Ceará, contando com 38 espécies, para as quais são discriminados os nomes científico e vulgar, família, ecossistema ao qual encontra-se vinculada e categoria de vulnerabilidade, conforme pode ser visualizado no Quadro 5.27.

Com relação as espécies faunísticas ameaçadas de extinção no território cearense, foram efetuados levantamentos de dados junto ao IBAMA e a SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente, os quais forneceram subsídios para a elaboração da listagem apresentada no Quadro 5.28.



Unidades de Conservação			Reserva Florestal	Diploma Legal	Administração	Município	Formação florestal
03	Parque Ecológico e Botânico	1	Parque Ecológico do Cocó	Dec. Lei N° 20.253 de 05/09/89	SEDURB	Fortaleza	Complexo Vegetacional Litorâneo
		2	Parque Ecológico da Lagoa de Maraponga	Dec. Lei N° 21.349 de 03/03/91	SEDURB	Fortaleza	Complexo Vegetacional Litorâneo
		3	Parque Botânico	Dec. Lei N° 24.216 de 09/09/96	SEMACE	Caucaia	Complexo Vegetacional Litorâneo
03	Área de Proteção Ambiental (APA)	1	APA da Serra de Baturité	Dec. Lei N° 20.956 de 18/09/90	SEMACE	--	Mata Úmida
		2	APA da Serra de Maranguape	Lei N° 1.168 de 08/07/93	PREFEITURA	Maranguape	Mata Úmida
		3	APA do Aratanha	Dec. Estadual N° 24.959 de 05/06/98	SEMACE	--	Mata Úmida
		4	APA de Balbino	Dec. Lei N° 497 de 20/09/88	PREFEITURA	Cascavel	Complexo Vegetacional Litorâneo
		5	APA do Lagamar do Cauhipe	Dec. Estadual N° 24.957 de 05/06/98	SEMACE	Caucaia	Complexo Vegetacional Litorâneo
		6	APA do Pecém	Dec. Estadual N° 24.957 de 05/06/98	SEMACE	São Gonçalo do Amarante	Complexo Vegetacional Litorâneo
		7	APA da Lagoa de Uruaú	Dec. Estadual N° 25.355 de 26/01/99	SEMACE	Beberibe	Complexo Vegetacional Litorâneo
		8	APA do Rio Ceará	Dec. Lei N° 25.413 de 29/01/99	SEDURB	Caucaia/Fortaleza	Complexo Vegetacional Litorâneo
		9	APA da Praia de Ponta Grossa	Lei Municipal N°002/98 de 29/01/99	Prefeitura de Icapuí	Icapuí	Complexo Vegetacional Litorâneo
03	Reserva Ecológica Particular (REP)	1	REP - Sapiranga	Portaria Semace N° 031 de 03/02/97	PARTICULAR	Fortaleza	Complexo Vegetacional Litorâneo
		2	REP - Lagoa da Encantada	(1)	PARTICULAR	Aquiraz	Complexo Vegetacional Litorâneo
03	Estação Ecológica	1	Estação Ecológica do Pecém	(1)	SEMACE	São Gonçalo do Amarante/Caucaia	Complexo Vegetacional Litorâneo
		2	Estação Ecológica do Castanhão	(1)	SEMACE	Jaguaribara/Alto Santo	Caatinga

FONTE: SEMACE, Listagens das Unidades de Conservação, 2000 .
COGERH/VBA, Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas. Fortaleza, VBA, 1999.
NOTA: (1) Em fase de estudo para regulamentação do dispositivo legal.

RESERVAS ECOLÓGICAS (1)

- Manguezais (Resolução CONAMA N° 004/85)
- Dunas Com Vegetação Fixadora (Resolução CONAMA N° 004/85)
- Topos de Morros, Montes e Montanhas ou Linhas de Cumeada, a Partir da Curva de Nível Correspondente a 2/3 da Altura em Relação a Base (Resolução CONAMA N° 004/85)
- Faixas de Preservação dos Recursos Hídricos: Rios, Lagoas, Açudes, e Nascentes Perenes ou Intermitentes (Lei N° 4.771/65 Alterado Pela Lei N° 7.803/89)
- Reserva Indígena das Tapebas (Portaria FUNAI N° 1327/86)

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

(1) DADO AS RESTRIÇÕES IMPOSTAS PELA ESCALA ADOTADA NO MAPEAMENTO, NÃO FOI POSSÍVEL A REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE ALGUMAS RESERVAS ECOLÓGICAS PRESENTES NA ÁREA DO ESTUDO, ESPECIALMENTE NO QUE SE REFERE AOS TOPOS DE MORROS E SERROTES E OS MANGUEZAIS. AS FAIXAS DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, POR SUA VEZ, FORAM REPRESENTADAS APENAS DE FORMA INDICATIVA, NÃO OBEDECENDO AS LARGURAS PRECONIZADAS PELA LEGILAÇÃO AMBIENTAL VIGENTE.

CEARÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COBA
VBA CONSULTORES
HARZA · HIDROBRASILEIRA ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH

ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

TÍTULO:

Mapa 5.9
Unidades de Conservação, Reservas Ecológicas e Terras Indigenas

ESCALA:	DATA:	CONTRATO:
1/500.000	NOVEMBRO/2000	008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000

Quadro 5.26
Unidades de Conservação

Unidades de Conservação			Reserva Florestal	Diploma Legal	Administração	Área (ha)	Município/Bacia Hidrográfica	Formação Florestal
	PARQUE	1	Parque Ecológico do Cocó	Dec. Lei nº 20.253 de 05/09/89	SEINFRA	379	Fortaleza-Sistema Cocó/Coaçu	Complexo Vegetacional Litorâneo (Mangue)
		2	Parque Ecológico da Lagoa da Maraponga	Dec. Lei nº 21.349 de 03/03/91	SEINFRA	31	Fortaleza-Sistema Cocó/Coaçu	Complexo Vegetacional Litorâneo
		3	Parque Botânico do Ceará	Dec. Lei nº 24.216 de 09/09/1996	SEMACE	190	Fortaleza e Caucaia-Sistema Ceará/Maranguap	Complexo Vegetacional Litorâneo
	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)	1	APA da Serra de Baturité	Dec. Lei n º 20.956 de 18/09/90	SEMACE	32.690	Aratuba, Baturité, Mulungu, Guaramiranga, Palmácia, Pacoti e Redenção-Rios Pacoti e Cho	Matas Úmidas
		2	APA da Serra de Maranguape	Lei nº 1.168 de 08/06/93	Prefeitura Maranguape	A partir da cota 100	Maranguape-Sistema Ceará/Maranguape	Matas Úmidas
		3	APA da Serra de Aratanha	Dec. Estadual nº 24.959 de 05/06/98	SEMACE	6.448	Guaiúba, Maranguape e Pacatuba-Sistema Cea Maranguape, Sistema Cocó/Coaçu e Rio Pacoti	Matas Úmidas
		4	APA de Balbino	Lei nº 479 de 20/09/88	Prefeitura Cascavel	250	Cascavel-FLED	Complexo Vegetacional Litorâneo
		5	APA do Lagamar do Cauhipe	Dec. Estadual nº 24.957 de 05/06/98	SEMACE	1.884	Caucaia-Rio Cauhipe	Complexo Vegetacional Litorâneo
		6	APA do Pecém	Dec. Nº 24.957 de 05/06/98	SEMACE	123	S. Gonçalo do Amarante-FLED e Rio Gereraú	Complexo Vegetacional Litorâneo
		7	APA da Lagoa do Uruaú	Dec. 25.355 de 26/01/99	SEMACE	2.672	Beberibe-Rio Uruarú	Complexo Vegetacional Litorâneo
		8	APA do Rio Ceará	Dec. nº 25.413 de 29/01/99	SEMACE	2.745	Fortaleza e Caucaia-Sistema Ceará/Maranguap	Complexo Vegetacional Litorâneo (Mangue)
		9	APA da Praia de Ponta Grossa	Lei Municipal nº 002/98	Prefeitura Icapuí	559	Icapuí- Rio Jaguaribe	Complexo Vegetacional Litorâneo
	RESERVA ECOLÓGICA PARTICULAR	1	Reserva Ecológica Particular da Lagoa de Sapiranga	Portaria SEMACE nº 031/97 de 03/02/97	Particular	58.762	Fortaleza-Sistema Cocó/Coaçu	Complexo Vegetacional Litorâneo
		2	Reserva Ecológica Particular da Lagoa da Encantada	(1)	Particular	40	Aquiraz-FLED	Complexo Vegetacional Litorâneo
	ESTAÇÃO ECOLÓGICA	1	Estação Ecológica do Pecém	(1)	SEMACE	Mínimo de 800 ha	S. Gonçalo do Amarante e Caucaia - FLED e Rio Gereraú	Complexo Vegetacional Litorâneo
		2	Estação Ecológica do Castanhão	(1)	SEMACE	Mínimo de 800 ha	Jaguaribara e Alto Santo- Rio Jaguaribe	Caatinga

FONTE: SEMACE, Listagens das Unidades de Conservação, 2000 .

NOTA: (1) Em fase de estudo para regulamentação do dispositivo legal.

Quadro 5.27
Principais Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Ceará

Família/Nome Científico	Nome Vulgar	Ecossistema	Categoria de Vulnerabilidade (1)
ANACARDIACEAE			
Astronium fraxinifolium Schatt.	Gonçalo-Alves	Matas Secas	E
Myracrodruon urundeuva Fr. All. (Astronium urundeuva Engl.)	Aroeira	Serras e Tabuleiros Litorâneos	V
Schinopsis glabra (Engl.) F. Barkley & T. Meyr. (Schinopsis brasiliensis Engl.)	Braúna	Caatinga	V
APOCINACEAE			
Aspidosperma pirifolium Mart.	Pereiro-preto	Caatinga	V
BIGNONIACEAE			
Tabebuia aurea Benthan & Hooker	Craibeira	Tab. Litorâneos/Cerrado	V
Tabebuia impetigiosa (M. ex DC.) Standl	Pau-d'arco-roxo	Caatinga/Matas Secas	V
Tabebuia serratifolia (Vahl) Nicholson	Pau-d'arco-amarelo	Matas Secas/Matas Úmidas	V
BOMBACACEAE			
Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Robyns	Embiratanha	Caatinga	V
BORRAGINACEAE			
Auxemma glazioviana Taub.	Pau-branco-louro	Caatinga	V
Auxemma oncocalyx Taub.	Pau-branco-preto	Caatinga	V
BROMELIACEAE			
Neoglaziovia variegata (Arr. Cam.) Mez.	Caroá	Carrasco/Matas Secas	E
BURSERACEAE			
Commiphora leptophloeos (M.) Gillet.	Imburana	Caatinga	V
CAESALPINIACEAE			
Apuleia leiocarrpa Macbr.	Jutaí	Fl. Retag. Dunas	R
Caesalpinia ferrea Mart.	Jucá	Caatinga/Matas Secas	V
Caesalpinia lelostachya (Benth.) Ducke	Pau-ferro	Tab. Litorâneos/Matas Úmidas	V
Hymanaea courbaril. L.	Jatobá	Matas Úmidas/Matas Secas/ Cerradão/Tab. Litorâneos	V
CARIACEAE			
Jaracatia spinosa (Aubl.) A. DC.	Jaracatiá	Matas Secas/Matas Úmidas Tab. Litorâneos	E
COMBRETACEAE			
Thiloa glaucocarpa Eichl.	Sipaúba	Carrasco/Caatinga	V

Família/Nome Científico	Nome Vulgar	Ecossistema	Categoria de Vulnerabilidade (1)
EHRETIACEAE			
Cordia tetranda Aubl.	Jangada	Tab. Litorâneos	E
Cordia trichotoma (Steud) Vell	Freijó	Matas Secas/Matas Úmidas	V
EUPHORBIACEAE			
Manihot glaziovii Muel. Arg.	Maniçoba	Matas Secas/Matas Úmidas Tab. Litorâneos	V
FABACEAE			
Amburana cearensis (Fr. All.) A. C. Smith	Cumaru	Caatinga	V
Centrolobium microchaete (Mart. Ex Benth.) Lima	Potumuju	Matas Secas/Matas Úmidas/Tab. Litorâneos	E
Dalbergia cearensis Ducke	Violete	Caatinga/Matas Secas	E
Myroxylon periuferum L.	Bálsamo	Matas Úmidas/Matas Secas	E
MELIACEAE			
Cedrela odorata Linn.	Cedro	Matas Secas/Matas Úmidas	E
MIMOSACEAE			
Anadenanthera macrocarpa Benth	Angico-preto	Caatinga	V
Chloroleucon foliolosum (Benth) G.P. Lewis	Arapiraca	Caatinga/Tab. Litorâneos	V
Mimosa caesalpiniifolia Benth	Sabiá	Caatinga	V
Parapiptadenia zenhtneri M.P. Lms & Lima	Angico-branco	Caatinga	V
Plathymenia foliosa Benth	Pau-amarelo	Cerrado/Matas Secas	V
MORACEAE			
Brosimum gaudichaudii Trechul.	Inharé	Matas Secas	E
Chlorophora tinctoria Gaudich	Tatajuba	Fl. Retag. Dunas/Matas Úmidas	R
ORCHIDACEAE			
Cattleya labiata Lindl.	Orquídea	Matas Úmidas	E
PODOCARPACEAE			
Podocarpus sellowii Klotzsch	Pinheiro	Matas Úmidas	R
RUTACEAE			
Pilocarpus trachyllophus Holmes.	Jaborandi	Matas Secas	E
SAPOTACEAE			
Manilkara rufula (Miq.) Lam.	Maçaranduba	Matas Úmidas	E
Manilkara triflora (Fr. All.) Monachino	Maçaranduba	Tab. Litorâneos	E

FONTE: SEPLAN, Projeto Áridas. Fortaleza, FUNCEME/UECE/SEMACE, 1994. p.144-181.
(Grupo de Trabalho I - Recursos Naturais e Meio Ambiente).

(1) R - Espécie rara (Taxa com pequenas populações que se encontram em consições de enfrentar eventuais pressões de extinção. Localizam-se, geralmente, em áreas geográficas ou habitats restritos, ou encontram-se em ocorrências escassas sobre uma serra mais extensa; E - Espécie em perigo (Taxa em perigo de extinção, cuja sobrevivência é improvável se os fatores causais continuarem operando. Inclui taxa cujos números foram reduzidos a um nível crítico, ou cujos habitats foram drasticamente reduzidos, estando sujeitos a um perigo imediato de extinção) e V- Espécie vulnerável (Taxa com probabilidade de passar à categoria "em perigo" em futuro próximo se os fatores causais, tais como exploração excessiva ou destruição dos habitas, ou outra alteração ambiental, continuarem operando).

Quadro 5.28
Principais Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Ceará

Classe/Nome Científico	Nome Vulgar	Categoria de Vulnerabilidade (1)
AVIS		
Amazona aestiva	Papagaio Verdadeiro	E
Ara maracoma	Maracanã Verdadeira	E
Aratinga solstitialis	Jandaia	E
Cairina moschata	Pato da Asa Branca	E
Carduelis - yarell	Pintassilgo	E
Columba cayennensis	Pomba Galega	E
Magaxenops parnaguae	Bico-Virão	E
Oryzoborus angolensis	Curió	E
Penelope jacucaca	Jacu Verdadeiro	V
Pyrrhura leucotis	Periquito Sujo	E
Procnias averano	Araponga	V
Rhea americana	Ema	E
Selenidera gouldii	Tucano da Serra de Baturité	E
Sicalis flaveola	Canário-da-Terra	E
Touit surda	Apuim-de-Cauda-Amarela	E
Zenaida auriculata	Avoante	V
MAMMALIA		
Felis concolor	Sussuarana, Onça-Parda	E
Felis pardalis	Jaguatirica	E
Felis tigrina	Gato-do-Mato	E
Felis wiedii	Gato-do-Mato Maracajá	E
Panthera onca	Onça-Pintada, Canguçu, Jaguar	E
REPTILIA		
Dermochelys coricea	Tartaruga-de-Couro, Tartaruga Gigante	E
Eretmochelys imbricata	Tartaruga-de-Pente	E
INSECTA		
Leptagrion dardonoi	Libélula-Lavadeira	E

FONTE: SEMACE (Departamento Florestal), 1999.
IBAMA (Divisão de Fiscalização), 1999.

(1) E - Espécie ameaçada de extinção e V - Espécie vulnerável.

5.3. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES SOCIO-ECONÔMICOS

A área de abrangência das bacias hidrográficas estudadas compreende 69 municípios, dos quais 34 pertencem às Bacias Metropolitanas e 35 à Bacia do Rio Jaguaribe. O estudo dos fatores sócio-econômicos dos municípios componentes das bacias hidrográficas acima referidas, foi realizado mediante pesquisa em fontes secundárias oficiais de informação e estatística.

5.3.1. Evolução da População e Distribuição Geográfica

5.3.1.1. Área das Bacias Metropolitanas

A região das Bacias Metropolitanas contava, em 1996, conforme o IBGE[1], com uma população total de 3.008.162 habitantes, o correspondente a 44,20% da população do Estado, apresentando o seguinte volume e distribuição percentual pelas sub-bacias: Riacho Caponga - 2.733 habitantes, representando 0,09% do total das bacias metropolitanas e densidade demográfica de 142,34 hab./km²; Rio Cauhipe - 3.330 habitantes, representando 0,11% do total das bacias metropolitanas e densidade demográfica de 12,10 hab./km²; Rio Catu - 12.951 habitantes, representando 0,43% do total das bacias metropolitanas e densidade demográfica de 99,24 hab./km²; Riacho Caponga Funda - 13.577 habitantes, representando 0,45% do total e densidade demográfica de 501 hab./km²; Rio Malcozinhado - 38.839 habitantes, representando 1,30% do total e densidade demográfica de 179,95 hab./km²; Rio São Gonçalo - 42.915 habitantes, representando 1,42 % do total e densidade demográfica de 34,81 hab./km²; Rio Pirangí - 52.542 habitantes, correspondendo a 2,00% do total e densidade demográfica de 14,19 hab./km²; Rio Pacoti - 114.828 habitantes, representando 4,00% do total e densidade demográfica de 98,26 hab./km²; Rio Choró - 206.469 habitantes, representando 7,00% do total e densidade demográfica de 43,27 hab./km²; FLED - 426.239 habitantes, representando 14,20% do total e densidade demográfica de 882,92 hab./km²; Rio Cocó/Coaçu - 746.525 habitantes, representando 25,00% do total e densidade demográfica de 1.506 hab./km²; Sistema Ceará/Maranguape - 1.326.488 habitantes, representando 44,00% do total e densidade demográfica de 1.717,10 hab./km². O Quadro 1, extraída do Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas, mostra a distribuição geográfica da

[1] Dados agrupados para as Bacias Metropolitanas pela VBA Consultores, no Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas,Fortaleza,1997.

população pelas 12 bacias hidrográficas, densidades demográficas,TMG[2] de cada bacia, bem como a taxa de urbanização observada no período 1991/96.

A taxa média geométrica de incremento populacional (TMG) foi de 2,01% a.a., no período 1991/96, na região das Bacias Metropolitanas como um todo. A mesma taxa na área das sub-bacias foi a seguinte: Riacho Caponga (1,69%a.a), Rio Cauhipe (8,85% a.a.), Rio Catu (0,77%a.a.), Riacho Caponga Funda (1,76%a.a.), Rio Malcozinhado (3,61% a.a.), Rio São Gonçalo (1,17%a.a.), Rio Pirangí (-1,01% a.a.), Rio Pacoti (1,51% a.a.), Rio Choró (-0,39%a.a.), FLED (2,20%a.a.), Rio Cocó/Coaçu (2,34%a.a.),Sistema Ceará/Maranguape (2,29%a.a.). Como se observa, somente três sub-bacias obtiveram crescimento demográfico inferior à taxa estadual que são: Rio Catu, Rio Pirangí e Rio Choró. As demais sub-bacias ultrapassaram o Estado em termos de taxa de incremento anual.

Em 1996, segundo dados do IBGE consolidados pela VBA Consultores, um contigente de 2.738.415 pessoas viviam nas zonas urbanas das Bacias Hidrográficas Metropolitanas, correspondendo a 91,00% da população total dessas bacias. Constata-se que a proporção de população urbana nessas bacias é muito superior à do Estado, cujo percentual, em 1996, foi de 69,21%, conforme dados apresentados no Quadro 1.

O expressivo volume e importância do contingente urbano das Bacias Metropolitanas também podem ser aferidos pela sua participação relativa na população urbana total do Estado, da ordem de 58,00%, uma constatação relevante no que diz respeito às prioridades estaduais para projetos na área de recursos hídricos, já que mais da metade do contingente urbano estadual reside nos municípios das Bacias Metropolitanas.

Comparando-se o volume populacional urbano entre as 12 bacias hidrográficas, o Sistema Ceará-Maranguape, Rio Cocó-Coaçu e FLED são os mais populosos, somando 2.499.252 habitantes, correspondendo a 36,70% da população estadual e 83,08% do contingente populacional total dessas bacias. As bacias hidrográficas acima referidas, apresentaram taxas de urbanização muito elevadas, entre 96,50% (FLED) a 99,1% (Rio Cocó/Coaçu). As demais áreas das bacias hidrográficas apresentaram as seguintes taxas de urbanização: Rio Mal Cozinhado (77,3%), Rio Catu (77,0%), Rio Pacoti e São Gonçalo (61,5 e 61,1%), Rio Choró (50,8%), Rio Cauhipe (40,8%), Riachos Caponga e Caponga Funda (36,7 e 36,2%) e Rio Pirangí (23,6%)

2 Taxa média geométrica (TMG) de incremento anual da população).

O contingente populacional de Fortaleza, da ordem de 1.965.513 habitantes, tem grande peso demográfico nessa área, representando 65,33% e 28,86%, respectivamente, da população urbana total das Bacias Metropolitanas e do Estado.

Verifica-se que a zona rural na área dessas bacias, em termos demográficos, tem baixa expressão numérica e apresentaram TMG's negativas na zona rural na maioria das localidades relacionadas no Quadro 1. As estimativas indicam a continuidade da tendência de decréscimo dessa população em virtude do contínuo fluxo migratório para as grandes cidades na área dessas bacias, com a conseqüente intensificação do processo de urbanização da população e crescimento explosivo de Cidades.

O incremento populacional, de acordo com TMG's calculadas pelo IPLANCE, no período 1991/96, mostrou-se explosivo nas cidades Horizonte (7,70%), Eusébio (5,92%), Caucaia (4,75%), Itapiúna (4,15%), Pacajus (3,25%), Maranguape (3,23%), Ocara (3,11%), Itaitinga (2,88%) e Aquiraz (4,10%), todos com TMG's superiores às de Fortaleza (2,13%), área das Bacias Metropolitanas (2,01%) e Estado do Ceará (1,35%).

O processo de urbanização acelerada na área das Bacias Metropolitanas deve-se, principalmente, ao fluxo migratório para as cidades desta região, cujas taxas de urbanização dão aos municípios componentes características totalmente urbanas. Este é o caso dos municípios de Fortaleza (100,0%), Eusébio(100,0%), Aquiraz (100,00%) e Maracanaú (99,6%). Elevadas são as taxas de urbanização de Cascavel (97,8%), Maranguape (94,8%), Caucaia (91,7%), Itaitinga (91,9%), Pacatuba (82,5%), Pacajus (82,0%), São Gonçalo do Amarante (80,6%), Guaiúba (71,9%), Horizonte (72,3%) e Chorozinho (75,8%), Baturité (69,3%), Redenção (69,8%),Ocara (65,4%), todos com taxas de urbanização acima de 60 por cento.

De acordo com as projeções para o ano 2000 efetuadas pela equipe técnica, pode-se concluir que, em termos demográficos, os municípios das Bacias Metropolitanas manter-se-ão como a maior concentração populacional no Ceará.

Esta constatação tem implicações sócio-econômicas muito importantes, uma vez que a evolução da população estadual e sua distribuição geográfica, fortemente concentrada na área das Bacias Metropolitanas, irá impor prioridades às políticas públicas, em todos os setores, nos próximos anos.

Quadro 1 - Evolução e Distribuição Geográfica da População nas Bacias Metropolitanas

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	População Residente (hab.) (1996)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab/km²)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual - 1991/1996 (%)		
	Total	Situação do Domicílio						
		Urbano	Rural			Total	Urbana	Rural
RIO PIRANGI	52.542	12.407	40.135	23,6	14,19	-1,01	1,48	-1,71
Ibaretama	10.857	2.564	8.293	23,6	14,85	-0,71	5,05	-2,16
Oiticica	4.213	418	3.795	9,9	-	-0,08	2,98	-0,39
Pirangi	2.501	636	1.865	25,4	-	-0,73	2,00	-1,56
Nova Vida	1.494	193	1.301	12,9	-	-5,01	1,63	-5,80
Ibaretama	2.649	1.317	1.332	49,7	-	1,19	8,18	-3,70
Morada Nova	12.256	4.431	7.825	36,2	18,94	-1,47	1,94	-3,13
Aruaru	8.203	4.026	4.177	49,1	-	-1,75	1,46	-4,35
Boa Água	4.053	405	3.648	10,0	-	-0,88	7,51	-1,60
Aracati	1.129	335	794	29,7	9,22	-2,94	-2,13	-3,28
Jirau	1.129	335	794	29,7	-	-2,94	-2,13	-3,28
Fortim	1.584	918	666	58,0	8,31	-	-	-
Guajiru	709	526	183	74,2	-	-	-	-
Campestre	875	392	483	44,8	-	-	-	-
Beberibe	12.271	1.990	10.281	16,2	11,18	-1,16	-7,52	0,43
Serra do Félix	5.639	995	4.644	17,6	-	-0,38	-4,26	0,58
Itapeim	1.955	300	1.655	15,3	-	-4,24	-0,84	-4,79
Paripueira	4.677	695	3.982	14,9	-	-0,64	-12,97	2,98
Cascavel	2.589	512	2.077	19,8	9,45	-9,59	-0,04	-11,26
Pitombeiras	2.589	512	2.077	19,8	-	-9,59	-0,04	-11,26
Ocara	11.856	1.657	10.199	14,0	18,54	-0,62	-0,18	-0,69
Curupira	8.024	440	7.584	5,5	-	-0,28	0,65	-0,33
Serragem	2.563	562	2.001	21,9	-	-1,53	-0,90	-1,70
Novo Horizonte	1.269	655	614	51,6	-	-0,90	-0,09	-1,73
RIO CHORÓ	206.469	104.945	101.524	50,8	43,27	-0,39	3,37	-3,55
Aracoiaba	23.820	10.972	12.848	46,1	45,81	1,14	0,93	1,32
Aracoiaba	11.043	6.377	4.666	57,7	-	1,36	-0,16	3,68
Ideal	4.431	927	3.504	20,9	-	-1,31	-1,86	-1,16
Jaguarão	1.013	544	469	53,7	-	0,75	1,46	-0,04
Jenipapeiro	626	250	376	39,9	-	2,81	8,15	0,00
Lagoa de São João	880	403	477	45,8	-	1,85	2,28	1,49
Milton Belo	2.321	541	1.780	23,3	-	5,44	7,26	4,92
Pedra Branca	600	333	267	55,5	-	-1,59	-1,44	-1,77
Plácido Martins	896	294	602	32,8	-	7,79	6,36	-0,07
Vazantes	2.010	1.303	707	64,8	-	1,35	4,55	-3,32
Aratuba	11.524	1.836	9.688	15,9	85,81	1,73	3,99	1,33
Aratuba	11.524	1.836	9.688	15,9	-	1,73	3,99	1,33
Baturité	29.467	19.130	10.337	64,9	84,85	1,65	3,38	-1,14
Baturité	26.231	18.187	8.044	69,3	-	1,82	3,42	-1,32
Boa Vista	1.419	308	1.111	21,7	-	-1,71	-0,64	-2,00
São Sebastião	1.817	635	1.182	34,9	-	2,23	4,65	1,07
Barreira	7.846	4.357	3.489	55,5	34,70	-11,87	5,45	-21,11
Barreira	7.846	4.357	3.489	55,5	-	-11,87	5,45	-21,11

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	População Residente (hab.) (1996)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab/km²)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual - 1991/1996 (%)		
	Total	Situação do Domicílio						
		Urbano	Rural			Total	Urbana	Rural
Beberibe	12.297	4.686	7.611	38,1	173,93	2,33	4,15	1,30
Beberibe	12.297	4.686	7.611	38,1	-	2,33	4,15	1,30
Canindé	4.268	187	4.081	4,4	6,42	-4,76	1,45	-5,00
Esperança	982	57	925	5,8	-	-14,75	3,93	-15,40
Targinos	3.286	130	3.156	4,0	-	0,12	0,47	0,10
Capistrano	15.504	4.890	10.614	31,5	82,95	-0,07	1,86	-0,89
Capistrano	15.504	4.890	10.614	31,5		-0,07	1,86	-0,89
Choró	11.445	2.319	9.126	20,3	14,44	1,19	11,10	-0,63
Barbada	1.836	33	1.803	1,8	-	-	-	-
Caiçarinha	2.123	56	2.067	2,6	-	-4,99	-1,70	-5,07
Choró	4.060	1.803	2.257	44,4	-	-12,78	6,61	-19,64
Maravilha	1.830	237	1.593	13,0	-	-	-	-
Monte Castelo	1.596	190	1.406	11,9	-	-	-	-
Chorozinho	7.228	5.481	1.747	75,8	33,31	-14,14	4,98	-31,03
Chorozinho	7.228	5.481	1.747	75,8	-	-14,14	4,98	-31,03
Cascavel	3.974	3.974	0	100,0	20,32	1,02	1,02	-
Jacarecoara	3.974	3.974	0	100,0	-	1,02	1,02	-
Guaramiranga	2.800	859	1.941	30,7	59,70	2,88	0,71	3,94
Guaramiranga	2.800	859	1.941	30,7	-	2,88	0,71	3,94
Horizonte	20.726	13.938	6.788	67,2	343,09	8,12	7,21	10,13
Horizonte	18.629	13.465	5.164	72,3	-	7,70	7,60	7,98
Queimados	2.097	473	1.624	22,6	-	12,26	-1,26	19,38
Itapiúna	14.140	6.191	7.949	43,8	23,85	1,93	4,51	0,15
Caio Prado	3.431	1.449	1.982	42,2	-	0,54	4,23	-1,72
Itans	1.618	531	1.087	32,8	-	3,95	8,88	1,97
Itapiúna	6.712	3.073	3.639	45,8	-	4,15	4,95	3,49
Palmatória	2.379	1.138	1.241	47,8	-	-2,52	2,05	-5,82
Mulungu	8.197	3.618	4.579	44,1	196,57	0,89	3,66	-1,02
Mulungu	8.197	3.618	4.579	44,1	-	0,89	3,66	-1,02
Ocara	8.472	4.128	4.344	48,7	62,43	2,21	3,30	1,23
Arisco dos Marianos	1.143	230	913	20,1	-	2,18	3,25	1,92
Ocara	4.262	2.786	1.476	65,4	-	3,11	3,46	2,46
Sereno de Cima	3.067	1.112	1.955	36,3	-	1,04	2,90	0,06
Pacajus	34.884	27.702	7.182	79,4	173,90	1,87	4,11	-4,73
Pacajus	32.883	26.955	5.928	82,0	-	3,25	4,21	-0,53
Itaipaba	2.001	747	1.254	37,3	-	-11,95	0,77	-16,36
Redenção	10.603	4.615	5.988	43,5	93,01	-0,73	0,55	-1,65
Antônio Diogo	7.188	4.154	3.034	57,8	-	-24,44	0,33	-0,89
Guassi	3.415	461	2.954	13,5	-	-1,79	2,67	-2,39
RIO MALCOZINHADO	38.839	30.037	8.802	77,3	179,95	3,61	3,65	3,48
Cascavel	34.183	28.924	5.259	84,6	148,43	1,58	2,18	-1,39
Guanacés	6.797	2.151	4.646	31,6	-	0,40	4,34	-1,16
Cascavel	27.386	26.773	613	97,8	-	1,88	2,01	-3,03
Horizonte	4.656	1.113	3.543	23,9	115,59	1,83	3,30	1,39
Aningas	1.567	68	1.499	4,3	-	1,27	7,21	1,05
Dourados	3.089	1.045	2.044	33,8	-	2,12	3,08	1,64

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	População Residente (hab.) (1996)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab/km²)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual - 1991/1996 (%)		
	Total	Situação do Domicílio						
		Urbano	Rural			Total	Urbana	Rural
RIACHO CAPONGA ROSEIRA	2.733	1.002	1.731	36,7	142,34	1,69	2,08	1,47
Aquiraz	2.733	1.002	1.731	36,7	142,34	1,69	2,08	1,47
Caponga da Bernarda	2.733	1.002	1.731	36,7	-	1,69	2,08	1,47
RIACHO CAPONGA FUNDA	13.577	4.912	8.665	36,2	501,00	1,76	3,26	0,97
Pindoretama	13.577	4.912	8.665	36,2	501,00	1,76	3,26	0,97
Pindoretama	13.577	4.912	8.665	36,2	-	1,76	3,26	0,97
RIO PACOTI	114.828	70.583	44.245	61,5	98,26	1,51	2,54	-0,01
Acarape	10.962	6.321	4.641	57,7	90,00	1,47	3,26	-0,70
Acarape	10.962	6.321	4.641	57,7	-	1,47	3,26	-0,70
Aquiraz	19.439	19.439	-	100,0	145,28	4,10	4,10	-
Aquiraz	19.439	19.439	-	100,0	-	4,10	4,10	-
Guaiúba	17.060	11.420	5.640	66,9	63,54	-0,58	2,59	-5,58
Água Verde	4.158	2.856	1.302	68,7	-	-0,66	3,35	-7,03
Guaiúba	10.703	7.697	3.006	71,9	-	1,58	2,66	-0,90
Itacima	2.199	867	1.332	39,4	-	-8,18	-0,21	-11,79
Guaramiranga	2.695	795	1.900	29,5	144,89	-1,21	1,36	-2,18
Pernabuquinho	2.695	795	1.900	29,5	-	-1,21	1,36	-2,18
Itaitinga	14.372	13.203	1.169	91,9	162,95	2,88	2,54	7,19
Itaitinga	14.372	13.203	1.169	91,9	-	2,88	2,54	7,19
Maranguape	18.086	6.032	12.054	33,4	86,41	3,20	2,20	3,72
Cachoeira	1.360	446	914	32,8	-	6,77	3,20	8,82
Jubaia	1.985	1.483	502	74,7	-	0,61	2,26	-3,50
Ladeira Grande	2.184	320	1.864	14,7	-	2,78	3,30	2,69
Lages	1.853	1.066	787	57,5	-	1,99	2,03	1,94
Papara	3.264	607	2.657	18,6	-	2,17	0,43	2,59
Penedo	3.414	916	2.498	26,8	-	6,34	4,67	6,99
Tanques	2.785	577	2.208	20,7	-	2,69	0,03	3,46
Umarizeiras	1.241	617	624	49,7	-	2,78	1,38	3,91
Pacoti	10.972	2.859	8.113	26,1	125,39	1,67	-2,10	3,23
Colina	2.737	82	2.655	3,0	-	0,79	-4,64	0,99
Fátima	2.705	167	2.538	6,2	-	21,40	9,94	22,45
Pacoti	4.101	2.430	1.671	59,3	-	-3,06	-2,79	-3,44
Santa Ana	1.429	180	1.249	12,6	-	-2,85	1,03	-3,34
Palmácia	9.873	3.824	6.049	38,7	86,45	-0,72	0,53	-1,46
Gado	1.309	164	1.145	12,5	-	1,67	-0,95	2,08
Gado dos Rodrigues	681	208	473	30,5	-	9,33	5,13	11,54
Palmácia	7.883	3.452	4431	43,8	-	-1,71	0,36	-3,16
Redenção	11.369	6.690	4.679	58,8	89,73	-0,67	1,44	-3,29
Redenção	9.540	6.660	2.880	69,8	-	0,12	1,47	-2,63
São Geraldo	1.829	30	1.799	1,6	-	-4,29	-3,58	-4,30
RIO COCÓ/COAÇU	746.525	739.700	6.825	99,1	1.506,00	2,34	2,35	1,28
Aquiraz	8.723	7.318	1.405	83,9	433,98	1,52	-0,17	14,63
Camará	8.723	7.318	1.405	83,9	-	1,52	-0,17	14,63

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	População Residente (hab.) (1996)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab/km²)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual - 1991/1996 (%)		
	Total	Situação do Domicílio						
		Urbano	Rural			Total	Urbana	Rural
Eusébio	27.206	27.206	-	100,0	417,27	5,92	5,92	-
Eusébio	27.206	27.206	-	100,0	-	5,92	5,92	-
Itaitinga	11.514	9.544	1.970	82,9	171,59	2,24	3,26	-1,98
Gereraú	11.514	9.544	1.970	82,9	-	2,24	3,26	-1,98
Maracanaú	26.524	26.524	-	100,0	486,68	2,81	2,81	-
Pajuçara	26.524	26.524	-	100,0	-	2,81	2,81	-
Pacatuba	43.594	40.144	3.450	92,1	359,69	3,13	3,47	-0,40
Monguba	1.943	1.943	-	100,0	-	5,06	5,06	-
Pacatuba	9.650	7.960	1.690	82,5	-	0,46	1,75	-4,54
Pavuna	5.832	4.072	1.760	69,8	-	5,60	5,92	4,88
Sen. Carlos Jereissati	26.169	26.169	-	100,0	-	3,55	3,55	-
Fortaleza	628.964	628.964	-	100,0	3.752,10	2,15	2,15	-
Fortaleza	628.964	628.964	-	100,0	3.752,10	2,15	2,15	-
RIO CATU	12.951	9.969	2.982	77,0	99,24	0,77	1,15	-1,49
Aquiraz	12.951	9.969	2.982	77,0	99,24	0,77	1,15	-1,49
Justiniano de Serpa	7.484	4.502	2.982	60,2	-	0,78	2,47	-1,49
Tapera	5.467	5.467	-	100,0	-	0,76	0,76	-
SIST. CEARÁ/ MARANGUAPE	1326488	1311903	14.585	98,9	1.717,10	2,29	2,30	1,99
Caucaia	194.258	183.158	11.100	94,3	406,14	4,81	4,97	2,37
Bom Princípio	2.281	892	1.389	39,1	-	-0,02	0,90	-0,58
Caucaia	91.806	84.215	7.591	91,7	-	4,75	4,84	3,82
Jurema	96.414	96.414	-	100,0	-	5,03	5,03	-
Mirambé	3.757	1.637	2.120	43,6	-	3,91	11,47	-0,28
Maracanaú	133.541	132.969	572	99,6	2.628,76	-0,08	-0,05	-5,05
Maracanaú	133.541	132.969	572	99,6	-	-0,08	-0,05	-5,05
Maranguape	47.381	44.468	2.913	93,9	292,47	3,23	3,29	2,30
Maranguape	41.682	39.505	2.177	94,8	-	3,43	3,30	5,95
Sapupara	5.699	4.963	736	87,1	-	1,83	3,22	-5,35
Fortaleza	951.308	951.308	-	100,0	11.559,03	2,13	2,13	-
Fortaleza	951.308	951.308	-	100,0	11.559,03	2,13	2,13	-
RIO CAUHIPE	3.330	1.358	1.972	40,8	12,10	8,85	16,57	4,96
Caucaia	3.330	1.358	1.972	40,8	12,10	8,85	16,57	4,96
Guararu	3.330	1.358	1.972	40,8	12,10	8,85	16,57	4,96
RIO SÃO GONÇALO	42.915	26.239	16.676	61,1	34,81	1,17	3,41	-1,81
Caucaia	11.562	4.223	7.339	36,5	46,55	4,43	5,49	3,85
Catuana	5.537	1.354	4.183	24,5	-	5,01	4,53	5,16
Sítios Novos	3.897	2.774	1.123	71,2	-	4,59	5,83	1,88
Tucunduba	2.128	95	2.033	4,5	-	2,73	10,37	2,44

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	População Residente (hab.) (1996)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab/km²)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual - 1991/1996 (%)		
	Total	Situação do Domicílio						
		Urbano	Rural			Total	Urbana	Rural
Maranguape	14.444	9.466	4.978	65,5	66,72	0,46	4,12	-4,84
Amanari	4.853	2.827	2.026	58,2	-	0,25	4,83	-4,57
Antônio Marques	1.129	262	867	23,2	-	-1,97	1,77	-2,95
Itapebussu	4.184	3.544	640	84,7	-	1,62	3,53	-6,21
Vertentes do Lajedo	344	62	282	18,0	-	-3,87	3,58	-5,13
Manoel Guedes	1.983	942	1.041	47,5	-	0,93	7,84	-3,55
S. João do Amanari	1.951	1.829	122	93,7	-	0,49	2,89	-17,44
Pentecoste	1.024	10	1.014	1,0	2,77	-11,97	-15,34	-11,93
Porfírio Sampaio	1.024	10	1.014	1,0	-	-11,97	-15,34	-11,93
S. Gonçalo do Amarante	15.885	12.540	3.345	78,90	39,94	1,03	2,29	-3,00
Croatá	5.834	4.473	1.361	76,70	-	2,93	3,00	2,72
S. Gonçalo do Amarante	6.857	5.529	1.328	80,60	-	1,00	3,26	-6,07
Siupé	2.284	1.801	483	78,90	-	-1,09	0,76	-6,58
Umarituba	910	737	173	81,00	-	-3,86	-3,85	-3,89
FLED	426.239	411.422	14.817	96,50	882,92	2,20	2,17	3,04
Aquiraz	8.436	8.436	-	100,00	72,16	2,83	2,83	-
Jacaúna	5.300	5.300	-	100,00	-	1,86	1,86	-
Patacas	3.136	3.136	-	100,00	-	4,60	4,60	-
Beberibe	13.571	3.674	9.897	27,10	103,26	1,12	-0,43	1,73
Parajuru	4.735	2.991	1.744	63,20	-	-2,67	-1,57	-4,41
Sucatinga	8.836	683	8.153	7,70	-	3,57	5,73	3,40
Cascavel	8.780	8.780	-	100,00	442,09	5,15	5,15	-
Caponga	8.780	8.780	-	100,00	-	5,15	5,15	-
S. Gonçalo do Amarante	10.211	5.291	4.920	51,80	250,88	4,23	2,72	6,01
Pecém	6.995	2.937	4.058	42,00	-	5,46	4,41	6,26
Taíba	3.216	2.354	862	73,20	-	1,82	0,82	4,89
Fortaleza	385.241	385.241	-	100,00	7.029,94	2,12	2,12	-
Fortaleza	385.241	385.241	-	100,00	7.029,94	2,12	2,12	-
TOTAL	3.008.162	2.738.415	269.747	91,00	229,19	2,01	2,37	-1,31
FORTALEZA	1.965.513	1.965.513	-	100,00	6.450,86	2,13	2,13	-
CEARÁ	6.809.794	4.713.311	2.096.483	69,21	46,53	1,35	2,52	-1,00

FONTE: Governo do Estado do Ceará/SRH/COGERH/VBA. Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas. Fortaleza.1999.

A densidade demográfica na área das bacias metropolitanas, em 1996, atingiu 229,19 habitantes/km^2, sendo importante considerar que esta densidade é 5 vezes superior à densidade demográfica estadual no mesmo ano (46,53 hab./km²). Nos municípios das Bacias Metropolitanas, as densidades demográficas variam entre dois grandes extremos: 6.263,59 hab./km² em Fortaleza e 14,44 hab./km² em Choró. (Quadro 1)

Fortaleza apresenta a mais alta densidade estadual. Densidades elevadas em relação à densidade estadual também foram constatadas para os municípios de Maracanaú, Eusébio, Pacatuba, Pindoretama, Caucaia, Itaitinga, Pacajus, Horizonte, Maranguape, Pacoti, Aquiraz, Redenção, Baturité, Capistrano, Acarape, Mulungú, Aratuba, Palmácia, Cascavel, Guaiúba, e Guaramiranga. A taxa média geométrica (TMG) de crescimento anual da população em 07 municípios das Bacias Metropolitanas, no período 1991/1996, foi mais elevada que a TMG estadual no mesmo período (2,52%), segundo dados do IPLANCE.

Alguns municípios apresentaram TMG's totais negativas: Chorozinho (-14,14%), Choró (-12,78%), Barreira (-11,87%), Palmácia (-0,72%) e Capistrano (-0,89%).

Por fim, deve-se registrar que 54 localidades desta região apresentaram TMG'S negativas na zona rural.

5.3.1.2. Área da Bacia do Rio Jaguaribe

A região da Bacia do Rio Jaguaribe contava, em 1996, conforme o IBGE, com uma população total de 817.636 habitantes, correspondente a 12,0% da população do Estado. A população total dessa bacia hidrográfica distribuia-se geograficamente da seguinte maneira: Rio Banabuiú - 400.032 habitantes, correspondendo a 48,92% do total dessa bacia e densidade demográfica de 20,33 hab./km²; Médio Jaguaribe - 182.042 habitantes, representando 22,3% e densidade demográfica de 16,23 hab./km²; Baixo Jaguaribe - 235.562 habitantes ou 28,8% da população total e densidade demográfica de 38,43 hab./km². (Quadro 2)

Em 1996, a densidade demográfica total atingiu 22,08 hab/km^2 para a região, apresentando maior densidade a sub-bacia do Baixo Jaguaribe (38,43 hab/km^2). Analisando o comportamento da urbanização na Bacia do Jaguaribe, observa-se que a sub-bacia do Baixo Jaguaribe atingiu o maior percentual, apresentando uma taxa de urbanização de 56,17%. As sub-bacias do Banabuiú e Médio Jaguaribe atingiram, respectivamente, taxas de 47,42% e 43,94 por cento.

Quadro 2 - Evolução e Distribuição Geográfica da População na Bacia do Rio Jaguaribe - 199

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	População Residente (hab.) (1996)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab/km²)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual - 1991/1996 (%)		
	Total	Situação do Domicílio						
		Urbano	Rural			Total	Urbana	Rural
RIO BANABUIÚ	400.032	189.703	210.329	47,42	20,33	0,08	9,28	-2,03
Banabuiú	15.112	6.266	8.846	41,46	12,33	1,02	7,14	-3,08
Banabuiú	7.898	5.316	2.582	67,31		9,15	-	14,15
Laranjeiras	997	183	814	18,36		-	-	-
Pedras Brancas	855	453	402	52,98		-	-	-
Rinaré	2.403	45	2.358	1,87		-13,67	-0,87	-13,84
Sitiá	2.959	269	2.690	9,09		-7,00	5,28	-7,84
Boa Viagem	47.751	17.304	30.447	36,24	17,44	-0,07	3,50	1,81
Boa Viagem	28.678	16.174	12.504	56,4		0,69	5,57	-2,43
Domingos da Costa	4.971	177	4.794	3,56		O,02	-0,99	0,05
Guia	4.969	481	4.488	9,68		-3,23	3,86	-3,84
Ibuaçu	7.908	228	7.680	2,88		-1,60	7,48	-1,81
Jacampari	1.225	244	981	19,92		8,68	-0,64	12,03
Ibicuitinga	8.876	3.902	4.974	43,96	23,32	0,64	9,99	-4,23
Açude dos Pinheiros	1.582	430	1.152	27,18		-	-	-
Canindezinho	1.414	344	1.070	24,33		-	-	-
Chile	705	82	623	11,63		-	-	-
Ibicuitinga	3.492	2.751	741	78,78		-	-	-
Viçosa	1.683	295	1.388	17,53		-	-	-
Itatira	14.430	5.420	9.010	37,56	19,48	0,82	6,29	1,78
Bandeira	2.803	480	2.323	17,12		1,17	6,40	0,26
Cachoeira	2.766	1.136	1.630	41,07		-1,92	6,97	-6,13
Itatira	2.368	1.273	1.095	53,76		1,30	5,01	-2,19
Lagoa do Mato	5.117	2.272	2.845	44,4		2,46	7,12	-0,52
Morro Branco	1.376	259	1.117	18,82		-0,47	2,85	-1,16
Madalena	13.948	4.865	9.083	34,88	12,57	1,96	5,94	0,15
Macaoca	4.014	910	3.104	22,67		2,30	8,36	0,86
Madalena	9.934	3.955	5.979	39,81		1,82	5,43	-0,21
Mombaça	39.403	14.706	24.697	37,32	18,64	-0,71	1,52	-1,91
Boa Vista	4.565	480	4.085	10,51		-2,33	0,42	-2,62
Cangati	3.134	532	2.602	16,98		3,17	0,97	3,66
Carnaúbas	2.786	262	2.524	9,4		-2,20	0,31	-2,43
Catolé	1.826	92	1.734	5,04		-2,85	-3,51	-2,81
Manoel Correia	752	99	653	13,16		-1,69	-6,43	-0,72
Mombaça	21.624	12.579	9.045	58,17		-0,08	1,62	-2,20
São Gonçalo do Umari	3.536	433	3.103	12,25		-1,77	5,08	-2,53
São Vicente	1.180	229	951	19,41		-3,33	1,75	-4,35
Monsenhor Tabosa	15.451	6.883	8.568	44,55	17,6	-0,10	4,02	-2,80
Barreiros	1.932	125	1.807	6,47		0,72	-1,96	0,92
Monsenhor Tabosa	12.251	6.450	5.801	52,65		-0,05	4,33	-3,86
N. S. do Livramento	1.268	308	960	24,29		-1,69	0,80	-2,42
Morada Nova	48.170	25.801	22.369	53,56	21,53	1,04	2,80	-0,76
Juazeiro de Baixo	2.508	240	2.268	9,57		0,06	2,71	-0,20
Lagoa Grande	3.006	205	2.801	6,82		0,06	4,44	-0,22
Morada Nova	29.759	23.497	6.262	78,96		2,40	3,03	0,23
Pedras	3.902	578	3.324	14,81		-0,86	1,56	-1,25
Roldão	4.947	356	4.591	7,2		-0,82	2,03	-1,02
Uiraponga	4.048	925	3.123	22,85		-2,36	-1,66	-2,56
Pedra Branca	37.823	14.710	23.113	38,89	29,32	-0,51	3,61	-2,68
Mineirolândia	7.105	3.510	3.595	49,4		-0,12	0,52	-0,72
Pedra Branca	21.928	9.760	12.168	44,51		0,16	5,35	-3,09
Sta. Cruz do Banabuiú	3.969	1.316	2.653	33,16		-3,63	0,83	-5,46
Tróia	4.821	124	4.697	2,57		-1,29	1,17	-1,26
Piquet Carneiro	12.765	5.056	7.709	39,61	22	-0,51	3,15	-2,54
Ibicuã	4.712	1.476	3.236	31,32		-1,74	1,86	-3,15
Mulungu	1.404	262	1.142	18,66		5,31	2,82	5,93
Piquet Carneiro	6.649	3.318	3.331	49,9		-0,65	3,79	-4,13
Quixadá	64.442	43.477	20.965	67,47	31,29	0,96	2,71	-2,18
Califórnia	1.158	522	636	45,08		-	-	-
Cipó dos Anjos	4.612	210	4.402	4,55		1,00	-3,73	1,26
Custódio	4.037	671	3.366	16,62		1,45	3,98	0,99
Daniel de Queiroz	536	76	460	14,18		-32,71	10,56	-34,58
Dom Maurício	1.594	546	1.048	34,25		1,29	-2,76	3,86
Juá	1.072	315	757	29,38		-	-	-

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	População Residente (hab.) (1996)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab/km²)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual - 1991/1996 (%)		
	Total	Situação do Domicílio						
		Urbano	Rural			Total	Urbana	Rural
Juatama	2.695	1.434	1.261	53,21		0,44	3,84	-2,73
Quixadá	43.222	38.343	4.879	88,71		1,72	2,17	-1,45
São Bernardo	709	305	404	43,02		-	-	-
São João dos Queiroz	2.477	769	1.708	31,05		-3,40	3,74	-5,81
Tapuiara	2.330	286	2.044	12,27		-2,45	0,35	-2,81
Quixeramobim	56.697	26.835	29.862	47,33	17,31	-0,83	0,82	-2,18
Belém	1.544	296	1.248	19,17		-3,69	-3,52	-3,73
Damião Carneiro	3.926	614	3.312	15,64		-3,22	3,14	-4,17
Encantado	1.980	459	1.521	23,18		-10,58	1,46	-12,91
Lacerda	1.837	109	1.728	5,93		-1,93	-1,74	-1,94
Manituba	4.681	132	4.549	2,82		-1,59	6,43	-1,43
Nenelândia	4.571	680	3.891	14,88		-1,50	1,57	-1,99
Passagem	1.681	97	1.584	5,77		-5,07	-12,40	-4,49
Quixeramobim	27.570	22.298	5.272	80,88		1,48	1,01	3,64
São Miguel	6.604	1.383	5.221	20,94		-0,51	-0,83	-0,43
Uruque	2.303	767	1.536	33,3		-2,02	2,23	-3,80
Senador Pompeu	25.164	14.478	10.686	57,53	24,11	-1,10	-0,14	-2,32
Bonfim	3.459	1.274	2.185	36,83		1,97	1,70	2,12
Codiá	1.218	439	779	36,04		-2,68	-0,54	-3,77
Eng. José Lopes	2.065	437	1.628	21,16		-1,07	-0,27	-1,28
S. Joaquim do Salgado	2.977	459	2.518	15,42		-4,44	0,49	-5,19
Senador Pompeu	15.445	11.869	3.576	76,85		-0,89	-0,33	-2,62
MÉDIO JAGUARIBE	182.042	79.992	102.050	43,94	16,23	0,04	2,95	-1,93
Alto Santo	13.432	4.391	9.041	32,69	10,15	-0,26	2,30	-1,38
Alto Santo	10.124	3.802	6.322	37,55		-0,87	1,35	-2,08
Castanhão	3.308	589	2.719	17,81		1,75	10,16	0,36
Dep. Irapuan Pinheiro	7.932	1.935	5.997	24,39	15,57	-1,24	10,53	-3,77
Baixio	1.701	347	1.354	20,4		-	-	-
Betânia	3.020	860	2.160	28,48		1,45	4,56	0,36
Dep. Irapuan Pinheiro	3.211	728	2.483	22,67		-10,63	8,46	-13,56
Ererê	6.132	1.788	4.344	29,16	18,98	-0,97	1,73	-1,96
Ererê	6.132	1.788	4.344	29,16		-0,97	1,73	-1,96
Iracema	13.487	7.936	5.551	58,84	17,52	-0,77	2,95	-4,94
Ema	2.474	899	1.575	36,34		-7,15	-2,95	-9,12
Iracema	10.651	6.906	3.745	64,84		1,27	3,75	-2,51
São José	362	131	231	36,19		-3,43	12,72	-8,44
Jaguaretama	17.310	6.436	10.874	37,18	9,25	-0,31	3,43	-2,18
Jaguaretama	17.310	6.436	10.874	37,18		-0,31	3,43	-2,18
Jaguaribara	7.924	3.426	4.498	43,24	13,3	0,53	3,55	-1,45
Jaguaribara	5.746	3.283	2.463	57,14		1,59	3,40	-0,54
Poço Comprido	2.178	143	2.035	6,57		-2,00	7,42	-2,49
Jaguaribe	32.781	18.881	13.900	57,6	17,99	0,27	1,93	-1,75
Aquinópolis	757	143	614	18,89		-3,38	0,00	-4,08
Feiticeiro	5.305	1.488	3.817	28,05		-1,53	-0,28	-1,99
Jaguaribe	18.701	14.958	3.743	79,99		1,20	2,22	-2,37
Mapuá	5.266	1.007	4.259	19,12		-0,08	2,57	-0,65
Nova Floresta	2.752	1.285	1.467	46,69		-0,36	1,11	-1,55
Milhã	12.107	4.445	7.662	36,71	23,05	0,15	3,32	-1,45
Carnaubinha	3.787	775	3.012	20,46		0,72	4,87	-0,20
Milhã	7.361	3.418	3.943	46,43		-0,41	12,15	-2,35
Monte Grave	959	252	707	26,28		2,39	2,59	-1,46
Pereiro	13.868	4.756	9.112	34,29	32,78	-1,28	3,18	-3,21
Crioulos	3.202	433	2.769	13,52		-3,30	-1,12	-3,62
Pereiro	10.666	4.323	6.343	40,53		-0,62	3,68	-3,03
Potiretama	5.816	1.834	3.982	31,53	11,74	0,11	4,01	-1,71
Canindezinho	843	133	710	15,78		-1,78	0,46	-2,16
Potiretama	4.973	1.701	3.272	34,2		0,45	5,31	-1,61
São João do Jaguaribe	8.363	2.642	5.721	31,59	26,16	0,85	0,96	0,79
São João do Jaguaribe	8.363	2.642	5.721	31,59		0,85	0,96	0,79
Solonópole	16.198	6.903	9.295	42,62	11,25	0,46	4,19	-1,86
Assunção	2.152	633	1.519	29,41		4,85	3,08	5,65
Cangati	1.000	220	780	22		-1,45	2,34	-2,38
Pasta	1.361	226	1.135	16,61		-14,45	-0,18	-16,17
Prefeita Suely Pinheiro	464	181	283	39,01		-	-	-
S. José de Solonópole	3.967	907	3.060	22,86		-2,04	3,09	-3,29
Solonópole	7.254	4.736	2.518	65,29		4,98	4,09	6,78

Bacia Hidrográfica/ Municípios/Distritos	População Residente (hab.) (1996)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab/km²)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual - 1991/1996 (%)		
	Total	Situação do Domicílio						
		Urbano	Rural			Total	Urbana	Rural
Tabuleiro do Norte	26.692	14.619	12.073	54,77	32,05	1,23	2,88	-0,56
Olho-d'água da Bica	5.946	1.560	4.386	26,24		-1,09	1,71	-1,99
Peixe Gordo	2.734	362	2.372	13,24		6,16	2,56	6,78
Tabuleiro do Norte	18.012	12.697	5.315	70,49		1,41	3,03	-1,94
BAIXO JAGUARIBE	235.562	132.315	103.247	56,17	38,43	1,87	2,97	0,56
Aracati	55.849	34.378	21.471	61,56	48,63	2,34	2,03	2,85
Aracati	46.082	32.824	13.258	71,23		2,39	2,14	3,00
Barreira dos Vianas	3.151	533	2.618	16,92		0,50	1,70	0,27
Cabreiro	1.042	235	807	22,55		0,63	-7,55	4,04
Córrego dos Fernandes	1.643	357	1.286	21,73		3,60	-0,66	4,99
Mata Fresca	2.321	39	2.282	1,68		4,24	4,99	3,96
Santa Tereza	1.610	390	1.220	24,22		2,23	1,73	2,39
Fortim	9.402	6.181	3.221	65,74	67,25	-0,48	9,61	-4,63
Barra	1.369	813	556	59,39		-	-	-
Fortim	4.008	2.937	1.071	73,28		-	-	-
Maceió	1.655	1.365	290	82,48		-	-	-
Viçosa	2.370	1.066	1.304	44,98		-	-	-
Icapuí	15.666	5.014	10.652	32,01	36,48	2,78	-0,34	4,47
Ibicuitaba	3.102	357	2.745	11,51		1,67	3,75	1,42
Icapuí	11.824	4.560	7.264	38,57		3,15	-0,70	6,10
Manibu	740	97	643	13,11		1,65	3,67	1,36
Itaiçaba	6.279	3.565	2.714	56,78	26,14	1,95	2,12	1,73
Itaiçaba	6.279	3.565	2.714	56,78		1,95	2,12	1,73
Jaguaruana	28.366	12.666	15.700	44,65	38	1,82	1,54	2,05
Borges	7.939	238	7.701	3		2,54	0,43	2,61
Giqui	909	574	335	63,15		-1,61	0,53	-4,74
Jaguaruana	16.290	11.042	5.248	67,78		1,86	1,65	2,32
São José	3.228	812	2.416	25,15		0,98	1,15	0,93
Limoeiro do Norte	45.088	26.308	18.780	58,35	58,48	1,57	2,42	0,46
Bixopá	1.427	390	1.037	27,33		-2,55	-0,85	-3,15
Limoeiro do Norte	43.661	25.918	17.743	59,36		1,73	2,48	0,69
Palhano	7.728	4.135	3.593	53,51	17,61	-0,55	3,24	-4,06
Palhano	6.704	3.578	3.126	53,37		-1,08	3,35	-5,01
São José	1.024	557	467	54,39		3,34	2,60	4,26
Quixeré	15.274	8.614	6.660	56,4	25,42	2,05	5,18	-1,30
Água Fria	1.787	569	1.218	31,84		-	-	-
Lagoinha	5.189	3.309	1.880	63,77		2,44	5,21	-1,54
Quixeré	6.781	4.202	2.579	61,97		-2,57	2,87	-8,74
Tomé	1.517	534	983	35,2		0,50	2,28	-0,40
Russas	51.910	31.454	20.456	60,59	32,16	2,20	3,06	0,95
Bonhu	2.514	425	2.089	16,91		0,50	3,09	0,80
Flores	6.441	2.976	3.465	46,2		-0,21	1,89	-1,82
Lagoa Grande	1.071	466	605	43,51		1,00	1,48	0,64
Peixe	1.026	334	692	32,55		2,43	7,38	0,47
Russas	38.225	26.614	11.611	69,62		2,57	3,10	1,41
São João de Deus	2.633	639	1.994	24,27		5,58	6,25	5,37
TOTAL	817.636	402.010	415.626	49,17	22,08	-	2,87	-1,40
CEARÁ	6.809.794	4.713.311	2.096.483	69,21	46,53	0,57	2,52	-1,00

Fonte: IBGE. Contagem da População. 1996; Taxas de incremento populacional obtidas a partir de dados do Censo Demográfico de 1991 e Contagem da População -1996.

Um contigente de 402.010 pessoas vivia nas zonas urbanas dessa área em 1996, correspondendo a 49,17% da população total dos municípios integrantes da bacia hidrográfica. Constata-se que a taxa de urbanização (49,17%) obtida para a bacia hidrográfica como um todo é inferior à do Estado, cujo percentual, em 1996, foi de 69,21%, conforme dados apresentados no Quadro 2. Comparando-se o volume populacional urbano entre as três sub-bacias hidrográficas, verifica-se que o contingente urbano da sub-bacia do Banabuiú é maior que o das demais sub-bacias, representando 47,18% da população urbana total da bacia hidrográfica estudada e 4,02% da população urbana do Estado. Em termos demográficos, constata-se que a zona rural na área da bacia do Rio Jaguaribe tem grande expressão numérica e percentual, sendo de 50,83% sua participação na população total da referida bacia em 1996. O Mapa 5.10 apresenta a distribuição da população por zona e densidade demográfica nas bacias demográficas estudadas em 1996.

5.3.1.3. Projeções Populacionais das Bacias Metropolitanas e Bacia do Rio Jaguaribe

Os Quadros 3 e 4 apresentam, respectivamente, as projeções populacionais para os anos 2000, 2010 e 2020 para os municípios e distritos integrantes das Bacias Metropolitanas e Bacia do Rio Jaguaribe.

As projeções foram elaboradas com base nas taxas médias geométricas de incremento anual observadas no período 1991/1996 (Quadros 1 e 2). Os municípios e distritos que apresentaram dados para apenas um dos anos considerados, ficaram sem as respectivas projeções. Em função dos resultados do censo demográfico para a década 1991/2000, ora sendo executado pelo IBGE, aconselha-se um posterior ajuste nas projeções, em face da atualidade dos dados que ficarão disponíveis.

A área das Bacias Metropolitanas contará, em 2000, conforme estimativas, com uma população total de 3.278.644 habitantes, população urbana de 3.012.778 habitantes e rural de 265.866 habitantes. Em dez anos (2010) estima-se que esta população evoluirá para um total de 4.178.381 habitantes, população urbana de 3.875.790 habitantes e rural de 320.591 habitantes. (Quadro 3)

A área da Bacia do Jaguaribe contará, em 2000, conforme estimativas, com uma população total de 842.978 habitantes, população urbana de 447.594 habitantes e rural de 395.384 habitantes. Em dez anos (2010) estima-se que esta população evoluirá para um total de 987.562 habitantes, população urbana de 596.764 habitantes e rural de 390.962 habitantes. (Quadro 4)

40°00' 39°30' 39°00' 38°30' 38°00' 37°30'

03°30' 04°00' 04°30' 05°00' 05°30' 06°00' 06°30'

BACIA DO CURU

BACIA DO ACARAÚ

BACIA DO POTI

BACIAS METROPOLITANAS

BACIA DO JAGUARIBE

OCEANO ATLÂNTICO

RIO GRANDE DO NORTE

SUB-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO RIO SALGADO

Paracuru FLED Porto do Pecém GERRUAL Barra do Caubipe Praia do Cumbuco FLED Praia da Tababa Icaraí Iparana Barra do Ceará Porto do Mucuripe CAUHIPE SÃO GONÇALO TIJUA CEARÁ/MARANGUAPE Maranguape Maracanaú Caucaia COCÓ/CATU Pacatuba Aquiraz Pitaitinga Pindoretama Pralnha Ponta do Iguape FLED CAPONGA FUNDA CAPONGA ROSEIRA CATU PACOTI Horizonte MALCOZINHADO Pacajus Guaiúba Palmácia Acarape Redenção Guaramiranga Pacoti Baturité Aracoiaba Ararendá Capistrano CHORÓ Choró Limão Quixadá Quixeramobim Pedra Branca Senador Pompeu Milhã Solonópole Jaguaribara Jaguaribe Jaguaretama Iracema Pereiro Morada Nova Tabuleiro do Norte Icapuí Aracati Fortim PIRANGI FLED ERUMÃ Choró Limão Ocara Baixio Banabuiú Boa Viagem Mombaça Piquet Carneiro Dep. Irapuan Pinheiro Madalena Monsenhor Tabosa Itatira Ibaretama Ibicatinga Umirim Inspiúna Baixo Jaguaribe Russas Limoeiro do Norte Tabuleiro do Norte Alto Santo Potiretama Icapuí Aracati Fortim

N

LEGENDA

POPULAÇÃO RESIDENTE (hab.) - 1996

- Acima de 800.000
- 500.000 a 800.000
- 300.000 a 500.000
- 100.000 a 300.000
- 40.000 a 100.000
- 10.000 a 40.000
- 5.000 a 10.000
- Até 5.000

TAXA DE URBANIZAÇÃO (%) - 1996

25,0 / 0,0 / 50,0 / 75,0

- População Urbana
- População Rural

Bacias Metropolitanas (91,0%)

DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km²) - 1996

- < 10
- 10 a 30
- 30 a 50
- 50 a 70
- 70 a 90
- 90 a 110
- 110 a 150
- 150 a 200
- 200 a 500
- 500 a 3.000
- > 3.000

FONTE: IBGE, Contagem da População 1996 – Ceará. COGERH/VBA, Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas. Fortaleza, VBA, 1999.

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Limite das Sub-Bacias e Bacias Independentes
- Limite Estadual
- Sede Municipal
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH

ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

TÍTULO:

Mapa 5.10
Demografia

ESCALA:	DATA:	CONTRATO:
1/500.000	NOVEMBRO/2000	008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000

Quadro 3 - Projeções Populacionais Totais, Urbanas e Rurais para 2000/2010/2020 nas Bacias Metropolitanas

Bacia hidrográfica Município/distrito	2000			2010			2020		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
RIO PIRANGÍ	49035	11965	37070	48657	15008	33649	54392	21784	32608
Ibaretama	10825	3168	7657	12112	5672	6440	16429	10846	5583
Oiticica	4206	470	3736	4224	631	3593	4301	846	3455
Pirangí	2439	688	1751	2336	839	1497	2302	1023	1279
Nova vida	1230	206	1024	806	242	564	595	285	310
Ibaretama	2950	1804	1146	4746	3960	786	9231	8692	539
Morada Nova	11721	4807	6914	11198	6048	5150	11915	8004	3912
Aruaru	7762	4266	3496	7173	4932	2241	7137	5701	1436
Boa Água	3959	541	3418	4025	1116	2909	4778	2303	2476
Aracati	1002	307	695	746	248	498	556	200	357
Jirau	1002	307	695	746	248	498	556	200	357
Fortim	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guajiru	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beberibe	12116	1525	10591	12782	907	11875	14522	620	13902
Serra do Felix	5589	836	4753	5577	541	5036	5685	350	5335
Itapeim	1650	290	1360	1099	267	832	755	245	510
Paripueira	4877	399	4478	6106	99	6007	8082	25	8057
Cascavel	1799	511	1288	899	509	390	625	507	118
Pitombeiras	1799	511	1288	899	509	390	625	507	118
Ocara	11572	1647	9925	10920	1624	9296	10343	1607	8736
Curupira	7936	452	7484	7723	482	7241	7520	514	7006
Serragem	2410	542	1868	2069	495	1574	1778	452	1326
Novo Horizonte	1226	653	573	1128	647	481	1045	641	404
RIO CHORÓ	236396	137136	99260	311544	207573	113091	483452	327998	155454
Aracoiaba	25228	11518	13710	30634	13758	16876	40049	18055	21994
Aracoiaba	11728	6336	5392	13975	6236	7739	17245	6137	11108
Ideal	4204	860	3344	3689	713	2976	3239	591	2648
Jaguarão	1044	576	468	1132	666	466	1235	770	465
Jenipapeiro	718	342	376	1125	749	376	2015	1639	376
Lagoa do São João	947	441	506	1140	553	587	1372	692	680
Miltom Belo	2873	716	2157	4930	1443	3487	8546	2909	5637
Pedra Branca	563	314	249	480	272	208	409	235	174
Plácido Martins	976	376	600	1293	697	596	1883	1291	592
Vazantes	2175	1557	618	2870	2429	441	4105	3791	314
Aratuba	12361	2147	10214	14831	3175	11656	17998	4695	13303
Aratuba	12361	2147	10214	14831	3175	11656	17998	4695	13303
Baturité	31754	21868	9886	39492	30604	8888	50975	42917	8058
Baturité	28434	20806	7628	35801	29122	6679	46611	40763	5848
Boa Vista	1325	300	1025	1119	282	837	948	264	684
São Sebastião	1995	762	1233	2572	1200	1372	3416	1890	1526
Barreira	6738	5387	1351	9285	9159	126	15582	15571	12
Barreira	6738	5387	1351	9285	9159	126	15582	15571	12
Beberibe	13529	5514	8015	8280	8280	9120	22811	12434	10377
Beberibe	13529	5514	8015	8280	8280	9120	22811	12434	10377
Canindé	4268	187	4081	3842	199	3643	3526	289	3250
Esperança	982	57	925	541	67	474	187	144	17
Targinos	3286	130	3156	3301	132	3169	3339	145	3233
Capistrano	15505	5264	10241	15694	6329	9365	16175	7610	8564
Capistrano	15505	5264	10241	15694	6329	9365	16175	7610	8564

Bacia hidrográfica Município/distrito	2000			2010			2020		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Choró	5001	2381	2620	5565	4461	1104	9020	8415	605
Barbada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caiçarinha	1731	52	1679	1042	44	998	630	37	593
Choró	3270	2329	941	4523	4417	106	8390	8378	12
Maravilha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monte Castelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chorozinho	7052	6657	395	10833	10823	10	17596	17596	-
Chorozinho	7052	6657	395	10833	10823	10	17596	17596	-
Cascavel	4139	4139	-	4581	4581	-	5070	5070	-
Jacarecoara	4139	4139	-	4581	4581	-	5070	5070	-
Guaramiranga	3149	884	2265	4282	948	3334	5925	1018	4907
Guaramiranga	3149	884	2265	4282	948	3334	5925	1018	4907
Horizonte	28098	18499	9.599	61288	37962	23326	137220	78458	58762
Horizonte	25069	18049	7020	52675	37547	15128	110710	78109	32601
Queimados	3.029	450	2579	8613	415	8198	26510	349	26161
Itapiúna	15573	7418	8155	21276	11891	9385	31271	19657	11614
Caio Prado	3540	1710	1830	4127	2588	1539	5210	3916	1294
Itans	1921	746	1175	3175	1747	1428	5827	4091	1736
Itapiúna	7902	3728	4174	11926	6044	5882	18088	9798	8290
Palmatória	2210	1234	976	2048	1512	536	2146	1852	294
Mulungu	8572	4177	4395	9951	5984	3967	12153	8573	3580
Mulungu	8572	4177	4395	9951	5984	3967	12153	8573	3580
Ocara	9272	4700	4572	11741	6504	5237	15076	9007	6069
Arisco dos Marianos	1246	261	985	1552	360	1192	1937	496	1441
Ocara	4.819	3192	1627	6559	4485	2074	8948	6303	2645
Sereno de Cima	3207	1247	1960	3630	1659	1971	4191	2208	1983
Pacajus	38976	32559	6417	54452	48846	5606	78654	73419	5235
Pacajus	37592	31789	5803	53517	48014	5503	77739	72521	5218
Itaipaba	1384	770	614	935	832	103	915	898	17
Redenção	10330	4721	5609	9799	5017	4782	10333	6232	4001
Antônio Diogo	7136	4209	2927	7027	4350	2677	7812	5364	2448
Guassi	3194	512	2682	2772	667	2105	2521	868	1653
RIO MALCOZINHADO	41530	32810	8720	49698	41052	8646	60403	51653	8750
Cascavel	36516	31540	4976	43618	39274	4344	52931	49127	3804
Guanacés	6983	2549	4434	7845	3899	3946	9474	5963	3511
Cascavel	29533	28991	542	35773	35375	398	43457	43164	293
Horizonte	5014	1270	3744	6080	1778	4302	7472	2526	4946
Aningas	1653	90	1563	1915	180	1735	2288	362	1926
Dourados	3361	1180	2181	4165	1598	2567	5184	2164	3020
RIACHO CAPONGA ROSEIRA	2923	1088	1835	3460	1337	2123	4099	1642	2457
Aquiraz	2923	1088	1835	3460	1337	2123	4099	1642	2457
Caponga da Bernarda	2923	1088	1835	3460	1337	2123	4099	1642	2457
RIACHO CAPONGA FUNDA	14591	5585	9006	17616	7697	9919	21532	10608	10924
Pindoretama	14591	5585	9006	17616	7697	9919	21532	10608	10924
Pindoretama	14591	5585	9006	17616	7697	9919	21532	10608	10924

Bacia hidrográfica Município/distrito	2000			2010			2020		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
RIO PACOTÍ	125943	78380	47563	146134	97769	48365	209808	139344	70464
Acarape	11698	7186	4512	4206	4206	-	17572	13651	3921
Acarape	11698	7186	4512	4206	4206	-	17572	13651	3921
Aquiraz	22828	22828	-	34118	34118	-	50991	50991	-
Aquiraz	22828	22828	-	34118	34118	-	50991	50991	-
Guaiúba	17345	12667	4678	19836	16488	3348	24287	21575	2712
Agua Verde	4231	3258	973	4999	4530	469	6524	6298	226
Guaiúba	11448	8549	2899	13765	11116	2649	16873	14453	2420
Itacima	1666	860	806	1072	842	230	890	824	66
Guaramiranga	2579	839	1740	2357	961	1396	2218	1099	1119
Pernambuquinho	2579	839	1740	2357	961	1396	2218	1099	1119
Itaitinga	16139	14596	1543	21848	18758	3090	30293	24105	6188
Itaitinga	16139	14596	1543	21848	18758	3090	30293	24105	6188
Maranguape	20707	6594	14113	30223	8344	21879	46809	10761	36048
Cachoeira	1788	506	1282	3677	693	2984	7900	950	6950
Jubaia	2057	1622	435	2333	2028	305	2749	2536	213
Ladeira Grande	2437	364	2073	3207	504	2703	4223	698	3525
Lages	2005	1155	850	2442	1412	1030	2975	1727	1248
Papara	3561	618	2943	4446	645	3801	5581	673	4908
Penedo	4372	1099	3273	8168	1735	6433	15381	2739	12642
Tanques	3108	578	2530	4134	579	3555	5576	581	4995
Umarizeiras	1379	652	727	1816	748	1068	2424	857	1567
Pacoti	13677	2670	11.007	11675	2514	9161	11012	3112	7900
Colina	2830	68	2762	3090	42	3048	3389	26	3363
Fátima	5950	244	5706	4953	629	4324	4901	1624	3277
Pacotí	3623	2170	1453	2659	1635	1024	1953	1232	721
Santa Ana	1274	188	1086	973	208	765	769	230	539
Palmácia	9786	3914	5872	10728	4192	6536	15015	4584	10431
Gado	1401	158	1243	1670	143	1527	2007	130	1877
G. dos Rodrigues	986	254	732	2601	419	2182	7195	691	6504
Palmácia	7399	3502	3897	6457	3630	2827	5813	3763	2050
Redenção	11184	7086	4098	11143	8188	2955	11611	9466	2145
Redenção	9649	7060	2589	10153	8170	1983	10972	9453	1519
São Geraldo	1535	26	1509	990	18	972	639	13	626
RIO COCÓ/COAÇU	820709	812931	7778	1050301	1034998	15303	1374944	1330423	44521
Aquiráz	9694	7268	2426	16649	7146	9503	44250	7025	37225
Camará	9694	7268	2426	16649	7146	9503	44250	7025	37225
Eusébio	34243	34243	-	60863	60863	-	108177	108177	-
Eusébio	34243	34243	-	60863	60863	-	-	-	-
Itaitinga	12670	10851	1819	16444	14955	1489	21830	20611	1219
Gererau	12670	10851	1819	16444	14955	1489	21830	20611	1219
Maracanau	29633	29633	-	39096	39096	-	51581	51581	-
Pajuçara	29633	29633	-	39096	39096	-	51581	51581	-
Pacatuba	49645	46112	3533	70094	65783	4311	101141	95064	6077
Monguba	2367	2367	-	3878	3878	-	6353	6353	-
Pacatuba	9935	8532	1403	11030	10148	882	12625	12071	554
Pavuna	7255	5125	2130	12539	9110	3429	21714	16191	5523
Sem C. Jereissati	30088	30088	-	42647	42647	-	60449	60449	-
Fortaleza	684824	684824	-	847155	847155	-	1047965	1047965	-
Fortaleza	684824	684824	-	847155	847155	-	1047965	1047965	-

Bacia hidrográfica Município/distrito	2000			2010			2020		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
RIO CATU	13407	10599	2808	14830	12413	2417	16722	14642	2080
Aquiráz	13407	10599	2808	14830	12413	2417	16722	14642	2080
Just. de Serpa	7772	4964	2808	8752	6335	2417	10166	8086	2080
Tapera	5635	5635	-	6078	6078	-	6556	6556	-
SIST. CEARÁ/ MARANGUAPE	1456897	1440826	16071	1864857	1843201	21656	2434866	2403933	30933
Caucaia	234791	222519	12272	379521	363373	16148	620061	598205	21856
Bom Princípio	2282	925	1357	2291	1011	1280	2314	1106	1208
Caucaia	110560	101741	8819	176048	163218	12830	280507	261841	18666
Jurema	117326	117326	-	191658	191658	-	313084	313084	-
Mirambé	4623	2527	2096	9524	7486	2038	24156	22174	1982
Maracanau	133168	132703	465	132318	132041	277	131548	131383	165
Maracanau	133168	132703	465	132318	132041	277	131548	131383	165
Maranguape	53952	50618	3334	75204	69973	5231	105642	96730	8912
Maranguape	47727	44984	2743	67128	62238	4890	94826	86111	8715
Sapupara	6225	5634	591	8076	7735	341	10816	10619	197
Fortaleza	1034986	1034986	-	1277814	1277814	-	1577615	1577615	-
Fortaleza	1034986	1034986	-	1277814	1277814	-	1577615	1577615	-
RIO CAUHIPE	4901	2508	2393	15502	11618	3884	60127	53825	6302
Caucaia	4901	2508	2393	15502	11618	3884	60127	53825	6302
Guararu	4901	2508	2393	15502	11618	3884	60127	53825	6302
RIO SÃO GONÇALO	46581	30211	16370	62402	43989	18413	90281	66073	24208
Caucaia	13803	5238	8565	21795	9028	12767	35117	15742	19375
Catuana	6733	1617	5116	10978	2518	8460	17914	3921	13993
Sítios Novos	4690	3480	1210	7590	6132	1458	12563	10807	1756
Tucunduba	2380	141	2239	3227	378	2849	4640	1014	3626
Maranguape	15292	11162	4130	19758	17103	2655	28588	26851	1737
Amanarí	5094	3414	1680	6525	5472	1053	9429	8770	659
Antônio Marques	1050	281	769	905	335	570	822	399	423
Itapebussu	4567	4072	495	6021	5760	261	8286	8149	137
Vert. Do Lajedo	299	71	228	236	101	135	224	144	80
Manoel Guedes	2175	1274	901	3338	2710	628	6202	5765	437
S.J do Amanari	2107	2050	57	2733	2725	8	3625	3624	1
Pentecoste	615	5	610	172	1	171	48	-	48
Porfírio Sampaio	615	5	610	172	1	171	48	-	48
S.G.do Amarante	16871	13806	3065	20677	17857	2820	26528	23480	3048
Croatá	6549	5034	1515	8748	6766	1982	11685	9093	2592
S.G.do Amarante	7320	6286	1034	9217	8664	553	12235	11940	295
Siupé	2224	1856	368	2188	2002	186	2254	2160	94
Umarituba	778	630	148	524	425	99	354	287	67
FLED	465731	448739	16993	584260	559135	25125	738852	699935	38917
Aquiraz	9459	9459	-	12746	12746	-	17477	17477	-
Jacaúna	5705	5705	-	6860	6860	-	8248	8248	-
Patacas	3754	3754	-	5886	5886	-	9229	9229	-

Bacia hidrográfica Município/distrito	2000			2010			2020		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Beberibe	14437	3662	10776	17835	3887	13948	23427	4647	18780
Parajuru	4264	2808	1456	3325	2397	928	2637	2046	591
Sucatinga	10173	854	9320	14510	1490	13020	20790	2601	18189
Cascavel	10733	10733	-	17735	17735	-	29303	29303	-
Caponga	10733	10733	-	17735	17735	-	29303	29303	-
S.G.do Amarante	12139	5922	6217	19190	8013	11177	31275	11138	20137
Pecém	8664	3490	5174	14869	5374	9495	25700	8274	17426
Taíba	3475	2432	1043	4321	2639	1682	5575	2864	2711
Fortaleza	418963	418963	-	516754	516754	-	637370	637370	-
Fortaleza	418963	418963	-	516754	516754	-	637370	637370	-
TOTAL	3278644	3012778	265.866	4178381	3875790	302591	5548479	5121860	427618
CEARÁ	7220548	52006675	2013873	8499312	6678001	1821311	10212261	8565100	1647161

Fonte: Projeções da Equipe Técnica com base na taxa média geométrica de incremento anual 1991/1996.
IBGE-1991- Censo Demográfico/ 1996-Contagem da população.

Quadro 4 - Projeções populacionais totais, urbanas e rurais para 2000/2010/2020 na Bacia do Rio Jaguaribe

Bacia hidrográfica Município/distrito	2000			2010			2020		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
RIO BANABUIU	400375	205739	194636	458314	282763	175551	587066	413282	173784
Banabuiu	7997	373	7624	8211	593	7618	7591	961	6630
Banabuiu	4384	-	4384	6467	-	6467	6185	-	6185
Laranjeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedras Brancas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rinaré	1342	43	1299	333	40	293	102	36	66
Sitiá	2271	330	1941	411	553	858	1304	925	379
Boa Viagem	50019	21362	28657	63407	36365	27042	95705	62230	33475
Boa Viagem	31422	20090	11332	43406	34545	8861	66329	59400	6929
Domingos da Costa	4974	170	4804	4982	154	4828	4991	139	4852
Guia	4397	560	3837	3411	817	2594	2948	1194	1754
Ibuaçu	7443	304	7139	6573	626	5947	6242	1288	4954
Jacampari	1783	238	1545	5035	223	4812	15195	209	14986
Ibicuitinga	9895	5711	4184	17515	14799	2716	40113	38350	1763
Açude dos Pinheiros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canindezinho	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chile	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ibicuitinga	4708	3997	711	10763	10359	404	27108	26845	263
Viçosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itatira	15399	6932	8467	20399	12921	7478	31140	24313	6827
Bandeira	2962	615	2347	3553	1144	2409	4599	2127	2472
Cachoeira	2753	1487	1266	3590	2918	672	6081	5724	357
Itatira	2550	1548	1002	3327	2524	803	4759	4115	644
Lagoa do Mato	5778	2992	2786	8596	5951	2645	14349	11839	2510
Morro Branco	1356	290	1066	1333	384	949	1352	508	844
Madalena	15283	6142	9141	20397	11092	9305	29817	20320	9497
Macaoca	4467	1255	3212	6300	2800	3499	10062	6250	3812
Madalena	10816	4887	5929	14097	8292	5806	19755	14070	5685
Mombaça	38666	15649	23017	38364	18399	19965	40268	21811	18457
Boa Vista	4161	488	3673	3326	509	2817	2691	531	2160
Cangati	3557	553	3004	4913	609	4304	6837	671	6166
Carnaúbas	2552	265	2287	2063	274	1789	1681	282	1399
Catolé	1627	80	1547	1219	56	1163	914	39	875
Manoel Correia	710	76	634	629	39	590	569	20	549
Mombaça	21689	13414	8275	22377	15753	6624	23802	18499	5303
São Gonçalo do Umari	3329	528	2801	3035	867	2168	3100	1422	1678
São Vicente	1041	245	796	802	292	510	674	347	327
Monsenhor Tabosa	15775	8075	7700	18193	12115	6078	23329	18290	5039
Barreiros	1989	115	1874	2149	95	2054	2329	78	2251
Monsenhor Tabosa	12598	7642	4956	15019	11676	3343	20094	17839	2255
N. S. do Livramento	1188	318	870	1025	344	681	906	373	533
Morada Nova	50583	28814	21697	58659	38335	20324	70332	51172	19160
Juazeiro de Baixo	2517	267	2250	2554	349	2205	2618	456	2162
Lagoa Grande	3020	244	2776	3093	377	2716	3239	582	2657
Morada Nova	32797	26477	6320	42154	35687	6467	54717	48100	6617
Pedras	3776	615	3161	3505	718	2787	3296	838	2458
Roldão	4793	386	4407	4449	472	3977	4167	577	3590
Uiraponga	3680	865	2815	2904	732	2172	2295	619	1676

Bacia hidrográfica Município/distrito	2000			2010			2020		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Pedra Branca	37905	17096	20809	41875	25643	16232	52744	39838	12906
Mineirolândia	7077	3584	3493	7023	3774	3249	6998	3975	3023
Pedra Branca	22754	12022	10732	28087	20246	7841	39823	34094	5729
Sta. Cruz do Banabuiu	3479	1360	2119	2686	1477	1209	2294	1605	689
Tróia	4595	130	4465	4079	146	3933	3629	164	3465
Piquet Carneiro	12831	5732	7099	14353	7882	6471	18172	10910	7262
Ibicuã	4436	1589	2847	3977	1910	2067	3798	2297	1501
Mulungu	1731	293	1438	2945	387	2558	5062	511	4551
Piquet Carneiro	6664	3850	2814	7431	5585	1846	9312	8102	1210
Quixadá	65026	46695	18331	75597	57763	17834	91149	72817	18332
Califórnia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cipó dos Anjos	4808	180	4628	5368	123	5245	6029	84	5945
Custódio	4285	784	3501	5023	1159	3864	5976	1712	4264
Daniel de Queiroz	198	114	84	311	310	1	846	846	0
Dom Maurício	1707	488	1219	2150	369	1781	2880	279	2601
Juá	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juatama	2796	1667	1129	3286	2430	856	4191	3542	649
Quixadá	46883	42281	4602	55763	51786	3977	67623	64187	3436
São Bernardo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São João dos Queiroz	2235	891	1344	2025	1286	739	2262	1856	406
Tapuiara	2114	290	1824	1671	300	1371	1342	311	1031
Quixeramobim	56821	28752	28069	58674	32591	26083	64809	38085	26724
Belém	1326	256	1070	911	179	732	625	125	500
Damião Carneiro	3488	695	2793	2771	947	1824	2481	1289	1192
Encantado	1361	486	875	782	562	220	705	650	55
Lacerda	1700	102	1598	1399	85	1314	1152	72	1080
Manituba	4463	169	4294	4034	316	3718	3809	589	3220
Nenelândia	4314	724	3590	3783	846	2937	3390	988	2402
Passagem	1375	57	1318	848	15	833	530	4	526
Quixeramobim	29296	23213	6083	34364	25667	8697	40815	28380	12435
São Miguel	6470	1338	5132	6146	1231	4915	5840	1132	4708
Uruque	3028	1712	1316	3636	2743	893	5462	4856	606
Senador Pompeu	24247	14406	9841	22670	14265	8405	21897	14185	7712
Bonfim	3739	1363	2376	4544	1613	2931	5524	1909	3615
Codiá	1098	430	668	862	407	455	696	386	310
Eng. José Lopes	1978	432	1546	1780	421	1359	1605	410	1195
S. Joaquim do Salgado	2503	468	2035	1686	492	1194	1217	516	701
Senador Pompeu	14929	11713	3216	13798	11332	2466	12855	10964	1891
MÉDIO JAGUARIBE	184961	90986	93975	208364	121472	86892	257329	166529	90800
Alto Santo	13454	4879	8575	14453	6870	7583	18052	11252	6800
Alto Santo	9828	4012	5817	9311	4587	4724	9081	5245	3836
Castanhão	3626	867	2758	5142	2283	2859	8971	6007	2964
Dep. Irapuan Pinheiro	5612	2035	3577	6469	3875	2594	10050	7620	2430
Baixio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Betânia	3219	1028	2191	3877	1606	2271	4862	2508	2355
Dep. Irapuan Pinheiro	2393	1007	1386	2592	2269	323	5187	5112	75
Ererê	5928	1915	4013	5566	2273	3293	5400	2699	2701
Ererê	5928	1915	4013	5566	2273	3293	5400	2699	2701
Iracema	13630	9011	4619	15958	12854	3104	21688	19466	2222
Ema	1872	798	1074	1004	591	413	597	438	159
Iracema	11385	8002	3383	14186	11563	2624	18743	16709	2035
São José	373	211	162	768	700	67	2347	2319	28

Bacia hidrográfica Município/distrito	2000			2010			2020		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Jaguaretama	17321	7365	9956	18307	10320	7987	20866	14459	6407
Jaguaretama	17321	7365	9956	18307	10320	7987	20866	14459	6407
Jaguaribara	8193	3943	4250	9346	5633	3713	11395	8121	3274
Jaguaribara	6163	3753	2410	7526	5243	2283	9487	7324	2163
Poço Comprido	2030	190	1840	1820	390	1430	1908	797	1111
Jaguaribe	33373	20403	12970	35817	24852	10965	39733	30396	9337
Aquinópolis	663	143	520	486	143	343	369	143	226
Feiticeiro	4993	1471	3522	4312	1431	2881	3747	1391	2356
Jaguaribe	19732	16331	3401	23016	20341	2675	27441	25336	2105
Mapuá	5264	1115	4149	5324	1437	3887	5493	1851	3642
Nova Floresta	2721	1343	1378	2679	1500	1179	2683	1675	1008
Milhã	14153	6913	7240	14535	7623	6912	15441	8675	6766
Carnaubinha	3925	937	2988	4437	1508	2929	5297	2426	2871
Milhã	8992	5407	3585	8955	5531	3424	8994	5650	3344
Monte Grave	1236	569	667	1143	584	559	1150	599	551
Pereiro	13406	5409	7997	13315	7540	5775	14795	10621	4174
Crioulos	2803	414	2389	2022	370	1652	1473	330	1143
Pereiro	10603	4995	5608	11293	7170	4123	13322	10291	3031
Potiretama	5944	2227	3717	6782	3652	3130	7348	4712	2636
Canindezinho	786	135	651	665	142	523	568	148	420
Potiretama	5158	2092	3066	6117	3510	2607	6780	4564	2216
São J. do Jaguaribe	8649	2745	5904	9407	3020	6387	10233	3323	6910
São J. do Jaguaribe	8649	2745	5904	9407	3020	6387	10233	3323	6910
Solonópole	16876	7764	9112	23338	11182	12156	35850	16187	19663
Assunção	2607	715	1892	4247	968	3279	6992	1311	5681
Cangati	950	241	708	861	304	557	821	383	438
Pasta	785	224	561	316	220	96	232	216	16
Prefeita S.Pinheiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. J. de Solonópole	3701	1024	2677	3305	1389	1916	3254	1883	1371
Solonópole	8833	5560	3274	14609	8301	6308	24551	12394	12157
Tabuleiro do Norte	28422	16377	12045	35071	21778	13293	46478	28998	17480
Olho-d'água da Bica	5716	1669	4047	5288	1978	3310	5050	2343	2707
Peixe Gordo	3485	401	3084	6459	516	5943	12116	664	11452
Tabuleiro do Norte	19221	14307	4914	23324	19284	4040	29312	25991	3321
BAIXO JAGUARIBE	257642	150869	106773	321048	192529	128519	432979	244158	188821
Aracati	61471	37387	24084	78307	45958	32349	124414	56645	67769
Aracati	50647	35725	14922	64204	44150	20054	81513	54562	26951
Barreira dos Vianas	3217	570	2646	3394	675	2719	3592	799	26951
Cabreiro	1117	172	946	1483	78	1405	2123	36	2088
Cór. Dos Fernandes	1910	348	1563	2868	325	2543	4443	305	4138
Mata Fresca	2820	154	2666	4000	234	3930	5690	354	5490
Santa Tereza	1759	418	1341	2194	496	1698	2739	589	2151
Fortim	14362	12651	1711	16175	15823	352	16514	15844	72
Barra	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fortim	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maceió	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viçosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Icapuí	17748	4960	12788	25654	4892	20762	39771	4947	34824
Ibicuitaba	3318	414	2904	3942	598	3344	4714	864	3850
Icapuí	13639	4434	9205	20774	4133	16641	33937	3853	30085
Manibu	791	112	679	938	161	777	1120	230	889

Bacia hidrográfica Município/distrito	2000			2010			2020		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Itaiçaba	6784	3877	2907	8233	4782	3451	9994	5898	4096
Itaiçaba	6784	3877	2907	8233	4782	3451	9994	5898	4096
Jaguaruana	30539	13467	17072	36910	15709	21201	44851	18338	26513
Borges	8779	242	8537	11299	253	11046	14556	264	14292
Giquí	862	586	276	788	618	170	756	652	104
Jaguaruana	17541	11789	5752	21120	13885	7235	25454	16354	9100
São José	3357	850	2507	3703	953	2750	4085	1068	3017
Limoeiro do Norte	48113	28963	19150	57066	36868	20198	68386	46978	21244
Bixopá	1289	377	912	1008	346	662	799	318	481
Limoeiro do Norte	46824	28586	18238	56058	36522	19536	67587	46660	20763
Palhano	7807	4710	3097	8846	6487	2359	11121	8940	2181
Palhano	6627	4082	2545	7197	5675	1522	8800	7890	910
São José	1180	628	552	1649	812	837	2321	1050	1271
Quixeré	13867	9344	4523	16873	13714	3159	22875	20400	2475
Água Fria	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lagoínha	5821	4054	1767	8250	6737	1513	12491	11196	1295
Quixeré	6494	4706	1789	6961	6245	717	8574	8287	287
Tomé	1552	584	967	1662	732	929	1810	917	893
Russas	56951	35510	21441	72984	48296	24688	95651	66168	29483
Bonhu	2637	480	2157	2987	651	2336	3411	882	2529
Flores	6427	3207	3220	6547	3868	2679	6894	4664	2230
Lagoa Grande	1115	494	621	1234	572	662	1368	663	705
Peixe	1149	444	705	1644	905	739	2619	1845	774
Russas	42351	30071	12280	54932	40807	14125	71624	55376	16248
São João de Deus	3272	814	2458	5640	1493	4147	9735	2738	6997
TOTAL	842978	447594	395384	987726	596764	390962	1277374	823969	453405
CEARÁ	7220548	5206675	2013873	8499312	6678001	1821311	10212261	8565100	1647161

Fonte: Projeções da Equipe Técnica com base na taxa média geométrica de incremento anual-1991/1996
IBGE-1991-Censo Demográfico/ 1996-Contagem da População.

5.3.2. Qualidade de Vida da População

O conceito de qualidade de vida compreende múltiplas dimensões: econômicas. sociais, culturais, políticas, físicas e ambientais. O seu uso está relacionado aos direitos de cidadania e abrange: o direito de desfrutar de uma vida pessoal saudável e longa; o direito de adquirir conhecimentos através de processo educacional; o direito de acesso a bens e serviços que proporcione conforto, segurança e bem-estar individual e familiar; o direito a um ambiente saudável e a uma vida decente; o direito de participar e fazer história.

O presente estudo terá por foco apenas algumas variáveis sócio-econômicas de modo a tornar sintética a abordagem deste tema abrangente e complexo. Serão analisados os aspectos socio-econômicos relativos à qualidade de vida das populações nas Bacias Metropolitanas e Bacia do Rio Jaguaribe, avaliada através da mensuração de indicadores socio-econômicos, dentre os quais se destacam: as taxas de mortalidade infantil e indicadores das condições de saúde e nutrição de crianças até 23 meses; o acesso ao ensino fundamental e compulsório; o acesso ao ensino médio, as taxas de analfabetismo, o nível de renda e ocupação da PEA.

5.3.2.1. Saúde

De acordo com a Organização Mundial de Saúde-OMS, "saúde é um estado completo de bem-estar físico, mental e social, não somente a ausência de doenças". Esta definição revela que a saúde, se não é o maior indicador de qualidade de vida da população, com certeza é um dos maiores e mais importantes. É também um aspecto da qualidade de vida extremamente vulnerável às condições sócio-econômicas da população (renda, moradia, emprego, educação, alimentação e nutrição, saneamento básico, lazer, cultura, etc.), tanto quanto ao meio ambiente e à herança genética dos indivíduos. Portanto, um importante parâmetro para avaliar a qualidade de vida de uma população diz respeito às suas condições de saúde.

Alguns indicadores são básicos na avaliação das condições de saúde da população, entre eles, alimentação e nutrição, saneamento básico, moradia, oferta de serviços de saúde, controle de doenças, especialmente o controle de doenças transmissíveis e infecto-contagiosas, disponibilidade de leitos hospitalares e taxas de mortalidade, notadamente a taxa de mortalidade infantil[3].

3 A Taxa de Mortalidade Infantil - TMI, expressa o número de crianças que morreram antes de terem completado um ano de vida por mil nascidos vivos.

Um conjunto de medidas no âmbito médico-sanitário levado a efeito pelos 5 últimos governos estaduais, possibilitou a reversão da curva de mortalidade infantil no Ceará. Hoje a tendência histórica da TMI no Estado é de redução progressiva, graças às campanhas de vacinação em massa, à interiorização dos recursos humanos, dos equipamentos de saúde, à criação dos programas "agentes de comunitários de saúde" e "saúde da família", além das ações de saneamento básico, especialmente abastecimento d'água e esgoto sanitário nas grandes cidades.

Os avanços na medicina contemporânea, especialmente na produção de vacinas e antibióticos, bem como o incremento da assistência pré-natal, natal e puerpério às mães carentes (cuja eficácia no combate à mortalidade de crianças antes de 1 ano de idade é indiscutível), são medidas freqüentemente associadas à redução da mortalidade infantil.

Observa-se no Quadro 5, que a maioria dos municípios das Bacias Metropolitanas obteve significativa redução das taxas de mortalidade infantil de 1997 para 1998.

Os seguintes municípios revelaram um esforço significativo para reduzir a TMI: Aratuba, Baturité, Canindé, Cascavel, Guaiúba, Guaramiranga, Ibaretama, Mulungu, Pacatuba e Palmácia, todos com taxas reduzidas de mortalidade infantil, incluidos num total de 17 municípios que obtiveram, em 1998, uma TMI menor que a do Estado (32,1 por mil nascidos vivos). Também a TMI das Bacias Metropolitanas (29,6 p.1000 n.v.), em 1998, foi menor que a do Estado. Fortaleza, embora não conste no Quadro, obteve uma TMI significativamente reduzida(18,5 p.1000/n.v. em 1998), menor que a do Estado no mesmo ano.

Alguns municípios escaparam da tendência geral de redução da mortalidade infantil, como Aracoiaba, Barreira, Beberibe, Capistrano, Caridade, Eusébio, Itaitinga, Maranguape e Ocara, que tiveram aumento da TMI de 1997 para 1998. Geralmente a subnutrição e as doenças diarréicas são as responsáveis por este aumento na TMI. Barreira, por exemplo, é um município que apresenta alta incidência de diarréias, como se verá adiante.

Outros municípios, apesar de terem apresentado redução da taxa de mortalidade infantil de 1997 para 1998, ainda foram identificadas taxas muito elevadas, persistindo o grave problema de mortes de crianças antes de completarem um ano de vida. Acarape e Pacajus incluem-se entre os municípios que apresentam altos riscos de mortalidade infantil no primeiro ano de vida.

Quadro 5 - Nascidos Vivos, Óbitos e Taxa de Mortalidade Infantil, Segundo os Municípios das Bacias Metropolitanas - 1997/98

Municípios	Nascidos Vivos		Óbitos		Taxa de Mortalidade Infantil (Por 1.000 Nascidos Vivos)	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Acarape	198	222	12	11	60,6	49,5
Aquiraz	916	1.023	34	29	37,1	28,3
Aracoiaba	483	483	18	22	37,3	45,5
Aratuba	226	293	2	1	8,8	3,4
Barreira	392	340	11	18	28,1	52,9
Baturité	612	615	20	9	32,7	14,6
Beberibe	812	795	19	23	23,4	28,9
Canindé	1.038	1.268	30	25	28,9	19,7
Capistrano	368	341	4	11	10,9	32,3
Caridade	333	314	11	14	33,0	44,6
Cascavel	918	978	22	19	24,0	19,4
Caucaia	2.230	2.316	86	90	38,6	38,9
Choró	187	181	5	6	26,7	33,1
Chorozinho	317	270	10	7	31,5	25,9
Eusébio	490	553	10	18	20,4	32,5
Guaiúba	289	390	11	5	38,1	12,8
Guaramiranga	150	132	4	1	26,7	7,6
Horizonte	623	756	40	24	64,2	31,7
Ibaretama	187	196	4	3	21,4	15,3
Itaitinga	537	549	20	28	37,2	51,0
Itapiúna	274	352	10	9	36,5	25,6
Maracanaú	2.111	2.837	77	75	36,5	26,4
Maranguape	1.549	1.530	46	54	29,7	35,3
Mulungu	145	137	3	1	20,7	7,3
Ocara	392	317	4	10	10,2	31,5
Pacajus	446	501	24	22	53,8	43,9
Pacatuba	669	803	14	13	20,9	16,2
Palmácia	189	172	4	2	21,2	11,6
Pentecoste	177	361	3	12	16,9	33,2
Pindoretama	249	272	6	7	24,1	25,7
Total Bacias Metropolitanas	**17.796**	**19.552**	**576**	**579**	**32,4**	**29,6**
Total Ceará	**86.609**	**133.539**	**3.433**	**4288**	**39,8**	**32,1**

Fonte: IPLANCE e Secretaria Estadual da Saúde (SESA), Sistema de Informações do Programa Agentes de Saúde.

Nota: Para os municípios com um número de nascidos vivos inferior a 500 , não foi calculada a taxa de mortalidade infantil por inconsistência da informação.

Observa-se no Quadro 6, que 19 municípios da Bacia do Rio Jaguaribe obtiveram redução das taxas de mortalidade infantil de um ano para o outro.

Os seguintes municípios reduziram fortemente a TMI: Deputado Irapuan Pinheiro, Ererê, Milhã, Jaguaribara, São João do Jaguaribe, Madalena, Piquet Carneiro, Quixeramobim Tabuleiro do Norte e São Gonçalo do Amarante, todos com taxas reduzidas de mortalidade infantil, incluidos num total de 14 municípios que obtiveram, em 1998, uma TMI menor que a do Estado (32,1 por mil nascidos vivos). A TMI da Bacia do Rio Jaguaribe (35,8 p.1000 n.v.), em 1998, foi maior que a do Estado.

Quadro 6 - Nascidos Vivos, Óbitos e Taxa de Mortalidade Infantil, Segundo os Municípios da Bacia do Rio Jaguaribe- 1997/98

Municípios	Nascidos Vivos		Óbitos		Taxa de Mortalidade Infantil (Por 1.000 Nascidos Vivos)	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Alto Santo	289	255	12	10	41,5	39,2
Aracati	1.136	1.011	25	45	22,0	44,5
Boa Viagem	710	930	25	33	35,2	35,5
Banabuiú	244	269	11	11	45,1	40,9
Deputado Irapuan Pinheiro	133	139	10	4	75,2	28,8
Ererê	81	104	4	1	49,4	9,6
Fortim	246	256	7	7	28,5	27,3
Ibicuitinga	144	169	7	5	48,6	29,6
Icapuí	310	270	5	4	16,1	14,8
Iracema	268	214	9	10	33,6	46,7
Itaiçaba	117	85	3	-	25,6	-
Itatira	342	303	11	14	32,2	46,2
Jaguaretama	310	320	14	20	45,2	62,5
Jaguaribara	115	83	0	1	-	12,0
Jaguaribe	471	495	20	17	42,5	34,3
Jaguaruana	595	512	26	18	43,7	35,2
Limoeiro do Norte	766	855	23	36	30,0	42,1
Madalena	...	256	...	4	...	15,6
Milhã	204	181	9	5	44,1	27,6
Mombaça	288	219	12	22	41,7	100,5
Monsenhor Tabosa	1.144	1.267	34	50	29,7	39,5
Morada Nova	122	164	1	5	8,2	30,5
Palhano	116	96	3	7	25,9	72,9
Pedra Branca	844	825	34	29	40,3	35,2
Pereiro	353	320	7	12	19,8	37,5
Piquet Carneiro	227	249	17	7	74,9	28,1
Potiretama	119	147	3	4	25,2	27,2
Quixadá	1.324	1.293	33	39	24,9	30,2
Quixeramobim	1.236	1.346	38	33	30,7	24,5
Quixeré	303	293	10	10	33,0	34,1
Redenção	309	273	9	10	29,1	36,6
Russas	831	761	30	24	36,1	31,5
São Gonçalo do Amarante	659	685	30	22	45,5	32,1
São João do Jaguaribe	72	65	6	3	83,3	46,2
Senador Pompeu	461	370	25	17	54,2	45,9
Solonópole	270	276	9	10	33,3	36,2
Tabuleiro do Norte	384	520	23	20	59,9	38,5
Total Bacia do Jaguaribe	**15.543**	**15.876**	**545**	**569**	**35,06**	**35,8**
Total Ceará	**86.609**	**133.539**	**3.433**	**4.288**	**39,8**	**32,1**

Fonte: IPLANCE e Secretaria Estadual da Saúde (SESA), Sistema de Informações do Programa Agentes de Saúde.

Nota: Para os municípios com um número de nascidos vivos inferior a 500, não foi calculada a taxa de mortalidade infantil por inconsistência da informação.

Alguns municípios escaparam da tendência geral de redução da mortalidade infantil, como Aracati, Iracema, Itatira, Jaguaretama, Limoeiro do Norte, Mombaça, Monsenhor Tabosa, Morada Nova, Palhano, Pereiro, Quixadá, Quixeré, Redenção e Solonópole, que tiveram aumento da TMI de 1997 para 1998. A subnutrição e as doenças diarréicas são as responsáveis por este aumento da TMI.

Outros municípios, apesar de terem apresentado redução da taxa de mortalidade infantil de 1997 para 1998, ainda registraram taxas muito elevadas, persistindo o grave problema de mortes de crianças antes de completarem um ano de vida: Alto Santo, Banabuiú, Iracema, Itatira, Jaguaretama, Limoeiro do Norte, Mombaça, Palhano, São João do Jaguaribe e Senador Pompeu, incluem-se entre os municípios que apresentam altos riscos de mortalidade infantil no primeiro ano de vida.

A Taxa de Mortalidade Infantil[4] apresenta-se ainda elevada na área da Bacia do Jaguaribe, quando comparada à taxa obtida para as Bacias Metropolitanas. Foi registrado um valor de 35,6 por mil nascidos vivos em 1997 e para as Bacias Metropolitanas (32,4 p 1000/n.v.).

No ano de 1998, a TMI da Bacia do Rio Jaguaribe teve ligeiro acréscimo, continuando mais alta que a TMI estadual (32,1 p 1000/n.v.) e Bacias Metropolitanas (29,6 p. 1000/n.v).

Alguns indicadores referentes às crianças nas Bacias Hidrográficas estudadas, são úteis para a interpretação das TMI's de seus respectivos municípios, bem como para a compreensão das condições gerais de saúde da população, especialmente crianças.

A qualidade de vida começa na infância e reflete, sob vários aspectos, a qualidade de vida das famílias. A proteção garantida pela amamentação nos primeiros seis meses de vida tem sido reafirmada pela medicina pediátrica contemporânea, como a medida mais segura e eficiente de combate à mortalidade infantil, sendo objeto de campanhas educativas e do trabalho cotidiano dos Agentes de Saúde, especialmente para crianças com baixíssimo peso ao nascer, isto é, menos que 2,5 quilos, que são as mais vulneráveis para adoecer e morrer. Entretanto, observa-se que os municípios das Bacias Metropolitanas estão longe de atingir os 100 % de mães amamentando, fruto de diversos fatores sócio-econômicos, como mães que trabalham, desnutridas, baixo nível de instrução, etc. Somente Pindoretama alcançou o percentual de 75% de bebês só amamentados por suas mães, próximo do percentual mínimo desejável de 80 % de bebês só amamentados. O percentual de vacinação ideal, de 100% para todas as vacinas, não foi alcançado por nenhum município. Entretanto, para certas vacinas um percentual de cobertura de 90% é seguro individual e comunitariamente, observando-se que apenas 11 municípios dos 34 das Bacias Metropolitanas atingiram este percentual mínimo(90%) de segurança vacinal.

4 Os valores das taxas citadas podem apresentar-se mais ou menos elevados em decorrência do método utilizado para calcular a TMI por município. Para esse cálculo ser confiável, é preciso que se disponha de pelo menos doze meses de dados acumulados e que o município tenha, no mínimo, 500 crianças nascidas vivas no período.

Quadro 7 - Indicadores referentes às crianças de 12 a 23 meses nas Bacias Metropolitanas - 1998

Municípios	Percentual de Crianças				Peso < 2,5 kg ao nascer
	Até 4 meses só mamando	De 0 a 11 meses com vacina em dia	De 0 a 11 meses subnutridas (1)	De 12 a 23 meses subnutridas (1)	
Acarape	51	89	11	26	3,6
Aquiraz	54	88	7	18	8,3
Aracoiaba	46	78	14	28	9,8
Aratuba	62	89	12	19	4,0
Barreira	48	81	10	21	6,6
Baturité	66	96	11	20	6,8
Beberibe	61	92	9	25	9,0
Capistrano	56	97	9	24	6,8
Caridade	52	84	13	26	8,6
Cascavel	58	98	5	20	6,0
Caucaia	39	73	15	18	5,7
Choró	58	91	13	21	14,1
Chorozinho	43	82	11	20	6,2
Eusébio	53	64	14	17	3,6
Fortaleza	50	73	6	10	8,5
Guaiúba	54	98	9	27	5,2
Guaramiranga	61	98	13	27	12,4
Horizonte	62	94	9	22	5,5
Ibaretama	44	80	17	37	4,7
Itaitinga	52	88	8	19	7,3
Itapiúna	69	93	10	21	6,9
Maracanaú	57	84	8	16	6,4
Maranguape	47	89	12	31	5,2
Mulungu	47	94	13	18	6,6
Ocara	53	95	8	18	4,5
Pacajus	44	70	18	37	6,5
Pacatuba	55	88	7	18	5,7
Pacoti	62	87	10	24	8,8
Palmácia	49	87	10	20	0,6
Pentecoste	42	81	17	22	3,9
Pindoretama	75	97	7	21	3,7

Fonte: Secretaria Estadual da Saúde (SESA), Sistema de Informações Hospitalares.

Os percentuais de subnutrição a partir de 1 ano de idade se elevam significativamente porque, em decorrência da retirada da amamentação, muitas crianças passam a receber a alimentação normal da família, sendo esta insuficiente do ponto de vista nutricional.

Observa-se que os municípios da Bacia do Rio Jaguaribe estão longe de atingir os 100 % de mães amamentando, nenhum alcançando o mínimo desejável de 80% de bebês só amamentados por suas mães, fruto de diversos fatores sócio-econômicos, como mães que trabalham, desnutridas, baixo nível de instrução, etc. O percentual de vacinação ideal, segundo a SESA, é de 100% para todas as vacinas, entretanto, para certas vacinas um percentual de cobertura de 90% é seguro individual e comunitariamente. Observa-se que apenas 14 municípios dos 35 da Bacia do Rio Jaguaribe, atingem o percentual mínimo de 90% de segurança vacinal.

Tal como ocorre nas Bacias Metropolitanas, os percentuais de subnutrição a partir de 1 ano de idade se elevam significativamente com a retirada da amamentação, uma vez que as crianças passam a receber a alimentação normal da família, sendo esta insuficiente do ponto de vista nutricional.

Quadro 8 - Indicadores referentes às crianças de 12 a 23 meses na Bacia do Rio Jaguaribe-1998

Municípios	Percentual de Crianças				Peso < 2,5 kg ao nascer
	Até 4 meses só mamando	De 0 a 11 meses com vacina em dia	De 0 a 11 meses subnutridas (1)	De 12 a 23 meses subnutridas (1)	
Alto Santo	36	84	8	19	5,1
Aracati	61	94	8	22	4,8
Banabuiú	52	78	12	26	10,2
Boa Viagem	50	87	11	25	8,6
Deputado Irapuan Pinheiro	50	92	10	28	6,6
Ererê	30	84	12	20	4,8
Fortim	69	92	8	19	11,1
Ibicuitinga	55	87	15	26	5,0
Icapuí	66	93	6	16	4,5
Iracema	46	92	12	24	5,8
Itaiçaba	52	96	7	23	5,9
Itatira	51	58	28	41	10,5
Jaguaretama	40	90	8	21	3,8
Jaguaribara	37	98	11	37	9,8
Jaguaribe	39	89	14	26	6,0
Jaguaruana	56	87	11	24	5,7
Limoeiro do Norte	45	89	9	20	5,2
Madalena	50	77	8	16	8,3
Milhã	42	93	10	24	4,5
Monsenhor Tabosa	40	68	15	27	8,0
Morada Nova	50	86	8	16	7,0
Palhano	60	97	9	24	10,6
Pedra Branca	52	86	12	30	4,0
Pereiro	58	95	11	23	5,1
Piquet Carneiro	49	97	11	24	11,4
Potiretama	39	84	14	24	8,3
Quixadá	56	68	10	20	6,0
Quixeramobim	48	82	10	24	6,2
Quixeré	54	98	15	26	7,9
Russas	46	95	11	24	5,6
São João do Jaguaribe	27	98	6	19	3,1
Senador Pompeu	40	87	13	26	7,0
Solonópole	51	93	10	21	2,2
Tabuleiro do Norte	44	95	12	29	5,2

Fonte: Secretaria Estadual da Saúde (SESA), Sistema de Informações Hospitalares.

5.3.2.2. Educação

Havia nos municípios das Bacias Metropolitanas, em 1998, uma população escolarizável[5] de 615.865 crianças e adolescentes na faixa de 7 a 14 anos, representando 43% da população escolarizável do Estado do Ceará. Por dispositivo constitucional, deveria esta população estar obrigatoriamente matriculada numa escola de ensino fundamental. Entretanto, apenas 89,5% da população escolarizável conseguiu matrícula nesse nível de ensino nas Bacias Metropolitanas, em 1998, existindo um déficit real de 64.397 crianças e adolescentes fora da escola, correspondendo a 10,5% do total. A população matriculada, totalizando 551.468 estudantes, representa 42,6% da matrícula total do ensino fundamental no Estado.

Observando o Quadro 9, constata-se que em 24 municípios a taxa de escolarização foi superior a 90%, acima das taxas de escolarização real do Estado e das Bacias Metropolitanas como um todo. Destaque deve ser dado ao município de Ibaretama, o único a cumprir o que preceitua a constituição brasileira, com 100,00% de população em idade escolar freqüentando escolas. Vale também ressaltar os esforços empreendidos pelos municípios de Acarape (98%), Aratuba (96,8%), Caridade (97,4%), Horizonte (95,1%), Pacajus (97,0%), Pacoti (96,1%), Palmácia (97,8%) e Pentecoste (96,2%), que obtiveram uma taxa de escolarização real superior a 95,0%.

Fortaleza obteve 88,4% de taxa de escolarização real, ficando muito a desejar em termos de cobertura escolar para crianças e adolescentes na faixa de 7 a 14 anos.

Observando o Quadro 10, que apresenta dados dos municípios da Bacia do Jaguaribe, constata-se que em 20 municípios a taxa de escolarização foi superior a 90,2%, acima da taxa de escolarização real do Estado. Para a Bacia do Rio Jaguaribe como um todo, a taxa de escolarização real foi também superior a obtida para o Estado. Destaque deve ser dado aos municípios de Fortim e Itatira, os únicos a cumprir o que preceitua a constituição brasileira, com 100,00% de população em idade escolar freqüentando escolas. Vale também ressaltar os esforços empreendidos pelos municípios de Jaguaribe (96,2%), Morada Nova (97,6%), Quixadá (96,6%), Quixeramobim (96,8%), Quixeré (97,3%) e Senador Pompeu (96,5%), que obtiveram uma taxa de escolarização real superior a 95,0%.

5 População escolarizável é o total da população contida numa classe de idade própria e adequada a um nível ou grau de ensino. População escolarizada é a que freqüenta escola ou a que tendo concluído um nível ou grau de ensino, está escolarizada nesse nível ou grau. A taxa de escolarização é a relação entre população escolarizável e a população escolar.

Quadro 9 - População e Matrícula de 7 a 14 anos e Taxa de Escolarização no Ensino Fundamental, nos Municípios das Bacias Metropolitanas - 1998

Municípios	Taxa de Escolarização Real			Déficit Real	
	População 7 a 14 Anos	Matricula no Ensino Fundamental 7 a 14 Anos		abs	%
Acarape	2.295	2.250	98,0	45	2,0
Aquiraz	10.513	9.301	88,5	1.212	11,5
Aracoiaba	5.068	4.723	93,2	345	6,8
Aratuba	2.727	2.639	96,8	88	3,2
Barreira	3.702	3.425	92,5	277	7,5
Baturité	5.976	5.097	85,3	879	14,7
Beberibe	8.151	7.554	92,7	597	7,3
Canindé	14.437	13.484	93,4	953	6,6
Capistrano	3.574	3.317	92,8	257	7,2
Caridade	2.910	2.835	97,4	75	2,6
Cascavel	9.758	8.956	91,8	802	8,2
Caucaia	42.778	40.148	93,9	2.630	6,1
Choró	2.656	2.274	85,6	382	14,4
Chorozinho	3.848	3.554	92,4	294	7,6
Eusébio	7.890	6.272	79,5	1.618	20,5
Fortaleza	359.311	317.738	88,4	41.573	11,6
Guaiúba	4.650	3.423	73,6	1.227	26,4
Guaramiranga	1.174	1.076	91,7	98	8,3
Horizonte	963	5.670	95,1	293	4,9
Ibaretama	2.366	2.366	100,0	-	0,0
Itaitinga	5.512	4.988	90,5	524	9,5
Itapiúna	3.418	3.198	93,6	220	6,4
Maracanaú	37.668	35.718	94,8	1.950	5,2
Maranguape	18.582	14.576	78,4	4.006	21,6
Mulungu	1.792	1.632	91,1	160	8,9
Ocara	4.748	4.265	89,8	483	10,2
Pacajus	7.517	7.288	97,0	229	3,0
Pacatuba	10.558	8.671	82,1	1.887	17,9
Pacoti	2.339	2.247	96,1	92	3,9
Palmácia	2.157	2.110	97,8	47	2,2
Pentecoste	6.998	6.735	96,2	263	3,8
Pindoretama	2.942	2.726	92,7	216	7,3
Redenção	5.169	4.888	94,6	281	5,4
São Gonçalo do Amarante	6.718	6.324	94,1	394	5,9
Total das Bacias Metropolitanas	**615.865**	**551.468**	**89,5**	**64.397**	**10,5**
Total Ceará	**1.432.621**	**1.292.906**	**90,2**	**139.715**	**9,8**

Estas taxas de escolarização, quando comparadas às obtidas nos últimos 5 anos, refletem um grande avanço na escolarização de crianças e adolescentes de 7 a 14 anos em todos os municípios das bacias hidrográficas estudadas. A partir de 1996, um forte movimento de articulação e integração de políticas públicas (federal, estadual e municipal) na área educacional, possibilitou um significativo incremento da matrícula do ensino fundamental em todos os municípios, com coberturas elevadas, acima de 90% e até 100% da população de 7 a 14 anos, em grande parte dos municípios cearenses, conforme dados do IPLANCE.

Quadro 10 - População e Matrícula de 7 a 14 Anos e Taxa de Escolarização no Ensino Fundamental, nos Municípios da Bacia do Rio Jaguaribe – 1998

Municípios	População 7 a 14 Anos	Matrícula no Ensino Fundamental 7 a 14 Anos	Taxa de Escolarização Real	Déficit Real	
				abs	%
Alto Santo	2.916	2.514	86,2	402	13,8
Aracati	11.779	11.057	93,9	722	6,1
Banabuiú	3.274	2.857	87,3	417	12,7
Boa Viagem	10.512	9.861	93,8	651	6,2
Deputado Irapuan Pinheiro	1.541	1.250	81,1	291	18,9
Ererê	1.365	1.261	92,4	104	7,6
Fortim	2.349	2.349	100,0	-	0,0
Ibicuitinga	2.061	1.838	89,2	223	10,8
Icapuí	3.331	3.112	93,4	219	6,6
Iracema	2.972	2.663	89,6	309	10,4
Itaiçaba	1.333	1.247	93,5	86	6,5
Itatira	3.746	3.746	100,0	-	0,0
Jaguaretama	3.670	3.404	92,8	266	7,2
Jaguaribara	1.681	1.516	90,2	165	9,8
Jaguaribe	6.946	6.685	96,2	261	3,8
Jaguaruana	5.979	4.857	81,2	1.122	18,8
Limoeiro do Norte	8.535	7.588	88,9	947	11,1
Madalena	2.877	2.479	86,2	398	13,8
Milhã	2.324	1.937	83,3	387	16,7
Mombaça	8.743	7.012	80,2	1.731	19,8
Monsenhor Tabosa	3.471	3.248	93,6	223	6,4
Morada Nova	13.012	12.703	97,6	309	2,4
Palhano	1.844	1.706	92,5	138	7,5
Pedra Branca	8.220	7.717	93,9	503	6,1
Pereiro	3.576	3.297	92,2	279	7,8
Piquet Carneiro	2.511	2.286	91,0	225	9,0
Potiretama	1.240	1.069	86,2	171	13,8
Quixadá	13.136	12.686	96,6	450	3,4
Quixeramobim	11.158	10.803	96,8	355	3,2
Quixeré	3.112	3.028	97,3	84	2,7
Russas	10.472	9.672	92,4	800	7,6
São João do Jaguaribe	1.425	1.256	88,1	169	11,9
Senador Pompeu	4.910	4.738	96,5	172	3,5
Solonópole	3.235	2.823	87,3	412	12,7
Tabuleiro do Norte	5.095	4.437	87,1	658	12,9
Total da Bacia do Jaguaribe	**174.351**	**160.702**	**92,2**	**13.649**	**7,8**
Total do Ceará	**1.432.621**	**1.292.906**	**90,2**	**139.715**	**9,8**

Em termos de qualidade do ensino ofertado, atribui-se à escola pública a grande culpa pela má qualidade, recebendo esta as críticas de toda a comunidade escolar, problema comum para as áreas urbanas e rurais. Nestas últimas, os equipamentos escolares, em geral, encontram-se mal distribuídos e distantes da casa do aluno, apresentando diferenciais de qualidade e conservação em seus estados físicos e um alto percentual de professores sem formação adequada para o exercício do magistério.

Não se pode deixar de reconhecer, entretanto, que com o FUNDEF - Fundo de Desenvolvimento do Ensino Fundamental, a partir de 1996, houve um grande avanço na

capacitação de professores, que foram mobilizados para um vasto programa de habilitação para o magistério nos próximos 10 anos, a contar da data de lançamento desse programa no ano citado. Desse modo, a partir de 2005, pelas metas educacionais, todos os professores, inclusive os da zona rural, deverão passar por um processo de habilitação para o magistério, com a conclusão de estudos de níveis médio e universitário de curta, média ou longa duração. Sem dúvida, o impacto dessa medida será fundamental na qualidade do ensino; ao lado disso, o programa de transporte e de merenda escolar expandiu-se em todos os municípios, com apoio do MEC-Ministério da Educação, contribuindo para a solução de questões como o acesso e a motivação de estudantes rurais em direção às escolas públicas.

O ensino fundamental apresenta muitas disfunções (evasão, repetência, desorganização etária), provocadas por fatores sócio-econômicos que afetam a permanência das crianças e adolescentes nas escolas. Os dados do IPLANCE mostram produtividades diferentes entre municípios, com taxas de aprovação que variam entre 70% a 90%. Há um gigantesco esforço governamental para o combate às disfunções no ensino fundamental, com resultados nem sempre satisfatórios, pois existem variáveis sócio-econômicas (baixos níveis de renda, desemprego, analfabetismo dos pais, etc.) que interferem nos resultados.

Em 1997, a taxa de evasão escolar no ensino fundamental atingiu o patamar de 12,26% no Estado como um todo; a taxa de repetência foi também de 12%. Conclui-se que, entre evasão e repetência, houve perdas de 24,26% e uma produtividade de 75,74% no Estado. Há uma grande variação de taxas de evasão, repetência e produtividade do ensino fundamental nos municípios, mas merecem destaque pelo índice de produtividade do ensino (alunos aprovados), em 1997, os municípios de Guaramiranga (100,00%) Acarape (88,07%), Pacoti (87,42%), Redenção (84,20%), Palmácia (82,56%), Maracanaú (80,23%) na área das Bacias Metropolitanas. Os demais municípios obtiveram produtividades inferiores a 80,0%.

Na Bacia do Rio Jaguaribe o destaque cabe aos municípios de Milhã (91,20%), Deputado Irapuan Pinheiro (89,20%),Jaguaruana (88,32%),Itaiçaba (85,60%), Pedra Branca (84,28%), Banabuiú (83,03%), Aracati (82,22%), Ererê (81,74%) e São João do Jaguaribe (81,25%). Os demais municípios obtiveram produtividades inferiores a 80,0%.

No meio rural, podem ser citadas como causas primárias de evasão escolar, a pobreza extrema e o analfabetismo dos pais e, como causas secundárias, a descoordenação entre os calendários escolar e agrícola, a distância escola/residência, bem como os processos migratórios aos quais estão expostas as famílias rurais. Na zona urbana, a necessidade de

complementar a renda familiar surge como principal motivo da evasão escolar que se evidencia, principalmente, entre os jovens.

O percentual de analfabetos nas Bacias Metropolitanas era de 29,20% em 1991, correspondente às pessoas maiores de 5 anos que não freqüentaram a escola, sendo menor que o do Estado do Ceará (37,70%) para o mesmo ano.

O problema do analfabetismo no Ceará é, ainda, muito grave, se comparado com o resto do país, pois o Estado obteve baixa posição no ranking do analfabetismo elaborado pelo IPEA, isto é, ficou entre os cinco piores índices nacionais, à frente apenas de Alagoas e Piauí.

Na região da Bacia do Jaguaribe, em 1991, observou-se uma taxa de analfabetismo de 47,30% entre o total de pessoas maiores de cinco anos, portanto, este índice apresenta-se mais elevado que o do Estado do Ceará (37,70%), demonstrando uma situação crítica em termos de educação da população na área dessa bacia hidrográfica. A taxa de analfabetismo entre crianças e adolescentes de 11 a 17 anos, no ano de 1996, chegou a atingir para a região estudada, 21,00%, pouco menor que a taxa alcançada pelo Estado do Ceará (22,10%), mas ainda muito elevada, considerando o caráter compulsório do ensino fundamental. Entre os municípios da região, o que apresentou maior taxa de analfabetismo nessa faixa etária foi Pedra Branca (44,10%), enquanto a menor taxa foi observada em Fortim (5,40%).

A matrícula do ensino médio para o conjunto de municípios das Bacias Metropolitanas totalizava,em 1998, 132.081 estudantes, representando 59,30% da matrícula total desse nível de ensino no Estado. Desse total, 67,30% correspondia à taxa de escolarização real desse nível de ensino, isto é, representava a matrícula para a faixa etária escolarizável de 15 a 19 anos, o que é muito baixa. Nesse nível de ensino estão matriculados 43.078 estudantes fora da faixa etária, o que representava 32,70% da matrícula total nessa bacia hidrográfica em 1998.

Em relação à Bacia do Rio Jaguaribe (Quadro 12) a matrícula do ensino médio para o conjunto dos 35 municípios foi de 21.590 alunos, 9,7% da matrícula total desse nível de ensino no Estado. Desse total, 64,50% correspondia à taxa de escolarização real desse nível de ensino, isto é, representava a matrícula para a faixa etária escolarizável de 15 a 19 anos, o que é muito baixa. Nesse nível de ensino estão matriculados 7.657 estudantes fora da faixa etária, o que representava 35,50% da matrícula total nessa bacia hidrográfica no ano de 1998.

Quadro 11 - Matrícula Inicial no Ensino Médio por idade segundo os municípios das Bacias Metropolitanas - 1998

Municípios	Matricula Inicial			
	Total	Menos de 15 anos	15 a 19 anos	Mais de 19 anos
Acarape	298	4	172	122
Alto Santo	224	-	138	86
Aquiraz	982	12	545	425
Aracoiaba	740	8	424	308
Barreira	555	1	335	219
Baturité	933	795	109	29
Beberibe	631	1	350	280
Canindé	1.311	1	717	593
Capistrano	502	3	275	224
Caridade	249	2	148	99
Cascavel	1.273	-	699	574
Caucaia	5.288	12	3.129	2.147
Choró	-	-	-	-
Chorozinho	383	-	181	202
Eusébio	604	2	406	196
Fortaleza	97.215	2.118	69.146	25.951
Guaiúba	433	-	207	226
Guaramiranga	181	-	108	73
Horizonte	987	-	559	428
Ibaretama	161	-	95	66
Itaitinga	589	2	289	298
Itapiúna	380	1	185	194
Maracanaú	7.448	12	4.377	3.059
Maranguape	2.534	9	1.706	819
Mulungu	215	-	103	112
Ocara	548	3	335	210
Pacajus	1.293	2	619	672
Pacatuba	1.058	-	514	544
Pacoti	286	10	194	82
Palmácia	296	1	188	107
Pentecoste	1.051	8	568	475
Pindoretama	459	2	209	248
Redenção	779	7	540	232
Russas	1.584	4	1.064	516
São Gonçalo do Amarante	611	3	369	239
Total Bacias Metropolitanas	**132.081**	**3.023**	**89.003**	**40.055**
Total Ceará	**222.638**	**3.800**	**143.505**	**75.334**

Fontes: IPLANCE e Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC).

Em relação ao ensino superior, o Ceará possui cinco universidades, das quais três têm sede de Reitoria e cursos concentrados em Fortaleza:

- Universidade Federal do Ceará - UFC
- Universidade Estadual do Ceará - UECE
- Universidade de Fortaleza - UNIFOR

Quadro 12 - Matrícula Inicial no Ensino Médio por idade segundo os municípios da Bacia do Rio Jaguaribe – 1998

Municípios	Matriculas Inicial			
	Total	Menos de 15 anos	15 a 19 anos	Mais de 19 anos
Aracati	2.396	4	1.430	962
Banabuiú	241	2	146	93
Boa Viagem	861	13	552	296
Deputado Irapuan Pinheiro	198	-	79	119
Ererê	130	1	55	74
Fortim	317	1	187	129
Ibicuitinga	171	-	124	47
Icapuí	317	6	222	89
Iracema	361	1	245	115
Itaiçaba	283	4	164	115
Itatira	92	-	39	53
Jaguaretama	258	3	135	120
Jaguaribara	91	-	49	42
Jaguaribe	1.097	8	802	287
Jaguaruana	1.068	38	661	369
Limoeiro do Norte	1.741	9	1.208	524
Madalena	152	-	100	52
Milhã	290	-	201	89
Mombaça	598	-	394	204
Monsenhor Tabosa	270	1	173	96
Morada Nova	1.496	3	937	556
Palhano	430	-	219	211
Pedra Branca	338	-	221	117
Pereiro	318	1	159	158
Piquet Carneiro	204	-	121	83
Potiretama	84	-	37	47
Quixadá	2.271	17	1.621	633
Quixeramobim	1.430	24	979	427
Quixeré	358	-	257	101
Russas	1.584	4	1.064	516
São João do Jaguaribe	239	-	158	81
Senador Pompeu	731	2	504	225
Solonópole	296	-	158	138
Tabuleiro do Norte	879	42	532	305
Total da Bacia do Jaguaribe	**21.590**	**184**	**13.933**	**7.473**
Total Ceará	**222.638**	**3.880**	**143.504**	**75.334**

Fontes: IPLANCE e Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC).

Das três universidades sediadas em Fortaleza, atendendo não somente à Capital mas a Região Metropolitana de Fortaleza como um todo, somente a UECE tem campus universitário interiorizado, nos municípios de Quixadá e Limoeiro do Norte.

As Universidades "Regional do Cariri - URCA" (sediada em Crato) e "Vale da Acaraú - UVA" (sediada em Sobral), atendem aos estudantes do sul e do norte do Estado. A UVA, entretanto, em conseqüência da obrigatoriedade de habilitação de professores do ensino fundamental e médio, estendeu seus cursos para muitos municípios cearenses, inclusive Fortaleza.

5.3.2.3. Distribuição de Renda

A distribuição de renda para o conjunto dos municípios das Bacias Metropolitanas, apresenta-se muito desigual, com altas proporções de chefes de famílias (67,00%) nos extratos de renda inferiores, isto é, renda mensal inferior a dois salários mínimos, segundo dados do IBGE de 1991. Essa distribuição revela a face injusta do nosso desenvolvimento, onde muitos ganham pouco, enquanto poucos estão absorvendo muito da renda gerada pela sociedade. Deve-se salientar que os chefes de família da zona rural são os mais atingidos pelas baixas rendas, existindo uma proporção maior de famílias de baixas rendas nessa zona.

Analisando a distribuição de renda segundo os municípios das bacias metropolitanas, observa-se um contexto de pobreza generalizada, onde predominam em todos os municípios chefes de família com baixíssimas rendas. Essa situação caracteriza-se por grandes contingentes de excluídos socialmente, isto é, vivendo em condições precárias. Porém, no âmbito das bacias metropolitanas, essa situação é menos dramática nos municípios de Fortaleza, Caucaia e Maracanaú, com 58,30%,74,80%, 75,90% respectivamente de chefes de famílias de baixas rendas. Evidentemente que estes percentuais estão longe de retirar esses municípios da linha de pobreza, mas o registro é feito para chamar a atenção para a gravidade da má distribuição de renda nos demais 31 municípios estudados. De fato, é alarmante constatar que entre 80,00% e 96,00% dos chefes de família desses municípios situam-se nos extratos inferiores de renda mensal, isto é, até dois salários mínimos.

Utilizando, ainda, os dados de distribuição de renda do Censo de 1991 do IBGE, para o conjunto dos municípios estudados na Bacia do Jaguaribe, constata-se o agravamento da pobreza nessa região, comparando-se essa distribuição com a das Bacias Metropolitanas. Para o conjunto das sub-bacias Jaguaribanas estudadas (Banabuiú, Médio e Baixo Jaguaribe), registrou-se um percentual de 88,70% dos chefes de domicílios recebendo mensalmente uma renda inferior a dois salários mínimos, comprovando o agravamento do padrão de vida da população residente na região dessas sub-bacias. Os chefes de domicílios que compõem o estrato inferior de renda são, em maior proporção, moradores da zona rural.

Analisando a distribuição de renda segundo os municípios, tendo em conta o segmento de chefes de domicílios com renda inferior a dois salários mínimos mensais, observa-se que em 34 municípios das bacias estudadas há uma proporção de 80,00% a 90,00 % de chefes de família com renda mensal até 2 salários mínimos. É importante destacar que em 18 municípios, ou seja, 51,40% do total, o percentual de chefes nesta categoria é superior a 90,00%. Ibicuitinga foi o único município a apresentar o menor percentual de baixos salários

(73,10%), integrante da sub-bacia do Banabuiú. Por outro lado, o maior percentual de baixos salários foi registrado no município de Milhã (97,40%) no Médio Jaguaribe. Ressalta-se, entretanto, que os chefes de domicílios que não contavam com rendimentos não foi aqui computado, mostrando que o problema de concentração de renda é ainda mais acentuado.

5.3.2.4. População Economicamente Ativa (PEA)

A PEA é entendida, na prática, como a força de trabalho disponível, isto é, pessoas com 10 anos ou mais, empregadas e desempregadas, que estão engajadas ou pressionando o mercado de trabalho. Um aumento do volume da PEA significa maior pressão sobre o mercado de trabalho, impondo a expansão da oferta de empregos. Quando a oferta de empregos não cresce no mesmo ritmo em que a PEA aumenta, parte dessa PEA migra para o setor informal da economia ou fica em situação de desemprego aberto. Essa pressão é sentida mais intensamente nas Bacias Metropolitanas, especialmente na Região Metropolitana de Fortaleza e, nesta a Capital centralizando as pressões da PEA por emprego, em conseqüência de migrantes vindos do interior do Estado chegarem diariamente "em busca de um lugar ao sol." Há evidentes esforços governamentais para expandir a oferta de empregos nesta região, especialmente no setor industrial e de serviços, mas ainda não foram suficientes para reduzir as taxas do emprego informal e do desemprego aberto.

A População Economicamente Ativa (PEA), segundo os setores econômicos, apresentou a seguinte distribuição: 33,30% na agricultura, 19,40% na indústria e 47,30% no comércio e serviços, de acordo dados do IBGE para o ano de 1991.

Apesar dos esforços empreendidos pelo Governo Estadual para melhorar a qualidade de vida da população, o Ceará ainda apresenta baixos níveis de salários na estrutura do emprego. De fato, segundo dados da PNAD para 1989, 80,20% das pessoas ocupadas no Estado recebiam até 2 salários mínimos enquanto que na Região Metropolitana de Fortaleza este percentual atingiu 65,90%.

A análise setorial da composição da PEA nas Bacias Metropolitanas permite constatar uma maior participação do setor terciário (comércio e serviços), na proporção de 64,80% da PEA em 1991, seguindo-se o setor industrial com percentual de 25,10% de ocupação da PEA no mesmo ano. Em conjunto, os setores secundário e terciário absorvem 89,90% da PEA das Bacias Metropolitanas, enquanto a absorção de PEA pelo setor primário (agricultura, pecuária, extrativismo e pesca) é de apenas 10,10%, comportamento econômico inverso ao que se observa na bacia do Rio Jaguaribe.

Em 1997, a mesma proporção se mantém, segundo dados do IPLANCE: 10,10% da População Economicamente Ativa - PEA, das Bacias Metropolitanas, estava vinculada ao setor primário.

O setor da economia que concentra maior contingente da PEA na Bacia do Rio Jaguaribe, de acordo com o IBGE, é o setor primário (52,90%), seguindo-se o setor terciário (33,40%) e, por fim, o setor secundário, empregando apenas 13,70% da PEA. A predominância do setor primário no contexto das sub-bacias do Jaguaribe é clara, chegando a ocupar 60,20% e 58,60% da PEA das sub-bacias do Banabuiú e do Médio Jaguaribe, respectivamente. Na sub-bacia do Baixo Jaguaribe, constata-se significativa capacidade de absorção de PEA no setor terciário, que detém 39,40% da população ocupada. Esse percentual é influenciado pelos municípios de Aracati, Limoeiro do Norte e Russas, onde se observa maior número de PEA empregada no setor terciário da economia.

5.3.3. Infra-Estrutura Regional

5.3.3.1. Saneamento Básico

Os serviços de abastecimento d'água, esgoto sanitário, drenagem de águas pluviais e limpeza pública, constituem o conjunto de serviços denominados de saneamento básico. Serão focalizados nesse estudo, os serviços de abastecimento d'água e esgoto sanitário. Os demais não são conhecidos por intermédio de pesquisa de dados secundários.

A Secretaria de Infra-Estrutura - SEINFRA, é o órgão responsável pela política de saneamento básico do Ceará e pela execução de planos, programas e projetos nesta área. A Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE, é o órgão vinculado à SEINFRA responsável pela execução das ações de saneamento básico, especificamente o abastecimento d'água e o esgotamento sanitário.

A Fundação Nacional de Saúde-FNS, órgão vinculado ao Ministério da Saúde, tem atuação em alguns municípios, mediante convênio com as Prefeituras Municipais.

5.3.3.2. Abastecimento d'água

Na área das Bacias Metropolitanas existem 29 sedes urbanas municipais sendo atendidas por sistema de abastecimento d'água e 4 distritos, dos quais 97,00% operados pela CAGECE. O Quadro apresenta as 33 localidades atendidas, com indicação dos índices de cobertura da população, nº de economias ativas, volume (m³) produzido no ano de 1999, fonte hídrica e tipo de tratamento.

Três sedes municipais não possuem sistema de abastecimento d'água implantado que são: Eusébio, Ocara e Ibaretama. Entretanto, a CAGECE informa que as obras de implantação desses sistemas municipais já são realidade, assim como a ampliação do sistema de abastecimento d'água de Pecém, em São Gonçalo do Amarante, onde está localizado um dos mais importantes projetos do Governo Estadual, o Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Uma sede municipal opera o seu próprio Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), em convênio com a Fundação Nacional de Saúde.

As sedes urbanas e os distritos contemplados apresentam bom índices de cobertura, exceto Aquiraz, Cascavel, Horizonte, Pacajus e Chorozinho. Os índices superiores a 100% e, provavelmente outros muito elevados (mais de 90,00% de cobertura), deve-se à discordância do perímetro urbano oficial dessas cidades, às vezes inexistentes, e o perímetro real que cobre uma população maior que a registrada na Cidade.

A fonte hídrica que abastece os sistemas municipais urbanos na área estudada, são mananciais de superfície (açudes e lagoas), águas subterrâneas (poços) e uso misto de fonte hídrica (açude/ poço ou fonte/poço).

O tratamento dado à água varia da simples filtração rápida até estações de tratamento mais complexas. (Quadro 13).

No esforço de garantir o suprimento de água às populações, a SRH, através do PRODETUR/NE, que objetiva desenvolver o turismo nesta região, contempla projetos de abastecimento d'água para diversas localidades litorâneas, como Iparana, Pacheco, Icaraí, Tabuba, Cumbuco I e II, todas pertencentes à costa-oeste/município de Caucaia, além do suprimento d'água para o Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

Quadro 13
Características dos Sistemas de Abastecimento D'Água Existentes nas Bacias Metropolitanas- 1999

Cidade / Localidade	População (1999)		Índice de	Nº de Economias	Volume Produzido no Ano de 1999		Tipo de Tratamento
	Urbana	Abastecida	Cobertura	Ativas	Fonte Hídrica		
	(hab)	(hab)	(%)	(un)	(m^3)		
Acarape	6.961	5.518	79,3	1.095	24.600,91	Açude Acarape do Meio	ETA Convencional Compacta Modular
Aquiraz	21.929	4.704	21,4	883	26.132,70	Lagoa Catu	ETA Convencional Compacta Modular com Classificador de contato
Aracoiaba	6.347	4.736	74,6	786	16.068,43	Poços	Simples Desinfecção
Aratuba	2.064	2.143	103,8 (*)	516	7.076,27	Poços e Fonte	Simples Desinfecção
Barreira	5.109	5.637	110,3 (*)	1.239	7.648,15	Açude Acarape do Meio	ETA Convencional Compacta Modular com Classificador de contato
Baturité	'20.115	18.582	92,4	3.758	104.016,84	Açude Tijuquinha	ETA Convencional
Beberibe	5.294	3.597	67,9	664	14.349,50	Lagoa Uberaba	ETA Convencional Compacta Modular com Filtro de Pressão
Capistrano	5.168	4.715	91,2	877	22.409,33	Açude Cassaco e Teimoso	ETA Convencional Compacta Modular com Filtro de Pressão
Cascavel	28.423	6.583	23,2	1.311	25.380,33	Poços	Simples Desinfecção
Caponga	10.207	4.877	47,8	778	17.270,93	Poços	Simples Desinfecção
Caucaia	97.036	47.538	49	9.435	262.104,83	Sistema Gavião	ETA Convencional
Choró	2.185	2.072	94,8	501	10.719,90	Açude Pompeu Sobrinho	ETA Convencional Compacta com Desalinizador
Chorozinho	6.341	2.547	40,2	596	6.153,35	Açude Pacoti	ETA Convencional Compacta Modular com Classificador de contato
Fortaleza	2.094.008	2.304.770	110,1 (*)	497.658	13.535.017,83	Sistema Gavião	ETA Convencional
Guaiúba	8.328	7.686	92,3	1.582	47.237,72	Açude Acarape do Meio	ETA Convencional Compacta Modular com Classificador de contato
Guaramiranga	878	1.371	156,2 (*)	305	5.382,52	Poços	Simples Desinfecção nos Poços
Horizonte	16.774	528	3,1	128	22.014,71	Açude Pacoti e Poços	ETA Conv. Mod. C/ Classif. De contato e Simples Desinfecção nos Poços
Itaitinga	14.237	8.724	61,3	1.801	44.759,08	Canal de Interligação Riachão/Gavião	ETA Convencional Compacta Modular com Classificador de contato
Itapiuna	3.553	3.284	92,4	710	29.630,91	Açudes Curupaiti e Castro	ETA Convencional Compacta Modular com Classificador de contato
Itans (Itapiuna)	685	633	92,4	125	2.973,50	Açudes Curupaiti	Simples Desinfecção
Maracanaú	132.762	22.466	16,9	3.805	672.094,00	Sistema Gavião	ETA Convencional
Maranguape	49.002	39.118	79,8	7.921	163.370,75	Açude Acarape do Meio	ETA Convencional Compacta Modular com Classificador de contato
Mulungu	4.030	3.139	77,9	728	13.743,09	Poços	ETA Convencional Compacta Modular com Classificador de contato
Pacajus	30.506	12.115	39,7	2.489	68.863,67	Açude Pacoti e Poços	ETA Conv. Mod. C/ Classif. De contato e Simples Desinfecção nos Poços
Pacatuba	8.386	9.390	112 (*)	1.892	45.144,00	Açude Acarape do Meio	ETA Convencional Compacta Modular de Reaproveito de Lobo
Pacoti	2.232	2.124	95,2	386	5.985,42	Poços	ETA Convencional Compacta Modular com Aerador e Classificador de contato
Palmácea	3.489	3.084	88,4	647	7.538,35	Fonte	Simples Desinfecção
Pindoretama	5.407	4.266	78,9	1.119	-	Lagoa Tapuio	Filtração Ascendente mais Cloração
Redenção	6.958	4.990	71,7	1.110	24.856,83	Açude Acarape do Meio	Filtro Rápido
SGA	6.088	4.508	74	1.035	12.835,31	Poços	Simples Desinfecção
Croatá (SGA))	4.887	3.960	81	788	13.142,37	Poços	ETA Convencional Compacta Modular com Classificador de contato
Pecém (SGA)	3.347	2.646	79	489	17.796,78	Lagoa do Pecém	ETA Convencional Compacta Modular com Classificador de contato
TOTAL	2.612.736	2.552.051	97,7	547.157	15.276.318,31	-	-

O suprimento hídrico do Sistema Oeste será realizado através dos açudes existentes e dos que serão construídos, além da exploração de reservas subterrânea dos aqüíferos - Dunas e Barreiras e Lagoas interdunares (Lagoa do Banana e Parnamirim). "Frisa-se, contudo, que tais reservas, tanto superficiais como subterrâneas, não têm capacidade de suprir adequadamente a demanda local programada, mesmo que para o próximo cenário de 5 a 10 anos."[6]

A SRH vem desenvolvendo uma política de investimentos, através de programas e ações que visam administrar as reservas já existentes e incentivar a construção de açudes e adutoras. O Mapa 5.11 apresenta os sistemas existentes e programados. Estão implantados ou previstos para implantação na bacia em estudo, seguintes sistemas adutores:

Sistema Básico Canal Sítios Novos/Pecém (adutora) - (1ª Etapa) Canal Principal de Integração (Sítios Novos até a derivação da adutora de água bruta) - abastecerá parcialmente o sistema adutor das praias oeste, através de reservas subterrâneas - (2ª Etapa)

Obras de Interligação: Eixo Sertão Central/Metropolitanas/CIPP/RegiãoTurística Litorânea Costa-Oeste (Alvo do PRODETUR) / Região Metropolitana de Fortaleza -Sistemas Pacoti/ Riachão /Gavião (3ª Etapa).

Os sistemas de abastecimento d'água dos municípios inseridos na Bacia do Jaguaribe têm como principal órgão operador a CAGECE – Companhia de Águas e Esgotos do Ceará, que opera os sistemas de 20 sedes urbanas municipais e 2 localidades, enquanto a FNS - Fundação Nacional de Saúde, opera 11 sistemas urbanos municipais, conforme apresentado no Quadro 14. Existem ainda três Prefeituras Municipais operando diretamente os seus Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE), na sub-bacia do Banabuiú (Ibicuitinga, Itatira e Madalena). Somente a cidade Deputado Irapuan Pinheiro não conta com sistema de abastecimento d'água implantado.

O Quadro 14 apresenta as características dos sistemas de abastecimento d'água existentes na bacia do Rio Jaguaribe, informando dados do ano de 2000, por sub-bacia e sede municipal. Observe-se que os sistemas de abastecimento d'água proporcionam um satisfatório índice de cobertura, exceto em Itatira.

[6] VBA Consultores. Plano de Gerenciamento das Água das Bacias Metropolitanas. 1999.

40°00' 39°30' 39°00' 38°30' 38°00' 37°30'

03°30' 04°00' 04°30' 05°00' 05°30' 06°00' 06°30'

BACIAS METROPOLITANAS

BACIA DO CURU

BACIA DO ACARAÚ

BACIA DO POTI

BACIA DO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

SUB-BACIA DO RIO SALGADO

OCEANO ATLÂNTICO

RIO GRANDE DO NORTE

Paracuru FLED Porto do Pecém GERRAIS Barra do Cauhipe Praia do Cumbuco FLED Praia da Taíuba Icaraí Iparana Barra do Ceará Fortaleza Porto do Mucuripe SÃO GONÇALO CAUHIPE Caucaia CEARÁ/MARANGUAPE Maracanaú Pacatuba Maranguape Messejana Pratinha Ponta do Iguape COCÓ/CONCÚ Eusébio Aquiraz Paiol Itaitinga Pacoti Guaiúba PACOTI CATU CAPONGA/FUNDA Cascavel Cabo Horizonte Pindoretama CAPONGA/ROSEIRA Pacajus Palmácia Redenção Acarape Barreira Chorozinho SALGADINHO Aquiraz Aracoiaba Aracoiaba Aratuba Capistrano CHORÓ Ocara PIRANGI Forquilha Icapuí Itapiúna Pentecoste Tejuçuoca Itatira Monsenhor Tabosa Madalena Ibaretama Jaguaruana Paramoti Russas BAIXO JAGUARIBE Boa Viagem Quiterianópolis Banabuiú Morada Nova Quixeré Limoeiro do Norte Currunda São João do Jaguaribe Tabuleiro do Norte Pedra Branca Senador Pompeu Milhã Jaguaretama Jaguaribara Alto Santo Solonópole Iracema Jaguaribe Pereiro Ererê Dep. Irapuan Pinheiro Piquet Carneiro

LEGENDA:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

População Atendida (Hab)

- 2.304.770 Hab.
- 20.001 a 50.000 Hab.
- 10.001 a 20.000 Hab.
- 5.001 a 10.000 Hab.
- 2.001 a 5.000 Hab.
- 500 a 2.000 Hab.

Fonte Hídrica

- Superficial
- Subterrânea

Tipo de Tratamento da Água

- Filtração Ascendente com Cloração
- Filtração Rápida
- Desinfecção
- ETA Convencional
- ETA Convencional Compacta com Clarificador de Contato
- ETA Convencional Compacta com Clarificador de Contato/ Simples Desinfecção nos Poços
- ETA Convencional Compacta com Dessalinizador
- ETA Convencional Compacta com Filtro de Pressão
- ETA Convencional Compacta com Decantador de Reaproveitamento do Lôdo
- ETA Convencional Compacta com Aerador e Clarificador de Contato
- ETA Compacta Modular em Fibra de Vidro com Filtros de Fluxo Ascendente
- ETA Convencional Compacta com Filtro de Pressão, Aerador e Desinfecção com Cloro
- ETA Compacta Modular em Concreto Com Filtros de Fluxo Ascendente
- ETA Convencional Compacta com Aerador e Clarificador de Contato
- ETA Convencional Com Floculador, Decantador e Filtros

- Municípios/Localidades que contam com Projeto de Engenharia do Sistema de Abastecimento D'Água já elaborado
- Municípios com obras do Sistema de Abastecimento D'Água em implantação
- Municípios/Localidades com obras de ampliação do Sistema de Abastecimento D'Água

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

População Atendida (Hab.)

- 934.458 Hab.
- 6.001 a 12.000 Hab.
- 2.001 a 6.000 Hab.
- 1.001 a 2.000 Hab.
- 300 a 1.000 Hab.

Tipo de Tratamento dado aos Efluentes Sanitários(1)

- Lagoas de Estabilização
- Decantodigestor
- Lagoa Anaeróbia

- Municípios/Localidades que contam com Projeto de Engenharia do Sistema de Esgotamento Sanitário já elaborado
- Municípios com Obras do Sistema de Esgotamento Sanitário em implantação
- Municípios sem Sistema de Abastecimento d'Água

ÓRGÃO RESPONSÁVEL PELO SANEAMENTO BÁSICO

- CAGECE
- SAAE/Prefeitura/FNS

FONTE: CAGECE/Funasa/Prefeituras Municipais, 2000
COGERH/VBA, Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas. Fortaleza, VBA, 1999.

CONVENÇÕES

- Adutoras
- Limite Municipal
- Limite das Sub-Bacias e Bacias Independentes
- Limite das Bacias
- Limite Interestadual
- Sede Municipal
- Localidade
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

(1) Não inclui os sistemas isolados

CEARÁ MUDANDO O ESTADO
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

COBA VBA CONSULTORES

HARZA-HIDROBRASILEIRA ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROGERIRH

ESTUDO VISANDO O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

TÍTULO:

Mapa 5.11
Infra-estrutura de Saneamento

ESCALA:	DATA:	CONTRATO:
1/500.000	NOVEMBRO/2000	008/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2000

Quadro 14 - Características dos Sistemas de Abastecimento D'Água Existentes na Bacia do Rio Jaguaribe – 1999

Bacia Hidrográfica	População (1998) (hab)		Índice de Cobertura	Nº de Ligações	Fonte Hídrica	Tipo de Tratamento
	Urbana	Abastecida	(%)	(un)		
	Hab.	Hab.				
RIO BANABUIÚ	176.298	172.994	98,13	39.198	-	-
Banabuiú	5.576	5.198	93,22	1.155	Açude Arrojado Lisboa	Filtração,fluoretação e cloração
Boa Viagem	16.966	22.671	133,62	5.038	Açudes Cap.Mor e Vieirão	Filtração,fluoretação e cloração
Ibicuitinga	5.327	5.327	100	1.222	Rio Banabuiú	ETACompacta modular de fibra de vidro c/ aerador e filtros de fluxo ascendente
Itatira	1.438	300	20,86	60	01 Poço Tubular	Cloração
Madalena	4.149	4.400	106,05	1.100	02 Poços Tubulares e 01 poço Amazonas	Cloração
Mombaça	13.036	12.197	93,56	2.189	Açude Serafim Dias	ETACompacta modular de fibra de vidro c/ aerador e filtros de fluxo ascendente
Monsenhor Tabosa	6.979	3.957	56,7	1.047	Açude Gonzaga Mota	Simples Desinfecção
Morada Nova	24.846	22.230	89,47	5.422	Rio Banabuiú	ETA Convencional
Pedra Branca	10.115	10.115	100	2.367	Açude Trapiá	Filtração,fluoretação e cloração
Piquet Carneiro	4.727	4.727	100	1.291	Adutora do Açude São José	ETACompacta modular de fibra de vidro e filtros de fluxo ascendente
Quixadá	46.266	46.266	100	9.966	Açude Pedra Branca	ETA Convencional
Quixeramobim	23.390	22.123	94,58	5.027	Rio Quixeramobim	Floculação, decantação e filtração
Senador Pompeu	13.483	13.483	100	3.314	1 Poço Amazonas	ETACompacta modular de fibra de vidro e filtros de fluxo ascendente
MÉDIO JAGUARIBE	74.847	76.650	102,41	17.488	-	-
Alto Santo	3.939	3.240	82,25	805	2 Poços Amazonas e 2 Tubulares	ETACompacta de fibra de vidro c/ aerador e filtros de fluxo ascendente
Dep. Irapuan Pinheiro	784	-		-	Sem sistema	-
Ererê	1.900	1.602	84,32	552	1 Poço Amazonas	Simples desinfecção
Iracema	7.339	7.002	95,41	1.708	Açudes Ema e Canafístula	ETACompacta modular de fibra de vidro c/ aerador e filtros de fluxo ascendente
Jaguaretama	6.755	5.086	75,29	69	Açude Riacho do Sangue	Simples cloração
Jaguaribara	3.553	3.553	100	862	1Poço Amazonas drenado do Rio Jaguaribe	Simples cloração
Jaguaribe	15.700	17.269	109,99	4.212	Rio Jaguaribe	Eta Convencional
Milhã	3.680	4.523	122,91	1.005	Açude Monte Sombrio	Filtração,fluoretação e cloração
Pereiro	5.491	5.491	100	1.312	Açude Adauto Bezerra	ETACompacta modular de fibra de vidro c/ aerador e filtros de fluxo ascendente
Potiretama	2.551	2.551	100	562	Açude Bom Jardim	ETACompacta modular de fibra de vidro c/ aerador e filtros de fluxo ascendente
São João do Jaguaribe	2.737	5.250	191,82	1.199	Rio Jaguaribe e 01 Poço Amazonas	Simples Desinfecção
Solonópole	5.099	5.764	113,04	1.406	Açude Riacho do Sangue	Filtração,fluoretação e cloração
Tabuleiro do Norte	15.319	15.319	100	3.796	Rio Jaguaribe	ETACompacta de fibra de vidro c/ aerador e filtros de fluxo ascendente
BAIXO JAGUARIBE	132.145	127.035	96,13	38	-	-
Aracati	35.203	34.624	98,36	7.150	17 Poços Tubulares	ETACompacta modular de fibra de vidro c/ aerador de fluxo ascendente
Fortim	7.613	4.466	58,66	850	6 Poços Tubulares	Simples desinfecção com cloro gasoso.
Icapuí	4.890	7.731	158,1	2.265	02 Poços tubulares	Cloração/Fluoretação
Itaiçaba	3.823	2.427	63,48	800	5 Poços Tubulares	ETACompacta modular de fibra de vidro c/ aerador e filtros de fluxo ascendente
Jaguaruana	13.683	13.683	100	1.275	Rio Jaguaribe	ETACompacta em concreto e filtros de fluxo ascendente
Limoeiro do Norte	27.342	25.520	93,34	5.104	Subterrâneo	ETA Convencional
Palhano	3.775	2.768	73,32	575	Canal do Trabalhador	ETACompacta modular de fibra de vidro c/ aerador e filtros de fluxo ascendente
Quixeré	5.528	5.528	100	1.315	1Poço Amazonas e 2 Tubulares	Simples desinfecção
Russas	30.288	30.288	100	6.725	1 Poço Tubular	Simples Desinfecção
TOTAL	383.290	376.679	98,28	56.724	-	-

FONTES:CAGECE/FNS E FUNCATE/VBA, Projeto de Transposição de Água do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional. Tomo II - Análise Prospectiva do Abastecimeto d'Água. Fortaleza, 2000.

(*) Os índices superiores a 100%, bem como outros muito elevados, decorrem da discordância entre a área urbana oficial, delimitada pelo IBGE, e aquela real que ultrapassa esta demarcação.

Entre as sub-bacias estudadas, a do Médio Jaguaribe foi a que atingiu maior índice de cobertura (102,41%)[7]. Em termos de qualidade os sistemas em operação apresentam restrições, requerendo melhorias tais como: ampliação da rede, introdução de novas tecnologias de controle de perdas e de tratamento da água, reparo e substituição de materiais e equipamentos, entre outros.

Na tentativa de garantir o suprimento de água às populações, a SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos vem desenvolvendo uma política de uso racional da água, através de programas e ações que visam administrar as reservas já existentes e incentivar a construção de açudes e adutoras. Estão previstos para implantação na bacia em estudo, especificamente na sub-bacia do Banabuiú, os seguintes sistemas adutores:

- Pedra Branca;
- Mombaça (Açude Serafim Dias – Mombaça);
- Piquet Carneiro (Açude São José II – Piquet Carneiro);
- Cangati (Rio Banabuiú - Nenelândia);
- Ibicuitinga (Rio Banabuiú - Ibicuitinga);
- Monsenhor Tabosa (Rio Quixeramobim – Monsenhor Tabosa).

Os sistemas adutores que já foram implantados, ou estão em fase de implantação, correspondem às duas adutoras na sub-bacia do Banabuiú e mais duas no Baixo Jaguaribe, que são:

- Quilômetro 20 (Rio Banabuiú - Bonfim);
- Quixadá (Açude Pedra Branca);
- Vila do Peixe (Rio Jaguaribe - Peixe);
- Palhano (Rio Jaguaribe - Palhano).

A fonte hídrica que abastece os sistemas municipais urbanos na área estudada, são mananciais de superfície (rios e açudes), águas subterrâneas (poços) e uso misto de fonte hídrica (rio/poço). (Quadro 14)

[7] Consolidação de dados considerando as coberturas municipais; estas, por sua vez, apresentam índices superiores à população urbana, resultando em percentuais acima de 100,00%. Este fato pode ser explicado pela expansão e extensão da área urbana para além dos limites oficiais do IBGE na época do último censo ou contagem da população, que exige a extensão da rede de abastecimento para além desses limites.

5.3.3.3. Esgotamento Sanitário

Nas Bacias Metropolitanas é grande a deficiência de sistemas de esgotamento sanitário. Dados do IBGE, em 1991, indicam que apenas 13,10% dos domicílios pertencentes à região em estudo são atendidos por rede geral de esgotos, sendo que a maioria das ligações encontra-se concentrada nos municípios de Fortaleza, Maracanaú e Caucaia. (Quadro 15)

A maioria populacional sem o serviço público de coleta e tratamento de esgoto, utiliza outras formas de destino de dejetos como fossas sépticas, fossas rudimentares ou simplesmente efetuam seu despejo a céu aberto. Estas formas de destino inadequados de dejetos humanos, são consideradas indesejáveis em termos sanitários e ambientais, com altos riscos para a saúde individual ou coletiva, uma vez que poluem os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, expondo a população aos riscos de adoecer e morrer.

Quadro 15 - Características dos Sistemas de Esgotamento Sanitário Existentes nas Bacias Metropolitanas-1999

Cidade	População Atendida (hab)	Nº deonomias Ec Ativas (un)	Tipo de Tratamento	Volume Coletado (m³)
Caucaia	5.982	1.261	Lagoa de Estabilização	19.951
Fortaleza	934.458	230.816	ETE e Lagoa de Estabilização	4.607.683
Guaramiranga	316	70	Decanto Digestor	1.126
Maracanaú	1.668	360	Lagoa de Estabilização	8.048
Pacoti	888	203	Decanto Digestor	2.838
Total	**943.312**	**232.710**	**-**	**4.639.646**

Nas Bacias Metropolitanas, os sistemas de esgotamento sanitário existentes contemplam apenas cinco sedes municipais que são: Fortaleza, Caucaia, Maracanaú, Guaramiranga e Pacoti, todas operadas pela CAGECE. Estes cinco sistemas beneficiam um total de 943.312 habitantes, correspondendo a 34,40% da população urbana total das Bacias Metropolitanas. O contigente populacional beneficiário desse sistema em Fortaleza é da ordem de 934.458, correspondendo a 99,06% do total de beneficiários nos cinco municípios. (Quadro 15)

O sistema de esgotamento sanitário dos municípios citados coleta um volume de 4.639.646 m³ de esgoto sanitário oriundos de 232.710 economias ativas desses municípios. Segundo a CAGECE, estão em operação os seguintes tipo de tratamento aos efluentes sanitários: duas lagoas de estabilização (Caucaia e Maracanaú); uma estação de tratamento de esgoto e lagoa de estabilização (Fortaleza) e duas utilizam decanto digestor (Guaramiranga e Pacoti).

A região das Bacias Metropolitanas concentra o maior parque industrial do Estado. Este dado associado ao volume populacional apresentados anteriormente, torna-se fundamental para a formulação das Políticas Públicas de Saneamento Básico no Ceará, no que concerne às questões do abastecimento d'água e do esgotamento sanitário.

O projeto para expansão da rede coletora de esgoto sanitário em Fortaleza (Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza - SANEAR) já está em implantação. A previsão de atendimento é de 865,7 mil habitantes, extensão total de 972 km de rede e 126,1 mil ligações domiciliares para atender a 157,7 mil economias. O SANEAR já executou cerca de 959,5 mil metros de rede coletora (98,68% do previsto) e efetuou 125.118 ligações domiciliares (99,20% do contratado), das quais 91.824 já foram liberadas para operação.

Em Caucaia, cujo percentual de população atendida é de 0,64% em relação às Bacias Metropolitanas como um todo, há previsão de ampliação da rede coletora existente, estando previstos projetos que beneficiam a área central da Cidade (PROSEGE), os bairros Soledade, através do PRODETUR, o bairro Itambé (PROSEGE) e o bairro Jurema (PROSANEAR), beneficiando simultaneamente os Parques Potira e Albano. Através do PROSANEAR estão implantados o sistema de esgotamento sanitário de Marechal Rondon e Parque Guadalajara, beneficiando cerca de 27,4 mil pessoas. O tratamento é do tipo lagoa de estabilização, tendo como receptor dos efluentes tratados um tributário do Rio Ceará.

Ainda em Caucaia, o PRODETUR desenvolve o Projeto Executivo de Abastecimento d'água e Esgotamento Sanitário das Praias-Oeste, beneficiando Iparana, Icaraí, Tabuba e Cumbuco, projetando benefícios para uma população total de 285.250 habitantes até o ano 2018. Também o Rio Ceará será o corpo receptor dos efluentes tratados, mediante a implantação de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e Lagoas de Estabilização, conforme prevê o projeto[8].

Em Maracanaú, cujo percentual de população atendida é de 0,18% em relação às Bacias Metropolitanas como um todo, há apenas projeto aguardando execução, objetivando atender área da cidade sem cobertura desse serviço. É prevista uma população beneficiária da ordem de 36,47 mil pessoas até o ano 2018.

Em São Gonçalo do Amarante, em conseqüência da Implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP, há execução de obras na infra-estrutura de saneamento básico na área do porto e sede para atender a este importante projeto governamental, além dos distritos de Pecém e Taíba.

Dentre os programas para atender a área de saneamento nestas bacias, cita-se o PROSANEAMENTO, o PMSS e o PASS/BID, que têm projetos de esgotamento sanitário

[8] Detalhes dos projetos são descritos no item 2.2.2.2 - Esgotamento Sanitário, do Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas.

elaborados e propostos para as sedes municipais de Maranguape, Cascavel e Eusébio. Para os municípios de Aquiraz, Guaiúba, Itaitinga e Pacatuba atua o PROSANEAMENTO, com obras de implantação em andamento.

Na Bacia do Jaguaribe é também grande a deficiência no setor de esgotamento sanitário. Dados do IBGE, em 1991, indicam que apenas 1,00% dos domicílios pertencentes à região em estudo eram atendidos por rede geral de esgotos, sendo que a maioria dessas ligações encontrava-se concentrada na sub-bacia do Médio Jaguaribe (52,2%). (Quadro 16)

Sem serviço público de coleta e tratamento de esgotos, a população utiliza outras formas de destino de dejetos como fossas sépticas e fossas rudimentares, ou simplesmente efetuam seu despejo a céu aberto. Estas formas de escoamento dos efluentes sanitários são consideradas indesejáveis em termos sanitários e ambientais, uma vez que aumentam os riscos de poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, expondo a população aos riscos de adoecer e morrer.

Na Bacia do Jaguaribe existem sistemas de esgotamento sanitário em apenas quatro sedes municipais, beneficiando um total de 23.887 habitantes, sendo a FNS - Fundação Nacional de Saúde a responsável pela operação de dois sistemas: São João do Jaguaribe e Limoeiro do Norte, situados, respectivamente, no Médio e Baixo Jaguaribe. Os sistemas de esgotamento sanitário das sedes municipais de Quixadá, na sub-bacia do Rio Banabuiú, e Russas, no Baixo Jaguaribe, são operados pela CAGECE. (Quadro 16)

Quadro 16 - Características dos Sistemas de Esgotamento Sanitário Existentes na Bacia do Rio Jaguaribe 1999

Bacia Hidrográfica	População (1998) (hab)		Índice de Cobertura (%)	Nº de Ligações (un)	Concessionária	Tipo de Tratamento dos Efluentes	Corpo Receptor dos Efluentes da ETE
	Urbana	Atendida					
Rio Banabuiú	40.221	5.002	12,44	1.140	-	-	-
Quixadá	40.221	5.002	12,44	1.140	CAGECE	Lagoa de Estabilização	Riacho Sitiá
Médio Jaguaribe	5.396	2.120	39,29	530	-	-	-
São João do Jaguaribe	5.396	2.120	39,29	530	FNS	Lagoa de Estabilização	Rio Jaguaribe
Baixo Jaguaribe	27.342	8.000	29,26	2.000	-	-	-
Limoeiro do Norte	27.342	8.000	29,26	2.000	FNS	Lagoa anaeróbia	Rio Jaguaribe
Russas		10.765		2.803	CAGECE	ETE - Lagoa de Estabilização	Rio Jaguaribe
Total	72.959	15.122	20,73	3.670	-	-	-

FONTE: FUNCATE/VBA, Projeto de Transposição de Água do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional. Tomo II - Análise Prospectiva do Abastecimeto d'Água. Fortaleza, 2000.

O índice de cobertura desses quatro sistemas beneficia um total de 109.302 habitantes, correspondendo a 27,20% da população urbana total da Bacia do Rio Jaguaribe. O sistema de

esgotamento sanitário dos municípios citados oferece, em conjunto, uma cobertura de 21,85% da população urbana total desses municípios, existindo 3.670 ligações domiciliares nesses municípios.

Segundo a CAGECE e a FNS, estão em operação os seguintes tipo de tratamento aos efluentes sanitários: duas lagoas de estabilização (Quixadá e São João do Jaguaribe); uma estação de tratamento de esgoto e lagoa de estabilização (Russas) e uma lagoa anaeróbia (Limoeiro do Norte). O corpo receptor dos efluentes em São João do Jaguaribe, Limoeiro do Norte e Russas é o Rio Jaguaribe. O corpo receptor dos efluentes em Quixadá é o Riacho Sitiá.

Entre os programas desenvolvidos para atender a área de saneamento na Bacia do Rio Jaguaribe, cita-se o PMSS e o PASS/BID, que têm programas e projetos de esgotamento sanitário elaborados para as sedes municipais de Quixeramobim e Morada Nova, no Banabuiú; Jaguaribe, no Médio Jaguaribe; Aracati e Limoeiro do Norte, no Baixo Jaguaribe, este último, uma ampliação do sistema já existente e implantação de esgoto sanitário no bairro Limoeiro Alto.

A ampliação prevista para o sistema de esgotamento sanitário em Limoeiro do Norte, no projeto da Secretaria de Infra - Estrutura - SEINFRA, do Governo do Ceará, amplia o sistema existente na Cidade e implanta este serviço no bairro de Limoeiro Alto, com meta de atendimento final de 31.472 habitantes até o ano 2019.Tendo em vista a divisão natural da cidade, esta foi dividida em 12 sub-bacias. O sistema projetado constará de rede condominial em PVC, com diâmetro de 100 mm e extensão total de 5.913 metros, com previsão de instalação de 5.336 metros na 1ª etapa e o restante na 2ª etapa. Estão previstas 6.289 ligações domiciliares, sendo atendidos 92,00% na 1ª etapa. Com relação à rede coletora, foram projetados 55.247 metros de tubulações que coletarão dejetos das 12 sub-bacias. Os esgotos provenientes das redes coletoras de Limoeiro do Norte serão tratados segundo duas alternativas que estão sendo desenvolvidas:

- 1ª Alternativa: nesta alternativa não foi projetado o coletor tronco do sistema de esgotamento sanitário e, com relação às estações elevatórias, foram previstas sete obras, do tipo poço úmido com bomba submersa, que receberão os esgotos das redes coletoras das 12 sub-bacias. Destas, duas são estações elevatórias finais (EE-6 e EE-9). Os efluentes serão tratados em duas unidades distintas, situadas em locais diferentes, uma na sede urbana de Limoeiro e outra no bairro Limoeiro Alto. O processo a ser adotado para o tratamento dos esgotos é a lagoa de estabilização não mecânica, sendo que cada ETE será composta por dois sistemas: o primeiro

implantado na 1ª etapa do projeto e o outro na 2ª etapa. Cada sistema será composto por duas lagoas interligadas em série, a primeira facultativa e a segunda de maturação.

- 2ª Alternativa: nesta alternativa foi projetado um coletor tronco do sistema de esgotamento sanitário com diâmetro de 200mm e extensão de 1.230 metros. Este coletor receberá todos os esgotos provenientes das redes coletoras de Limoeiro Alto e os levará para a estação de tratamento (EE-10). Nesta alternativa estão previstas sete estações elevatórias, sendo que a estação (EE-9) é a elevatória final. Como cada estação elevatória recalca para um emissário, foram previstos sete emissários, cuja extensão total é de 5.980 metros em tubulações de PVC, com diâmetros variando de 100 a 300 mm. O processo de tratamento a ser adotado é o mesmo para o tratamento dos esgotos na Alternativa 1.

A implantação prevista do sistema de esgotamento sanitário em Morada Nova, projeto da Secretaria de Infra - Estrutura - SEINFRA, do Governo do Ceará, implanta o sistema na Cidade, com meta de atendimento final de 30.966 habitantes até o ano 2019.Tendo em vista a divisão natural da cidade, esta foi dividida em 08 sub-bacias. O sistema projetado constará de rede condominial em PVC, com diâmetro de 100 mm e extensão total de 4.309 metros, com previsão de instalação de 3.992 metros na 1ª etapa e o restante na 2ª etapa. Estão previstas 7.431 ligações domiciliares. Com relação à rede coletora, foram projetados 41.691 metros de tubulações que coletarão dejetos das 08 sub-bacias. Os esgotos provenientes das redes coletoras de Morada Nova serão tratados segundo a seguinte alternativa escolhida: foi projetado um coletor tronco do sistema de esgotamento sanitário e cinco estações elevatórias, previstas cinco obras do tipo poço úmido com bomba submersa, que receberão os esgotos das redes coletoras das 08 sub-bacias. Cada uma das estações elevatórias recalca para um emissário, sendo cinco emissários previstos, Os efluentes serão tratados na estação de tratamento de esgoto (ETE).

A implantação prevista do sistema de esgotamento sanitário em Quixeramobim, projeto da Secretaria de Infra - Estrutura - SEINFRA, do Governo do Ceará, implanta o sistema na Cidade, com meta de atendimento final de 36.594 habitantes até o ano 2019. Tendo em vista a divisão natural da cidade, esta foi dividida em 07 sub-bacias. O sistema projetado constará de rede condominial em PVC, com diâmetro de 100 mm e extensão total de 6.485 metros, com previsão de instalação de 4.485 metros na 1ª etapa e o restante na 2ª etapa. Estão previstas 10.045 ligações domiciliares até o ano 2019. Com relação à rede coletora, foram projetados 60.544 metros de tubulações que coletarão dejetos das 07 sub-bacias. Os esgotos provenientes das redes coletoras de Quixeramobim serão tratados por lagoa de estabilização

não mecânica, sendo o sistema composto de três lagoas interligadas em série, a primeira facultativa e as duas seguintes de maturação.

O sistema de esgotamento sanitário em Jaguaribe, projeto da Secretaria de Infra - Estrutura - SEINFRA, do Governo do Ceará, implantará o sistema na Cidade, com meta de atendimento final de 17.995 habitantes até o ano 2019. Tendo em vista a divisão natural da cidade, esta foi dividida em 07 sub-bacias. O sistema projetado constará de rede condominial em PVC, com diâmetro de 100 mm e extensão total de 2.967 metros, com previsão de instalação de 1.967 metros na 1ª etapa. Estão previstas 5.470 ligações domiciliares. Com relação à rede coletora, foram projetados 33.145 metros de tubulações que coletarão dejetos das 07 sub-bacias. Os esgotos provenientes das redes coletoras de Jaguaribe serão tratados por lagoa de estabilização não mecânica, sendo o sistema composto de duas lagoas interligadas em série, a primeira facultativa e a outra de maturação.

5.3.4. Sistema Viário

O sistema viário do Estado do Ceará é constituído de rodovias federais, estaduais e municipais.

Rodovias Federais: Fortaleza é o centro de convergência das rodovias federais-Br-222, Br-116 e Br-020. A Br-222 liga Fortaleza à zona norte do Estado, seguindo a rota Fortaleza/Caucaia/ São Gonçalo do Amarante/Itapajé/Sobral/Tianguá, ligando-a à vários municípios piauienses, inclusive Teresina. A Br-116 liga Fortaleza à região sul do Estado e aos principais pólos econômicos do País, seguindo a rota Fortaleza/Horizonte/Pacajus/ Boqueirão/Quixadá/Jaguaribe/Salgueiro-PE, indo até Porto Alegre-RS. A Br-020 liga Fortaleza à Brasília, seguindo a rota Fortaleza/Caridade/Canindé/Boa Viagem. Existem, ainda, a Br-226 que inicia na divisa RN/CE, passando por Ererê/Pereiro/Jaguaribe/Senador Pompeu/Solonópole/Pedra Branca e a Br 304 interligando Fortaleza/Aracati, através de entroncamento com a Br-116, facilitando o intercâmbio entre as regiões. Os Quadros abaixo, mostram os acessos às rodovias federais, a partir dos entroncamentos com rodovias estaduais e trechos nos municípios das bacias estudadas.

O grande desafio atual é a recuperação, conservação e manutenção dessas rodovias que, em muitos trechos, estão em péssimas condições de tráfego, especialmente as Br's -116 e 222.

Quadro 17 - Extensão, Trechos, Entroncamentos e Situação da Rede Rodoviária Federal nas Bacias Metropolitanas - Ceará - 1998

Trecho						
Rodovia	Sistema Rodoviário Estadual	Início	Fim	Extensão	Extensão Acumulada	Situação Física
BR-020	BCE0670	Tabapuá/Caucaia	Fortaleza (Av. Bez. de Menezes)	5,7	422,7	PAV
BR-020	BCE-655	Entr.BR-222(A)	Tabapuá/Caucaia	5,8	417,0	PAV
BR-020	BCE9000	Entr.CE-040 (Messejana)	Entr.BR-020 (Contorno de Fortaleza)	26,3	6,3	PAV
BR-020	BCE0606	Entr.CE-456 (Targinos)	Entr.CE-257 (Canindé)	25,0	308,8	PAV
BR-020	BCE0630	Caridade	Entr.CE-162	9,2	337,8	PAV
BR-116	BCE0015	Fortaleza (Av. 13 de Maio)	Entr.Ce.040 (p/Messejana)	12,2	12,2	PAV
BR-116	BCE0020	Entr.Ce.040 (p/Messejana)	Entr.Sul p/Messejana	2,2	14,4	PAV
BR-116	BCE0030	Entr.Sul p/Messejana	Entr.CE-350 (A) (Itaitinga)	2,3	26,7	PAV
BR-116	BCE0050	Entr.CE-350 (A) (Itaitinga)	Entr.CE-350 (B) (Coluna)	9,5	36,2	PAV
BR-116	BCE0070	Entr.CE-350 (B) (Coluna)	Entr.CE-253 (Pacajus)	13,2	49,4	PAV
BR-116	BCE0080	Entr.CE-253 (Pacajus)	Entr.BR-122(A)/CE-354 (Chorozinho)	15,0	64,4	PAV
BR-116	BCE0090	Entr.BR-122 (A)/ CE-354 (Chorozinho)	Entr.BR-122(B) (p/Quixadá)	4,5	68,9	PAV
BR-122	BCE0010	Entr.BR-116 (A) (Chorozinho)	Entr.BR-116(B) (Triângulo)	4,5	4,5	PAV
BR-122	BCE0011	Entr.BR-116 (B) (Triângulo)	Entr.CE-257 (Ocara)	23,2	7,7	PAV
BR-122	BCE0030	Entr.CE-257 (Ocara)	Entr.CE-356	9,3	37,0	PAV
BR-122	BCE0040	Entr.CE-356	Entr.CE-154(Pirangi)	15,9	52,9	PAV
BR-122	BCE0050	Entr.CE-154(Pirangi)	Entr.CE-050(A)/265 (Quixadá)	46,7	99,6	PAV
BR-222	BCE0015	Fortaleza (Av. Bezerra de Menezes)	Tabapuá p/Caucaia	5,7	5,7	DUP
BR-222	BCE0030	Tabapuá p/Caucaia	Entr.BR020 (B)	5,8	11,5	PAV
BR-222	BCE0035	Entr.BR020(B)	Acs.Oeste Caucaia	9,8	1,3	PAV
BR-222	BCE0037	Acs.Oeste Caucaia	Entr.CE-421 (Primavera)	9,3	30,6	PAV
BR-222	BCE0040	Entr.CE-421 (Primavera)	Entr.CE-423 p/São Gonçalo	17,7	48,3	PAV
BR-222	BCE0050	Entr.CE-423 (p/São Gonçalo)	Entr.CE-341 (Croatá)	16,0	64,3	PAV
BR-222	BCE9000	Entr.Br-020/222	Caucaia (Acesso Leste)	3,8	3,8	DUP
BR-222	BCE9001	Caucaia (Acesso Leste)	Caucaia (Acesso Oeste)	11,2	15,0	PAV
BR-020	BCE0570	Entr.Br-226 (Sta. Cruz do Banabuiú)	ACS.Norte/CE-169/166 (Boa Viagem)	49,4	207,4	PAV
BR-020	BCE0590	ACS.Nort/CE-169/266 (Boa Viagem)	Entr.CE-265 (Madalena)	35,1	242,5	PAV
BR-020	BCE0600	Entr.CE-265 (Madalena)	Entr.Ce-366 (Lagoa do Mato)	14,7	257,2	PAV
BR-020	BCE0610	Entr.CE-257(Canindé)	Caridade	19,8	328,6	PAV
BR-116	BCE0091	Entr.BR-122 (B) Quixadá	Entr.CE-138 (Cristais)	24,5	93,4	PAV
BR-116	BCE0110	Entr.CE-138 (Cristais)	Entr.BR-304 (Boqueirão de Cesário)	19,7	113,1	PAV
BR-116	BCE0130	Entr.BR-304 (Boqueirão de Cesário)	Entr.CE-371 (A) (Pedras)	27,7	140,8	PAV
BR-116	BCE0150	Entr.Ce-371 (A) (Pedras)	Entr.CE-371(B)	2,4	143,2	PAV
BR-116	BCE0153	Entr.CE-371(B)	Entr.Ce-263 (p/Jaguaruana)	6,8	150,0	PAV
BR-116	BCE0155	Entr.CE-263 (p/Jaguaruana)	Russas	11,1	161,1	PAV
BR-116	BCE0170	Russas	Entr.Ce-265(A) (p/Morada Nova)	28,9	190,0	PAV
BR-116	BCE0175	Entr.CE-265 (A) (Morada Nova)	Entr.CE-265 (B) (Limoeiro do Norte)	4,1	194,1	PAV
BR-116	BCE0190	Entr.CE-265 (B) (Limoeiro do Norte)	Entr.CE-266(A)/377 (Peixe Gordo)	13,1	207,2	PAV
BR-116	BCE0200	Entr.CE-266 (A)/377 (Peixe Gordo)	Entr.CE-266(B) (Cajueiro)	7,9	215,1	PAV

Trecho						
Rodovia	Sistema Rodoviário Estadual	Início	Fim	Extensão	Extensão Acumulada	Situação Física
BR-116	BCE0210	Entr.CE-266 (B) (Cajueiro)	Entr.CE-138 (p/Alto Santo)	12,7	227,8	PAV
BR-116	BCE0214	Entr.CE-138 (Alto Santo)	Entr.CE-273	55,3	283,1	PAV
BR-116	BCE0218	Entr.CE-273	Entr.BR-226 (a)/CE-275 (A) (Jaguaribe)	21,6	304,7	PAV
BR-116	BCE0230	Entr.BR-226/CE-275 (A) (Jaguaribe)	Entr.BR-226/CE-275 (B) (Pereiro)	9,5	314,2	PAV
BR-116	BCE0250	Entr.BR-226/CE-275 (B) (Pereiro)	Entr.BR-404 (Icó)	57,3	371,5	PAV
BR-122	BCE0060	Entr.CE-060(A)/265 (Quixadá)	Entr.CE-060 (B)	15,6	115,2	PAV
BR-122	BCE0070	Entr.Ce-060(B)	Entr.CE-154/266/368 (Banabuiú)	43,0	158,2	PAV
BR-122	BCE0090	Entr.CE-154/266/368 (Banabuiú)	Entr.BR-226/CE-3719 (Solonópole)	50,0	208,2	PLA
BR-122	BCE0110	Entr.BR-226/CE-371 (Solonópole)	Entr.Ce-275 (S.José de Solonópole)	25,0	233,2	PLA
BR-226	BCE0430	Divisa RN/CE	Entr.Ce-138 (Ererê)	12,0	12,0	LEN
BR-226	BCE450	Entr.Ce-138 (Ererê)	Entr.Ce-138 (B) (Pereiro)	14,0	26,0	LEN
BR-226	BCE0470	Entr.Ce-138 (B) (Pereiro)	Entr.BR-116 (A)	27,8	53,8	PAV
BR-226	BCE0490	Entr.BR-116 (A)	Entr.BR116 (B) (Jaguaribe)	9,5	63,3	PAV
BR-226	BCE0510	Entr.BR116 (B) (Jaguaribe)	Entr.CE-275/368	3,4	66,7	PAV
BR-226	BCE0530	Entr.CE-275/368	Entr.BR-122/CE-371 (Solonópole)	46,4	113,1	EOP
BR-226	BCE0550	Entr.BR-122/CE-371 (Solonópole)	Entr.Ce-166/363 (Senador Pompeu)	53,8	166,9	EOP
BR-226	BCE0570	Entr.Ce-166/363 (Senador Pompeu)	-060) (Bonfim) (A)	19,6	186,5	PAV
BR-226	BCE0590	Entr.CE-060 (A) (Bonfim)	Entr.Ce-060 (B) (Mineirolândia)	13,8	200,3	PAV
BR-226	BCE0610	Entr.Ce-060 (B) (Mineirolândia)	Entr.Ce-169 (Pedra Branca)	18,9	219,2	PAV
BR-226	BCE0630	Entr.Ce-169 (Pedra Branca)	Entr.BR-020 (Sta. Cruz do Banabuiú)	30,0	249,2	IMP
BR-304	BCE0010	Entr.BR-116 (Boqueirão do Cezário)	Entr.Ce-123	41,6	41,6	PAV
BR-304	BCE0030	Entr.Ce-123	Entr.CE-040	5,8	47,4	PAV
BR-304	BCE0040	Entr.CE-040	Acs. p/Aracati	5,0	52,4	PAV
BR-304	BCE0050	Acs. p/Aracati	Entr.CE/261	28,5	80,9	PAV
BR-304	BCE0055	Entr.CE/261	Divisa CE/RN	21,6	102,5	PAV

FONTES: DERT - Departamento de Edificações, Rodovias e Transporte. Informativo Gerencial, 1998. IPLANCE. Anuário Estatístico do Ceará- 1997/98 Siglas: BCE: BR no Ceará; DUP: Duplicação; EOI: Em obras de Implantação; EOP: em Obras de Pavimentação; IMP: Implantada; LEN: leito Natural; PAV: Pavimentada; PLA Planejada; EOP: Em Obra de Duplicação.

5.3.4.1. Rodovias Estaduais

A malha rodoviária estadual permite acessos para os municípios, diretamente a centros populacionais das bacias hidrográficas estudadas, podendo ser considerada satisfatória, fruto do esforço de vários governos estaduais na abertura e implantação de estradas. Os entroncamentos com a malha rodoviária federal podem ser identificados no Quadro anterior. Os acessos aos centros populacionais e as respectivas extensões urbanas de rodovias estaduais nas Bacias Metropolitanas, podem ser identificados no Quadro abaixo.

Os acessos aos centros populacionais e as respectivas extensões urbanas de rodovias estaduais na Bacia do Rio Jaguaribe, podem ser identificados no Quadro abaixo.

Quadro 18 - Acessos e Extensões Urbanas de Rodovias Estaduais nas Bacias Metropolitanas - 2000

Rodovia	Centro Populacional	Prolongamento Rodoviário/ Nome de Logradouros	Extensão Km	Situação Física
CE 025-Acesso	Cofeco (Fortaleza)	Cofeco -	1,8	Pavimentada
CE 040-Acesso	Av. Santos Dumont (Fortaleza)	Santos Dumont-	10,0	Pavimentada
CE 040-Acesso	Pindoretama	Pindoretama	1,2	Duplicação
CE 040-Acesso	Morro Branco (Beberibe)	Morro Branco	6,6	Pavimentada
CE 040-Acesso	Praia das Fontes (Beberibe)	Praia das Fontes	6,3	Pavimentada
CE 040-Acesso	Paripueiras (Beberibe)	Paripueira	0,7	Pavimentada
CE 040-Acesso	Parajuru (Beberibe)	Parajuru -	1,6	Pavimentada
CE-060-Ext.Urb.	Itapiúna	Rua da CE	1,5	Pavimentada
CE-350-Ext.Urb.	Itaitinga	Rua Manoel de Sousa, Rodolfo Pereira Cavalcante, Cel. Virgílio Távora	2,8	Pavimentada
CE-354-Ext.Urb.	Barreira	Rua Sem nome	0,5	Pavimentada
CE-356-Ext.Urb.	Baturité	Rua Sem nome	2,4	Pavimentada
CE-356-Ext.Urb.	Guaramiranga	Rua Sem nome	0,75	Pavimentada
CE-060-Ext.Urb.	Redenção	Rua da CE	0,19	Pavimentada
CE-065-Ext.Urb.	Aratuba	Rua Central	0,50	Pavimentada
CE-065-Ext.Urb.	Maranguape	Av. Dr. Angeli Gurgel B. Herbster, Jeovar Cabral, Stênio Gomes	4,7	Pavimentada
CE-065-Ext.Urb.	Mulungu	Rua Sem nome	1,1	Pavimentada
CE 090-Acesso	Iparana (Caucaia)	Iparana -4,0	1,6	Pavimentada
CE 090-Acesso	Icaraí (Caucaia)	Icaraí - 9,0	5,6	Pavimentada
CE-065-Ext.Urb.	Pacoti	Av. Paulo Sarasate	1,5	Pavimentada
CE-065-Ext.Urb.	Palmácia	Rua Sem nome	1,8	Pavimentada
CE-085-Ext.Urb.	São G. do Amarante	Rua Eretides Martins, Santos Dumont, Francisco Guilherme	0,6	Pavimentada
CE-253-Ext.Urb.	Cascavel	Av. Castelo Branco	2,7	Pavimentada
CE-265-Ext.Urb.	Choró	Av. Vital Sobrinho	0,6	Pavimentada
CE-257-Ext.Urb.	Canindé	Av. São Francisco - Rua Luciano Magalhães	3,8	Pavimentada

Fonte: Departamento de Edificações, Rodovias e Transporte (DERT)

Apresenta-se a seguir a extensão e situação da rede rodoviária estadual nas Bacias Metropolitanas, atualizadas para o ano 2000, com indicação do código da rodovia estadual,

início e fim de trecho, extensão do trecho e extensão acumulada a partir do quilômetro zero, bem como a situação física de cada trecho.

Quadro 19 - Acessos e Extensões Urbanas de Rodovias Estaduais na Bacia do Rio Jaguaribe - 2000

Rodovia	Centro Populacional	Prolongamento Rodoviário / Logradouros	Extensão Km	Situação Física
CE-261-Ext.Urb	Icapuí	Rua S/N	5,100	Pavimentada
CE-265-Ext.Urb	Quixadá	Rua Juscelino Kubitschek, Benjamim Constant	1,477	Pavimentada
CE-060-Ext.Urb	Quixadá	Av. Estados Unidos - Rua T. Cravo	3,816	Pavimentada
CE 060 - Acesso	Açude Cedro	Quixadá	4,2	Pavimentada
CE 359- Acesso	Ibaretama	Ibaretama	0,5	Pavimentada
CE 359- Acesso	Quixadá	Quixadá	1,9	Pavimentada
CE 371- Acesso	Jaguaretama	Jaguaretama	1,0	Pavimentada
CE-060-Ext.Urb	Quixeramobim	Rua José Adolfo Nogueira	4,515	Pavimentada
CE-358-Ext.Urb	Tabuleiro do Norte	Rua Dom Antônio Matos	1,400	Pavimentada
		Fernandes Távora		
CE-363-Ext.Urb	Mombaça	Av. Castro Alves, Jaime Benevides Filho	2,310	Pavimentada
CE-377-Ext.Urb	Limoeiro do Norte	Rua dos Expedicionários - Av. D. Aureliano Matos	3,492	Pavimentada
CE-377-Ext.Urb	São João do Jaguaribe	Rua Daniel Rodrigues, Pedro Paulo	0,754	Pavimentada
CE-138-Ext.Urb	Alto Santo	Av. Das Neves - Rua Joaquim Rogério	1,220	Pavimentada
CE-138-Ext.Urb	Ema (Iracema)	Rua Capistrano de Abreu, Rua do Comércio	0,303	Pavimentada
CE-138-Ext.Urb	Iracema	Rua Celso Gomes, Genivaldo Holanda	0,576	Pavimentada
CE-138-Ext.Urb	Morada Nova	Rua Cel. Tibúrcio - Av. Manoel Castro Filho	2,110	Pavimentada
CE-138-Ext.Urb	Pereiro	Rua Santos Dumont	2,800	Pavimentada

Fonte: Departamento de Edificações, Rodovias e Transporte (DERT)

5.3.4.2. Rodovias Municipais

As estradas municipais são, em geral, insuficientes e deficitárias, no que diz respeito à implantação e pavimentação, exisitindo grandes trechos em leito natural. Não existe uma sistemática de planejamento rodoviário nos municípios, como se observa nos Quadros abaixo. A proporção de estradas municipais pavimentadas é reduzida, concluindo-se que, internamente, os municípios estão mal servidos de estradas.

5.3.4.3. Sistema Ferroviário

O sistema ferroviário de carga no Ceará é operado pela Companhia Ferroviária do Nordeste - CFN que opera trens de carga em duas linhas e um ramal:

- Linha Tronco Norte, com 1.158 km de extensão, ligando Fortaleza a São Luís do Maranhão, cumprindo o seguinte roteiro no Ceará: Porto do Mucuripe / Centro de Fortaleza / Caucaia / Croatá / Tururu / Itapipoca / Sobral / Cariré / Reriutaba / Ipú / Ipueiras / Nova Russas / Sucesso / Crateús até Fronteira com Piauí.

Quadro 20 - Extensão e Situação da Rede Rodoviária Estadual nas Bacias Metropolitanas – 2000

Rodovia	Sistema Rod. Estadual	Trecho		Extensão (Km)	Extensão Acumul. (Km)	Situação Física
		Início	Fim			
CE-025	ECE 00110	Fortaleza (Av. Perimetral)	Ent. Acea-506 P/Cofeco	6,3	6,3	PAV
CE-025	ECE 0030	Entr. Ace-506 P/Cofeco	Porto Das Dunas	6,9	13,2	PAV
CE-025	ECE 0050	Porto Das Dunas	Prainha	5,3	18,5	PAV
CE-025	ECE 0070	Prainha	Entr. Ce-040 (Aquiraz)	6,0	24,5	PAV
CE-040	ECE 0010	Messeja (Av. Perimentral)	Anel Viário	4,1	4,1	EOD
CE-040	ECE 0030	Anel Viário	Entr. Ce-251 (Eusébio)	4,3	8,4	EOD
CE-040	ECE 0050	Entr. Ce-251 (Eusébio)	Entr. Ce-025 (Aquiraz)	7,0	15,4	EOD
CE-040	ECE 0070	Entr. Ce-025 (Aquiraz)	Entr. Ce-453	8,0	23,4	PAV
CE-040	ECE 0090	Entr. Ce-453	Pindoretama	9,1	32,5	PAV
CE-040	ECE 0110	Pindoretama	Entr. Ce-350	9,8	42,3	PAV
CE-040	ECE 0130	Entr. Ce-350	Entr. Ce-253 (Cascavel)	4,6	46,9	PAV
CE-040	ECE 0150	Entr. Ce-253 (Cascavel)	Entr. Ce-138	9,4	56,3	PAV
CE-040	ECE 0170	Entr. Ce-138	Beberibe	10,3	66,6	PAV
CE-040	ECE 0190	Beberibe	Sucatinga	13,8	80,4	PAV
CE-040	ECE 0210	Sucatinga	Paripueiras	18,8	99,2	PAV
CE-040	ECE 0230	Paripueiras	Parajuru	7,3	106,5	PAV
CE-040	ECE 0250	Parajuru	Entr. Ce-121	8,7	115,2	PAV
CE-040	ECE 0270	Entr. Ce-121	Entr. Br-304	14,1	129,3	PAV
CE-060	ECE 0010	Mondubim (Av. Perimetral)	Anel Viário	3,8	3,8	EOD
CE-060	ECE 0030	Anel Viário	Entr. Ce-251 (Eusébio)	3,7	7,5	DUP
CE-060	ECE 0050	Entr. Ce-251 (Eusébio)	Entr. Ce-350(A) (Munguba)	6,2	13,7	EOD
CE-060	ECE 0070	Entr. Ce-350 (A) (Munguba)	Entr. Ce-350(B) (Pacatuba)	6,0	19,7	EOD
CE-060	ECE 0090	Entr. Ce-350 (B) (Pacatuba)	Guaiúba	6,5	26,2	PAV
CE-060	ECE 0110	Guaiúba	Entr. Ce-354(A)	16,2	42,4	PAV
CE-060	ECE 0130	Entr. Ce-354(A)	Entr. Ce-253(A) 354(B)	6,7	49,1	PAV
CE-060	ECE 0150	Entr. Ce-253(A)/354(B)	Entr. Ce-253(B) (Redenção)	2,3	51,4	DUP
CE-060	ECE 0170	Entr. Ce-253(B) (Redenção)	Antônio Diogo	10,8	62,2	PAV
CE-060	ECE 190	Antônio Diogo	Aracoiaba	9,3	71,5	PAV
CE-060	ECE 0210	Aracoiaba	Entr. Ce-356	2,5	74,0	PAV
CE-060	ECE 0230	Entr. Ce-356	Entr. Ce-257 (Capistrano)	12,0	86,0	PAV
CE-060	ECE 0250	Entr.Ce-257 (Capistrano)	Itapiúna	11,7	97,7	PAV
CE-060	ECE 0270	Itapiúna	Caio Prado	9,8	107,5	PAV
CE-060	ECE 0290	Caio Prado	Entr. Ce-456	32,8	140,3	PAV
CE-065	ECE 0010	Fortaleza (Av. Perimetral)	Anel Viário	5,8	5,8	EOD
CE-065	ECE 0030	Anel Viário	Entr. Ce-251 (Jaçanaú)	3,3	9,1	EOD
CE-065	ECE 0050	Entr. Ce-251 (Jaçanaú)	Entr. Ce-350 (Maranguape)	8,9	18,0	EOD
CE-065	ECE 0070	Entr. Ce-350 (Maranguape)	Entr. Ce-455 (Ladeira Grande)	7,7	25,7	PAV
CE-065	ECE 0090	Entr. Ce-455 (Ladeira Grande)	Entr. Ce-354	18,0	43,7	PAV
CE-065	ECE 0110	Entr. Ce-354	Palmácia	17,0	60,7	PAV
CE-065	ECE 0130	Palmácia	Entr. Ce-253 (Pacoti)	22,0	60,7	PAV
CE-065	ECE 0150	Entr. Ce-253 (Pacoti)	Entr. Ce-356(A)	6,8	89,5	PAV
CE-065	ECE 0170	Entr. Ce-356(A)	Entr. Ce 356(B)	3,5	93,0	PAV
CE-065	ECE 0190	Entr. Ce 356(B)	Mulungu	8,3	101,3	PAV
CE-065	ECE 0210	Mulungu	Aratuba	18,1	119,4	PAV
CE-065	ECE 0250	Aratuba	Entr. Ce-257 (Pai João)	9,7	129,1	PAV
CE-085	ECE 0110	Entr. Ce-156	Entr. Ce-423 (S.G.Amarante)	8,4	49,1	PAV
CE-085	ECE 0130	Entr. Ce-423 (S.G.Amarante)	Entr. Ce-341	14,7	63,8	PAV
CE-090	ECE 0010	Entr. Ce-085	Icaraí	12,0	12,0	DUP
CE-090	ECE 0050	Icaraí	Cumbuco	6,9	18,9	PAV
CE-156	ECE 0010	Taíba	Entr. Ce-348(A)	7,1	7,1	PAV
CE-156	ECE 0030	Entr. Ce-348(A)	Entr. Ce-348(B)	3,2	10,3	PAV
CE-156	ECE 0050	Entr. Ce-348(B)	Entr. Ce-085	5,0	15,3	PAV
CE-156	ECE 0070	Entr. Ce-085	Entr. Br-222 (Catuana)	10,1	25,4	IMP

Quadro 20 - Extensão e Situação da Rede Rodoviária Estadual nas Bacias Metropolitanas – 2000

Rodovia	Sistema Rod. Estadual	Trecho		Extensão (Km)	Extensão Acumul. (Km)	Situação Física
		Início	Fim			
CE-156	ECE 0090	Entr. Br-222 (Catuana)	Sítios Novos	8,5	33,9	PAV
CE-162	ECE 0010	Entr. Br-222 (S. Luís do Curu)	Entr. Ce-341/354 (Pentecoste)	17,0	17,0	IMP
CE-162	ECE 0030	Entr. Ce-341/354 (Pentecoste)	Entr. Ce-253 (Paramoti)	31,0	48,0	LEN
CE- 251	ECE 0010	Entr. Ce-040 (Eusébio)	Entr. Br-116 (Jaboti)	7,0	7,0	LEN
CE- 251	ECE 0030	Entr. Br-116 (Jaboti)	Gereraú	7,0	14,0	LEN
CE- 251	ECE 0050	Gereraú	Entr. Ce-060	13,8	27,8	LEN
CE- 251	ECE 0070	Entr. Ce-060	Maracanaú	5,4	33,2	PAV
CE- 251	ECE 0090	Maracanaú	Entr. Ce-065 (Jaçanaú)	2,6	35,8	PAV
CE-253	ECE 0010	Caponga	Entr. Ce-040 (Cascavel)	15,4	15,4	PAV
CE-253	ECE 0030	Entr. Ce-040 (Cascavel)	Guanacés	9,3	24,7	PAV
CE-253	ECE 0050	Guanacés	Entr. Br-116 (Pacajus)	14,9	39,6	PAV
CE-253	ECE 0070	Entr. Br-116 (Pacajus)	Entr. Ce-060(A)/354 (Acarape)	30,0	69,6	LEN
CE-253	ECE 0110	Entr. Ce-060(A)/354(Acarape)	Entr. Ce-060(B)(Redenção)	2,3	71,9	DUP
CE-253	ECE 0130	Entr. Ce-060(B)(Redenção)	Guassi	19,4	91,3	EOP
CE-253	ECE 0150	Guassi	Areias	7,5	98,8	LEN
CE-253	ECE 0170	Areias	Entr.Ce-065 (Pacoti)	11,0	109,8	PAV
CE-253	ECE 0190	Entr.Ce-065(Pacoti)	Entr. Ce-356 (Forquilha)	4,2	114,0	PAV
CE-257	ECE 0010	Entr.Br-116(Cristais)	Entr.Br-122/Ce-359	15,0	15,0	LEN
CE-257	ECE 0030	Entr.Br-122/Ce-359	Ocara	4,6	19,6	PAV
CE-257	ECE 0050	Ocara	Entr.Ce-356 (Jaguaruão)	17,0	36,6	PLA
CE-257	ECE 0070	Entr.Ce-356(Jaguaruão)	Entr.Ce-060 (Capistrano)	20,0	56,6	PLA
CE-257	ECE 0090	Entr.Ce-060(Capistrano)	Entr.Ce-065 (Pai João)	14,2	70,8	IMP
CE-257	ECE 0110	Entr.Ce-065(Pai João)	Entr.Br-020 (Canindé)	30,0	100,8	PLA
CE-257	ECE 0130	Entr.Br-020(Canindé)	Entr.Ce-341	32,2	133,0	PAV
CE-257	ECE 0150	Entr.Ce-341	Entr.Ce-362	26,9	159,9	PAV
CE-350	ECE 0010	Entr.Ce-065(Maranguape)	Entr.Ce-060 (A) (Munguba)	11,0	11,0	LEN
CE-350	ECE 0030	Entr.Ce-060(A)(Munguba)	Entr.Ce-060(B)(Pacatuba)	6,0	17,0	PAV
CE-350	ECE 0050	Entr.Ce-060(B)(Pacatuba)	Entr.Br-116(A)	13,5	30,5	PAV
CE-350	ECE 0070	Entr.Br-116(A)	Entr.Br-116(B)(Coluna)	9,5	40,0	PAV
CE-350	ECE 0090	Entr.Br-116(B)(Coluna)	Entr.Ce-040	26,4	66,4	PAV
CE-354	ECE 0230	Entr.Ce-162/341(Pentecoste)	Entr.Br-020	45,0	174,5	LEN
CE-354	ECE 0270	Entr.Br-020	Entr.Ce-455(Amanari)	14,7	189,2	PAV
CE-354	ECE 0290	Entr.Ce-455(Amanari)	Entr.Ce-065	16,0	205,2	IMP
CE-354	ECE 0310	Entr.Ce-065	Entr.Ce-060(A)	16,0	221,2	IMP
CE-354	ECE 0330	Entr.Ce-060(A)	Entr.Ce-060(B)/253(Acarape)	6,7	227,9	PAV
CE-354	ECE 0350	Entr.Ce-060(B)/253(Acarape)	Barreira	13,4	241,3	PAV
CE-354	ECE 0370	Barreira	Entr.Br-116(Chorozinho)	15,6	256,9	PAV
CE-356	ECE 0030	Entr.Ce-065(A)	Entr.Ce-065(B)	3,5	12,2	PAV
CE-356	ECE 0050	Entr.Ce-065(B)	Baturité	14,3	26,5	PAV
CE-356	ECE 0070	Baturité	Entr.Ce-060	6,9	33,4	PAV
CE-356	ECE 0090	Entr.Ce-060	Entr.Ce-257(Jaguarão)	13,7	47,1	IMP
CE-356	ECE 0110	Entr.Ce-257(Jaguarão)	Entr.Br-122/Ce-359	21,3	68,4	IMP
CE-356	ECE 0130	Entr.Br-122/Ce-359	Curralinho	19,1	87,5	IMP
CE-356	ECE 0150	Curralinho	Entr.Ce-138(Patos)	11,1	98,6	LEN
CE-358	ECE 0010	Entr.Ce-377(Tab.Do Norte)	Entr.Ce-266(A)	3,4	3,4	IMP
CE-358	ECE 0030	Entr.Ce-266(A)	Entr.Ce-266(B)	1,9	5,3	IMP
CE-358	ECE 0050	Entr.Ce-266(B)	Olho D'água Da Bica	19,1	24,4	IMP
CE-358	ECE 0070	Olho D'água Da Bica	Campos Velhos	18,0	42,4	IMP
CE-358	ECE 0090	Campos Velhos	Divisa Ce/Rn	6,7	49,1	LEN
CE-359	ECE 0010	Entr.Br-116/122(A)	Entr.Ce-257	23,2	23,2	PAV
CE-359	ECE 0030	Entr.Ce-257	Entr.Ce-356	9,3	32,5	PAV
CE-359	ECE 0050	Entr.Ce-356	Entr.Ce-154(Pirangi)	15,9	48,4	PAV
CE-359	ECE 0070	Entr.Ce-154(Pirangi)	Ibaretama	20,0	68,4	PAV

Quadro 20 - Extensão e Situação da Rede Rodoviária Estadual nas Bacias Metropolitanas – 2000

Rodovia	Sistema Rod. Estadual	Trecho		Extensão (Km)	Extensão Acumul. (Km)	Situação Física
		Início	Fim			
CE-359	ECE 0090	Ibaretama	Entr.Br-122(B)/Ce-060/265	26,7	95,1	PAV
CE-421	ECE 0010	Entr.Ce-348(Pecém)	Ent.Ce-422	1,9	1,9	PAV
CE-421	ECE 0020	Ent.Ce-422	Entr.Ce-085(Coité)	9,0	10,9	PAV
CE-421	ECE 0030	Entr.Ce-085(Coité)	Entr.Br-222(Primavera)	8,7	19,6	PAV
CE-422	ECE 0010	Entr.Ce-348/421(Pecém)	Entr.Ce-421	4,5	4,5	PAV
CE-422	ECE 0020	Entr.Ce-421	Entr.Ce-085	7,4	11,9	PAV
CE-422	ECE 0030	Entr.Ce-085	Entr.Br-222	9,2	21,1	PAV
CE-423	ECE 0010	Entr.Ce-085 (S.G.Amarante)	Entr.Br-222 (Umarituba)	7,7	7,7	PAV
CE-453	ECE 0010	Iguape	Entr.Ce-040	9,1	9,1	PAV
CE-455	ECE 0010	Entr.Ce-065 (Ladeira Grande)	Entr.Ce-354 (Amanari)	19,6	19,6	PAV
CE-456	ECE 0010	Entr.Br-020	Targinos	15,5	15,5	PAV
CE-456	ECE 0030	Targinos	Choró	29,6	45,1	PAV
CE-456	ECE 0050	Choró	Entr.Ce-060	12,6	57,7	PAV
CE-467	ECE 0010	Entr.Ce-265 (Mons.Tabosa)	Entr.Ce-266	30,0	30,0	LEN
CE-470	ECE 0010	Divisa Rn/Ce	Potiretama	15,0	15,0	LEN
CE-470	ECE 0030	Potiretama	Ent.Ce-138	22,0	37,0	LEN
CE-060	ECE 0330	Entr.Ce-456	Entr.Br-122(A)/Ce-265/359 (Quixadá)	114,9	15,2	PAV
CE-060	ECE 0350	Entr.Br-122(A)/Ce-265/359 (Quixadá)	Entr.Br-122(B)/Ce-368	15,6	170,8	PAV
CE-060	ECE 0370	Entr.Br-122(B)/Ce-368	Entr.Ce-166/266 (Quixeramobim)	32,9	203,7	PAV
CE-060	ECE 0390	Entr.Ce-166/266 (Quixeramobim)	Entr.Br-226 (A) (Vinte)	50,5	524,2	PAV
CE-060	ECE 0450	Entr.Br-226(A) (Vinte)	Entr.Br-226 (B) (Mineirolândia)	13,8	268,0	PAV
CE-060	ECE 0470	Entr.Br-226(B) (Mineirolândia)	Entr.Ce-363(A)	22,4	290,4	PAV
CE-060	ECE 0490	Entr.Ce-363(A)	Entr.Ce-363(B)(Mombaça)	4,2	294,6	PAV
CE-121	ECE 0010	Maceió	Fortim	5,3	5,3	PAV
CE-121	ECE 0030	Fortim	Entr.Ce-040	1,7	7,0	PAV
CE-123	ECE 0010	Entr.Br-304	Entr.Ce-371 P/Itaçaba	14,7	14,7	PAV
CE-123	ECE 0030	Entr.Ce-371 P/Itaçaba	Entr.Ce-263	13,3	28,0	PAV
CE-123	ECE 0050	Entr.Ce-263	Borges	16,7	44,7	LEN
CE-123	ECE 0070	Borges	Ent. P/Lagoinha	26,5	71,2	LEN
CE-123	ECE 0110	Ent. P/Lagoinha	Entr.Ce-377(Quixeré)	6,4	77,6	IMP
CE-138	ECE 0010	Ent.Ce-040	Entr.Br.116(Cristais)	41,0	41,0	LEN
CE-138	ECE 0050	Entr.Br.116(Cristais)	Entr.Ce-356(Patos)	21,9	62,9	PAV
CE-138	ECE 0090	Entr.Ce-356(Patos)	Entr.Ce-265	42,3	105,2	PAV
CE-138	ECE 0130	Entr.Ce-265	Entr.Ce-371(Morada Nova)	5,2	110,4	PAV
CE-138	ECE 0150	Entr.Ce-371(Morada Nova)	Entr.Ce-266 (Santo Antonio)	19,0	129,4	PLA
CE-138	ECE 0170	Entr.Ce-266 (Santo Antonio)	Entr.Ce-377(S.J. Do Jaguaribe)	3,0	134,4	PLA
CE-138	ECE 0190	Entr.Ce-377(S.J.Do Jaguaribe)	Entr.Br-116	12,0	144,4	PLA
CE-138	ECE 0210	Entr.Br-116	Alto Santo	18,8	163,2	PAV
CE-138	ECE 0230	Alto Santo	Entr.Ce-470	16,8	180,0	PAV
CE-138	ECE 0250	Entr.Ce-470	Entr.Ce-273(A) (Ema)	13,8	193,8	PAV
CE-138	ECE 0270	Entr.Ce-273(A) (Ema)	Entr.Ce-273(B) (Iracema)	6,5	200,3	PAV
CE-138	ECE 0290	Entr.Ce-273(B) (Iracema)	Entr. Br-226(A) (Ererê)	30,0	230,3	IMP
CE-138	ECE 0310	Entr. Br-226(A) (Ererê)	Entr.Br-226(B)/Ce-275	14,0	244,3	LEN
CE-138	ECE 0330	Entr.Br-226(B)/Ce-275	Divisa Ce/Rn	19,0	263,3	PAV
CE-154	ECE 0010	Ent.Br-122/Ce-359(Piragi)	Entr.Ce-265	25,0	25,0	PLA
CE-154	ECE 0030	Entr.Ce-265	Entr.Br-122/Ce-266/368 (Banabuiú)	35,0	60,0	PLA
CE-154	ECE 0070	Entr.Br-122/Ce-266/368 (Banabuiú)	Entr.Ce-371/372(Solonópole)	50,0	110,0	LEN
CE-154	ECE 0110	Entr.Ce-371/372 (Solonópole)	Entr.Ce-275	25,0	135,0	LEN
CE-166	ECE 0010	Entr.Ce-265	Entr.Ce-060/266	34,0	34,0	IMP
CE-166	ECE 0050	Entr.Ce-060/266 (Quixeramobim)	Lacerda	29,0	63,0	LEN
CE-166	ECE 0090	Lacerda	Encantado	14,0	77,0	LEN
CE-166	ECE 0110	Encantado	Entr.Br-226/3639 (S.Pompeu)	14,2	91,2	LEN

Quadro 20 - Extensão e Situação da Rede Rodoviária Estadual nas Bacias Metropolitanas – 2000

Rodovia	Sistema Rod. Estadual	Trecho		Extensão (Km)	Extensão Acumul. (Km)	Situação Física
		Início	Fim			
CE-166	ECE 0130	Entr.Br-226/3639S.Pompeu)	Eng.José Lopes	14,3	105,5	LEN
CE-166	ECE 0150	Eng.José Lopes	Entr.Ce-275 (Piquet Carneiro)	15,8	121,3	LEN
CE-166	ECE 0170	Entr.Ce-275 (Piquet Carneiro)	Entr.Ce-060 (Zôrra)	18,0	139,3	PAV
CE-166	ECE0170	Zorra	Cangati	6,00	152,00	IMPL
CE-169	ECE 0010	Entr.Br-020/Ce-266 (B.Viagem)	Entr.Br-226 (Pedra Branca)	40,0	40,0	IMP
CE-169	ECE 0050	Entr.Br-226 (Pedra Branca)	Mineiro	11,0	51,0	IMP
CE-169	ECE 0070	Mineiro	Boa Vista	25,0	76,8	LEN
CE-169	ECE 0090	Boa Vista	Santa Rita	19,2	95,2	IMP
CE-261	ECE 0010	Divisa Rn/Ce	Ibicuitaba	10,0	10,0	LEN
CE-261	ECE 0030	Ibicuitaba	Icapuí	6,0	16,0	IMP
CE-261	ECE 0050	Icapuí	Entr.Br-304	23,4	39,4	PAV
CE-263	ECE 0010	Jaguaruana	Entr.Ce-123	11,9	11,9	PAV
CE-263	ECE 0030	Entr.Ce-123	Entr.Br-116	19,1	31,0	PAV
CE-265	ECE 0010	Entr.Ce-377 (L.Do Norte)	Entr.Br-116(A)	5,5	5,5	PAV
CE-265	ECE 0030	Entr.Br-116(A)	Entr.Br-116(B)	4,1	9,6	PAV
CE-265	ECE 0050	Entr.Br-116(B)	Entr.Ce-371 (Morada Nova)	24,0	33,6	PAV
CE-265	ECE 0070	Entr.Ce-371 (Morada Nova)	Entr.Ce-138	4,7	38,3	PAV
CE-265	ECE 0090	Entr.Ce-138	Ibicuitinga	31,0	69,3	PAV
CE-265	ECE 0110	Ibicuitinga	Entr.Ce-154	9,2	78,5	PAV
CE-265	ECE 0130	Entr.Ce-154	Entr.Br-122/Ce-060/359	31,5	110,0	PAV
CE-265	ECE 0150	Entr.Br-122/Ce-060/359	Dom Maurício	14,0	124,0	PAV
CE-265	ECE 0170	Dom Maurício	Entr.Ce-166	22,0	146,0	PLA
CE-265	ECE 0190	Entr.Ce-166	Entr.Br-020 (Madalena)	25,7	171,7	IMP
CE-265	ECE 0210	Entr.Br-020 (Madalena)	Entr.Ce-341 (Ibuaçu)	30,0	201,7	IMP
CE-265	ECE 0250	Entr.Ce-341 (Ibuaçu)	Entr-Ce-467 (Mons.Tabosa)	35,0	236,7	LEN
CE-265	ECE 0270	Entr-Ce-467 (Mons.Tabosa)	Entr.Ce-176 (Morro Redondo)	32,0	268,7	IMP
CE-266	ECE 0010	Divisa Rn/Ce	Entr.Ce-358(A)	38,0	38,0	IMP
CE-266	ECE 0050	Entr.Ce-358(A)	Entr.Ce-358(B)	1,9	39,9	IMP
CE-266	ECE 0070	Entr.Ce-358(B)	Entr.Br.116(A) (Cajueiro)	7,1	47,0	IMP
CE-266	ECE 0090	Entr.Br.116(A) (Cajueiro)	Entr.Br-116(B) (Peixe Gordo)	7,9	54,9	PAV
CE-266	ECE 0110	Entr.Br-116(B) (Peixe Gordo)	Entr.Ce-138(Santo Antônio)	15,0	69,9	LEN
CE-266	ECE 0130	Entr.Ce-138 (Santo Antônio)	Entr.Ce-371(Roldão)	20,0	89,0	LEN
CE-266	ECE 0150	Entr.Ce-371 (Roldão)	Salvação	30,0	119,9	IMP
CE-266	ECE 0170	Salvação	Entr.Br-122/Ce-154/368	22,0	141,9	LEN
CE-266	ECE 0190	Entr.Br-122/Ce-154/368	Entr.Ce-060/166	47,0	188,9	LEN
CE-266	ECE 0230	Entr.Ce-060/166	Entr.Br-020/Ce-169(B.Viagem)	59,0	247,9	LEN
CE-266	ECE 0270	Entr.Br-020/Ce-169 (B.Viagem)	Entr.Ce-467 (N.S.Livramento)	32,7	280,6	IMP
CE-266	ECE 0010	Entr.Br-116	Jaguaribara	8,6	8,6	LEN
CE-273	ECE 0030	Jaguaribara	Entr.Ce-371	27,4	36,0	LEN
CE-273	ECE 0010	Divisa Rn/Ce	Entr.Ce-138(A)(Iracema)	23,0	23,0	LEN
CE-273	ECE 0030	Entr.Ce-138(A)(Iracema)	Entr.Ce-138(B)(Ema)	6,5	29,5	PAV
CE-273	ECE 0050	Entr.Ce-138(B)(Ema)	Entr.Br-116	25,0	54,5	PLA
CE-275	ECE 0010	Entr.Br-226(A)Ce-138(Pereiro)	Entr.Br-116(A)	27,8	27,8	PAV
CE-275	ECE 0030	Entr.Br-116(A)	Entr.Br-116(B)(Jaguaribe)	9,5	37,3	PAV
CE-275	ECE 0050	Entr.Br-116(B)(Jaguaribe)	Entr.Br-226(B)/Ce-368	3,4	40,7	PAV
CE-275	ECE 0070	Entr.Br-226(B)/Ce-368	Mutambeira	9,8	650,5	PAV
CE-275	ECE 0090	Mutambeira	Feiticeiro	14,8	65,3	PAV
CE-275	ECE 0110	Feiticeiro	Entr.Ce-153	9,2	74,5	PAV
CE-275	ECE 0130	Entr.Ce-153	Entr.Ce-372(Nova Floresta)	4,2	78,7	PAV
CE-275	ECE 0150	Entr.Ce-372(Nova Floresta)	Entr.Br.-122(S.J.Solonópole)	23,0	101,7	LEN
CE-275	ECE 0170	Entr.Br.-122(S.J.Solonópole)	Entr.Ce-371(Irapuan Pinheiro)	20,0	121,1	PLA
CE-275	ECE 0190	Entr.Ce-371(Irapuan Pinheiro)	Mulungu	21,2	142,9	LEN
CE-275	ECE 0210	Mulungu	Entr.Ce-166(Piquet Carneiro)	7,1	150,0	IMP

Quadro 20 - Extensão e Situação da Rede Rodoviária Estadual nas Bacias Metropolitanas – 2000

Rodovia	Sistema Rod. Estadual	Trecho		Extensão (Km)	Extensão Acumul. (Km)	Situação Física
		Início	Fim			
CE-363	ECE 0010	Entr. Br-226/Ce-166 (S.Pompeu)	Entr.Ce-060(A)	34,0	34,0	IMP
CE-363	ECE 0030	Entr.Ce-060(A)	Entr.Ce-060(B)(Mombaça)	4,2	38,2	PAV
CE-363	ECE 0050	Entr.Ce-060(B)(Mombaça)	Morada Nova	25,0	63,2	PAV
CE-363	ECE 0070	Morada Nova	Entr.Ce-169/(A)	15,3	78,5	EOP
CE-363	ECE 0090	Entr.Ce-169/(A)	Entr.Ce-169(B) Inhamus	8,7	87,2	IMP
CE-368	ECE 0110	Entr.Br-122(A)/Ce-050	Entr.Br-122/Ce-266(Banabuiú)	43,0	43,0	PAV
CE-368	ECE 0030	Entr.Br-122/Ce-266(Banabuiú)	Entr.Ce-371(Jaguaretama)	38,0	81,0	PLA
CE-368	ECE 0050	Entr.Ce-371(Jaguaretama)	Entr.Br-226/Ce-275	34,0	115,0	PLA
CE-371	ECE 0010	Itaiçaba	Entr.Ce-123	5,2	5,2	PAV
CE-371	ECE 0030	Entr.Ce-123	Palhano	15,0	20,2	LEN
CE-371	ECE 0050	Palhano	Entr.Br-116(A)(Pedra)	10,3	30,5	PAV
CE-371	ECE 0070	Entr.Br-116(A)(Pedra)	Entr.Br-116(B)	2,4	32,9	PAV
CE-371	ECE 0090	Entr.Br-116(B)	Bonhu	14,0	46,9	IMP
CE-371	ECE 0110	Bonhu	Bixopá	14,0	60,9	LEN
CE-371	ECE 0130	Bixopá	Entr.Ce-138/265(M.Nova)	22,0	82,9	LEN
CE-371	ECE 0150	Entr.Ce-138/265(M.Nova)	Entr.Ce-266(Roldão)	24,9	107,8	PAV
CE-371	ECE 0170	Entr.Ce-266(Roldão)	Entr.269	12,0	119,8	PAV
CE-371	ECE 0190	Entr.269	Entr.Ce-368(Jaguaretama)	40,5	160,3	PAV
CE-371	ECE 0210	Entr.Ce-368(Jaguaretama)	Entr.Br-226/Ce-372(Solonópole)	35,5	195,8	IMP
CE-371	ECE 0230	Entr.Br-226/Ce-372(Solonópole)	Entr.Br-226(B)	15,9	211,7	PAV
CE-371	ECE 0250	Entr.Br-226(B)	Assunção	9,2	220,9	IMP
CE-371	ECE 0270	Assunção	Entr.Ce-275(Irapuan Pinheiro)	27,8	248,7	LEN
CE-371	ECE 0290	Entr.Ce-275(Irapuan Pinheiro)	Entr.Ce-060(Acopiara)	38,8	286,7	LEN
CE-377	ECE 0010	Entr.Ce-123(Quixeré)	Entr.Ce-265(Lim.Do Norte)	18,5	18,5	PAV
CE-377	ECE 0030	Entr.Ce-265(Lim.Do Norte)	Entr.Ce-358(Tab.Do Norte)	11,0	29,5	EOI
CE-377	ECE 0050	Entr.Ce-358(Tab.Do Norte)	Entr.Br.116	7,2	36,7	PAV
CE-377	ECE 0070	Entr.Br.116	Entr.Ce-138(S.J.Do Jaguaribe)	10,8	47,5	PAV

Fonte: Departamento de Edificações, Rodovias e Transporte (DERT)

Nota: ECE: Rodovia Estadual; DUP: Duplicação; EOD: em Obras de Duplicação; EOI: em Obras de Implantação; IMP: Implantada; LEN: Leitão Natural; PAV: Pavimentada; PLA: Planejada

Quadro 21 - Situação da Rede Rodoviária Municipal nas Bacias Hidrográficas Metropolitanas Ceará – 1998

Município	Sistema Rodoviário Municipal Aprovado	Rede Rodoviária Municipal (Km) - Situação				Total
		Planejada	Leito Natural	Implantada	Pavimentada	
Aquiraz	10/10/74	-	164,0	-	-	164,0
Aracoiaba	30/06/79	-	565,0	10,0	-	575,0
Aratuba	28/09/74	-	58,0	-	-	58,0
Baturité	06/05/77	-	187,3	23,7	3,0	214,0
Beberibe	07/08/78	-	258,0	14,0	4,0	276,0
Canindé	08/07/75	-	936,0	-	-	936,0
Capistrano	12/04/75	-	198,0	8,0	-	206,0
Cascavel	05/09/77	-	431,0	31,0	14,0	476,0
Caucaia	27/04/79	-	224,0	-	10,0	234,0
Fortaleza	25/04/75	10,5	69,0	34,8	122,1	236,4
Guaramiranga	20/06/75	-	68,5	4,0	-	72,5
Itapiúna	31/08/74	-	135,0	6,0	-	141,0
Maranguape	20/12/74	-	68,0	100,6	17,0	185,6
Mulungú	28/09/74	-	16,0	8,0	-	24,0
Pacajus	05/06/75	-	198,0	-	-	198,0
Pacatuba	04/03/75	-	237,0	10,0	2,0	249,0
Pacoti	06/12/78	-	84,0	-	-	84,0
Palmácia	01/12/77	-	34,0	17,5	-	51,5
Pentecoste	30/05/79	-	370,0	43,0	-	413,0
Redenção	01/10/74	-	115,5	19,5	2,0	137,0
São Gonçalo do Amarante	11/12/79	-	176,0	44,0	-	220,0
Alto Santo	21/03/78	-	413,0	-	-	413,0
Aracati	25/06/75	-	73,5	126,5	11,0	211,0
Boa Viagem	06/09/74	-	309,0	36,0	-	345,0
Iracema	11/11/74	-	297,0	20,0	-	317,0
Itaiçaba	10/04/75	-	36,0	-	-	36,0
Itatira	03/07/75	-	499,0	15,0	-	514,0
Jaguaretama	12/09/74	-	337,0	-	-	337,0
Jaguaribara	10/09/74	-	123,0	-	-	123,0
Jaguaribe	29/04/74	-	755,5	26,0	-	781,5
Jaguaruana	19/09/74	-	116,0	19,0	-	135,0
Limoeiro do Norte	30/11/74	2,0	58,7	36,8	16,0	113,5
Milhã	-	-		9,0	-	9,0
Mombaça	02/04/75	-	250,0	331,5	-	581,5
Monsenhor Tabosa	15/02/75	-	149,0	-	-	149,0
Morada Nova	06/02/81	-	886,0	40,0	-	926,0
Pedra Branca	14/10/78	-	713,0	13,0	-	726,0
Pereiro	16/09/74	-	146,0	-	-	146,0
Piquet Carneiro	10/06/77	50,0	266,0	12,0	-	328,0
Quixadá	09/10/74	-	906,6	90,4	2,0	999,0
Quixeramobim	27/09/74	-	466,0	47,0	-	513,0
Quixeré	28/09/74	-	73,0	41,0	-	114,0
Russas	18/04/79	-	476,5	27,5	14,0	518,0
São João do Jaguaribe	15/10/74	-	93,0	12,0	-	105,0
Senador Pompeu	30/09/74	-	202,0	12,0	-	214,0
Solonópole	02/12/74	-	364,0	-	-	364,0
Tabuleiro do Norte	14/09/74	-	141,0	-	-	141,0

FONTES: DERT - Departamento de Edificações, Rodovias e Transporte. Informativo Gerencial, 1998
IPLANCE. Anuário Estatístico do Ceará- 1997/98

- Linha Tronco Sul - com 575 km de extensão, ligando Fortaleza / Monguba / Guaiúba / Acarape / Baturité / Capistrano / Itapiúna / Caio Prado / Quixadá / Quixeramobim / Vicente de Castro / Senador Pompeu / Piquet Carneiro / Acopiara / Iguatu / Cedro / Arrojado / Baixio / São João do Peixe até Souza na Paraíba.
- Ramal do Crato - com119 km de extensão, ligando Arrojado / Lavras da Mangabeira / Ingazeira / Missão Velha / Juazeiro do Norte / Crato.

O sistema ferroviário de passageiros no Ceará é operado pela Companhia Brasileira de Transportes Urbanos - CBTU, que opera trens de passageiros, concentrando os seus serviços na Região Metropolitana de Fortaleza, nas seguintes linhas:

- Linha Tronco Sul, com extensão de 25 km - Percorre o roteiro Fortaleza, Maracanaú e Pacatuba (Vila das Flores - Parada Final), passando por 14 estações de embarque e desembarque de passageiros. Existem 62 trens de passageiros, a cada meia hora, partindo da estação ferroviária central, na praça da estação em Fortaleza.
- Linha Tronco Norte - com extensão de 21 km - Percorre o roteiro Fortaleza - Caucaia, passando por 09 estações de embarque e desembarque de passageiros. Existem 38 trens de passageiros, a cada 42 minutos, partindo da estação ferroviária central, na praça da estação em Fortaleza. As duas linhas transportam, em média por mês, 800 mil passageiros.

5.3.5. Sistema de Saúde

Doenças de veiculação hídrica são importantes indicadores da situação de saúde da população. A Cólera está sob controle nos municípios de Alto Santo, Aracati, Pentecoste e Senador Pompeu, que juntos com outros municípios do Estado, têm amostras de água sistematicamente analisadas, pois são municípios considerados possíveis de veicular o víbrio. Os exames realizados no Lacen foram todos negativos, mas a Secretaria Estadual de Saúde - SESA conclama os profissionais de saúde, em seu informe semanal sobre a Cólera, que é preciso manter-se em "estado de alerta". Em 1998 foram notificados 486 casos suspeitos de cólera provenientes de 21 municípios do Estado do Ceará, confirmando-se 35 casos, sendo 10 casos em Fortaleza, 8 em Jaguaruana, 16 em Barreira e 01 em Itapiúna, municípios pertencentes às bacias hidrográficas estudadas. Em 1999 foram registrados 91 casos de cólera no Ceará e confirmados 2 óbitos em Juazeiro do Norte. Entre os municípios atingidos está Quixadá com 1 caso, Fortaleza (1 caso) e Orós (3 casos), que por sua proximidade com o açude do mesmo nome que pereniza o Rio Jaguaribe deve ser destacado. Dados referentes à monitorização das doenças diarréicas em pessoas acima de 10 anos, pela SESA, destacam o

município de Barreira dos demais municípios, com um percentual de 42,4% de casos de diarréia nesse grupo populacional.

As diarréias são sistematicamente monitoradas pela SESA, afim de que as providências visando a sua prevenção e controle sejam instauradas nos municípios. Entretanto, devido à precariedade das condições de saneamento básico, as doenças diarréicas ocorrem em grande quantidade e freqüência no Estado, especialmente no período das chuvas, quando as fontes de abastecimento ficam vulneráveis à contaminação por dejetos humanos.

Os dados apresentados no Quadro 22 mostram que há uma correlação entre o aumento de casos de diarréias e os períodos de elevada pluviometria, isto é, os meses de março, abril e maio.

Nas Bacias Metropolitanas foram registrados 94.817 casos nos doze meses de 1997, dos quais 48.074 entre fevereiro e maio do mesmo ano, correspondendo a 50,70% do total. A maior concentração de casos está em Fortaleza, que detém um percentual de 61,52% dos registros para esta doença em 1997 na área das bacias metropolitanas. Os municípios de Maracanaú, Maranguape,Horizonte e Redenção estão entre os que apresentaram maiores registros para diarréias nessa mesma área.

Na Bacia do Rio Jaguaribe foram registrados 43.379 casos nos doze meses de 1997, dos quais 24.819 entre fevereiro e maio do mesmo ano, correspondendo a 57,21% do total. A maior concentração de casos está em Quixadá, Tabuleiro do Norte, Quixeramobim, Boa viagem, Morada Nova, Ocara, Aracati, Mombaça e Jaguaribe, que detêm elevado registro de casos no ano de 1997 para esta doença na área da Bacia do Rio Jaguaribe.

As hepatites virais, de notificação obrigatória, apresentam maior ocorrência nos meses de invernos e revelam picos da doença nos meses de pluviometria elevada, com maior número de ocorrência nos seis primeiros meses do ano, quando ocorre a drenagem natural das chuvas para açudes, lagoas e outros recursos hídricos. Outro fator para o desencadeamento da doença é a escassez de água potável para o consumo humano e a falta de saneamento básico, que são determinantes para a ocorrência das hepatites virais. Para o controle da doença é fundamental o saneamento básico e educação sanitária da população. Entre as medidas preconizadas pela SESA estão a oferta de água potável à população, controle sistemático das águas de abastecimento público, quanto ao nível do cloro residual, limpeza de caixas d'água, construção de fossas sépticas onde não houver rede geral de esgotamento sanitário, protegendo as fontes hídricas de contaminação fecal.

Quadro 22 - Casos de Diarréia por Mês – 1997

Município	Nº de casos por mês												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Bacias Metropolitanas													
Acarape	29	64	40	22	25	76	94	43	33	38	28	15	507
Aquiraz	26	81	94	62	210	89	23	13	4	5	4	4	615
Aracoiaba	21	23	58	143	330	99	103	56	39	40	27	38	977
Aratuba	0	7	38	35	39	64	33	38	19	9	26	3	311
Baturité	80	172	257	293	375	140	83	79	70	100	68	74	1791
Beberibe	18	74	196	84	211	200	38	0	0	0	0	0	821
Canindé	51	37	93	114	203	142	143	89	46	198	176	154	1446
Capistrano	103	96	147	95	137	9	35	46	33	18	30	21	770
Cascavel	51	72	82	128	143	81	0	44	56	25	102	103	887
Caucaia	29	61	82	80	131	186	227	144	99	138	106	212	1495
Choró	5	12	112	48	50	19	18	19	15	8	13	18	337
Chorozinho	10	14	55	81	123	15	57	17	49	20	18	6	465
Eusébio	50	158	206	339	322	185	82	86	83	69	82	87	1749
Fortaleza	6402	6083	6992	6856	9294	3744	3196	2338	2657	3860	3794	3116	58332
Guaiuba	57	49	75	92	187	69	41	22	23	35	24	15	689
Guaramiranga	0	5	6	0	24	6	9	1	0	0	0	0	51
Horizonte	57	132	236	585	583	418	291	110	74	97	75	133	2791
Ibaretama	30	51	59	28	17	35	32	25	26	16	30	19	368
Itaitinga	43	189	203	500	478	81	78	29	14	81	104	71	1871
Itapiúna	0	40	71	137	56	75	28	25	40	26	8	25	531
Maracanaú	307	171	635	577	556	288	284	66	460	588	286	436	4654
Maranguape	150	257	415	670	770	290	292	217	196	292	381	338	4268
Mulungu	59	56	46	131	69	86	64	31	46	87	47	42	764
Pacajus	28	112	142	0	226	127	35	29	11	5	0	22	737
Pacatuba	53	136	139	182	227	121	112	78	100	77	108	122	1455
Palmácia	5	5	8	43	29	35	38	11	19	13	10	4	220
Pentencoste	215	201	249	303	377	125	132	148	42	153	18	12	1975
Pindoretama	39	49	78	156	185	76	54	42	38	29	18	37	801
Potiretama	23	123	183	57	31	17	27	4	10	15	12	12	514
Redenção	96	144	177	188	413	261	224	158	130	153	86	65	2095
Total	**8032**	**8862**	**11287**	**12153**	**15772**	**7193**	**5916**	**4039**	**4452**	**6237**	**5654**	**5220**	**94817**
Rio Jaguaribe													
Alto Santo	86	107	174	44	49	29	22	23	21	22	36	34	647
Aracati	207	160	304	517	564	125	176	117	79	81	113	113	2555
Banabuiú	59	172	148	129	76	56	69	55	46	34	14	8	866
Barreira	7	34	101	104	237	92	28	12	2	9	8	15	649
Dep. Irapuã Pinheiro	29	59	38	6	11	1	3	5	2	11	0	0	165
Ererê	17	29	44	10	21	4	4	10	26	24	11	13	213
Fortim	53	22	56	59	68	0	0	3	4	12	15	8	300
Ibicuitinga	82	161	225	90	94	70	66	96	136	140	80	92	1332
Icapuí	36	54	26	52	61	21	6	9	6	18	26	16	331
Iracema	41	84	120	46	50	34	31	25	22	41	22	13	529
Itaiçaba	15	13	13	39	92	12	5	6	6	7	10	8	226
Jaguaretama	20	136	166	137	69	49	53	82	112	128	80	63	1095
Jaguaribara	21	63	52	32	27	13	7	12	15	22	26	50	340
Jaguaribe	126	262	214	177	165	38	158	209	211	232	143	147	2082
Jaguaruana	58	86	110	86	115	67	20	37	18	36	22	46	701
Limoeiro do Norte	113	101	176	148	127	48	26	18	30	65	38	31	921
Madalena	19	54	64	62	33	6	20	24	30	9	9	13	343
Mombaça	131	393	618	186	199	95	179	131	149	209	136	167	2593
Monsenhor Tabosa	29	103	229	67	96	51	44	36	53	52	61	116	937

Município	Nº de casos por mês												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Morada Nova	226	646	588	262	369	108	157	321	287	335	267	204	3770
Ocara	7	180	300	252	625	309	455	226	75	94	93	0	2616
Pacoti	18	84	75	84	223	105	65	28	41	41	20	9	793
Pedra Branca	108	652	525	215	123	57	43	36	13	18	17	50	1857
Pereiro	46	104	101	33	14	25	17	42	22	13	18	22	457
Piquet Carneiro	35	285	329	83	58	25	43	31	49	97	74	27	1136
Quixadá	86	346	989	615	387	235	356	291	230	204	179	147	4065
Quixelô	46	139	114	40	41	58	60	30	31	46	6	16	627
Quixeramobim	117	262	963	261	202	144	123	115	120	104	89	80	2580
Quixeré	75	68	83	135	261	121	24	33	19	5	23	0	847
Russas	0	104	208	163	140	93	103	44	74	76	107	41	1153
São Joáo do Jaguaribe	17	22	37	27	24	23	15	8	13	15	10	5	216
Senador Pompeu	17	87	195	54	36	26	11	16	9	19	19	27	516
Solonópole	110	196	187	40	63	48	65	94	55	113	0	67	1038
Tabuleiro do Norte	387	324	673	489	421	178	100	82	90	114	92	142	3092
Total	**2524**	**5764**	**8502**	**5037**	**5516**	**2506**	**2637**	**2386**	**2166**	**2546**	**1932**	**1864**	**43379**

FONTE: SESA/CE – Departamento de Epidemiologia

Os seguintes municípios tiveram casos confirmados de hepatite viral em 1999: Alto Santo (8), Aquiraz (16), Aracati (52), Aracoiaba (2), Barreira (1), Baturité (41), Beberibe (33), Boa viagem (22), Canindé (6), Capistrano (12), Caridade (18), Cascavel (10), Caucaia (85), Choró (8), Deputado Irapuan Pinheiro (5), Eusébio (18), Fortaleza (813), Fortim (7), Guaiúba (4), Guaramiranga (2), Horizonte(38), Ibaretama (3), Ibicuitinga (1), Icapuí (44), Iracema (3), Itaiçaba (6), Itaitinga (1), Itapiúna (7), Jaguaretama (2), Jaguaribe (26), Jaguaruana (69), Limoeiro do Norte (28), Madalena (36), Maracanaú (95), Maranguape (16), Milhã (27) Mombaça (24), Monsenhor Tabosa (10), Morada Nova (29), Mulungu (2), Ocara (7), Pacajus (6), Pacatuba (29), Pacoti (6), Palhano (10), Pedra Branca (89), Pentecoste (6), Pindoretama (4), Piquet Carneiro (11), Potiretama (35), Quixadá (29), Quixeramobim (20), Quixeré (26), Redenção (4), Russas (6),São Gonçalo do Amarante (13), Senador Pompeu (29) Sonolópole (7), Tabuleiro do Norte(64).

A dengue no Ceará tem comportamento endêmico[9]. Esta doença persiste também nos períodos de estiagem, quando águas paradas se acumulam indevidamente em depósitos, agravando-se nas localidades onde as condições de saneamento básico são precárias. As medidas químicas de combate ao vetor não conseguem interromper o ciclo do Aedes Aegypti, sendo indispensável a participação comunitária na eliminação mecânica dos criadouros. No ano de 1999, foram registrados casos de dengue nos seguintes municípios: Acarape (39), Aquiraz (13), Aracati (30), Aracoiaba (18), Banabuiú (195), Barreira (9), Baturité (66), Beberibe (14), Canindé (205), Capistrano (16), Caridade (7), Cascavel (2), Caucaia (144), Choró (2), Eusébio (19), Fortaleza (6.994), Guaiúba (1), Horizonte (1), Ibaretama (94), Ibicuitinga (6), Icapuí (6), Russas (5), Itaitinga (3), Itapiúna (4), Maracanaú (269), Maranguape (267), Ocara (7), Pacajus (4),Pacatuba (71), Pacoti (2), Palmácia (56), Palhano (34), Pentecoste (55), Pindoretama (14), Quixadá (92), Redenção (52), São Gonçalo do Amarante (5), Tabuleiro do Norte (13).

A Leptospirose, doença infecciosa aguda, é endêmica no Ceará[10],sendo doença de notificação obrigatória. A doença é caracterizadamente uma endemia urbana, com surtos anuais nos períodos chuvosos. Entretanto, as más condições de saneamento básico favorecem a proliferação do rato de esgoto, que é o principal transmissor da doença. O agente etiológico, a leptospira, é eliminado pela urina do rato, que pode ser transmitida ao homem através da água

9 Idem.

10 Uma área endêmica é uma área geográfica de reconhecida transmissão para uma determinada doença.

e alimentos contaminados. Segundo dados da SESA, foram confirmados casos em 1999 apenas para os municípios de Aquiraz (2), Fortaleza (29), Maracanaú (6), Pacatuba (1) e Pacoti (1).

A leishmaniose visceral (calazar), doença crônica sistêmica, causada por um protozoário, a leishmania chagasi, é uma zoonoze que afeta animais e seres humanos, tem ocorrência no distrito sanitário de Baturité, conforme boletim da SESA, abrangendo 49 municípios, incluindo todos os municípios serranos e outros 22 municípios integrantes das bacias metropolitanas e mais 13 municípios das bacias do Banabuiú, Médio e Baixo Jaguaribe, com os seguintes casos confirmados no ano de 2000: Acarape (1), Aquiraz (4), Aracati (5), Aracoiaba (2), Banabuiú (3), Barreira (3), Baturité (1), Boa Viagem (1), Canindé (7), Capistrano (2), Caridade (2), Caucaia (11), Choró (2), Eusébio (6), Fortaleza (16), Guaiúba (1), Ibaretama (7), Limoeiro do Norte (9), Maracanaú (3), Maranguape (1),Ocara (1), Pacajus (4),Pacatuba (1), Pedra Branca (1), Pentecoste (1), Quixadá (4), Quixeramobim (2), Redenção (1), Russas (3), São Gonçalo do Amarante (1), Tabuleiro do Norte (1).

A leishmaniose visceral (calazar), também ocorre no distrito sanitário de Crato, com casos confirmados em Pereiro (1) e Mombaça (1). No distrito sanitário de Sobral, entre outros municípios, a ocorrência foi confirmada para Monsenhor Tabosa (1).

A Leishmaniose tegumentar tem sido registrada nos municípios das bacias estudadas, com casos confirmados, de acordo com estatísticas do ano de 1998 da SESA: Aquiraz (4), Aracoiaba (3), Aratuba (4), Baturité (30), Canindé (6), Capistrano (6), Caucaia (26), Eusébio (4), Fortaleza (59), Ibaretama (7), Guaramiranga (35), Horizonte (8), Itaitinga (3), Itatira (2), Jaguaruana (1), Maracanaú (2), Maranguape (32), Morada Nova (1), Mulungu (65), Ocara (1), Pacajus (2),Pacatuba (5), Palmácia (10), Pedra Branca (16), Pentecoste (1), Quixeramobim (2), Quixeré (2), Redenção (11), Russas (3), São Gonçalo do Amarante (7).

O tracoma ocorre principalmente nos municípios do distrito sanitário de Baturité, tendo sido registrados os seguintes casos em 1999: Acarape (109), Aracoiaba (733), Baturité(509), Barreira (1488), Ocara (89), Redenção (291).

A tuberculose, doença de notificação obrigatória, está relacionada com a pobreza e a fome, pois se manifesta principalmente em organismos debilitados, tendo registrado ocorrência em 1998 nos seguintes municípios das Bacias Metropolitanas: Acarape (4), Aquiraz (7), Aracoiaba (8), Beberibe (5), Canindé (24), Capistrano (7), Cascavel(10, Caucaia (226),Chorozinho(1), Eusébio (9), Fortaleza (1589), Guaiúba (1), Horizonte (5), Ibaretama(7), Itaitinga (30), Itapiúna (5), Maracanau (68), Maranguape (9), Pacajus (11), Pacatuba (5), Pentecoste (15), Pindoretama (5),Redenção (5) Barreira (4).

Na Bacia do Rio Jaguaribe foram registrados os seguintes casos de tuberculose: Alto Santo (4), Aracati (13), Banabuiú (3), Baturité (13), Deputado Irapuan Pinheiro (2), Fortim (2), Ibicuitinga (2), Icapuí (3), Iracema (2), Itaiçaba (2), Jaguaretama (1), Jaguaribe (9), Jaguaruana (9), Limoeiro do Norte (11), Madalena (2), Mombaça (8), Monsenhor Tabosa (7), Morada Nova (20), Pedra Branca (8), Pereiro (4), Piquet Carneiro (1), Quixadá (28), Quixeramobim (26), Quixeré (6), Russas (19), Senador Pompeu (4), Solonópole (15), Tabuleiro do Norte (6).

A infra-estrutura de saúde, representada por unidades de saúde de diferentes portes e variados tipos (ambulatorial, mista e hospitalar), é outro indicador sanitário importante. Entre os vários tipos de equipamentos de saúde, os hospitais desempenham papel fundamental, embora modernos conceitos de saúde pública ressaltem a importância da atenção ambulatorial na prevenção de doenças. Na realidade, ambos são importantes e Quadro abaixo apresenta o número de unidades de saúde, de todos os tipos, nos municípios estudados.

A área das Bacias Metropolitanas conta com um total de 640 unidades de saúde, sendo 121 postos de saúde (18,90%), 125 centros de saúde (19,53%), 4 unidades móveis (0,62%) que são importantes unidades da rede ambulatorial dos Municípios, prestando atenção primária de saúde à população. Existem, ainda da rede pública, 6 unidades mistas (0,9%), prestando atenção primária e secundária de saúde à população, 29 hospitais - maternidades (4,53%), públicos e privados, estes últimos em sua maior parte, conveniados ao SUS - Sistema Único de Saúde. As demais unidades pertencem à rede privada e atendem à clientela pagante dos planos de saúde ou particular. Na categoria "outros" incluem-se pequenos ambulatórios de enfremagem autônomos ou instalados em farmácias, bem como outros serviços. O município de Fortaleza concentra 37,65% das unidades existentes nessas bacias, seguindo-se Caucaia com 6,056%, Maranguape (4,53%), Maracanaú (3,90%), Canindé (3,44%), totalizando o percentual de 56,08% da infra-estrutura física de saúde existente na área.

área da Bacia do Rio Jaguaribe conta com um total de 378 unidades de saúde, sendo 120 postos de saúde (31,75%), 29 centros de saúde (7,7%), 1 unidade móvel (0,26%) que são importantes unidades da rede ambulatorial dos Municípios, prestando atenção primária de saúde à população. Existem, ainda da rede pública, 11 unidades mistas (2,91%), prestando atenção primária e secundária de saúde à população, 6 hospitais - maternidades (1,59%), públicos e privados, estes últimos conveniados ao SUS - Sistema Único de Saúde. As demais unidades pertencem à rede privada e atendem à clientela pagante dos planos de saúde ou particular.

Quadro 23 - Unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde – Ceará - 1998

Municípios	Unidades de Saúde									
	Total	Posto de Saúde	Centro de Saúde	Clínica Médica/ Odontologica	Ambulatório	Hospital/ Maternidade	Unid. Mista	Unid. Móvel	Consult. Médico/ Odontol.	Outros
Bacias Metropolitanas										
Acarape	5	2	-	-	-	-	1	-	-	2
Aquiraz	14	4	1	-	2	-	-	-	-	7
Aracoiaba	15	8	1	-	2	-	-	-	-	4
Aratuba	10	5	1	-	1	-	-	-	-	3
Barreira	11	6	-	-	1	-	-	-	-	4
Baturité	16	6	1	-	1	-	-	-	2	6
Beberibe	11	-	-	-	1	1	-	-	-	9
Canindé	22	5	2	-	2	-	-	-	-	13
Capistrano	9	4	1	-	1	-	-	-	-	3
Caridade	7	4	1	-	-	-	1	-	-	1
Cascavel	24	6	3	-	2	1	-	-	3	9
Caucaia	42	5	18	-	3	4	-	1	1	10
Choró	7	2	1	-	1	-	-	-	-	3
Chorozinho	13	8	1	-	-	-	1	-	1	2
Eusébio	11	1	6	-	-	2	-	-	1	1
Fortaleza	241	-	76	1	33	14	-	2	1	114
Guaiúba	9	4	-	-	1	3	-	-	-	1
Guaramiranga	4	1	1	-	-	-	1	-	-	1
Horizonte	7	-	-	-	1	-	-	-	1	5
Ibaretama	6	2	1	-	1	-	-	-	-	2
Itaitinga	11	3	-	-	-	2	-	-	1	5
Maracanaú	25	-	1	-	4	-	-	1	-	19
Maranguape	29	15	2	-	4	-	-	-	-	8
Mulungu	3	-	1	-	1	-	-	-	-	1
Ocara	9	4	-	-	-	1	-	-	1	3
Pacajus	13	2	-	-	3	-	1	-	4	3
Pacatuba	15	1	1	1	1	1	1	-	4	5
Pacoti	9	5	1	-	1	-	-	-	-	2
Palmácia	9	6	1	-	1	-	-	-	1	-
Pentecoste	18	10	3	-	2	-	-	-	-	3
Pindoretama	5	-	-	-	1	-	-	-	-	4
S. G. do Amarante	10	2	-	-	1	-	-	-	-	7
Total Bacias Metropolitanas	**640**	**121**	**125**	**2**	**72**	**29**	**6**	**4**	**21**	**260**
Bacia Rio Jaguaribe										
Alto Santo	4	1	1	-	1	-	-	-	1	-
Aracati	19	2	-	-	3	1	1	-	-	12
Banabuiú	7	2	-	-	1	-	-	-	-	4
Boa Viagem	26	13	1	2	2	-	-	-	1	7
Dep. Irapuan Pinheiro	4	1	-	-	-	-	1	-	-	2
Ererê	3	-	1	-	-	-	1	-	-	1
Fortim	5	-	-	1	-	-	1	-	-	3
Ibicuitinga	8	4	-	-	-	-	1	-	1	2
Icapuí	7	3	-	-	-	-	1	-	-	3
Iracema	5	-	-	-	1	-	-	-	1	3
Itaiçaba	4	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Itatira	11	8	-	-	-	-	-	-	-	3
Jaguaretama	10	2	2	-	1	-	-	-	2	3
Jaguaribara	7	4	-	-	1	-	-	-	-	2

Municípios	Unidades de Saúde									
	Total	Posto de Saúde	Centro de Saúde	Clínica Médica/ Odontologica	Ambulatório	Hospital/ Maternidade	Unid. Mista	Unid. Móvel	Consult. Médico/ Odontol.	Outros
Jaguaribe	9	3	-	-	1	-	-	-	-	5
Jaguaruana	11	5	3	1	2	-	-	-	-	-
Limoeiro do Norte	7	-	-	-	-	-	1	1	-	5
Madalena	8	4	1	-	1	-	-	-	-	2
Milhã	12	8	1	-	1	-	1	-	-	1
Mombaça	16	4	2	-	2	-	-	-	5	3
Monsenhor Tabosa	10	5	-	-	1	1	-	-	-	3
Morada Nova	16	-	1	-	1	-	-	-	1	13
Mulungu	3	-	1	-	1	-	-	-	-	1
Palhano	3	-	-	-	1	-	-	-	-	2
Pedra Branca	11	2	1	-	1	-	-	-	-	7
Pereiro	4	-	-	-	-	-	1	-	-	3
Piquet Carneiro	5	2	-	-	-	1	-	-	-	2
Potiretama	3	1	-	-	-	-	1	-	-	1
Quixadá	29	2	2	1	4	1	-	-	1	18
Quixeramobim	43	20	3	1	4	2	-	-	3	10
Quixeré	7	3	-	-	1	-	-	-	-	3
Russas	22	7	3	-	3	-	-	-	1	8
São João do Jaguaribe	3	1	-	-	1	-	-	-	-	1
Senador Pompeu	20	8	4	-	1	-	-	-	-	7
Solonópole	9	4	1	-	3	-	-	-	-	1
Tabuleiro do Norte	7	-	1	-	1	-	-	-	1	4
Total Bacia Rio Jaguaribe	**378**	**120**	**29**	**6**	**40**	**6**	**11**	**1**	**19**	**146**
Total do Estado	**2.357**	**679**	**252**	**23**	**280**	**68**	**51**	**16**	**110**	**878**

Fonte: Secretaria Estadual da Saúde (SESA), Sistema de Informações Ambulatoriais.

Na categoria "outros" incluem-se pequenos ambulatórios de enfermagem autônomos ou instalados em farmácias, bem como outros serviços comunitários de menor porte.

O município de Quixeramobim detém 11,37% do total de unidades de saúde nessa bacia hidrográfica, seguindo-se Quixadá com 7,67, Boa Viagem com 6,88%, Russas (5,82%), Senador Pompeu (5,29%), Aracati (5,02%), totalizando o percentual de 42,05% da infra-estrutura física de saúde existente na área.

A relação número de leitos/habitantes é um indicador que revela se há boa cobertura de serviços hospitalares para a população. Na área das Bacias Metropolitanas, esta relação não é satisfatória em que pese a existência de grandes equipamentos hospitalares na região. Existe um (1) leito disponível para 378 habitantes; esta relação melhora para Fortaleza, onde a relação é de 1:310, mas há situações altamente deficitárias, como Chorozinho, onde a relação leito/habitante é de 1:2004.

Para a região da Bacia do Jaguaribe esta relação apresenta-se também deficitária, sendo de um leito para 543 habitantes. Foram constatados índices extremos como os de Limoeiro do Norte (1:236) e Icapuí (1:1.072), ambos pertencentes ao Baixo Jaguaribe. A deficiência no setor hospitalar nos municípios da Bacia do Rio Jaguaribe provoca o deslocamento da população para Fortaleza em busca de assistência médica, sobrecarregando o setor hospitalar da Capital. 5.3.3.3 - Sistema de Saúde

5.3.6. Sistema Elétrico

O Ceará é dependente do sistema CHESF, que opera uma grande complexo hidro-elétrico fora do Estado. As bacias hidrográficas estudadas são abastecidas por 7 linhas de alta tensão:

- Fortaleza-Capital - Linha Pici II - 5 sub-estações supridas - 44,91 km em AT e 239,4 MVA;
- Delmiro Gouveia - 9 sub-estações supridas - 68,88 km em AT e 412,80 MVA;
- Fortaleza-Capital - Linha Parangaba/Messejana/Mondubim - 3 sub-estações supridas - 23,13 km em AT e 106,40 MVA;
- Fortaleza-Interior - Linha RMF - 11 sub-estações supridas - 362,87 km em AT e 171,33 MVA;
- Interior - Linha Banabuiú - 8 sub-estações supridas - 314,6 km em AT e 51,25 MVA;
- Interior - Linha Russas II - 7 sub-estações supridas - 209,22 km em AT e 78,75 MVA;
- Interior - Linha Cahuípe - 9 sub-estações supridas - 284,38 km em AT e 106,60 MVA;

O Quadro 24 mostra dados dos sistemas elétricos das 7 linhas, com indicação dos municípios onde se localizam as sub-estações supridas pelas linhas de alta tensão.

O Consumo de energia elétrica nas Bacias Metropolitanas, em 1999, foi de 3.750.968 MWh,tendo Fortaleza concentrado o consumo, com 2.510.005 MWh, representando 66,91% do consumo total. O segundo maior consumidor é Maracanaú com 591.610 MWh de energia consumida em 1999 e o terceiro é Caucaia com 128.747 MWh. A participação dos consumidores residenciais na estrutura de consumo de energia elétrica é majoritária, seguindo-se os consumidores comerciais, conforme se pode constatar no Quadro abaixo.

O Consumo de energia elétrica, em 1999, foi de 185.456 MWh nas sub-bacias do Banabuiú e Médio Jaguaribe e de 199.202 MWh no Baixo Jaguaribe, tendo Quixadá, Quixeramobim, Morada Nova entre os maiores consumidores de energia elétrica no Banabuiú e Médio Jaguaribe; e Limoeiro do Norte, Aracati e Russas entre os maiores consumidores do Baixo Jaguaribe. A participação dos consumidores residenciais na estrutura de consumo de energia elétrica é majoritária em todos os municípios, seguindo-se os consumidores rurais, conforme se pode constatar no Quadro acima.

5.3.7. Sistema de Comunicação

O sistema de comunicação nas bacias hidrográficas estudadas é satisfatório e tem se expandido de forma rápida, com a interiorização de modernos meios de comunicação. Todos os municípios estão conectados entre si e com o mundo por meio de modernos sistemas de telecomunicação, postagem, internet, emissoras de rádio e tvs.

5.3.7.1. Telefonia

Em decorrência do processo de privatização dos serviços telefônicos no Ceará, existem diversas empresas operando o sistema de telefonia fixa e celular. O Quadro 26 mostra os quantitativos de terminais instalados e em operação em 1997, observando-se uma capacidade instalada de 454.679 terminais convencionais e 138.390 celulares nas Bacias Metropolitanas. Destes, Fortaleza concentra cerca de 93,00% dos terminais telefônicos convencionais instalados e 90,53% do sistema celular.

Quadro 24 - Dados do Sistema Elétrico - Alta Tensão - 69KV - Fortaleza-Ce
Dezembro de 1999

SE	SUBESTAÇÕES		CAPAC. INST.	km de linhas
CHESF	SUPRIDAS		MVA	em AT
	B. CEARÁ			
Capacidade				
Instalada			53,2	5,90
2 x 100 MVA				
PICI II				
	B.SUCESSO		53,2	18,27
	JUREMA		53,2	5,84
	PICI		26,6	3,40
	P. KENNEDY		26,6	5,60
DEMANDA MÁXIMA174,9 MVA		**5**	**239,4**	**44,91**
Sistema Elétrico Delmiro Gouveia				
SE	SUBESTAÇÕES		CAPAC. INST.	km de linhas
CHESF	SUPRIDAS		MVA	em AT
	ÁGUA FRIA			
Capacidade			53,20	16,90
Instalada				
3 x 100 MVA				
DELMIRO GOUVEIA	ALDEOTA I		90,00	5
	ALDEOTA II		26,60	
	D. MACEDO		26,60	0,93
	MAGUARY		50,00	6,00
	MUCURIPE		25,00	11,09
	PAPICU		53,20	6,30
	PASSEIO PÚB.		35,00	4,27
	TAUAPE		53,20	18,39
DEMANDA MÁXIMA- 282,9 MVA		**9**	**412,80**	**68,88**
SE	SUBESTAÇÕES		CAPAC. INST.	km de linhas
CHESF	SUPRIDAS		MVA	em AT
Capacidade	PARANGABA			
Instalada				
4 x 100 MVA			53,2	20
FORTALEZA CAPITAL				
	MESSEJANA		26,6	5,83
	MONDUBIM		26,6	0,3
DEMANDA MÁXIMA - 291,4 MVA		**3**	**106,40**	**26,13**
SE	SUBESTAÇÕES		CAPAC. INST.	km de linhas
CHESF	SUPRIDAS		MVA	em AT
	ACARAPE			36,00
Capacidade		8,13		
Instalada				
4 x 100 MVA				
FORTALEZA INTERIOR	AQUIRAZ	12,5	14,70	
	BATURITÉ	12,5	36,00	
	COLUNA		12,5	76,20
	CASCAVEL		11,25	32,87
	DISTRITO II		53,2	58,40
	DISTRITO I		12,5	4,60

	JABUTI		17,50	31,70
	MARANGUAPE	18,75	28,62	
	PACAJUS		12,5	30,78
DEMANDA	*			**13,00**
MÁXIMA - 291,4 MVA	**11**		**171,33**	**362,87**
SE	SUBESTAÇÕES		CAPAC. INST.	km de linhas
CHESF	SUPRIDAS		MVA	em AT
	CANINDÉ			
Capacidade			6,25	76,00
Instalada				
100 MVA	CAUCAIA		20,00	24,80
CAHUÍPE	ITAPAJÉ		7,50	31,00
	ITAPIPOCA		8,75	33,50
	PARAIPABA		20,00	23,50
	PECÉM		26,60	39,28
	S. L. do CURU		6,25	29,50
	UMARITUBA		6,25	13,80
	UMIRIM		5,00	13,00
DEMANDA				
MÁXIMA - 53,7 MVA		**9**	**106,60**	**284,38**
Sistema Elétrico - Alta Tensão - 69KV - Banabuiú - Médio Jaguaribe - Dezembro de 1999				
SE	SUBESTAÇÕES		CAPAC. INST.	km de linhas
CHESF	SUPRIDAS		MVA	em AT
	B. FIGUEIREDO			
Capacidade			7,50	36,4
Instalada				16,0
2 X 33 MVA	*BANABUIÚ			
BANABUIÚ	BOA VIAGEM		2,50	51,25
	JUATAMA		(X 2,50)	31,0
	MORADA NOVA		6,25	66,45
	QUIXERAMOBIM		10,00	28,0
	QUIXADÁ		7,50	12,0
	S. POMPEU		12,50	73,5
DEMANDA				
MÁXIMA - 45,9 MVA		**8**	**51,25**	**314,6**
** A SE Banabuiú é de propriedade da CHESF				
Sistema Elétrico - Alta Tensão - 69KV -Russas - Baixo Jaguaribe Dezembro de 1999				
SE	SUBESTAÇÕES		CAPAC. INST.	km de linhas
CHESF	SUPRIDAS		MVA	em AT
	APODI			
Capacidade			20,00	38,19
Instalada				
3 X 16,7 MVA	ARACATI		12,50	63,61
RUSSAS II	ICAPUÍ		5,00	29,92
	JAGUARUANA		6,25	29,69
	LIMOEIRO		11,25	28,41
	RUSSAS		12,50	0,46
DEMANDA	ITAIÇABA			18,94
MÁXIMA - 54,MVA			11,25	
		7	**78,75**	**209,22**

Fonte: COELCE: DPM - DPLAN - Departamento de Planejamento do Sistema Elétrico/ Divisão de Planejamento do Sistema de Média Tensão.

Quadro 25 - Dados de Mercado dos Municípios da Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana e do Rio Jaguaribe (Fortaleza Capital e Região Metropolitana (interior e complexo portuário do Pecém)

Município	Total de Consumidores[1]					Energia Consumida[2] (MWh)
	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	P. Públicos	
Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana						
Fortaleza	517.333	3.103	52.726	224	2.323	.510.005
Maracanaú	35.159	163	2.241	152	216	591.610
Maranguape	15.052	38	1.094	650	232	39.639
Caucaia	55.897	226	2.767	325	328	128.747
Pacatuba	10.536	26	365	136	98	18.617
Aquiraz	13.438	68	673	584	246	70.598
Itaitinga	5.583	25	309	199	92	21.811
Horizonte	5.833	49	320	279	68	69.146
Guaiúba	3.191	11	125	174	79	7.501
Pacajus	8.759	57	557	156	161	87.846
Cascavel	11.533	35	682	263	165	29.200
Euzebio	5.784	66	397	231	138	49.526
Beberibe	8.583	34	426	262	169	15.896
Pindoretama	2.889	4	158	149	49	4.548
Acarape	2.254	26	97	61	64	5.250
Rendenção	4.776	28	309	198	133	15.281
Chorozinho	3.288	20	194	127	76	5.292
Barreira	2.879	23	198	145	81	4.699
Baturité	5.940	37	497	183	123	9.353
Guaramiranga	897	4	9	61	59	4.844
Palmácia	1.862	13	84	51	51	1.934
Pacoti	1.576	15	150	84	98	2.580
Aratuba	1.510	3	82	314	66	2.215
Mulungu	1.347	10	129	212	54	2.137
Capistrano	2.396	10	184	132	87	2.821
Itapiuna	2.594	11	166	113	118	2.960
Choro	675	1	39	107	38	1.514
Ibaretama	1.584	2	54	148	54	2.566
Ocara	3.017	12	171	70	103	2.626
Caridade	2.931	5	165	138	90	3.431
Pentecoste	6.030	13	260	233	93	10.804
S.G. do Amarante	7.544	24	535	198	139	14.570
TOTAL	**758.163**	**4.186**	**66.609**	**6.659**	**5.969**	**3.750.968**
Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe						
Quixadá	13.396	32	1.206	588	215	27.042
Quixeramobim	10.850	53	815	727	272	22.624
Madalena	2.208	7	205	86	66	2.987
Boa Viagem	7.951	30	505	194	170	10.544
Itatira	1.659	8	122	114	48	1.725
Ibicuitinga	1.210	11	69	327	45	1.410
Morada Nova	9.199	106	729	311	261	26.204
S. J. do Jaguaribe	2.230	11	104	525	44	5.570
Taboleiro do Norte	5.821	41	533	721	104	11.936
Alto Santo	2.141	20	168	188	51	8.200
Jaguaretama	2.507	27	163	354	56	3.585
Banabuiú	2.007	2	133	380	58	4.258
Jaguaribara	1.122	4	124	175	55	2.702

Quadro 25 - Dados de Mercado dos Municípios da Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana e do Rio Jaguaribe (Fortaleza Capital e Região Metropolitana (interior e complexo portuário do Pecém)

Município	Total de Consumidores[1]					Energia Consumida[2] (MWh)
	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	P. Públicos	
Iracema	2.516	18	247	98	56	3.365
Potiretama	826	8	76	35	38	880
Ereré	762	6	72	44	36	988
Pereiro	2.967	12	181	183	80	3.119
Jaguaribe	6.853	38	534	548	124	14.892
Solonopole	2.849	11	177	368	74	3.765
Milhã	2.470	16	211	127	76	2.805
Dep. Irapuan Pinheiro	1.148	7	36	34	45	995
Piquet Carneiro	2.227	25	174	48	71	2.155
Senador Pompeu	5.549	35	411	511	144	8.344
Monbaça	6.077	19	557	269	152	7.220
Pedra Branca	5.399	30	678	132	119	5.568
Mons. Tabosa	2.548	2	271	155	33	2.573
TOTAL	104.492	579	8.501	0.242	2.493	185.456
Baixo Jaguaribe						
Russas	11.236	123	903	1.946	275	34.792
Limoeiro do Norte	9.429	35	1.079	2.482	213	67.753
Jaguaruana	5.526	164	307	714	73	18.939
Itaiçaba	1.655	15	98	107	70	14.095
Palhano	1.677	16	123	93	58	1.987
Fortim	2.761	11	116	45	53	5.095
Aracati	13.992	41	879	347	267	35.637
Icapui	3.365	18	180	52	78	20.904
TOTAL	**49.641**	**423**	**3.685**	**5.786**	**1.087**	**199.202**

Fonte: COELCE. Nota: (1) - Quantidade de consumidores referente ao mês de dezembro/1999.

(2) - Consumo anual de energia elétrica - 1999.

Quadro 26 - Terminais telefônicos instalados e em serviço nos municípios das Bacias Metropolitanas e do Rio Jaguaribe - 1997

Municípios	Terminais Telefônicos				
	Instalados		Em Serviço		
	Convencionais 1997	Celulares 1997	Convencionais 1997	Telefones Públicos 1997	Celulares 1997
Bacias Metropolitanas					
Acarape	320	-	-	-	6
Aquiraz	2.652	2.390	1.823	112	207
Aracoiaba	344	-	288	17	46
Aratuba	240	-	97	4	8
Barreira	360	-	235	4	11
Baturité.	1.500	310	1.261	37	139
Beberibe	800	-	810	49	120
Canindé	2.064	-	1.398	49	224
Capistrano	264	-	230	12	9
Caridade	192	-	145	13	5
Cascavel	1.788	890	1.703	93	303
Caucaia.	6.476	1.560	4.564	174	697
Choró	-	-	-	-	12
Chorozinho	304	-	240	11	5
Eusébio	640	-	1.282	99	129
Fortaleza	421.362	125.280	338.398	12.940	109.347
Guaiúba	304	-	249	9	23
Guramiranga	120	890	96	7	11
Horizonte	1.840	880	1.193	69	128
Ibaretama	-	-	-	-	5
Itaitinga	-	-	-	-	-
Itapiúna	360	-	241	19	21
Maracanaú	3.612	-	3.663	314	831
Maranguape	2.404	890	1.898	90	453
Mulungu	240	-	179	9	10
Ocara	-	-	-	-	28
Pacajus	1.921	890	1.709	49	287
Pacatuba	716	890	599	49	90
Pacoti	480	-	316	18	9
Palmácia	360	-	130	5	2
Pentecoste	880	310	610	50	60
Pindoretama	320	890	249	9	31
São Gonçalo do Amarante	816	320	522	36	83
TOTAL	**454.679**	**138.390**	**364.128**	**14.347**	**113.340**
Rio Jaguaribe					
Alto Santo	-	-	291	12	34
Aracati	3.568	2.050	2.576	112	520
Banabuiú	280	310	243	9	32
Boa Viagem	1.144	520	1.048	25	134
Dep.Irapuan Pinheiro	128		50	6	3
Ererê				7	
Fortim					
Ibicutinga					1
Icapui	180	310	247	15	14
Iracema	300		355	20	8
Itaiçaba	240		98	5	6
Itatira					4

Quadro 26 - Terminais telefônicos instalados e em serviço nos municípios das Bacias Metropolitanas e do Rio Jaguaribe - 1997

Municípios	Terminais Telefônicos				
	Instalados		Em Serviço		
	Convencionais 1997	Celulares 1997	Convencionais 1997	Telefones Públicos 1997	Celulares 1997
Jaguaretama	648		207	9	16
Jaguaribara	192		137	5	5
Jaguaribe	840	310	750	31	165
Jaguaruana	736	310	579	22	74
Limoeiro do Norte	3.616	890	2.120	52	349
Madalena	136		108	8	4
Milhã	370		196	11	6
Mombaça	944	620	856	32	111
Monsenhor Tabosa	192		175	6	4
Morada Nova	1.600	310	1.487	38	195
Palhano					5
Pedra Branca	984		755	25	15
Piquet Carneiro	280		241	6	12
Potiretama					2
Quixadá	4.077	1.888	2.732	90	533
Quixeramobim	1.376	310	923	41	247
Quixeré	360		167	8	15
Russas	2.484	1.226	2.286	73	301
São João do Jaguaribe	376	590	309	14	23
Senador Pompeu	868	520	612	39	48
Solonópole	440	2	321	16	4
Tabuleiro do Norte	920		641	21	100
TOTAL	**27.279**	**10.166**	**20.510**	**758**	**2.990**

Fonte: IPLANCE. Anuário Estatístico-1999/98

Os terminais em serviço totalizaram, em 1997, 364.128 telefones convencionais, correspondendo a 80,08% dos terminais instalados e 14.347 telefones públicos; os celulares em serviço corresponderam a 81,89% do sistema instalado. Fortaleza concentra cerca de 93,00% dos terminais telefônicos convencionais em serviço e 96,47% do sistema celular.

Os quantitativos de terminais instalados e em operação em 1997 na Bacia do Rio Jaguaribe, apresenta uma capacidade instalada de 27.279 terminais convencionais e 10166 celulares. Os terminais em serviço totalizaram, em 1997, 20.510 telefones convencionais, correspondendo a 75,18% dos terminais instalados e 758 telefones públicos; os celulares em serviço totalizaram 29,41% do sistema instalado.

5.3.7.2. Correios e Telégrafos

Os serviços são executados pela Empresa de Correios e Telégrafos (ECT), sendo eficientes e bem distribuídos nas duas bacias hidrográficas estudadas. Todas as sedes urbanas municipais possuem pelo menos uma agência de correios e telégrafos, além de postos de coleta, caixas de coletas espalhadas internamente nos municípios, agências satélites, postos de venda de produtos e agências franqueadas, as três últimas modalidades de serviços postais implantados nos municípios turísticos.

Nas Bacias Hidrográficas Metropolitanas existiam em 1998, 55 agências de correios, 25 agências satélites, 23 franqueadas, 271 postos de venda de produtos, 340 caixas de coleta, 43 postos dos correios e 1 agência filatélica. Observa-se no Quadro 27 que Fortaleza concentra a maior parte desses serviços.

Nas Bacias Hidrográficas do Rio Banabuiú, Médio e Baixo Jaguaribe existiam em 1998, 37 agências de correios, 39 agências satélites, 01 franqueada, 24 postos de venda de produtos, 40 caixas de coleta e 29 postos dos correios. Observa-se no Quadro 27, que a ECT está presente em todos os municípios.

Quadro 27 - Unidades de Atendimento da Empresa de Correios e Telégrafos nos Municípios das Bacias Hidrográficas Metropolitanas-1998

Municípios	1998						
	Agências de correio	Agências de correio satélite	Agência de correio franqueadas	Postos de venda de produtos	Caixas de Coletas	Agências filatélicas	Posto de Correio
TOTAL	55	25	23	271	340	1	43
Acarape	1	-	-	-	1	-	-
Aquiraz	1	-	-	-	1	-	7
Aracoiaba	1	2	-	-	1	-	-
Aratuba	1	-	-	-	1	-	-
Barreira	1	-	-	-	1	-	1
Baturité	1	-	-	-	1	-	-
Beberibe	1	7	-	-	-	-	1
Canindé	1	2	-	3	1	-	-
Capistrano	1	-	-	-	-	-	-
Cascavel	1	3	-	-	2	-	5
Caucaia	1	3	1	17	16	-	4
Choró	1	1	-	-	-	-	-
Chorozinho	1	-	-	-	1	-	4
Eusébio	1	-	-	-	1	-	1
Fortaleza	23	-	21	235	290	1	1
Guaiúba	1	-	-	-	1	-	-
Guaramiranga	1	-	-	-	2	-	-
Horizonte	1	-	-	-	-	-	3
Ibaetama	1	-	-	-	1	-	-
Iaitinga	1	-	-	-	1	-	2
Itapiúna	1	-	-	-	2	-	-
Maracanaú	1	1	1	13	1	-	-
Maranguape	1	2	-	1	2	-	8
Mulungu	1	-	-	-	1	-	-
Ocara	1	-	-	-	1	-	4
Pacajús	1	-	-	-	1	-	-
Pacatuba	1	2	-	-	1	-	1
Pacoti	1	-	-	1	4	-	-
Palmácia	1	-	-	-	2	-	-
Pentecoste	1	-	-	-	-	-	-
Pindoretama	1	1	-	-	1	-	-
Redenção	1	-	-	-	1	-	-
São Gonçalo do Amarante	1	1	-	1	1	-	1
TOTAL	37	39	1	24	40	0	29
Alto Santo	1	-	-	-	-	-	-
Aracati	2	1	-	2	2	-	3
Banabuiú	1	2	-	-	1	-	-
Boa Viagem	1	-	-	1	2	-	8
Dep.Irapuan Pinheiro	1	2	-	-	-	-	-
Ererê	1	1	-	-	1	-	-
Fortim	1	1	-	-	1	-	-
Ibicutinga	1	-	-	-	1	-	-
Icapui	1	-	-	1	1	-	-
Iracema	1	-	-	-	3	-	-
Itaiçaba	1	-	-	-	1	-	-
Itatira	2	1	-	-	1	-	-
Jaguaretama	1	-	-	-	-	-	-
Jaguaribara	1	-	-	-	-	-	-
Jaguaribe	1	2	-	-	2	-	1
Jaguaruana	1	5	-	-	-	-	-

Quadro 27 - Unidades de Atendimento da Empresa de Correios e Telégrafos nos Municípios das Bacias Hidrográficas Metropolitanas-1998

Municípios	1998						
	Agências de correio	Agências de correio satélite	Agência de correio franqueadas	Postos de venda de produtos	Caixas de Coletas	Agências filatélicas	Posto de Correio
Limoeiro do Norte	1	4	-	1	1	-	-
Madalena	1	4	1	13	1	-	-
Milhã	1	-	-	-	1	-	1
Mombaça	1	2	-	-	1	-	1
Monsenhor Tabosa	1	-	-	-	1	-	3
Morada Nova	1	-	-	-	-	-	11
Palhano	1	1	-	-	1	-	-
Pedra Branca	1	-	-	-	2	-	1
Pereiro	1	-	-	-	-	-	-
Piquet Carneiro	1	2	-	-	1	-	-
Potiretama	1	-	-	-	1	-	-
Quixadá	1	6	-	5	8	-	-
Quixeramobim	1	-	-	1	2	-	-
Quixeré	1	2	-	-	-	-	-
Russas	1	1	-	-	-	-	-
São João do Jaguaribe	1	-	-	-	1	-	-
Senador Pompeu	1	-	-	-	1	-	-
Solonópole	1	1	-	-	1	-	-
Tabuleiro do Norte	1	1	-	-	1	-	-

Fonte: IPLANCE. Anuário Estatístico-1999/98

5.3.7.3. Internet

A Internet é uma tecnologia de comunicação moderna e marcante deste final de século, permitindo rápida comunicação de curta, média e longa distância, sendo a porta de entrada para numerosas oportunidades de comunicação entre pessoas no mundo inteiro. Esta tecnologia está baseada em uma vastíssima rede de computadores de abrangência mundial que envolve milhões de computadores individuais ou corporativos. Com capacidade de conectar simultaneamente milhares de computadores em todo o mundo, possibilita que milhões de pessoas espalhadas pelo planeta se comuniquem e troquem informações com rapidez e eficiência.

A Internet tornou-se uma poderosa forma de comunicação social, porque desconhece distâncias e fronteiras. Ela conseguiu, em pouco tempo, superar com eficiência e eficácia tecnológica os meios convencionais de comunicação como o telex, o telefone, o fax, o telégrafo e os correios. Entretanto, a internet sofre limitações de natureza sócio-econômica em nosso meio. Em primeiro lugar é preciso ter um computador para integrar-se à rede, o que não é possível para um contigente expressivo de cearenses pobres. Em segundo lugar, é necessário estar ligado a uma rede com conexão dedicada, sendo preciso contratar os serviços de um provedor de acesso. Sem o provedor de acesso não será possível entrar na Internet. Estas condições de acesso à Internet representam custos que a maioria dos cearenses não tem condições de assumir. Há provedores gratuitos, entretanto permanecem os custos com pulsos telefônicos. Por isso, os serviços de comunicação convencionais ainda desempenham importante papel social, especialmente para as populações do interior do Estado.

A Internet está presente nas bacias hidrográficas estudadas, através de 13 provedores de acesso à rede em Fortaleza e 01 sediado em Quixadá. O número total de usuários é desconhecido.

Quadro 28 - Provedores de acesso à INTERNET, segundo os municípios das Bacias Hidrográficas estudadas - Ceará – 1999

Município	Número de Provedores
Fortaleza	13
Quixadá (1)	1
TOTAL	**14**

Fonte INTERNET/EMBRATEL

(1) O provedor tem endereço em Quixadá, Quixeramobim e Itapiúna.

5.3.7.4. Emissoras de Rádiodifusão

A rede de comunicação pelo rádio nas Bacias Metropolitanas era composta de 34 emissoras em 1997, sendo 17 de ondas médias (AM) e 17 de freqüência modulada (FM). No ano seguinte, esse número cai para 32 emissoras, ocorrendo baixa de 02 emissoras FM, ambas em Fortaleza.

A rede de comunicação pelo rádio na Bacia do Rio Jaguaribe era composta de 19 emissoras em 1997, sendo 18 de ondas médias (AM) e 01 de freqüência modulada (FM). No ano seguinte, o mesmo número de emissoras se mantém.

Quadro 29 - Emissoras de Rádio, Segundo os Municípios das Bacias Metropolitanas e do Rio Jaguaribe - 1997/1998

Municípios	EMISSORAS DE RÁDIO							
	1997				1998			
	Total	Ondas médias (AM)	Frequência modulada (FM)	Ondas tropicais (OT)	Total	Ondas médias (AM)	Frequência modulada (FM)	Ondas tropicais (OT)
Bacias Metropolitanas								
Aquiraz	1	1	-	-	1	1	-	-
Baturité	2	1	1	-	2	1	1	-
Canindé	2	2	-	-	2	2	-	-
Cascavel	1	1	-	-	1	1	-	-
Caucaia	2	1	1	-	1	-	1	-
Fortaleza	21	7	14	-	21	9	12	-
Maracanaú	2	2	-	-	1	1	-	-
Pacajus	2	1	1	-	2	1	1	-
Pentecoste	1	1	-	-	1	1	-	-
TOTAL	**34**	**17**	**17**	**-**	**32**	**17**	**15**	**-**
Rio Jaguaribe								
Aracati	4	3	1	-	4	3	1	-
Boa Viagem	2	2	-	-	2	2	-	-
Limoeiro do Norte	2	2	-	-	2	2	-	-
Mombaça	1	1	-	-	1	1	-	-
Morada Nova	2	2	-	-	2	2	-	-
Quixadá	2	2	-	-	2	2	-	-
Quixeramobim	2	2	-	-	2	2	-	
Russas	1	1	-	-	1	1	-	-
Senador Pompeu	2	2	-	-	2	2	-	-
Solonópole	1	1	-	-	1	1	-	-
TOTAL	**19**	**18**	**1**	**-**	**19**	**18**	**1**	**-**

Fonte: IPLANCE. Anuário Estatístico-1999/98

5.3.8. Saúde Pública (doenças de veiculação ou de origem hídrica)

Doenças de veiculação hídrica são importantes indicadores da situação de saúde da população. A Cólera está sob controle nos municípios de Alto Santo, Aracati, Pentecoste e Senador Pompeu, que juntos com outros municípios do Estado, têm amostras de água sistematicamente analisadas, pois são municípios considerados possíveis de veicular o víbrio. Os exames realizados no Lacen foram todos negativos, mas a Secretaria Estadual de Saúde - SESA conclama os profissionais de saúde, em seu informe semanal sobre a Cólera, que é

preciso manter-se em "estado de alerta". Em 1998 foram notificados 486 casos suspeitos de cólera provenientes de 21 municípios do Estado do Ceará, confirmando-se 35 casos, sendo 10 casos em Fortaleza, 8 em Jaguaruana, 16 em Barreira e 01 em Itapiúna, municípios pertencentes às bacias hidrográficas estudadas.

Em 1999 foram registrados 91 casos de cólera no Ceará e confirmados 2 óbitos em Juazeiro do Norte. Entre os municípios atingidos está Quixadá com 1 caso, Fortaleza (1 caso) e Orós (3 casos), que por sua proximidade com o açude do mesmo nome que pereniza o Rio Jaguaribe deve ser destacado.

Dados referentes à monitorização das doenças diarréicas em pessoas acima de 10 anos, pela SESA, destacam o município de Barreira dos demais municípios, com um percentual de 42,4% de casos de diarréia nesse grupo populacional.

As diarréias são sistematicamente monitoradas pela SESA, afim de que as providências visando a sua prevenção e controle sejam instauradas nos municípios. Entretanto, devido à precariedade das condições de saneamento básico, as doenças diarréicas ocorrem em grande quantidade e freqüência no Estado, especialmente no período das chuvas, quando as fontes de abastecimento ficam vulneráveis à contaminação por dejetos humanos.

Os dados apresentados no Quadro 22 mostram que há uma correlação entre o aumento de casos de diarréias e os períodos de elevada pluviometria, isto é, os meses de março, abril e maio.

5.3.9. Atividades Econômicas

O processo de crescimento da economia cearense foi sempre muito vulnerável ao regime de chuvas e, as estiagens periódicas, deprimem o setor primário e empobrecem a população rural. A cada década o desenvolvimento desse setor fica comprometido, não somente em decorrência da sua vulnerabilidade às condições climáticas, mas também pelo atraso de suas práticas produtivas, o baixo nível de instrução da população e a desqualificação da mão-de-obra rural.

Em meados da década de 60, para romper o círculo vicioso da pobreza, o Estado inicia um processo de aceleração do desenvolvimento industrial, até então incipiente, com a implantação de pólos industriais no Estado, programas governamentais específicos de apoio ao segmento industrial e utilização de um sistema amplo de incentivos locacionais e fiscais para incentivar investidores locais e externos. Até o final da década de 70, o desenvolvimento industrial cearense não conseguia alcançar o dinamismo esperado, exceto a construção civil, ocorrendo

uma grande mobilização de forças políticas e econômicas para a implementação do III Pólo de Desenvolvimento do Nordeste, quando a industrialização firma-se no consenso das lideranças como a alternativa mais estratégica para o desenvolvimento cearense. Ainda na década de 80, o setor primário continua frágil ante as estiagens periódicas, mas contribuindo, nos períodos chuvosos e de boas safras, para a formação da renda interna.

O foco governamental, entretanto, torna-se a política de industrialização do Estado sob os auspícios da União, do Estado e da iniciativa privada. A ênfase absoluta a partir de 1988 passa a ser a industrialização do Estado, executada de conformidade com o princípio da descentralização regional da atividade no território cearense.

Sob impulso governamental, desde os anos 70, as atividades secundárias dinamizam o comércio e os serviços nas cidades, que crescem vertiginosamente. Deve-se destacar, entretanto, que o crescimento do setor terciário cearense, a partir dos anos 70, não ocorreu somente devido ao induzimento da indústria estadual e da agropecuária, dois setores que estimulam o crescimento do setor terciário. O crescimento deste setor deve-se em grande parte à aceleração do processo de industrialização na região sudeste e sul, que se refletiu nos mercados nordestinos de uma maneira geral e, em particular, no mercado cearense, com a dinamização do sistema de trocas e a transferência de bens e serviços, principalmente da indústria paulista para a comercialização interna.

5.3.9.1. Setor Primário

O setor primário tem na terra o seu principal fator de produção, razão de sua importância para as populações rurais. Acresce a este fato econômico, o aspecto cultural da relevância social que o titular de terra desfruta em seu meio, ainda que esta terra, fragmentada por sucessivas divisões entre herdeiros, tenha se tornado um minifúndio.

Todos os imóveis rurais das Bacias Metropolitanas somavam, em 1999, 15.386 propriedades, ocupando uma área total de 970.363,1 ha. A estrutura fundiária na região das Bacias Metropolitanas é semelhante à observada para o Estado, sendo caracterizada pelo complexo latifúndio/minifúndio, com elevado grau de concentração fundiária.

Observando a estrutura fundiária nas Bacias Metropolitanas, atualizada até abril de 1999, constata-se que cerca de 42% dos imóveis rurais tinham área de até 10 ha, concentrando cerca de 3% da área total das propriedades rurais; nas classes de área seguintes há uma diminuição do número de propriedades rurais à medida que o tamanho das propriedades aumenta e a concentração de terras vai se tornando maior. As propriedades com mais de 100

até 500 ha, por exemplo, eram em número de 1.597, representando 10,38% do total de imóveis e concentrando 33,42% da área total dos imóveis rurais; propriedades com mais de 1000 e até 5000 ha representavam 0,48% do número de imóveis e detinham 15,48% da área total.

Muitos municípios integrantes dessas bacias têm um número elevado de pequenas propriedades (até 10 ha), mais que a média encontrada para as Bacias Metropolitanas, a exemplo de Aquiraz (62,29%), ocupando 8,16% da área total dos imóveis rurais; Aratuba (55,82%) ocupando 12,29% da área total; Barreira (59,16%) ocupando 9,004% da área total; Baturité (49,01%) concentrando 5,75% da área total. Constata-se uma grande quantidade de pequenas propriedades rurais e uma forte concentração de terras nas mãos de médios e grandes imóveis rurais nas Bacias Metropolitanas. (Quadro 30)

Todos os imóveis rurais existentes nas sub-bacias estudadas na Região Jaguaribana (Banabuiú, Médio e Baixo Jaguaribe) somavam, em 1999, 34.151 propriedades, ocupando uma área total de 2.704.895,1 ha. A estrutura fundiária na região estudada é semelhante à observada para o Estado, sendo também caracterizada pelo complexo latifúndio/minifúndio, com elevado grau de concentração fundiária. (Quadro 31)

Observando a estrutura fundiária dessas sub-bacias, atualizada até abril de 1999, constata-se que cerca de 29%% dos imóveis rurais tinham área de até 10 ha, concentrando cerca de 7,6% da área total das propriedades rurais; a maior quantidade de imóveis rurais está na classe de área entre 10 a 50 ha, representando 40,26% do total e concentrando 13,2% da área das propriedades rurais como um todo. Portanto, imóveis rurais com área até 50 ha, tinham um percentual de 69% do total de propriedades rurais e concentravam apenas 20,8% da área total dos imóveis rurais dessas bacias. Observe-se que à medida que o tamanho das propriedades aumenta, há uma concentração de terras nas mãos de poucos proprietários. Exemplo disso é a concentração de terras (24,0%) observada nas propriedades de mais de 1000 ha de área, em número de 285, correspondendo a 0,8% do total de imóveis rurais. Muitos municípios integrantes dessas bacias têm um número mais elevado de pequenas propriedades (até 10 ha), como ocorre em Aracati, Fortim, Icapuí, Limoeiro do Norte, Ocara, Pereiro, Quixeré, Russas e Tabuleiro do Norte.

A reforma agrária acontece em alguns municípios das bacias hidrográficas estudadas. Os Quadros 32, 33, 34 e 35 localizam os diversos projetos de reforma agrária nessas bacias.

Quadro 32 - Projetos de Assentamentos Federais, segundo os Municípios das Bacias Hidrográficas Metropolitanas posição em setembro de 1999

Municípios	Nome do Projeto	Área (ha)	Famílias Beneficiadas
Acarape	Boqueirão	537	20
Aracoiaba	Lagoa da Capivara	741	70
	Mucuim II	2.800	93
Beberibe	Umari/Casa Fonte	1.603	83
	Santa Maria	721	28
Canindé	Alegres	905	23
	Armadores	705	27
	Baixa da Areia	1.419	26
	Cacimba de Dentro/Três Irmãos	2.042	56
	Carnaubal	2.990	60
	Entre Rios	2.804	60
	Grossos	823	20
	Gurani/Bom Lugar	2.040	61
	Ipiranga	941	26
	Ipueira da Vaca	7.236	120
	Jacurutu	5.454	148
	Lagoa Verde	854	21
	Logradouro/Ubiraçu	3.556	74
	Nojosa	490	16
	Poço/Riacho das Flores	502	20
	Rancho Primavera	952	25
	Rocilândia	1.745	40
	Santa Helena	1.899	60
	Imburanas/1º maio	1.154	27
	Santana da Cal	1.047	30
	São Paulo	3.878	90
	Sousa	3.211	65
	Suiça	1.396	50
	Tiracanga/Logradouro	3.756	119
	Todos os Santos	3.372	86
	Transval/Pau de Leite	2.989	92
	Varzante do Curu	819	23
Caridade	Carneiro	3.828	57
	Serrote	8.400	200
Caucaia	Angicos	804	30
	Boqueirão/Capim Grosso	3.102	89
	Lagoa da Serra	2.906	60
	Santa Bárbara	3.816	130
	Santa Luzia/Umari	2.297	60
Choró	Alto Alegre/São Boa Ventura	938	29
	Feijão	3.812	100
	Fonte Nova	301	16
	Monte Castelo	3.470	87
	Ouro Branco	2.563	71
	Pião	816	30
	São João dos Carneiros	1.146	41

Municípios	Nome do Projeto	Área (ha)	Famílias Beneficiadas
Chorozinho	Zé Lourenço/Chorozinho	1.791	71
	Xavier	1.648	50
	São Gonçalo	1.270	44
São Gonçalo do Amarante	Siupé	3.695	408
Ocara	Córrego do Quixinxé	5.968	200
Alto Santo	Baixa Nova	703	24
	Caroba	2.055	55
	Ipanema	2.829	94
	Riacho Seco/Bela Vista	1.884	63
Aracati	Aroeira Vilany	7.748	150
	Lagoa do Mato/Camará	2.767	71
	Porto José Alves	1.411	80
	Umari	3.752	53
Banabuiú	Boa Água/Trapiá	7.580	200
	Ilha dos Fernandes/Sítio Belém	795	22
	Lagoa do Mato	1.926	78
	Santa Isabel	963	32
Boa Viagem	Aleixo	701	16
	Boa Ventura	1.742	70
	Buenos Aires	1.164	50
Fortim	Coqueirinho	1.516	75
	Jaguarapuaba	713	24
Ibicutinga	Horizonte/Contendas	1.572	40
	Renascer/Longar	1.277	35
Icapuí	Redonda	3.949	236
Iracema	Boa Esperança	1.128	32
	Cupira	863	34
	Touro	1.278	43
	Rodeio	720	25
Itatira	Amargosa	1.514	50
	Serrinha/Sandra Maria	506	16
	Umarizeira	4.576	127
Jaguaretama	Brasibel	1.207	34
	Guanabara	3.777	113
	Pedra e Cal	2.206	70
	Borges	1.401	40
	Serrote Branco/Luis Ferreira	8.514	187
	Santa Bárbara II	4.024	178
Jaguaribara	Sossego/Contendas	2.588	75
	Barra II	922	25
Jaguaruana	Bela Vista	4.410	175
	Campos Verdes	3.500	95
	Serra Dantas	1.282	35
Madalena	São Joaquim	22.992	490
	Lagoa João de Sá	866	24
	Morgado	562	24
Mombaça	Massapé	1.822	53
	Morada Nova	3.220	100
Monsenhor Tabosa	Bargado	1.917	60
Monsenhor Tabosa			

Municípios	Nome do Projeto	Área (ha)	Famílias Beneficiadas
	Santana/Serra das Bestas	3.213	101
	Xique Xique	1.789	60
Morada Nova	Amazonas	885	25
	Amazonas II	2.386	68
	Banhos	2.361	70
	Barbada	2.902	100
	Belforoxo	1.328	25
	Bom Jesus	1.654	53
	Cipó	1.213	48
	Jucá Grosso	1.239	41
	Terra Nova	3.073	102
	Volta/Canafistula	1.769	45
	Riacho das Lages	694	22
	São José II	1.523	40
Pedra Branca	Bom Lugar/Oitis	190	10
	Monte Socorro	1.156	30
Pentecoste	Barra do Leme	3.623	100
	Erva Moura	7.486	220
	Lagoa Grande	1.545	40
Quixadá	Califórnia	1.199	47
	Campo Alegre	683	18
	Olivença/Palmares	2.047	58
Quixeramobim	Conquista da Liberdade/Maraquetá	2.465	60
	Alegre	1.245	35
	Muxuré Velho/São João	1.367	43
	Caraibas	3.456	79
	Recreio	2.879	57
	Renascer de Canundos/Quinin	8.132	218
	Parelhas	2.428	70
	Tanquinho	2.401	85
	Santa Eliza	4.917	123
Russas	Cajazeiras	2.776	60
	Mundo Novo	3.870	110
	Malacacheta/Boa Vista	1.550	35
	Santa Fé	5.731	85
São João do Jaguaribe	Chameca	4.573	117
Senador Pompeu	Riacho do Meio	1.064	35
	Almas	1.276	33
	Carnaúbas/casinhas	3.567	100
	Esperança/Lagoa da Manga	2.489	80
Tabuleiro do Norte	Barra do Feijão	4.076	100
	Groelândia	2.535	64
	Lagoa Grande II	3.050	95
	Floresta II	1.007	32
	Poços	1.359	42
	Santo Antônio	2.152	30
	Passagem das Pedras	1.094	30
Total		**356.211**	**10.246**

Fontes: IPLANCE/ INCRA

Os projetos federais de assentamentos rurais, nos municípios das Bacias Hidrográficas Metropolitanas, com posição em setembro de 1999, são em número de 51, totalizavam 117.952 ha e 3532 famílias beneficiadas.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe esses projetos são em número de 92, posição em setembro de 1999, totalizavam 238.259 ha e 6.714 famílias beneficiadas. (Quadro 32)

Os projetos estaduais de assentamentos rurais, nos municípios das Bacias Metropolitanas, com posição em agosto de 1999, são em número de 18, totalizavam 14.935 ha e beneficiavam 475 famílias. Nos municípios da Bacia do Rio Jaguaribe, com posição em agosto de 1999, esses projetos são em número de 09, totalizavam 6.146 ha e beneficiavam 164 famílias. (Quadro 33)

Quadro 33 - Projetos de assentamentos estaduais, segundo os municípios das Bacias Metropolitanas - posição em agosto de 1999

Municípios	Nome do Projeto	Área (ha)	Famílias Beneficiadas
Aratuba	Jardim	514	26
Baturité	Açudinho	350	60
	Coió	79	8
	Oiticica I	758	53
Beberibe	Córrego do murici	1.313	40
Canindé	Cachoeira cercada	705	22
	Caiçara	826	15
	Capim açu	196	7
	Fé na luta	1.092	33
	Nova conquista	1.079	20
	Nova vida	688	13
	Oiticica II	1.200	39
	Pedras	475	12
	Pitombeira I	2.806	34
	Sítio do meio	540	15
Itapiúna	Curupaiti	519	15
	Malícia	355	6
	São José	1.440	57
Total		14.935	475
Itatira	Vitória	2.669	50
Jaguaretama	Trapiá	345	12
Madalena	Cacimba nova	348	24
	Mufumbo	350	11
	Serrinha dos paulinos	423	9
Morada Nova	Barra das flores	604	15
Quixeramobim	Belo Monte	506	27
	Pitombeira II	424	10
Solonópole	Cedro	477	6
Total		**6.146**	**164**

Fonte: Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará (IDACE)

Os projetos de assentamentos rurais da Reforma Agrária Solidária - Cédula da Terra, nos municípios das bacias hidrográficas estudadas, são em número de 43, totalizavam 28.833 ha e beneficiavam 771 famílias. (Quadro 34) Os projetos de assentamentos rurais da Reforma Agrária Solidária - Projeto São José, nos municípios das bacias hidrográficas estudadas, totalizavam 15.554 ha e beneficiavam 426 famílias. (Quadro 35)

Quadro 34 - Assentamentos do Programa Reforma Agrária Solidária, cédula da terra, segundo os municípios das bacias hidrográficas estudadas- posição em agosto 1999

Municípios	Nome da Associação	Área (ha)	Famílias Beneficiadas
Aracati	Beneficiente dos agricultores de Quinderé.	751	18
Aracoiaba	Comunitária de Passagem Funda.	188	8
	Comunitária José Riomar Filho.	431	13
Aratuba	Pequenos agricultores da comunidade de cajueiro.	88	8
Banabuiú	Comunitária dos pequenos produtores de Quiniporó.	1.048	20
Baturité	Comunitária dos moradores de Candeia Boa Vista.	382	15
Boa Viagem	Comunitária de Nossa Senhora Aparecida.	299	10
Canindé	Comunitária dos pequeno produtores Oiticica II.	364	11
	Produtores rurais da Fazenda Juá.	922	18
	Pequenos produtores rurais da fazenda Santa Rita.	633	14
	Pequenos agricultores de Japuara.	331	15
	Comunitária dos pequenos produtores Cacimba Nova.	958	20
	Comunitária dos pequenos prod. rurais de Santa Clara II	1.340	20
	Comunitárian dos produtores de Boa Vista dos Caudas.	298	10
Chorozinho	Comunitária da Vila do Papoco.	545	25
Fortim	Comunitária Lagoa Salgada.	1.084	24
Ibaretama	Pequenos agricultores de Nova Passagem.	1.300	25
Itapiúna	Comunitária da fazenda Paulo.	247	8
	Comunitária de Caio Prado.	843	20
Itatira	Trabalhadores de Lagoa de Dentro II.	359	10
Jaguaribe	Comunitária dos moradores do sítio Atoleiro.	439	10
Jaguaruana	Beneficiente Padre Cícero.	928	60
Madalena	Pequenos produtores rurais da fazenda Felão.	744	17
	Comunitária dos mini produtores de São José de Macaoca.	698	15
	Pequenos produtores rurais de Serrote Feio.	296	8
Mombaça.....	Comunitária de Cacimba do Meio.	357	8
Monsenhor Tabosa	Nova Esperança de Tourão.	734	14
Ocara	Comunitária dos Pequenos agricultores de Furnas.	226	14
	Comunitária dos moradores do Sitio Bonito.	424	16
Pacoti	Comunitária de Canadá.	341	22
Potiretama	Comunitária de São Caetano.	673	17
Quixadá	Pescadores do Tamandoa.	633	18
	Comunitária dos moradores de São Cristovão.	825	20
	Comunitária Serrote Branco.	444	11
	Moradores da Serra do Padre.	797	20
	Comunitária do Bonfim - Lagoa do Meio.	860	17
Quixeramobim	Comunitária de Condado.	2.057	48
	Comunitária Conjunto Esperança.	549	10
	Comunit. de irrigantes dos trabalhadores do Pontal Alegre.	504	18
Russas	Comunitária de Lagoinha.	387	11
	Comunitária dos moradores São Roque.	665	20
	Comunitária N. S. Aparecida da Fazenda Queimadas.	761	18
S. G. do Amarante	Conselho comunitário rural Gereraú.	487	15
	Com. de assist. aos moradores de Cágado e Adjacências.	1.593	32
Total		**28.833**	**771**

Fonte: Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará (IDACE).

Quadro 35 - Assentamento do Programa Reforma Agrária Solidária, Projeto São José, segundo os municípios Ceará - posição em agosto 1999

Municípios	Nome da Associação	Área (ha)	Famílias Beneficiadas
Aracoiaba	Pequenos agricultores Lagoa Nova .	188	11
Aratuba	Pequenos produtores rurais da comunidade de Urubú.	148	8
	Pequenos produtores rurais Caiana.	51	10
Baturité	Pequenos agricultores Choró-Boa Vista.	272	14
Boa Viagem	Comunitária de Divisão.	503	16
	Comunitária de Bom Jesus.	327	11
Capistrano	Pequenos agricultores de Marmore.	189	8
Ibaretama	Comunitária de Boa Água.	801	25
Itapiúna	Comunitária Santo Onofre.	265	11
Itatira	Comunitária Tatajuba.	649	11
Jijoca de Jericoacara..	Comunitária dos moradores Córrego da Forquilha	781	13
Madalena	Assentamento comunitário Santo Antônio Cacimba Nova.	392	15
Monsenhor Tabosa	Comunitária dos assentados de São Manuel.	1.000	21
	Pequenos produtores do Estreito.	522	12
Palhano	Moradores de São José.	998	33
Palmácia	Comunitária de Santo Antônio.	116	8
Quixadá	Pequenos agricultores do sítio União do Caió	755	23
	Comunitária Varjota.	638	15
	Comunitária do Tapuio do Meio.	1.262	35
	Comunitária de Jordão.	424	10
	Moradores da Várzea da Onça.	669	15
	Moradores de São Bernardo.	1.087	22
Quixeramobim	Comunitária Massapé - Pirabibú.	1.076	19
	Comunitária de Santa Helena.	411	15
	Moradores de Curatis.	786	20
	Moradores da Grande Gualdrapes.	239	10
	Comunitária dos pequenos agricultores de Sambatiba.	1.005	15
Total		**15.554**	**426**

Fonte: Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará (IDACE).

No que se refere às diversas explorações agrícolas nas Bacias Metropolitanas, em termos de área plantada, destacam-se as seguintes culturas: castanha de cajú, feijão, milho, mandioca, banana, arroz e cana de açúcar. Observa-se que as culturas tradicionais são praticadas em toda a área, enquanto algumas culturas, que necessitam de condições ambientais específicas, concentram-se em determinados municípios. É o caso da castanha de cajú nos municípios de Pacajus, Beberibe e Chorozinho, a cultura da banana na Serra de Baturité, a mandioca concentrando-se nos municípios mais litorâneos, etc.

A área cultivada com algodão arbóreo e herbácio nas bacias metropolitanas, representam 2,0% e 4,8%, respectivamente, da área total plantada no Estado. A produção fica também no patamar de 2% e 4% da produção em toneladas obtida no resto do Estado. Essa é uma cultura que é cultivada em menor escala na área das bacias metropolitanas, uma vez que 82% e 56,0% dos municípios não cultivam o algodão arbóreo e o herbáceo, respectivamente. Outras

culturas são minoritárias em área plantada e produção, quando se considera a região das bacias metropolitanas como um todo, mas há municípios em que tais culturas têm boa representatividade, tais como o café, o alho, o tomate, a batata-doce e frutas diversas (maracujá, manga e melão). Exemplo disso, são as culturas de café em Mulungu, considerado o maior produtor estadual de café, concentrando 21,9% da produção total do Estado; o alho produzido em Aratuba, concentra 43,0% da produção estadual; a batata-doce e a tangerina que têm grande produção em Maranguape, representando 32,3% e 24,0%, respectivamente, da produção estadual.

No que se refere ao valor da produção, as culturas de cana-de-açúcar, banana, feijão, castanha de caju e mandioca são as mais importantes. Destaque para a as culturas de cana-de-açúcar e banana, sendo os maiores produtores os municípios de Maranguape, Palmácia, Pacoti, Redenção e Guaiúba. (Quadro 36)

"A agricultura irrigada vem sendo muito pouco desenvolvida na região, quase que exclusivamente através de pequenos projetos implantados pela SRH - Secretaria de Recursos Hídricos, sendo representada pelos perímetros: Choró-Limão, com 35,9 ha e 12(doze) famílias beneficiadas no município de Choró; e Califórnia, com 69 ha e 59 famílias beneficiadas no município de Quixadá. O DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas não conta com projetos de irrigação na área.

Merece destaque, também, a irrigação praticada ao longo do Canal do Trabalhador por 67 irrigantes. A área irrigada atinge cerca de 740 ha no total, sendo a produção centrada nos cultivos de melão, melancia, banana, manga, mamão, castanha de caju, milho, feijão, capim, sorgo e mandioca, entre outros. A cultura mais representativa em termos de área irrigada é o caju, perfazendo 54,4% da área total; em seguida vem o melão com 13,5%. Além da irrigação a vazão do canal é utilizada para a psicultura (4,0 ha) no trecho que intercepta o município de Cascavel, sendo requerida para esta atividade uma vazão de 11,1 l/s."[11]

Área, famílias beneficiadas, localização e bacia hidrográfica, segundo os projetos de irrigação

Projetos	Área (ha)	Famílias Beneficiadas	Localização e Fonte Hídrica	Bacia Hidrográfica
Choró- Limão	35,9	12	Choró-Rio Choró	Metropolitana
Califórnia	69,0	59	Quixadá-Rio Choró	Metropolitana
NUTRI (Núcleo de Treinamento)	272,6	-	Beberibe	Metropolitana

[11] VBA Consultores. Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas.Pág.2-83/2-84

Quadro 36 - Principais Culturas Agrícolas nos Municípios das Bacias Metropolitanas – 1997

Municípios	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000
	Algodão Arbóreo			Algodão Herbáceo			Arroz		
Acarape	-	-	-	-	-	-	246	247	58
Aquiraz	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aracoiaba	-	-	-	150	65	32	770	370	87
Aratuba	-	-	-	8	4	2	14	16	4
Barreira	-	-	-	-	-	-	20	24	6
Baturité	-	-	-	30	22	11	485	393	94
Beberibe	-	-	-	38	11	7	-	-	-
Canindé	50	2	1	100	30	18	-	-	-
Capistrano	-	-	-	-	-	-	285	337	81
Caridade	-	-	-	10	3	2	-	-	-
Cascavel	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caucaia	-	-	-	-	-	-	10	2	1
Choró	80	16	10	184	67	43	7	9	2
Chorozinho	-	-	-	20	4	2	10	10	2
Eusébio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fortaleza	-	-	-	-	-	-	6	3	1
Guaiúba	-	-	-	10	7	4	800	1.440	576
Guaramiranga	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Horizonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ibaretama	-	-	-	60	21	13	10	16	4
Itaitinga	-	-	-	-	-	-	350	630	296
Itapiúna	-	-	-	80	60	29	160	176	42
Maracanaú	10	1	1	60	42	25	250	425	183
Maranguape	60	9	4	200	300	180	1.000	1.700	731
Mulungu	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ocara	-	-	-	30	120	60	100	60	15
Pacajus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pacatuba	60	9	5	60	42	25	500	900	378
Pacoti	-	-	-	-	-	-	1.270	1.524	351
Palmácia	-	-	-	-	-	-	3.500	6.563	1.575
Pentecoste	32	6	3	-	-	-	30	5	1
Pindoretama	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Redenção	-	-	-	-	-	-	1.375	1.320	317
São G. do Amarante	-	-	-	-	-	-	10	1	-
TOTAL DA BACIA	**292**	**43**	**24**	**1040**	**798**	**453**	**11208**	**16171**	**4805**
CEARÁ	**14054**	**1648**	**977**	**21454**	**19223**	**12037**	**64817**	**178772**	**43386**
	Cana-de-açúcar			Castanha de Caju			Feijão		
Acarape	680	27.200	490	320	48	22	630	140	77
Aquiraz	800	40.000	880	1.600	320	128	500	150	105
Aracoiaba	25	925	17	2.100	273	123	3.780	632	348
Aratuba	90	3.330	57	15	4	2	387	108	57
Barreira	90	2.100	38	7.430	1.181	532	1.600	341	188
Baturité	205	8.200	156	1.000	135	61	796	146	79
Beberibe	150	6.000	132	19.800	2.475	1.188	980	294	162
Canindé	30	540	16	100	30	12	2.215	265	133
Capistrano	22	836	15	340	85	38	4.948	528	293
Caridade	18	324	13	-	-	-	800	96	48
Cascavel	1.800	90.000	1.980	10.234	1.279	640	1.325	488	404
Caucaia	720	14.400	1.181	3.500	1.050	368	740	150	140
Choró	1	32	3	-	-	-	1.790	590	313
Chorozinho	100	3.200	58	16.700	3.006	1.353	1.500	263	145
Eusébio	50	2.500	45	300	90	48	80	24	19
Fortaleza	14	252	21	34	17	6	91	18	16
Guaiúba	300	18.000	540	70	21	9	1.600	856	517

	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000
Guaramiranga	76	2.736	49	2	1	-	42	12	7
Horizonte	30	1.200	36	1.900	380	201	570	134	141
Ibaretama	-	-	-	900	180	58	1.230	430	237
Itaitinga	3	150	5	100	26	13	200	60	39
Itapiúna	25	9800	16	300	45	20	1.028	448	251
Maracanaú	550	33.000	990	10	3	1	580	281	174
Maranguape	560	30.800	832	60	14	6	4.000	3.000	1.830
Mulungu	60	2.160	39	20	5	2	96	27	15
Ocara	50	1.750	32	5.823	1.328	598	2.500	474	261
Pacajus	25	1.050	32	15.800	3.318	1.759	1.806	435	470
Pacatuba	104	5.200	140	120	30	13	1.100	576	349
Pacoti	200	7.600	137	8	2	1	958	254	140
Palmácia	836	50.160	903	3	1	-	815	530	291
Pentecoste	15	504	13	630	55	28	2.940	1.100	770
Pindoretama	1.000	42.000	840	450	79	42	560	158	136
Redenção	750	30.00	570	910	93	42	1.312	263	145
São G. do Amarante	1.550	108.500	70.000	2.500	300	150	2.730	450	315
TOTAL DA BACIA	**10929**	**514.449**	**80276**	**93079**	**15874**	**7464**	**46229**	**13721**	**8615**
CEARÁ	**49191**	**2203085**	**348051**	**348051**	**38021**	**17703**	**513295**	**149.010**	**87065**
	Banana			**Mandioca**			**Milho**		
Acarape	69	51	57	490	4.900	343	385	297	71
Aquiraz	20	12	29	200	1.600	104	500	180	45
Aracoiaba	8	6	7	1.880	15.040	902	4.078	1.533	261
Aratuba	628	496	521	70	582	35	728	656	92
Barreira	30	20	22	1.400	14.000	840	840	248	42
Baturité	955	716	788	220	1.980	139	1.600	634	82
Beberibe	10	13	20	6.500	52.000	2.600	170	76	15
Canindé	400	180	194	50	200	8	1.000	180	30
Capistrano	195	146	161	360	2.880	173	6.420	2.568	616
Caridade	50	45	49	50	200	14	400	144	24
Cascavel	18	12	17	1.000	8.000	400	104	62	12
Caucaia	750	600	726	800	5.760	634	410	33	8
Choró	-	-	-	30	300	36	1.900	1.330	266
Chorozinho	2	1	1	300	3.000	150	1.000	252	43
Eusébio	2	1	2	50	400	26	60	22	6
Fortaleza	36	29	36	30	135	15	70	18	4
Guaiúba	1.500	900	1.350	100	750	26	825	619	155
Guaramiranga	1.275	917	963	4	28	1	80	78	13
Horizonte	-	-	-	400	3.200	224	400	180	41
Ibaretama	5	5	8	50	500	60	1.250	875	175
Itaitinga	40	24	55	15	135	8	300	135	23
Itapiúna	25	20	22	370	3.330	167	4.580	1.008	171
Maracanaú	70	49	74	160	1.120	39	380	284	71
Maranguape	2.900	2.088	3.132	300	2.250	68	2.200	1.650	413
Mulungu	860	688	722	45	360	18	178	161	27
Ocara	5	4	4	1.500	15.000	900	2.000	500	85
Pacajus	10	5	11	2.500	30.000	2.100	1.200	360	83
Pacatuba	1.500	900	1.350	350	2.450	74	500	376	86
Pacoti	2.200	1.650	1.650	60	510	26	530	477	81
Palmácia	3.600	2.340	2.574	30	216	13	1.750	1.024	174
Pentecoste	360	184	120	480	2.880	120	672	40	19
Pindoretama	4	2	5	120	672	40	400	120	36
Redenção	2.320	1.624	1.786	1.320	10.560	739	880	605	103
São G. do Amarante	-	-	-	2.800	23.800	1.190	2.300	230	53
TOTAL DA BACIA	**19.847**	**13.728**	**16.456**	**24.034**	**208.738**	**12.232**	**41.258**	**16.998**	**3.426**
CEARÁ	**44.087**	**31.767**	**37.102**	**112.371**	**857.339**	**48.262**	**466.132**	**266.019**	**45.097**

Fonte: IPLANCE. Anuário Estatístico do Ceará - 1997.Tomo 2. 1998

Existem,ainda, áreas privadas de irrigação em Aquiraz (156 ha), Cascavel (740 ha), antes mencionada, Caucaia com 46 ha, Maranguape (225 ha), Pacatuba (100 ha), Pindoretama (67) e São Gonçalo do Amarante (1.710 ha).

No que se refere às diversas explorações agrícolas na Bacia do Rio Jaguaribe, em termos de área plantada, destacam-se as seguintes culturas: feijão, castanha de cajú, milho, mandioca, banana, arroz e algodão herbáceo. Observa-se que as culturas tradicionais são praticadas em toda a área, enquanto algumas culturas, que necessitam de condições ambientais específicas, concentram-se em determinados municípios. É o caso da castanha de cajú nos municípios de Aracati, Icapuí, e Potiretama, a mandioca concentrando-se nos municípios mais litorâneos, etc. A área cultivada com algodão arbóreo e herbácio na bacia do Rio Jaguaribe, representaram 14,55% e 61,26%, respectivamente, da área total plantada no Estado em 1997. A produção alcança os 20,45% e 46,70%,respectivamente, da produção em toneladas obtida no Estado naquele ano. Essa é uma cultura que é cultivada em maior escala na área Rio Banabuiú e Médio Jaguaribe, uma vez que praticamente todos os municípios cultivam o algodão herbáceo e um número significativo, o algodão arbóreo. Outras culturas são minoritárias em área plantada e produção, quando se considera a região da Bacia do Jaguaribe como um todo. No que se refere ao valor da produção, as culturas de feijão, milho, algodão herbáceo e arroz são as mais importantes. (Quadro 37)

A agricultura irrigada vem sendo bem desenvolvida na região, através de projetos implantados ou projetados pelo DNOCS e SRH - Secretaria de Recursos Hídricos, sendo representada pelos projetos a seguir indicados:

Existem, ainda, áreas privadas irrigadas, a saber: Aracati (376 ha), Icapuí (60 ha), Limoeiro do Norte (866 ha), Quixeré (3.830 ha).

A pecuária praticada na área das Bacias Metropolitanas é predominantemente avícola, totalizando 10.019.508 de cabeças, correspondendo a 86,8% do efetivo desse segmento da pecuária no Ceará, em 1995. Os maiores produtores nas Bacias Metropolitanas e no Estado são os municípios de Fortaleza e Horizonte, atingindo efetivos de 1.755.207 e 1.513.956 cabeças, com participação relativa de 28,30% do efetivo estadual e 32,60% do efetivo regional.

A bovinocultura é também importante nesta área, tanto a de corte quanto a de leite, sendo Maranguape o município com maior volume de rebanho bovino, contando com um efetivo de 25.960 cabeças, correspondendo a 12,10% do total do rebanho dessas bacias hidrográficas.

Área, famílias beneficiadas, localização e bacia hidrográfica, segundo os projetos de irrigação

Projetos	Área (ha)	Famílias Beneficiadas	Localização e Fonte Hídrica	Bacia Hidrográfica
Em Operação pelo Estado				
Xique-Xique	125,0	30	Alto Santo- Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
Banabuiu	99,0	50	Jaguaretama-Rio Banabuiú	Banabuiú
Senador Pompeu	164,0	55	Senador Pompeu-Patu	Banabuiú
Niterói.	30,0	15	Solonópole-São José	Médio Jaguaribe
Quixeré	198,0	80	Quixeré	Baixo Jaguaribe
Patú	69,0	12	Senador Pompeu- Patu	Banabuiú
Altinho	204,0	-	Tabuleiro do Norte-Rio Quixeré	Baixo Jaguaribe
Quixeré	199		Quixeré-Rio Quixeré	Baixo Jaguaribe
Morada Nova	3.737	633	Morada Nova- Rio Banabuiú	Baixo Jaguaribe
Jaguaruana	202	40	Jaguaruana--Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
Jaguaribe/Apodi (1ª Etapa)	2.893	204	Limoeiro-Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
Ema	42	-	Iracema- Açude Iracema	Médio Jaguaribe
Prontos para transferir do DNOCS para o Estado				
Jaguaribe/Apodi (2ª Etapa)	2.500	-	Limoeiro-Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
Projetos em Construção DNOCS/Estado				
Tabuleiros de Russas	10.460,0	-	Morada Nova / Limoeiro / Russas-Rio Banabuiú	Baixo Jaguaribe
Alagamar	324	-	Jaguaribara- Rio Jaguaribe	Médio Jaguaribe
Mandacaru	470	-	Jaguaribara- Rio Jaguaribe	Médio Jaguaribe
Curupati	562	-	Jaguaribara- Rio Jaguaribe	Médio Jaguaribe
Projetos Futuros				
Tabuleiro de Russas (2ª Etapa)	4.300	-	Morada Nova / Limoeiro / Russas-Estudo de Viabilidade	Médio Jaguaribe
Piquet Carneiro	118,0	-	Piquet Carneiro	Banabuiú
São Braz	5.000,0	-	Alto Santo / Morada Nova / S.J. do Jaguaribe - Estudo de Viabilidade	Banabuiú/Médio Jaguaribe
Riacho do Sangue/Chapada	278,8	-	Jaguaretama	Banabuiú
Canaã	5.710,5	-	Jaguaruana	Baixo Jaguaribe

Fonte: Secretaria da Agricultura Irrigada (SEAGRI), Cadastro das Áreas Irrigáveis do Estado do Ceará.

O efetivo bovino nessa região, que totaliza 214.240 cabeças, corresponde a 9,50% do total estadual. A sazonalidade da produção de forragens devido a má distribuição das chuvas, os manejos sanitários e reprodutivos inadequados do rebanho, torna esta atividade vulnerável e é um dos principais entraves para o seu desenvolvimento. Acresce a estes fatores, o padrão racial impróprio para a melhoria dos índices de produtividade leiteira.

O rebanho suíno, com um efetivo de 172.893 cabeças vem em terceiro lugar na quantidade de cabeças, correspondendo a 14,30% do plantel estadual. Maranguape é o maior produtor de suínos no âmbito das bacias metropolitanas, com um efetivo de 48.990 cabeças. Os ovinos e caprinos correspondem a 7,40% e 7,20% do efetivo estadual, respectivamente, sendo Caucaia o município que se destaca nesse segmento com 24.945 cabeças e 21.734 caprinos, representando 24,50% e 27,20% dos efetivos da região. (Quadro 38)

Quadro 37 - Principais Culturas Agrícolas dos Municípios da Bacia do Rio Jaguaribe – 1997

Municípios	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000
	Algodão Arbóreo			Algodão Herbáceo			Arroz		
RIO BANABUIÚ	1860	298	188	6078	3582	2227	3283	10563	2573
Banabuiú	20	4	2	300	225	144	21	34	7
Boa Viagem	30	2	1	590	313	167	5	1	0
Ibicuitinga	-	-	-	60	36	23	5	8	5
Itatira	20	5	4	195	59	43	10	0	0
Madalena	-	-	-	100	30	16	-	-	-
Mombaça	400	40	24	811	664	398	920	1062	214
Monsenhor Tabosa	60	5	3	39	16	10	2	1	0
Morada Nova	-	-	-	200	149	98	1400	8400	2100
Pedra Branca	1000	200	128	500	200	128	100	190	46
Piquet Carneiro	200	16	10	243	248	149	150	150	30
Quixadá	50	10	6	400	140	90	200	320	77
Quixeramobim	50	10	6	1700	680	435	350	350	84
Senador Pompeu	30	6	4	940	822	526	120	47	10
MÉDIO JAGUARIBE	185	39	25	5202	2531	1652	3364	6799	1473
Alto Santo	-	-	-	400	120	79	100	500	124
Dep. Irapuan Pinheiro	40	12	7	220	169	103	280	346	69
Ererê	-	-	-	100	40	26	560	470	115
Iracema	-	-	-	352	160	106	150	54	14
Jaguaretama	-	-	-	190	76	49	266	799	160
Jaguaribara	-	-	-	100	49	32	130	244	49
Jaguaribe	35	3	2	320	248	158	850	2275	455
Milhã	30	6	4	120	101	65	150	199	40
Pereiro	30	3	2	80	50	33	310	345	70
Potiretama	-	-	-	40	6	4	28	8	2
S. João do Jaguaribe	-	-	-	-	-	-	160	907	224
Solonópole	50	15	10	80	56	36	330	402	88
Tabuleiro do Norte	-	-	-	3200	1456	961	50	250	63
BAIXO JAGUARIBE	0	0	0	1863	2864	1842	3657	21910	5478
Aracati	-	-	-	75	39	23	-	-	-
Fortim	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Icapuí	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaiçaba	-	-	-	75	57	33	-	-	-
Jaguaruana	-	-	-	503	312	181	1000	6000	1500
Limoeiro do Norte	-	-	-	560	1881	1242	1747	10450	2613
Palhano	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quixeré	-	-	-	300	360	238	10	60	15
Russas	-	-	-	350	215	125	900	5400	1350
TOTAL DA BACIA	2045	337	213	13143	8977	5721	10304	39272	9524
CEARÁ	14054	1648	977	21454	19223	12037	64817	178772	43386
	Cana-de-açúcar			Castanha de Caju			Feijão		
RIO BANABUIÚ	645	17069	872	6949	1022	385	52590	20870	14960
Banabuiú	3	90	7	10	2	1	2275	655	350
Boa Viagem	80	1600	80	10	3	1	4000	480	280
Ibicuitinga	-	-	-	1100	220	70	2150	1048	636
Itatira	20	360	14	450	90	36	3010	91	46
Madalena	40	400	20	200	60	18	2000	240	120
Mombaça	300	9000	360	4	1	1	6730	2442	1419
Monsenhor Tabosa	7	245	6	-	-	-	4060	812	503
Morada Nova	-	-	-	3900	390	176	12375	9450	8505
Pedra Branca	100	3000	240	-	-	-	7000	2520	1397
Piquet Carneiro	50	1000	35	10	3	1	1950	702	365
Quixadá	3	90	7	1250	250	80	3480	1012	563
Quixeramobim	12	384	31	5	1	0	2500	730	418
Senador Pompeu	30	900	72	10	2	1	1060	688	358

	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000
	Algodão Arbóreo			Algodão Herbáceo			Arroz		
MÉDIO JAGUARIBE	50	1500	66	30335	3725	1615	48390	17290	11250
Alto Santo	-	-	-	17000	1700	757	6300	1902	1712
Dep. Irapuan Pinheiro	7	210	17	10	2	1	1610	451	239
Ererê	4	120	3	10	2	1	2380	600	510
Iracema	-	-	-	230	27	12	2190	888	764
Jaguaretama	-	-	-	390	98	31	7300	3648	1620
Jaguaribara	-	-	-	605	153	49	2000	892	450
Jaguaribe	20	600	18	420	63	20	5400	2361	1234
Milhã	3	90	7	-	-	-	1500	480	264
Pereiro	12	360	11	270	73	23	6110	1549	647
Potiretama	-	-	-	9300	1395	628	7500	2250	1980
S. João do Jaguaribe	-	-	-	300	32	14	600	533	481
Solonópole	4	120	10	-	-	-	2400	576	317
Tabuleiro do Norte	-	-	-	1800	180	79	3100	1160	1032
BAIXO JAGUARIBE	50	1375	29	66015	5810	2871	9525	5362	4544
Aracati	25	750	16	29000	2465	1233	1050	257	141
Fortim	-	-	-	4000	400	200	420	160	88
Icapuí	25	625	13	19600	1862	931	350	112	62
Itaiçaba	-	-	-	225	18	9	305	137	110
Jaguaruana	-	-	-	1000	70	35	1350	527	451
Limoeiro do Norte	-	-	-	2090	209	84	2260	2066	1880
Palhano	-	-	-	2500	237	119	650	234	129
Quixeré	-	-	-	300	38	15	1040	624	568
Russas	-	-	-	7300	511	245	2100	1245	1115
TOTAL DA BACIA	745	19944	967	103299	10557	4871	110505	43522	30754
CEARÁ	49191	2203085	348051	348051	38021	17703	513295	1E+05	87065
	Mandioca			Banana			Milho		
RIO BANABUIÚ	2340	19333	1847	2595	1848	2199	48220	24065	4440
Banabuiú	15	150	18	8	8	12	2660	1277	255
Boa Viagem	200	800	56	150	83	90	8000	1440	216
Ibicuitinga	200	2000	240	-	-	-	840	517	103
Itatira	20	80	4	2000	1080	972	2000	144	19
Madalena	65	293	18	26	14	15	2500	450	68
Mombaça	150	1200	96	38	61	146	7500	5250	840
Monsenhor Tabosa	400	3600	180	8	6	13	4200	735	154
Morada Nova	300	1800	108	225	432	674	900	729	153
Pedra Branca	60	600	72	35	42	63	8000	5600	1120
Piquet Carneiro	20	200	16	20	32	78	2100	1470	221
	Algodão Arbóreo			Algodão Herbáceo			Arroz		
Quixadá	600	6000	720	15	16	24	3500	2450	490
Quixeramobim	110	610	79	45	49	74	4700	3290	658
Senador Pompeu	200	2000	240	25	25	38	1320	713	143
MÉDIO JAGUARIBE	372	3231	167	649	1033	1236	36240	20966	3630
Alto Santo	65	390	27	70	91	137	2000	792	166
Dep. Irapuan Pinheiro	4	40	5	3	3	5	1960	941	188
Ererê	4	24	2	5	7	11	2520	1058	218
Iracema	20	120	8	10	16	25	3000	1800	369
Jaguaretama	145	1450	51	20	15	26	3480	2436	365
Jaguaribara	2	20	1	7	6	11	600	252	38
Jaguaribe	-	-	-	33	26	42	2500	1375	206
Milhã	10	90	11	1	1	2	1800	936	187
Pereiro	50	600	21	30	24	38	12200	7686	1153
Potiretama	7	42	3	-	-	-	300	72	15
S. João do Jaguaribe	5	35	2	410	738	775	180	228	47
Solonópole	15	150	18	10	11	17	3000	960	192
Tabuleiro do Norte	45	270	18	50	95	147	2700	2430	486

	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000	Área (ha)	Prod. (t)	R$ 1.000
BAIXO JAGUARIBE	6915	47405	2448	835	997	1291	5682	11295	2362
Aracati	2100	14700	735	16	20	30	210	147	29
Fortim	2030	12180	609	-	-	-	100	66	13
Icapuí	385	2695	135	2	3	4	50	33	7
Itaiçaba	120	840	42	3	4	6	60	48	10
Jaguaruana	180	1440	72	50	65	104	450	360	72
Limoeiro do Norte	100	700	49	300	585	614	2604	9351	1964
Palhano	1700	12750	701	-	-	-	75	52	10
Quixeré	-	-	-	180	270	421	1800	972	204
Russas	300	2100	105	284	50	112	333	266	53
TOTAL DA BACIA	9627	69969	4462	4079	3878	4726	90142	56326	10432
CEARÁ	112371	857339	48262	44087	31767	37102	466132	266019	45097

Fonte: IPLANCE. Anuário Estatístico do Ceará - 1997.Tomo 2. 1998

Quadro 38 - Principais Rebanhos nos Municípios das Bacias Metropolitanas – 1995

Municípios	Bovinos	Suínos	Eqüinos	Asininos	Muares	Ovinos	Caprinos	Aves
Beberibe	10.568	14.465	1.415	585	-	12.430	13.477	85.256
Cascavel	9.690	6.808	796	615	771	4.676	2.074	646.185
Fortim	2.202	1.450	156	125	77	1.291	1.543	17.173
Ibaretama	8.940	3.268	1.565	838	579	8.744	2.384	26.567
Ocara	7.805	3.243	746	643	442	1.863	1.332	47.232
Aracoiaba	10.002	5.130	933	903	581	4.694	2.199	20.516
Aratuba	1.455	2.042	139	243	264	359	430	17.536
Baturité	6.045	3.324	426	648	514	939	538	41.999
Barreira	2.358	1.271	356	305	407	514	256	261.791
Capistrano	3.190	2.277	294	424	189	967	678	10.640
Choró	7.581	3.838	798	831	436	5.733	2.204	22.094
Chorozinho	3.502	765	274	92	427	308	615	71.452
Guaramiranga	357	285	80	46	123	87	36	3.047
Itapiúna	8.172	3.595	1.709	551	401	3.060	1.177	25.863
Mulungu	1.243	1.568	44	129	251	108	194	11.420
Pacajus	5.950	1.588	410	550	340	700	360	719.847
Redenção	3.154	2.057	370	355	518	1.260	625	18.014
Horizonte	2.010	602	310	60	115	300	280	1.513.956
Aquiraz	4.650	1.205	465	332	530	1.300	300	978.487
Pindoretama	1.900	700	170	30	80	600	130	194.411
Acarape	1.787	453	261	254	354	595	860	9.895
Guaiuba	2.890	1.410	485	460	295	2.832	1.870	600.130
Itaitinga	1.359	505	69	62	49	935	540	68.275
Maranguape	25.960	48.990	960	2.050	1.040	9.370	8.730	903.150
Pacoti	1.530	1.162	116	191	373	188	153	11.911
Palmácia	3.752	1.484	281	316	482	793	1.035	33.946
Eusébio	1.350	780	240	166	241	720	227	209.697
Fortaleza	10.885	7.988	246	128	133	1.029	1.295	1.755.207
Maracanaú	3.960	4.280	410	415	550	1.380	1.100	343.400
Pacatuba	4.530	2.420	265	240	160	1.620	970	185.350
Caucaia	42.632	28.737	2.587	2.715	964	24.945	21.734	918.348
São Gonçalo do Amarante	12.831	15.203	2.784	2.863	282	7.551	10.556	246.713
Total	**214.240**	**172.893**	**20.160**	**18.165**	**11.968**	**101.891**	**79.902**	**10.019.508**
Ceará	**2.266.278**	**1.210.735**	**223.984**	**189.524**	**121.629**	**1.368.841**	**1.116.173**	**11.543.264**

FONTE: IPLANCE, Anuário Estatístico do Ceará - 1997, Torno 2, 1998.

A pecuária praticada na área da Bacia do Rio Jaguaribe é predominantemente avícola, totalizando 1.792.019 cabeças, correspondendo a 9,10% do efetivo desse segmento da pecuária no Ceará, em 1995. Os maiores produtores nessa bacia hidrográfica são os municípios de Quixadá, Mombaça e Morada Nova.

A bovinocultura é também importante nesta área, o segundo segmento em quantidade de cabeças, sendo o município Morada Nova possuidor do maior plantel, contando com um efetivo de 77.062 cabeças, correspondendo a 13,71% do total do rebanho dessas bacias hidrográficas. O efetivo bovino nessa região, que totaliza 561.813 cabeças, corresponde a 24,79% do total estadual.

Os ovinos e caprinos correspondem a 31,63% e 13,81% do efetivo estadual, respectivamente, sendo Morada Nova o município que se destaca nesse segmento com 62.620 cabeças e 42.283 caprinos, representando 14,85% e 28,33% dos efetivos da região.

O rebanho suíno, com um efetivo de 229.051 cabeças vem em quarto lugar na quantidade de cabeças, correspondendo a 18,91% do plantel estadual. Novamente o município de Morada nova é o maior produtor de suínos no âmbito da bacia do Rio Jaguaribe, com um efetivo de 27.528 cabeças. (Quadro 39)

Quadro 39 - Principais Rebanhos na Bacia do Rio Jaguaribe - 1995

Municípios	Rebanhos				
	Bovino	Suíno	Ovino	Caprino	Aves
RIO BANABUIÚ	305855	129609	214595	116266	1129494
Banabuiú	14368	5877	15851	6720	27760
Boa Viagem	37973	21456	18304	11482	111848
Ibicuitinga	5637	2523	7807	7312	26312
Itatira	7256	4746	5375	3381	44545
Madalena	12059	2136	7997	4217	27633
Mombaça	36800	21530	12250	6800	173000
Monsenhor Tabosa	9624	2576	6502	2456	19894
Morada Nova	77062	27528	62620	42283	155226
Pedra Branca	12340	9538	9191	7515	49301
Piquet Carneiro	10530	4920	3500	1800	26950
Quixadá	27311	10099	32445	9184	393001
Quixeramobim	42869	11907	24065	9905	48152
Senador Pompeu	12026	4773	8688	3211	25872
MÉDIO JAGUARIBE	165912	46752	115623	11239	309396
Alto Santo	10165	4443	7792	647	25013
Dep. Irapuan Pinheiro	4591	2985	2922	97	22738
Ererê	5437	1828	1695	339	17294
Iracema	12754	5479	10258	292	27101
Jaguaretama	29695	4756	16499	1011	33329
Jaguaribara	15203	1807	12747	617	10039
Jaguaribe	36310	5438	34364	1716	45550
Milhã	7537	2561	5625	821	24712
Pereiro	5223	4577	1097	916	40960
Potiretama	6038	3059	5970	218	10309
S. João do Jaguaribe	5637	2676	3232	602	7107
Solonópole	13166	5379	10167	937	33244
Tabuleiro do Norte	14156	1764	3255	3026	12000
BAIXO JAGUARIBE	90046	52690	91576	21762	353129
Aracati	12637	9910	8450	4216	87179
Fortim	2202	1450	1291	567	17173
Icapuí	6190	548	812	1062	9561
Itaiçaba	3355	1443	3506	538	15878
Jaguaruana	18681	10326	17262	2598	60923
Limoeiro do Norte	12874	6397	8533	5460	23043
Palhano	3650	2929	5210	642	14793
Quixeré	6334	5240	14382	829	36633
Russas	24123	14447	32130	5850	87946
TOTAL	561813	229051	421794	149267	1792019
CEARÁ	2266278	1210735	1333385	1080452	19681267

FONTE: IPLANCE, Anuário Estatístico do Ceará - 1997, Torno 2, 1998.

5.3.9.2. Setor Secundário

A política industrial do Governo do Estado tem como objetivo a integração, consolidação e modernização do parque industrial do Ceará apoiada nas seguintes estratégias:

- Descentralização industrial;
- Incentivo à formação de mão-de-obra especializada;
- Implantação de infra-estrutura básica adequada às demandas do setor industrial;
- Prestação dos serviços de assistência técnica, gerencial, financeira e mercadológica;
- Apoio e fortalecimento de pólos e complexos industriais;
- Aprimoramento dos mecanismos fiscais e financeiros de incentivo e apoio à expansão e/ou instalação de novos empreendimentos;
- Aproveitamento das potencialidades de cada área do Estado quanto à exploração industrial.

A indústria cearense é caracteristicamente indústria de transformação e de construção civil, cuja importância econômica para a nossa economia é indiscutível. Estes dois ramos contribuem com 33,0% para a formação do PIB estadual e concentram 93,4% do produto industrial do Ceará.

Na indústria de transformação predominam os ramos tradicionais, têxtil, vestuário calçados e alimentares. Observa-se todavia um incremento positivo das indústrias de metalurgia (com 55% de crescimento no período de 1998/99), material de transporte, minerais não-metálicos e mecânica, que se destacam entre os ramos industriais com maior dinamismo.

O Ceará é exportador de produtos industrializados, figurando ao lado da agricultura como bom captador de divisas. Constata-se um aumento do volume de produtos destinados ao mercado externo (Estados Unidos, Japão, Itália, Alemanha, Suécia, França, Países Baixos, Canadá, entre outros) demonstrando o nível de modernização e competitividade adquirida pela indústria cearense ao longo dos anos. Os principais ramos exportadores do setor industrial são: têxtil, couros e peles, granito, pedras preciosas e semipreciosas. O pólo têxtil cearense é um dos mais modernos do país nos aspectos tecnológicos, sendo o 2º maior em capacidade de produção, somente com São Paulo à sua frente.

Na indústria de confecção, o Ceará tornou-se um pólo de moda, com confeccionistas e estilistas de todo o País reunindo-se anualmente em Fortaleza, para a realização de uma feira de moda e lançamentos de produtos, ficando esse evento atrás apenas da FENIT em São Paulo.

Todos esses aspectos analisados vão estar presentes na estrutura e desenvolvimento da indústria nas Bacias Metropolitanas e, em menor escala, na Bacia do Rio Jaguaribe.

Conforme se observa no Quadro 40, o setor industrial tem um parque constituído por 2.717 empresas que ofertam 133.447 empregos diretos na área das bacias metropolitanas. A indústria de transformação é o segmento industrial predominante nessas bacias hidrográficas, com 2.578 indústrias, ofertando 116.144 empregos, secundado pela construção civil com 129 empresas, ofertando 16.871 empregos diretos e, em última posição, a indústria extrativa mineral com 10 empresas, ofertando 432 empregos diretos.

Os ramos industriais na categoria "Indústria de Transformação" que apresentam maior número de empresas ativas são: Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos, Couros e Peles com 871 empresas, ofertando 30.285 empregos diretos, representando 32,06% do total de empresas e respondendo por 22,70 % dos empregos ofertados; Produtos Alimentares com 587 empresas representando 21,60% do total de empresas e respondendo por 18,40 % dos empregos ofertados; Produtos Minerais Não-Metálicos com 127 empresas representando 4,67% do total de empresas e respondendo por 2,80% dos empregos ofertados; Mobiliário com 134 empresas representando 4,93% do total de empresas e respondendo por 2,11 % dos empregos ofertados; Metalurgia com 186 empresas representando 6,84% do total de empresas e respondendo por 9,18% dos empregos ofertados; Têxtil com 71 empresas representando 2,61% do total de empresas e respondendo por 7,78 % dos empregos ofertados; Madeira com 65 empresas representando 2,39% do total de empresas e respondendo por 0,50 % dos empregos ofertados; Editorial e Gráfica com 117 empresas representando 4,30% do total de empresas e respondendo por 1,51 % dos empregos ofertados. (Quadro 40)

A indústria de castanha de caju, embora sofrendo crise, ainda mantém posição de destaque na pauta das exportações estaduais, sendo um segmento importante da indústria de alimentação. No ramo alimentício merecem destaques, pelo porte e modernidade tecnológica, a indústria de massas "M Dias Branco S.A", a 2ª maior produtora de biscoitos do país, tendo à sua frente apenas a multinacional Nestlé, além da indústria "Refrescos Cearenses", Cervejaria Antártica e Kaiser, que respondem por famosas marcas nacionais.

No ramo das indústrias extrativas minerais desponta a Petrobrás que, na área das bacias metropolitanas atua especificamente na plataforma marinha de Curimam e Espada no município de São Gonçalo do Amarante, com extração de petróleo.

O parque industrial na área das bacias hidrográficas metropolitanas está assim distribuído: Rio São Gonçalo - 7 empresas, gerando 525 empregos diretos; Rio Mal Cozinhado - 37 empresas, gerando 2.249 empregos diretos; Rio Pacoti- 31 empresas, gerando 1.967 empregos diretos; Rio Choró - 83 empresas, gerando 6.882 empregos diretos; Rio Cocó/ Coaçu- 795 empresas, gerando 28.056 empregos diretos; Sistema Ceará/Maranguape - 879 empresas, gerando 47.004 empregos diretos; FLED - 885 empresas, gerando 46.764 empregos diretos. (Quadro 40)

Conforme se observa no Quadro 41, o setor industrial na Bacia do Rio Jaguaribe tem um pequeno parque constituído por 616 empresas. A indústria de transformação é o segmento industrial predominante nessa bacia hidrográfica, com 570 indústrias, secundado pela construção civil com 26 empresas e a indústria extrativa mineral com 20 empresas.

Os gêneros industriais na categoria "Indústria de Transformação" que apresentam maior número de empresas ativas foram: Produtos Alimentares com 283 empresas; Têxtil com 118 empresas; Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos, Couros e Peles com 97 empresas; Editorial e Gráfica com 25 empresas; Perfumaria, Sabões e Velas com 17 empresas; Química com 14 empresas. (Quadro 41)

As indústrias distribuem-se na área da bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe do seguinte modo: Rio Banabuiú - 223 empresas; Médio Jaguaribe - 100 empresas; Baixo Jaguaribe - 293 empresas. (Quadro 41)

Setor Comércio e Serviços

O setor comercial está dividido em duas categorias básicas: o atacadista e o varejista, este último com maior número de empresas ativas. Observando o número de empresas registradas em 1997 e 1998, constata-se uma redução do número de empresas atacadistas e varejistas. A redução das empresas comerciais é registrada para quase todos os municípios da área estudada. (Quadro 42)

Quadro 40 - Parque Industrial das Bacias Metropolitanas – 1999

Gênero de Indústrias	Bacias Hidrográficas							
	Choró		Malcozinhado		Pacoti		Cocó/Coaçu	
	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)
Extrativa Mineral	-	-	-	-	3	293	1	35
Produtos Minerais Não Metálicos	5	147	1	36	9	194	53	1.062
Metalúrgica	7	21	3	5	2	25	51	1.488
Mecânica	-	-	2	-	1	-	10	210
Mat. Elétrico, Eletrônico e de Comunicação	1	6	-	-	-	-	9	879
Material de Transporte	1	120	-	-	3	18	10	93
Madeira	3	18	3	19	1	10	22	301
Mobiliário	6	125	2	3	1	8	43	819
Papel e Papelão	2	137	-	-	1	40	4	64
Couros. Peles e Produtos Similares	-	-	-	-	-	-	-	-
Química	2	85	1	4	-	-	24	393
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	-	-	-	-	1	306	1	128
Perfumaria, Sabões e Velas	-	-	-	-	-	-	3	46
Produtos de Matérias Plásticas	3	155	-	-	1	-	17	423
Têxtil	4	1.508	-	-	-	-	20	1.546
Vest., Calçados, Artef. de Tecido, Couros	18	3.248	14	306	2	252	269	6.189
Produtos Alimentares	23	1.095	10	1.870	2	-	167	5.734
Bebidas	3	50	1	6	2	820	12	2.521
Editorial e Gráfica	-	-	-	-	1	-	8	71
Indústrias Diversas	4	151	-	-	1	1	30	930
Industria e Serv. de Utilidade Pública	-	-	-	-	-	-	3	1.784
Construção Cívil	1	16	-	-	-	-	30	3.222
Borracha	-	-	-	-	-	-	8	118
Total	**83**	**6.882**	**37**	**2.249**	**31**	**1.967**	**795**	**28.056**
Extrativa Mineral	4	39	-	-	2	65	10	432
Produtos Minerais Não Metálicos	45	1.621	6	523	8	156	127	3.739
Metalúrgica	67	7.856	-	-	56	2.859	186	12.254
Mecânica	16	1.142	-	-	13	399	42	1.751
Mat. Elétrico, Eletrônico e de Comunicação	10	710	-	-	10	567	30	2.162
Material de Transporte	9	163	-	-	8	287	31	681
Madeira	28	275	-	-	8	49	65	672
Mobiliário	64	1.593	-	-	18	270	134	2.818
Papel e Papelão	7	740	-	-	7	181	21	1.162
Couros. Peles e Produtos Similares	1	14	-	-	2	190	3	204
Química	32	2.815	-	-	11	485	70	3.782
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	1	30	-	-	5	424	8	888
Perfumaria, Sabões e Velas	4	71	-	-	4	45	11	162
Produtos de Matérias Plásticas	26	1.091	-	-	9	858	56	2.527
Têxtil	32	3.825	-	-	15	3.507	71	10.386
Vest., Calçados, Artef. de Tecido, Couros	291	15.911	-	-	277	4.379	871	30.285
Produtos Alimentares	182	6.601	-	-	203	9.267	587	24.567
Bebidas	10	1.387	-	-	7	568	35	5.352
Editorial e Gráfica	20	85	-	-	88	1.867	117	2.023
Indústrias Diversas	20	559	-	-	32	554	87	2.195
Industria e Serv. de Utilidade Pública	-	-	1	2	5	6.306	9	8.092
Construção Cívil	4	209	-	-	94	13.424	129	16.871
Borracha	6	267	-	-	3	57	17	442
Total	**879**	**47.004**	**7**	**525**	**885**	**46.764**	**2.717**	**133.447**

FONTE: FIEC - Guia Industrial do Ceará, 1999 Fortaleza, FIEC, 1999

Quadro 41 - Parque Industrial da Bacia do Rio Jaguaribe - 1998

Gênero de Indústrias	Rio Banabuiú	Médio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe	Total
	Nº de Empresas	Nº de Empresas	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)
Extrativa Mineral	04	01	15	20
Produtos Minerais Não Metálicos	-	-	-	-
Metalúrgica	-	-	-	-
Mecânica	-	-	-	-
Mat. Elétrico, Eletrônico e de Comunicação	-	-	-	-
Material de Transporte	-	-	-	-
Madeira	-	-	-	-
Mobiliário	-	-	-	-
Papel e Papelão	-	-	-	-
Couros. Peles e Produtos Similares	-	-	-	-
Química	5	5	4	14
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	1	-	1	2
Perfumaria, Sabões e Velas	3	8	6	17
Produtos de Matérias Plásticas	2	-	3	5
Têxtil	21	3	94	118
Vest., Calçados, Artef. De Tecido, Couros	50	17	30	97
Produtos Alimentares	109	56	118	283
Bebidas	2	-	2	4
Editorial e Gráfica	13	2	10	25
Indústrias Diversas	-	2	3	5
Industria e Serv. de Utilidade Pública	-	-	-	-
Construção Cívil	13	6	7	26
Borracha	-	-	-	-
Total	**223**	**100**	**293**	**616**

FONTE: IPLANCE. Anuário Estatístico do Ceará -1998/1999.

O setor comercial atacadista e varejista na Bacia do Rio Jaguaribe, possui um número significativo de empresas ativas. Observando o número de empresas registradas em 1997 e 1998, constata-se também uma redução do número de empresas comerciais dos dois ramos de atividades. A redução das empresas comerciais é registrada para quase todos os municípios da área estudada. (Quadro 43)

Quadro 42 - Estabelecimentos Comerciais, por setor, segundo os municípios das Bacias Metropolitanas - 1997/98

Municípios	Total		Atacadista		Varejista	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Bacia Hidrográfica Metropolitana						
Acarape	70	67	1	-	69	67
Aquiraz	482	439	14	11	468	428
Aracoiaba	239	211	1	1	238	210
Aratuba	82	69	-	-	82	69
Barreira	117	101	-	-	117	101
Baturité	514	365	8	4	506	361
Beberibe	300	298	3	1	297	297
Canindé	997	980	6	6	991	974
Capistrano	131	111	-	-	131	111
Cascavel	615	554	7	5	608	549
Caucaia	2.222	2.078	94	67	2.128	2.011
Choró	22	20	-	-	22	20
Chorozinho	169	147	-	-	169	147
Eusebio	271	262	32	32	239	230
Fortaleza	35.053	32.445	2170	1749	32.883	30.696
Guaiúba	93	92	-	-	93	92
Guaramiranga	33	32	-	-	33	32
Horizonte	299	268	6	7	293	261
Ibaretama	53	46	-	-	53	46
Itaitinga	212	216	2	1	210	215
Itapiúna	137	118	-	-	137	118
Maracanaú	1.772	1.554	119	110	1.653	1.444
Maranguape	757	705	17	18	740	687
Mulungu	105	87	-	-	105	87
Pacajus	511	471	23	19	488	452
Pacatuba	333	293	4	3	329	290
Pacoti	108	97	-	-	108	97
Palmácia	61	58	-	-	61	58
Pentecoste	295	295	3	4	292	291
Pindoretama	127	122	1	2	126	120
Redenção	210	207	1	2	209	205
São Gonçalo do Amarante	393	407	4	5	389	402
TOTAL	**46.783**	**43.215**	**2.516**	**2.047**	**44.267**	**41.168**

FONTE: Secretaria da Fazenda (SEFAZ), Célula de Produção (CEPRO)

O Quadro 44 apresenta as empresas prestadoras de serviços no âmbito das Bacias Metropolitanas no ano de 1997. Existe um total de 3.336 empresas de serviços, destacando-se numericamente as do ramo "Saneamento, Limpeza Urbana e Construção, que concentram 41,84% das empresas do gênero nas Bacias Hidrográficas Metropolitanas, seguindo-se o ramo das empresas de "Serviços Comerciais" (15,61%), "Empresas de Transportes" (15,46%), "Escritórios de Gerência e Administração (13,2%), que ,juntas concentram 86,11% das empresas do gênero.

Quadro 43 - Estabelecimentos comerciais, por setor, segundo os municípios - Ceará - 1997-1998

Municípios	Total		Atacadista		Varejista	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Bacia Hidrográfica do Jaguaribe						
Alto Santo	150	105	4	2	146	103
Aracati	660	614	30	21	630	593
Banabuiú	90	94	-	-	90	94
Boa Viagem	585	549	6	5	579	544
Dep. Irapuan Pinheiro	53	46	-	-	53	46
Ererê	32	26	2	1	30	25
Fortim	78	66	4	2	74	64
Ibicuitinga	70	67	-	-	70	67
Icapuí	203	208	8	4	195	204
Iracema	207	182	3	7	204	175
Itaiçaba	68	56	-	-	68	56
Itatira	100	113	-	-	100	113
Jaguaretama	185	199	2	2	183	197
Jaguaribara	115	106	-	-	115	106
Jaguaribe	549	477	13	7	536	470
Jaguaruana	215	204	2	3	213	201
Limoeiro do Norte	837	747	22	20	815	727
Madalena	116	115	1	1	115	114
Milhã	149	144	1	1	148	143
Mombaça	430	427	10	12	420	415
Monsenhor Tabosa	216	185	3	3	213	182
Morada Nova	681	600	17	11	664	589
Ocara	147	144	1	1	146	143
Palhano	60	53	-	-	60	53
Pedra Branca	560	528	1	1	559	527
Pereiro	117	108	1	1	116	107
Piquet Carneiro	143	120	-	-	143	120
Potiretama	47	35	-	-	47	35
Quixadá	884	811	26	21	858	790
Quixeramobim	570	532	9	7	561	525
Quixeré	155	162	1	2	154	160
Russas	712	623	12	9	700	614
São João do Jaguaribe	93	86	-	-	93	86
Senador Pompeu	427	360	15	14	412	346
Solonópole	194	175	5	5	189	170
Tabuleiro do Norte	354	306	6	6	348	300
TOTAL	**10.252**	**9.373**	**205**	**169**	**10.047**	**9.204**

FONTE: Secretaria da Fazenda (SEFAZ), Célula de Produção (CEPRO)

Fortaleza concentra 85,43% do total de empresas prestadoras de serviços na área das Bacias Metropolitanas e 91,11% das empresas do ramo "Saneamento, Limpeza Urbana e Construção".

Na Bacia do Rio Jaguaribe existem 474 empresas do gênero, predominando as empresas do ramo "Saneamento, Limpeza Urbana e Construção", com 19,62%.

Quadro 44 - Empresas de Serviços por Atividade Econômica, Segundo os Municípios das Bacias Hidrográficas Metropolitanas e do Rio Jaguaribe - Ceará - 1997

Municípios	Atividades Econômicas									
	Total	Transporte	Comunicação	Alojamento	Reparação, Manutenção e Conservação	Pessoais	Comerciais	Diversões e Jogos	Escritório de Gerência/ Administração	Saneamento e Limpeza Urbana e Construção
Bacias Hidrográficas Metropolitanas										
Acarape	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Aquiraz	16	-	-	-	-	1	3	-	6	6
Aracoiaba	5	-	-	-	2	-	2	-	-	1
Aratuba	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Barreira	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Baturité	28	2	1		9	4	4	1	3	4
Beberibe	7	1		2	-	-	-	-	-	4
Canindé	58	4	2	2	11	4	16	-	7	12
Capistrano	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Cascavel	14	2	1	1	3	1	-	1	1	4
Caucaia	67	11	1	2	6	5	14	2	7	19
Choró	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chorozinho	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Eusebio	39	7	1	-	2	1	13	-	4	11
Fortaleza	2850	448	52	28	106	141	432	22	349	1272
Guaiúba	5	-	-	-	-	-	-	-	2	3
Guaramiranga	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Horizonte	25	5	-	-	2	2	3	2	7	4
Ibaretama	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Itaitinga	10	3	-	-	-	2	2	-	1	2
Itapiúna	6	1	-	-	1		1	-	1	2
Maracanaú	90	18	-	1	6	5	17	-	25	18
Maranguape	31	6	1	-	3	9	3	-	1	8
Mulungu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pacajus	23	3	-	-	2	1	2	-	12	3
Pacatuba	13	-	-	-	-	-	-	-	4	9
Pacoti	6	-	-	1	-	1	2	-	1	1
Palmácia	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Pentecoste	4	-	-	-	1	-	2	-	-	1
Pindoretama	8	-	-	-	-	1	1	-	4	2
Redenção	11	2	-	-	1	1	2	-	1	4
S. G. do Amarante	9	1	2	-	-	1	2		1	2
Total da Bacia	**3.336**	**516**	**61**	**38**	**157**	**181**	**521**	**28**	**438**	**1.396**
Total do Estado	**5.087**	**743**	**102**	**83**	**343**	**364**	**823**	**76**	**719**	**1.834**

Quadro 44 - Empresas de Serviços por Atividade Econômica, Segundo os Municípios das Bacias Hidrográficas Metropolitanas e do Rio Jaguaribe - Ceará - 1997

Municípios	Atividades Econômicas									
	Total	Transporte	Comunicação	Alojamento	Reparação, Manutenção e Conservação	Pessoais	Comerciais	Diversões e Jogos	Escritório de Gerência/ Administração	Saneamento Limpeza Urbana e Construção
Bacia Hidrográfica do Jaguaribe										
Alto Santo	2	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Aracati	61	11	-	7	10	12	8	3	8	5
Banabuiú	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Boa Viagem	27	1		1	4	3	4	-	7	7
Dep. Irapuan Pinheiro	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Ererê	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Fortim	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Ibicuitinga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Icapuí	9	1	-	-	2	1	5	-	-	-
Iracema	13	1	-	-	2	2	5	-	-	3
Itaiçaba	2	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Itatira	4	-	-	-	1	-	-	-	-	3
Jaguaretama	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Jaguaribara	2	-	-	-	-	1	-	-	1	-
Jaguaribe	34	1	-	4	7	8	5	1	3	5
Jaguaruana	3	1	1	-	1	-	-	-	-	-
Limoeiro do Norte	49	9	1	-	8	9	15	-	6	1
Madalena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Milhã	3	2	-	-	-	-	1	-	-	-
Mombaça	13	4	2	-	2	-	4	-	1	-
Monsenhor Tabosa	2	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Morada Nova	29	12	-	1	2	1	4	1	3	5
Ocara	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Palhano	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Pedra Branca	11	1	-	-	1	-	1	1	-	7
Pereiro	8	2	-	-	2	1	1	-	2	-
Piquet Carneiro	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Potiretama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quixadá	57	3	1	1	1	6	8	2	17	18
Quixeramobim	26	6	-	1	4	5	3	-	1	6
Quixeré	4	1	-	-	2	-	1	-	-	-
Russas	42	5	1	2	5	4	4	2	9	10
São João do Jaguaribe	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Senador Pompeu	27	4	1	3	-	3	7	1	3	5
Solonópole	9	-	-	-	1	1	1	-	1	5
Tabuleiro do Norte	22	3	2	-	11	1	4	-	-	1
Total da Bacia	**474**	**70**	**9**	**21**	**67**	**61**	**83**	**11**	**62**	**93**
Total do Estado	**5.087**	**743**	**102**	**83**	**343**	**364**	**823**	**76**	**719**	**1.834**

FONTE: Secretaria da Fazenda (SEFAZ), Célula de Produção (CEPRO)

5.3.10. Planos, Programas e Projetos Co-localizados

Uma pesquisa direta e indireta foi realizada junto aos órgãos públicos para identificação dos planos, programas e projetos co-localizados.

a) Projetos de Irrigação:

O Governo do Estado do Ceará, através da SEAGRI, concebeu o Projeto Caminhos de Israel como uma forma de incentivar a agricultura irrigada à serviço do pequeno produtor cearense.

Objetivos: Desenvolver a agricultura irrigada através de projetos que valorizem o associativismo, com sustentabilidade e responsabilidade. O objetivo prioritário é melhorar as condições de vida do pequeno empreendedor rural e profissionalizar sua atividade, proporcionando equilíbrio financeiro o ano todo, de forma sustentada.

Características do Projeto:

a área máxima é de 250 ha por projeto e lotes de até 10 ha por produtor;

- ter no máximo 25 produtores por projeto;
- ser gerenciado pelos participantes de forma associativa;
- adquirir insumos e comercializar a produção de forma compartilhada;
- capacitação continuada dos participantes.

Público Beneficiário: Pequenos produtores, empreendedores rurais, técnicos em agropecuária, e todos que queiram desenvolver atividades produtivas sustentadas no campo.

Como Participar do Projeto: Para participar do Projeto Caminhos de Israel é necessário que a comunidade esteja interessada em desenvolver um projeto de agricultura irrigada na região. A comunidade deve identificar áreas adequadas para a agricultura, com disponibilidade de água (já existente ou em potencial). Em seguida deve procurar a Secretaria da Agricultura Irrigada do Estado - SEAGRI ou a Secretaria de Agricultura do seu Município.

Fases para Implantação de um "Projeto Caminhos de Israel":

- Fase 1 - Análise do Potencial
  - infra-Estrutura de água, energia e estrada;
  - viabilidade do projeto de irrigação;
  - viabilidade de mercado para as culturas a serem exploradas;
  - sensibilização dos produtores para a agricultura irrigada;
  - integração com órgãos públicos necessários ao funcionamento do projeto
- Fase 2 - Organização dos Produtores
  - cadastramento e seleção dos produtores;
  - definição das culturas a serem plantadas;
  - constituição da organização gestora do projeto
- Fase 3 - Implantação do Projeto
  - elaboração e implantação do projeto de infra-estrutura comum;
  - elaboração do projeto de irrigação;
  - elaboração do projeto bancário;
  - capacitação de irrigantes e técnicos beneficiários do Projeto;
  - promoção de ações sociais na comunidade do Projeto e na sua vizinhança;
  - comercialização da produção.
  - implantação das culturas a serem irrigadas;

Apoio da SEAGRI: A Secretaria da Agricultura Irrigada dará apoio aos projetos através da sua estrutura de Organização da Produção, Gestão Tecnológica, Promoção Comercial, Capacitação e Infra-Estrutura, em parceira com as entidades públicas e privadas.

Assistência Técnica: A assistência técnica será prestada a partir da implantação do Projeto, de forma continuada, com os custos compartilhados entre os beneficiários do Projeto e o Governo.

Fontes de Financiamento: Os recursos para investimento e custeio dos projetos poderão serão obtidos através de várias linhas de financiamento como:

- Banco da Terra;
- Projeto São José;
- PRONAF - Programa Nacional de Agricultura Familiar;
- FNE - Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste;

- Programa Luz no Campo;
- Recursos do Estado, do Município e da Comunidade, de acordo com as parcerias estabelecidas.

b) Resumo dos Projetos Públicos de Irrigação no Ceará (Estado/Dnocs)

Quadro 45 - Projetos Públicos de Irrigação no Ceará na Área das Bacias Hidrográficas Estudadas

Projetos	Área Irrigável (ha)	Localização	Bacia Hidrográfica	Fonte Hídrica	Agropolo
a) Projetos em Operação pelo Estado					
Califórnia	69	Quixadá	Banabuiú	Choró	
Choró (Choró Limão)	36	Choró	Metropolitana	Choró	
Senador Pompeu	164	Senador Pompeu	Banabuiú	Patu	
Banabuiú	99	Jaguaretama	Banabuiú	Rio Banabuiú	Baixo Jaguaribe
Patú	69	Senador Pompeu	Banabuiú	Patu	
Niterói	30	Solonópole	Médio Jaguaribe	São José	
Xique-xique	125	Alto Santo	Baixo jaguaribe	Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
Altinho	204	Tabuleiro do Norte	Baixo Jaguaribe	Rio Quixeré	Baixo Jaguaribe
Quixeré	199	Quixeré	Baixo Jaguaribe	Rio Quixeré	Baixo Jaguaribe
b) Projetos em Operação pelo Dnocs					
Morada Nova	3.737	Morada Nova	Baixo Jaguaribe	Rio Banabuiú	Baixo Jaguaribe
Jaguaruana	202	Jaguaruana	Baixo Jaguaribe	Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
Jaguaribe/Apodi (1ª Etapa)	2.893	Limoeiro	Baixo Jaguaribe	Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
Ema	42	Iracema	Médio Jaguaribe	Açude Iracema	
c) Projetos em Construção Dnocs/Estado					
Tabuleiros de Russas	10.460	M.Nova/Limoeiro/ Russas	Baixo Jaguaribe	Rio Banabuiú	Baixo Jaguaribe
Alagamar	324	Jaguaribara	Médio Jaguaribe	Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
Mandacarú	470	Jaguaribara	Médio Jaguaribe	Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
Curupatí	562	Jaguaribara	Médio Jaguaribe	Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
d) Projetos Prontos a Transferir do Dnocs para o Estado					
Jaguaribe/Apodi (2ª Etapa)	2.500	Limoeiro	Baixo Jaguaribe	Rio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe
e) Projetos Futuros					
Tabuleiros de Russas (2ª Etapa)	4.300	M.Nova/Limoeiro/ Russas	Médio/B. Jaguaribe	E. Viabilidade	Baixo Jaguaribe
São Brás	5.000	M.Nova, S.João do Jaguaribe e Alto Santo	Banab./M.Jaguaribe	E. Viabilidade	Baixo Jaguaribe

Fonte: SEAGRI

Áreas Irrigadas Públicas e Privadas dos Agropolos - Agropolo Metropolitano

Município	Área de Irrigação Pública		Privada - Irrigada Atual
	Irrigada Atual	Irrigada Futura	
Aquiraz	0	0	156
Cascavel	0	0	67
Caucaia	0	0	46
Eusébio	0	0	0
Fortaleza	0	0	0
Itaitinga	0	0	0
Maracanaú	0	0	0
Maranguape	0	0	225
Pacatuba	0	0	100
Paracuru	0	0	3.346
Paraipaba	3.357	0	1.942
Pentecoste	1.068	0	0
Pindoretama	0	0	67
S. G. do Amarante	0	0	1.710
Agropolo Baixo Jaguaribe			
Aracati	0	0	376
Banabuiú	0	0	0
Ibicuitinga	0	0	0
Icapuí	0	0	60
Itaiçaba	0	0	0
Jaguaribara	0	1.356	0
Jaguaretama	99	0	0
Jaguaruana	202	0	0
Limoeiro do Norte	2.893	2.500	866
Morada Nova	3.737	0	0
Palhano	0	0	0
Quixeré	199	0	3.830
Russas	8.532	0	0
S. J. do Jaguaribe	0	0	0
Tabuleiro do Norte	204	0	0
Limoeiro / Morada Nova / Russas	2.629	12.189	0
M.Nova / S.J.Jaguaribe / Alto Santo	0	5.000	0

Fonte:SEAGRI

Projeto São José

O Governo do Estado do Ceará, iniciou um processo intensivo de mudanças que deu ao Estado um novo perfil econômico e social. Para avançar nessas mudanças, foi criado o Projeto São José. Programa de combate a pobreza rural no Estado do Ceará, conhecido com o nome de PROJETO SÃO JOSÉ. Com apoio do Banco Mundial o Governo do Estado executou, a partir de 1995, o referido projeto para combater a pobreza rural.

A execução do projeto esteve a cargo da Secretaria de Planejamento e Coordenação até o final de 1997, e em 1998 esta responsabilidade foi transferida para a Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR, conferindo grande dinamismo ao seu desempenho.

A Secretaria de Desenvolvimento Rural, responsável pela coordenação de execução do Projeto São José, promove juntamente com as secretarias co-participantes, supervisões sistemáticas às comunidades beneficiárias com vistas à retro-alimentação do sistema tecnológico/gerencial e consequentes aperfeiçoamentos.

Atender aos pequenos grupos de produtores nas áreas produtivas, de infra-estrutura e sociais, através de financiamentos não-reembolsáveis favorecendo e promovendo o desenvolvimento sustentável, dotando as comunidades de infra-estrutura econômica e social, fixando o homem ao campo e diminuindo, por conseguinte, o êxodo rural.

O Financiamento ocorre através de suas associações, onde os representantes das comunidades após decidido em Assembléia encaminham as propostas ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável-CMDS, por intermédio da Comissão Comunitária São José-CCSJ. As propostas aprovadas pela comissão e referendadas pelo Conselho, seguem para as entidades representativas interessadas, que as enviarão às Secretarias co-participantes ou suas entidades vinculadas, para elaboração dos sub-projetos respectivos.

Os Sub-projetos aprovados tecnicamente pelos órgãos estaduais co-participantes são remetidos à Secretaria de Desenvolvimento Rural para análise, dos aspectos normativos contratação e liberação dos recursos financeiros. A secretaria co-participante, juntamente com a Comissão Comunitária São José e o Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável, realizam o acompanhamento técnico na implantação do sub-projeto e sua operacionalização.

Metas - Financiar obras comunitárias em três segmentos:

- PRODUTIVAS - engenho de rapadura, unidade de raspa de mandioca, fábrica de gelo, trator e implementos, beneficiamentos de frutas etc.
- INFRA-ESTRUTURA - abastecimento de água comunitário, eletrificação rural, passagem molhada.
- SOCIAL - reforma ou ampliação de escolas, posto de saúde e maternidades, creches e casas de cultura.

Os Municípios das bacias hidrográficas estudadas, exceto Fortaleza e centro urbanos com população superior a 7.000 habitantes, foram contemplados.

Para o período de 1999 a 2003, está sendo definida uma programação, através do Projeto São José, envolvendo recursos da ordem de R$ 100 milhões, correspondendo a 3.800 comunidades, atendendo aproximadamente 120.000 famílias, em 178 municípios.

Pelo atual acordo de empréstimo com o Banco Mundial, serão liberados em 1999, recursos referentes a 657 novos sub-projetos, beneficiando em torno de 24.000 famílias. Estando previsto um volume total de recursos da ordem de US$ 35 milhões, incluíndo as seguintes parcelas remanescentes de sub-projetos liberados em 1998. Para a continuidade do Projeto no período 2000-2002 serão feitas oportunamente negociações do Governo do Estado com o Banco Mundial.

PRONAF

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Famíliar é um instrumento de Governo que se propõe a fortalecer a agricultura familiar.

O PRONAF tem por objetivo oferecer o apoio técnico e financeiro aos agricultores e aos municípios, propiciando o desenvolvimento rural sustentável, com vistas ao fortalecimento da agricultura famíliar.

- negociação de Política Públicas específicas para a Agricultura Familiar;
- facilita o aceso do Agricultor Familiar ao Crédito Rural;
- transfere recursos aos municíopios com áreas de ações integradas, para infra-estrutura e serviços de apoio ao Agricultor Famíliar;
- capacita e treina o Agricultor Familiar para torná-lo mais competitivo no trabalho.

Área do PRONAF: Todo o Estado do Ceará. Os municípios das bacias hidrográficas estudadas foram atendidos.

O PRONAF apoia financeiramente, projetos comunitários de desenvolvimento rural, que envolvam atividades diversas, tais como:

Profissionalização de agricultores; pequenas e médias agroindústrias; armazéns e silos; produção e comercilização de sementes e mudas; irrigação; poços e açudes; obras hídrico - hidráulicas; saneamento; eletrificação rural e muitas outras.

São considerados *agricultores familiares* aqueles que exploram a terra na condição de proprietários, assentados, posseiros, arrendatários ou parceiros, que atendam aos seguintes requisitos:

- utilizar o seu trabalho direto e de sua família, contratando mão-de-obra, apenas, ocasionalmente;

- ter no mínimo, 80% da renda familiar originada da exploração agropecuária, pesqueira e/ou extrativa;
- residir na propriedade ou aglomerado urbano próximo;
- não possuir, a qualquer título, área superior a 4 módulos fiscais do município.

São considerados *organizações de agricultores familiares* as associações e cooperativas com pelo menos, 60% do seu quadro social ativo, constituído por agricultores familíares. As associações é necessário que sejam, legalmente constituídas e estejam em funcionamento há, pelo menos, 6 meses.

No tocante aos recursos financeiros transferidos aos municípios na área de ação, integrada para as obras de infra-estrutura e serviços, foram elaborados diversos projetos no período de 1996/1998, no montante de R$ 11,6 milhões, beneficiando 60 municípios. Destacando-se a construção de mini-adutoras, de açudes, de passagem molhada, de mercados do produtor, recuperação de estradas vicinais, perfuração de poços profundos e instalação de estações de piscicultura, como principais obras.

Ressalta-se, também os recursos financeiros transferidos para o Estado, pelo Governo Federal, através do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MA)/Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural (DATER), com vistas ao fortalecimento da estrutura da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATERCE). Esses recursos, no período 1996/98, foram da ordem de R$ 4,4 milhões, tendo como contrapartida do Governo Estadual o valor de R$ 891,2 mil, perfazendo um total de R$ 5,3 milhões.

Tanto o agricultor familiar, quanto suas organizações poderão ter financiamento para custeio e investimento, destinado ao desenvolvimento de atividades agropecuárias, através do Banco do Brasil e do Banco do Nordeste.

- Custeio: Taxa efetiva de juros de 5,75% ao ano;
- Limite máximo de custeio individual ou coletivo,é de R$ 5.000,00 (cinco mil reais), por beneficiário;
- Investimento: taxas de juros a longo prazo, (TJLP) acrescida da taxa efetiva de juros de 6% ao ano, com rebate de 50% do valor total dos encargos financeiros devidos. Limite máximo é de R$ 15.000,0 (quinte mil reais), por agricultor e R$ 75.000,00 (setenta e cinco mil reais) para crédito coletivo/Grupal, obedecendo ao limite individual por beneficiário.

Cédula da Terra

O Projeto Reforma Agrária Solidária - Cédula da Terra trata da continuidade da experiência bem sucedida desenvolvida pelo Governo do Estado, sob a forma de Projeto Piloto, adotando uma forma inovadora de viabilização do processo de acesso à terra.

Objetivos:

Desenvolver novo modelo, auxiliar e complementar, de reestruturação agrária, no qual os trabalhadores rurais sem terra e minifundiários, através de suas associações, negociam a aquisição de terras diretamente com os proprietários, através de uma abordagem simples e desburocratizada.

Estratégias:

- Fixar o homem do campo no seu meio rural;
- Implantar uma infra-estrutura mínima indispensável ao desenvolvimento sócio-econômico das propriedades adquiridas;
- Implementar o processo de capacitação junto aos beneficiários, com vistas ao auto-gerenciamento do imóvel;
- Incrementar métodos de exploração coletiva das propriedades, visando difundir a importância do processo participativo/associativo;
- Adotar novas tecnologias com vistas ao aumento de produção e produtividade agropecuária dos imóveis;

Concorrer para o aumento da geração de emprego e renda nas comunidades beneficiadas;

Melhorar as condições sócio-econômicas das famílias beneficiadas.

Público Meta:

Produtores rurais sem terra e minifundiários;

Área de Atuação:

Todo o Estado do Ceará, exceto a Região Metropolitana de Fortaleza.

Fontes de Financiamento:

O Programa de Reforma Agrária Solidária - Cédula da Terra é financiado através do Governo Federal, Governo Estadual, BIRD e, também, pelos próprios beneficiários.

Arrancada da Produção:

O Programa teve ínicio no ano de 1987, denominado de Arrancada da Produção. Caracterizado pelo sistema troca-troca ou seja, 1 kg de sementes do Estado para 1 kg de grão do produtor como forma de pagamento.

No ano de 1990, foi alterado e recebeu a denominação "Hora de Plantar", caracterizado pela distribuição de sementes com a restituição pelo Sistema troca-troca e em espécie, respeitando a maneira de como o agricultor beneficiado quisesse ressarcir seu débito com o Programa. Até esse período o público beneficiário atingia 250.000 agricultores. Verificou-se que existiam pessoas sendo beneficiadas com sementes do Programa Hora de Plantar que na verdade não eram agricultores. Então já se pensando em modernizar o Programa de Sementes do Estado, foi feito um novo Cadastramento em todo o Estado, em 1994, coordenado pela então Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária e executado pela EMATERCE. Esse trabalho propiciou a eliminação de 130.000 pessoas que não eram agricultores e sim pessoas que tinham sido inscritas nas frentes de serviços da Emergência, criadas para socorrer as vítimas das Secas e incorporadas ao Programa. Dando continuidade ao projeto de modernização, em feverreiro de l997, foi assinado um convênio entre Secretaria de Desenvolvimento Rural e os Correios e Telégrafos no sentido de que as devoluções dos débitos das sementes recebidas pelos agricultores, fossem feitos nas agências municipais dos Correios. A partir daí cada agricultor passou a ser beneficiado com um abono de 50% do valor das semente fiscalizadas recebidas para o plantio de sua roça.

- Aumentar a produção e produtividade da Agricultura de Subsistência através da oferta de sementes fiscalizadas.
- Estimular a substituição de grãos utilizados no plantio por sementes geneticamente comprovada.
- Melhorar os níveis de renda e emprego dos rurícolas e diminuir o êxodo rural.

O Programa conta com infra-estrutura de apoio de 3 armazéns (UBS do Estado), 09 armazéns da CONAB, 03 armazéns (UBS particulares) e 01 Cooperativa, além de 82 Centros de Atendimento aos Clientes (CEACs), da EMATERCE.

Micro e pequenos agricultores, cuja área de plantio é de até 02 hectares.

Todos agricultores beneficiários do Programa são cadastrados pelos técnicos da EMATERCE, tornando o Programa personalizado.

As sementes de milho variedade e híbrida, arroz de sequeiro e irrigado, feijão vigna e feijão phaseolus são adquiridas de produtores de sementes devidamente credenciadas, pelo Ministério da Agricultura dentro e fora do Estado.

As sementes estocadas nos armazéns, antes citados, são distribuídas antes do ínicio da quadra invernosa, para os municípios a fim de que sejam distribuídas com agricultores. Esta operação é de competência da EMATERCE, que dispõe dos cadastros dos rurícolas, o agricultor inadimplente fica fora do programa até quitar seus débitos.

Cada agricultor recebe semente de acordo com as condições edafoclimáticas de sua região.

O Programa atinge hoje um público de 120 mil pequenos agricultores em todos os Municípios do Estado.

Todos os agricultores recebem a assistência técnica da EMATERCE em seus municípios.

Para reduzir os riscos dos produtos, serão utilizadas informaçoes obtidas através do monitoramento climático realizado em parceria com a FUNCEME.

A divulgação é feita através de programas de rádio, televisão e reuniões formais e informais, cartazes, etc., com a coordenção dos 82 CEACs.

O Programa conta também com o apoio de Sindicatos, Associações e Secretarias de Agricultura dos Municípios e outras lideranças.

Pró- Renda

O PRORENDA RURAL é um programa de fomento ao auto-desenvolvimento de comunidades, realizado em parceria com o Governo Alemão. Busca identificar, testar e aplicar métodos de trabalho com produtores rurais e pescadores artesanais, inclusive pesca de água doce, que possibilitem a sustentabilidade de suas atividades.

A Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR é a Instituição do Governo do Ceará responsável pela Coordenação da sua execução no Estado, que conta com especialistas da GTZ (Agência de Cooperação Técnica Alemã) e tem na EMATERCE a principal executora de suas ações.

Objetivo:

Melhoria sustentável das condições de vida das famílias de pequenos produtores rurais e pescadores artesanais em áreas representativas do Estado do Ceará.

Área de Atuação:

No período 1999 - 2002 o PRORENDA atuará em todo o litoral cearense, inclusive as bacias FLED desse estudo, envolvendo 91 técnicos e 10 Centros de Atendimento aos Clientes - CEACs da EMATERCE, estimando-se atender 10 mil famílias de produtores rurais.

Metodologia:

Programação Participativa dos Projetos

A programação participativa é tarefa das " Oficinas de Planificação", realizadas com todas as comunidades onde o projeto trabalha. Na primeira fase da oficina elabora-se, com base nas informações fornecidas pelos produtores e de forma visualizada, um diagnóstico realista da situação atual das propriedades, ou seja, da utilização da terra e da mão-de-obra familiar durante o ano agrícola, dos custos de produção e dos lucros (monetários ou em espécie). Este diagnóstico forma a base para a segunda fase da oficina: a definição das alternativas para melhorar a atual situação. Nesta segunda fase, os técnicos do PRORENDA contribuem ativamente através de seus conhecimentos específicos sobre a viabilidade técnica e econômica das propostas discutidas pelos produtores.

Energia e Comunicação - SEINFRA

PROJETO SÃO JOSÉ - O Projeto implanta redes de eletrificação rural, beneficiando comunidades da área rural (distritos e pequenas localidades do Estado do Ceará). Os benefícios principais são melhores condições de vida, geração de emprego e renda.

PROGRAMA LUZ EM CASA - O Programa, com êxito comprovado do interior do Estado, foi implantado em Fortaleza e tem como meta atingir o índice zero de domicílios urbanos sem ligações de energia. A finalidade é a implantação de redes de distribuição e instalações domiciliares para atender 10 mil unidades de ligações residenciais em Fortaleza.

PROGRAMA LUZ NO CAMPO – O Programa vai universalizar o atendimento com energia elétrica a todos os domicílios e propriedades rurais do Estado do Ceará até 2003, dando

continuidade ao Projeto São José, que já elevou o índice de atendimento rural do Ceará de 36,9%, em 1995, para cerca de 62,8% em 1999.

PARQUES EÓLICOS (MUCURIPE, PRAINHA E PARACURU) – Respeitando a natureza e a um custo competitivo com a energia convencional, os parques eólicos têm potência nominal capaz de produzir energia elétrica, fornecida pela companhia distribuidora local.

TELEPOSTOS / ALÔ CEARÁ – Distribuição de telefones públicos para comunidades carentes do Ceará, em parceria com a Telemar, incentivando a ampliação dos meios de comunicação do Estado.

Saneamento / Meio Ambiente

SANEAR - SANEFOR - Saneamento de Fortaleza – É um programa de infra-estrutura básica para saneamento em Fortaleza, com projetos prioritários voltados à ampliação da rede coletora.

PRÓ-SANEAMENTO - Programa destinado à implantação de sistema de água, de esgotamento sanitário e ao desenvolvimento institucional, beneficiando famílias dos municípios do Interior do Ceará.

PMSS – Programa criado para beneficiar a população de Fortaleza e do Interior com sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O Programa é conduzido pela Secretaria de Política Urbana (Sepurb) do Ministério do Planejamento e Orçamento, com o apoio do IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

PASS - Projeto com verba dirigida à execução exclusiva do esgotamento sanitário com obras que beneficiam famílias da Região Metropolitana de Fortaleza e Interior do Ceará.

PRODETUR - Programa desenvolvido para o crescimento do setor de turismo, sendo o saneamento um suporte para implantação de um infra-estrutura básica. Os benefícios do programa são destinados às áreas litorâneas com vocação turística, atingindo todos os municípios das Bacias Metropolitanas.

PROGRAMA KfW – O Programa de Saneamento Básico Rural do Ceará também é denominado Programa KfW e destina-se à implantação de sistemas de água e esgoto em pequenas localidades (de 250 a 5.000 habitantes). Os recursos destinados ao Programa foram originados do contrato de empréstimo e contribuição financeira, firmado entre a Alemanha, através do KW (BANCO ESTATAL ALEMÃO) e o Governo do Ceará (MUTUÁRIO), tendo a

Carece como órgão executor e o Governo Federal como avalista. Dentro do Programa, foi adotado um modelo de gestão – o SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural, onde as associações comunitárias se congregam, constituindo uma associação civil de direito privado, sem fins lucrativos, estando a Cagece representada por um membro do Conselho Administrativo.

MUTIRÃO DE ÁGUA – Programa de atendimento à população urbana de baixa renda dos municípios do Estado do Ceará, que tem a finalidade de reduzir o déficit de abastecimento d'água das áreas mais carentes. O Programa atende à população com implantação de redes de distribuição de água e ligações domiciliares com o benefício da Tarifa Social.

PROJETO SÃO JOSÉ - O Projeto implanta sistemas de abastecimento d'água tratada, beneficiando comunidades da área rural (distritos e pequenas localidades do Estado do Ceará) através de ligações Os benefícios principais são melhores condições de saúde e qualidade de vida da população.

COMUNIDADE SOLIDÁRIA – Esse programa objetiva levar água para 21.744 famílias do Interior do Ceará, com 81 intervenções.

Urbanização - Prourb

Urbanizar para desenvolver. Foi em função disso que o Governo do Estado do Ceará instituiu, em parceria com as Prefeituras Municipais e apoio financeiro do Banco Mundial – BIRD, o Projeto Cidades do Ceará (PROURB).

O objetivo maior do PROURB é ser o instrumento viabilizador da estruturação urbana de um conjunto de 44 cidades cearenses visando dar suporte ao desenvolvimento econômico, social e ambiental sustentável, melhorando a qualidade de vida da população e tornando as cidades competitivas para atrair indústrias, impulsionar a agricultura irrigada e incrementar o turismo.

Essas cidades serão prioritárias para a implantação de investimentos nas áreas de educação, saúde, transportes, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e limpeza pública.

Foram beneficiadas com planejamento urbano as cidades de São Gonçalo do Amarante, Maranguape, Maracanaú, Caucaia, Horizonte, Pacatuba, Itaitinga, Eusébio, Aquiraz, Beberibe, Cascavel, Quixeramobim, Quixadá, Jaguaribe, Morada Nova, Limoeiro, Russas, Aracati, Redenção, Guaiúba, Canindé, Baturité, Acarapé e Morada Nova.

Nova Jaguaribara

Nova Jaguaribara está projetada para receber, em sua primeira etapa, 1000 famílias. Todas as famílias residentes hoje em Jaguaribara terão asseguradas suas moradias, mediante sistema de permuta ou através de mutirão. Quando da sua ocupação plena, a cidade terá capacidade para 15.000 famílias.

Para o setor produtivo, as terras que margeiam a Nova Jaguaribara são um campo fértil para a implantação de uma agro-indústria regionalizada. Os projetos de irrigação atingem uma área de cerca de 12 mil hectares de terras férteis. A irrigação substituirá a agricultura de subsistência pelo plantio de culturas nobres e de exportação, garantindo comercialização e alta rentabilidade ao produtor local.

Através do Projeto São José, os agricultores que optarem pelo assentamento em áreas de agricultura de sequeiro, serão beneficiados pelos projetos de reforma agrária conduzidos na região. E somando propostas de desenvolvimento comunitário como a criação de hortas, com a entrega de lotes agrícolas com “pontos-de-água”, Governo do Estado amplia o alcance social das ações que envolvem a construção da nova cidade.

O Açude do Castanhão prevê, como fontes de geração de emprego e renda, o incentivo à piscicultura, a exploração econômica da pesca e a interiorização do turismo. Sendo o maior lago artificial do Ceará, com 60 km quadrados (três vezes maior que o Orós), o Castanhão oferecerá lazer numa praia de 13 km no perímetro urbano da cidade, além de permitir a prática de esportes náuticos, pescaria e turismo ecológico.

Aliada ao potencial produtivo da região e o fortalecimento da indústria de serviços, Nova Jaguaribara passa a ser também um novo projeto de vida.

Transportes e Obras

METROFOR – Projeto do Trem Metropolitano de Fortaleza que vai integrar ao sistema de transporte da Região Metropolitana de Fortaleza um moderno sistema de transporte coletivo eletrificado sobre trilhos, do tipo "metrô", que aproveita, em grande parte, a infra-estrutura já existente nas linhas ferroviárias Tronco Norte e Tronco Sul, da rede Ferroviária Federal S.A – RFFSA, em seu trecho metropolitano. O metrô vai trazer para seus passageiros conforto, rapidez e segurança, possibilitando a revitalização do centro de Fortaleza e reestruturando o Sistema de Transporte Coletivo da Região Metropolitana de Fortaleza.

COMPLEXO PORTUÁRIO E INDUSTRIAL DO PECÉM - A implantação do Complexo Portuário do Pecém, resultado da parceria do Governo do Ceará, Governo Federal e iniciativa privada, tem o objetivo fortalecer e dar sustentabilidade ao crescimento do parque industrial do Ceará e do Nordeste, possibilitando a promoção de atividades industriais integradas, de modo a constituir um núcleo de irradiação de desenvolvimento, geração de emprego e renda e integração regional.

CEARÁ II – PROGRAMA RODOVIÁRIO DO ESTADO DO CEARÁ – O objetivo geral do Programa é a duplicação, pavimentação de vias principais, pavimentação de acessos municipais, restauração de vias pavimentadas e selagem asfáltica de rodovias do Estado, com a finalidade de dotá-lo de uma infra-estrutura viária que permita a integração entre as regiões norte-sul e leste-oeste, garantindo o escoamento da produção interna. O Programa visa dotar os Distritos Operacionais do DERT de condições adequadas de funcionamento, através de novos equipamentos e aparelhar as entidades conveniadas para ações de fiscalização, prevenção e socorro.

PRODETUR II – O Programa de Ação para o Desenvolvimento Turístico do Nordeste contemplou na primeira etapa 277 quilômetros de estradas e na segunda etapa, que se encontra em desenvolvimento, irá projetar 322 quilômetros de estradas no Estado.

Habitação

HABITAR BRASIL - Projeto destinado à urbanização de áreas e construção de casas e/ou infra-estrutura na Região Metropolitana de Fortaleza e no Interior do Estado.

PRÓ-MORADIA - Urbanização de áreas carentes com reassentamento de famílias, através da construção de casas em regime de mutirão. O Mutirão oferece serviços de pavimentação, drenagem, água e esgoto.

5.4. RECURSOS HÍDRICOS

5.4.1. SRH

PROGERIRH - Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, contrato BIRD/Estado, no valor de U$ 289,9 milhões + contrapartida estadual no valor de U$ 165,2 milhões. Em Execução.

CONSTRUÇÃO DO AÇUDE CASTANHÃO - Convênio União/Estado, no valor de U$ 200,00 milhões + contrapartida estadual no valor de U$ 58,0 milhões. Em Execução.

PROASIS - Projeto de Águas Subterrâneas e Investigação do Subsolo - ConvênioOECF/ Japão/Estado, no valor de U$ 85,0 milhões + contrapartida estadual no valor de U$ 32,3 milhões. Em Preparação.

5.4.2. COGERH

- Compatibilizar a ação humana, em qualquer de suas manifestações, com a dinâmica do ciclo hidrólogo no Estado do Ceará, de forma a assegurar as condições para o desenvolvimento econômico e social, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente;
- Assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem estar social possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade e quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território do Estado do Ceará; e
- Planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, controle, conservação, proteção e preservação dos recursos hídricos.

Para implementação do modelo de gerenciamento dos recursos hídricos integrado, descentralizado e participativo sem a dissociação dos aspectos qualitativos e quantitativos, considerando as fases aérea, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico, previsto na lei estadual de recursos hídricos, foi criada a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - COGERH

A Companhia das Águas, como vem sendo chamada, foi criada pela Lei nº 12.217, de 18 de novembro de 1993, com a missão de Gerenciar os Recursos Hídricos de Domínio do Estado do Ceará, e da União por delegação, de forma integrada, decentralizada e participativa, promovendo o seu uso racional, social e sustentado.

Monitoramento de Recursos Hídricos

Açude	Município	Capacidade (m³)	Cota (m)	Volume (m³)	Volume (%)	Situação	Vazão (l/s)
BACIA BANABUIÚ: Última Atualização: 26/9/2000							
Banabuiú	Banabuiú	1.700.000.000,00	113.15	221.700.000,00	13,04%		5500
Capitão Mor	Pedra Branca	6.312.000,00	92.33	2.500.000,00	39,72%	Lim. Mín. Operacional	0
Cedro	Quixadá	126.000.000,00	101.4	2.300.000,00	1,82%		0
Cipoada	Morada Nova	86.090.000,00	93.58	8.390.000,00	9,75%		150
Fogareiro	Quixeramobim	118.820.000,00	235.05	94.680.000,00	79,69%		1000
Jatobá	Milhã	1.071.000,00	209.2	160.000,00	15,12%		0
Mons. Tabosa	Monsenhor Tabosa	12.100.000,00	644.03	1.360.000,00	11,26%		0
Patu	Senador Pompeu	71.829.000,00	122.53	27.340.000,00	38,07%		500
Pedras Brancas	Quixadá	434.049.000,00	113.13	19.590.000,00	4,51%		200
Poço do Barro	Morada Nova	54.704.000,00	113.29	12.320.000,00	22,52%		200
Quixeramobim	Quixeramobim	54.000.000,00	101.74	51.500.000,00	95,37%		700
São José I	Boa Viagem	7.670.000,00	99.6	6.860.000,00	89,44%		0
São José Ii	Piquet Carneiro	29.145.000,00	246.74	16.280.000,00	55,87%		50
Serafim Dias	Mombaça	43.000.000,00	249.83	18.740.000,00	43,59%		20
Trapiá Ii	Pedra Branca	18.191.000,00	505.46	9.860.000,00	54,22%		200
Vieirão	Boa Viagem	20.964.000,00	94.46	4.150.000,00	19,80%		65
16 Açudes		2.783.945.000,00		497.730.000,00	17,87%		8.585,00
MÉDIO JAGUARIBE: Última Atualização: 10/10/2000							
Adauto Bezerra	Pereiro	5.250.000,00	97.24	2.410.000,00	46,03%		0
Canafístula	Iracema	13.116.000,00	97.12	4.090.000,00	31,19%		40
Ema	Iracema	10.395.000,00	19.34	2.990.000,00	28,79%		40
Jenipapeiro	Dep. Irapuan Pinheiro	17.000.000,00	91.6	3.140.000,00	18,47%		0
Joaquim Távora	Jaguaribe	24.105.000,00	104.98	1.270.000,00	5,30%	Lim. Mín. Operacional	0
Madeiro	Pereiro	2.818.080,00	87.62	690.000,00	24,63%		0
Nova Floresta	Jaguaribe	7.619.000,00	109.42	4.720.000,00	62,07%		50
Potiretama	Potiretama	6.330.000,00	93	650.000,00	10,33%	Lim. Mín. Operacional	15
Riacho do Sangue	Solonópole	61.424.000,00	112.17	20.010.000,00	32,59%		360
9 Açudes		148.057.080,00		39.970.000,00	26,99%		505,00
S. Ant. de Russas	Russas	27.700.000,00	105.92	3.870.000,00	13,99%		0
1 açude		27.700.000,00		3.870.000,00	13,97%		0,00
Bacias Metropolitanas: Última Atualização: 20/9/2000							
Acarape Do Meio	Redenção	34.000.000,00	129.74	31.060.000,00	98,62%		400
Amanary	Maranguape	11.011.000,00	93.48	4.520.000,00	41,08%		10
Castro	Itapiúna	63.900.000,00	142.51	15.170.000,00	23,74%		30
Cauhipe	Caucaia	11.000.000,00	36.58	10.270.000,00	93,37%		0
Gavião	Pacatuba	29.527.000,00	35.3	28.380.000,00	96,11%		5400
Hipólito	Acarape	6.548.000,00	92.52	1.750.000,00	26,78%		0
Pacajus	Pacajus	240.089.500,00	36.7	197.630.000,00	82,31%		200
Pacoti	Horizonte	380.000.000,00	39.04	156.120.000,00	41,08%		0
Pompeu Sobrinho	Choró	143.000.000,00	208.3	21.900.000,00	15,31%		0
Riachão	Itaitinga	47.953.999,00	39.04	21.340.000,00	44,50%		0
Sitios Novos	Caucaia	123.199.997,00	38.74	33.810.000,00	27,44%		0
11 Açudes		1.090.229.496,00		521.950.000,00	47,87%		6.040,00

Fonte: COGERH

5.4.2.1. Desenvolvimento do Trabalho de Organização da Bacia do Jaguaribe[12]

A bacia do Jaguaribe drena uma área de 72.043 km², correspondente a 48% do estado do Ceará. O rio percorre um trajeto aproximado de 610 km desde as suas nascentes até a sua foz. No total a bacia do Jaguaribe compreende 56 municípios.

Pela sua dimensão a bacia hidrográfica do Jaguaribe foi subdividida, dentro do Plano Estadual dos Recursos Hídricos, em 05 regiões hidrográficas: alto Jaguaribe, médio Jaguaribe, baixo Jaguaribe, Salgado e Banabuiú.

Todavia, a área compreendida neste trabalho representa o trecho perenizado que possui uma extensão aproximada de 300 km, no rio Jaguaribe, apartir do açude Orós, com uma capacidade de 2.000.000.000 m³, até a desembocadura no oceano atlântico, e de aproximadamente 90 km apartir do açude Arrojado Lisboa, que pereniza o rio Banabuiú, com uma capacidade de 1.700.000.000 m³, até se encontrar com o rio Jaguaribe. Este trecho perenizado compreende 19 (dezenove) municípios.

a) Caracterização do Espaço Social

Antes de iniciarmos uma analise mais detalhada do processo de organização da bacia hidrográfica do Jaguaribe gostaríamos, para situar o leitor, de expor algumas características da dinâmica social que influenciam diretamente no processo de organização desta bacia, dentre as quais podemos destacar:

A identificação econômica e política dos 19 municípios do vale perenizado em função das condições de produção propiciadas pela perenização dos rios Jaguaribe e Banabuiú. Isto diferencia esses municípios dos demais que compõem a bacia hidrográfica que estão situados em áreas secas, onde a situação é marcada pela fragilidade econômica devido a "ausência" de água para a produção agrícola, ensejando um fraco desenvolvimento organizacional.

A dinâmica sócio-cultural nos municípios dos vales perenizados é marcada por um forte desenvolvimento organizacional dos setores produtivos voltados para a agricultura. Nestes municípios, encontra-se tanto no aspecto quantitativo quanto qualitativo um forte contingente de cooperativas e associações de produtores. Isto de certa forma na correlação de forças faz prevalecer a irrigação como um tipo de uso preponderante sobre os demais usos como a

[12] Fonte: Site COGERH

pesca, vazantes, etc. Este desequilíbrio tem ocasionado conflitos localizados, que gradativamente vem sendo tratados na Comissão de Usuários.

A cultura do sistema institucional nos municípios trabalhados se caracterizam, com raras exceções, por ações isoladas e pontuais desconectadas de um processo de planejamento municipal e/ou regional. Essa cultura tem contribuído para fragilizar as instituições possibilitando a permanência do clientelismo e do paternalismo autoritário. Isto tem reflexo direto na organização da bacia hidrográfica, em virtude da descrença na ampliação ou constituição de novos aparatos institucionais ocasionando uma participação descontínua e pouco sistemática da sociedade civil.

b) Desenvolvimento do Trabalho de Organização

A política de gerenciamento de recursos hídricos apartir de 1993 no Ceará com a criação da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH, toma novos rumos. Criada com o objetivo de gerenciar as águas do estado do Ceará, a COGERH teve como primeiro desafio, circunstancial, uma intervenção de emergência no vale do Jaguaribe e Banabuiú.

Após um período prolongado de estiagem, em 1994 os açudes da bacia do Jaguaribe se apresentavam com níveis de acumulação de água muito baixos. Diante dessa situação houve a necessidade da COGERH atuar na região. Desta forma a primeira ação da Companhia na região se deu motivada por uma crise de abastecimento. O primeiro passo diante desta realidade foi a realização doI SEMINÁRIO DOS USUÁRIOS DAS ÁGUAS DOS VALES DO JAGUARIBE E BANABUIÚ realizado em 29 de julho de 1994. Este Seminário foi realizado de certa forma com muito pouco tempo de preparação, onde ainda não tinha-se um conhecimento aprofundado da dinâmica organizacional da região. Desta forma foi mobilizado os setores de usuários possíveis naquele momento, apartir de uma divulgação em massa nas rádios, cartazes e correspondências. Apesar disso o Seminário transcorreu dentro do esperado, com uma participação representativa de todo o vale perenizado, tendo comparecido cerca de 180 participantes de 63 entidades e instituições.

Como resultado deste primeiro Seminário foi estabelecido um plano de operação do sistema perenizado, onde foi compatibilizado a demanda em função da oferta disponível e foi escolhida uma comissão de representantes com 26 membros para acompanhar a referida operação.

A necessidade de orientar e dar sentido ao trabalho com a Comissão de representantes do vale do Jaguaribe e Banabuiú levou a equipe de organização de usuários da COGERH a definir a partir dessa experiência uma metodologia de ação objetivando desenvolver uma

leitura das diversas variáveis que compõem a realidade e que pudessem ser traduzidas em orientações para a abordagem de elementos motivadores do trabalho organizativo.

No segundo semestre de 1994, iniciou-se um trabalho de mapeamento e diagnóstico institucional em todos os 19 (dezenove) municípios que compõem o vale perenizado. Foi realizado ainda reuniões mensais da comissão para o acompanhamento da operação e discussão detemas de interesse dos representantes da Comissão. As reuniões mensais em função das distâncias entre os municípios e da compreensão dos representantes da necessidade de conhecer e discutir as várias realidades dos vales são realizadas de forma intinerante, em diversos municípios.

Dando continuidade ao processo de organização foram realizadas reuniões ordinárias da comissão para discussões temáticas e para preparação e estruturação do Seminário de planejamento da operação do verão de 1995. Neste período foi reforçado o trabalho de mapeamento e diagnóstico institucional/organizacional e de divulgação da política estadual dos recursos hídricos.

O II SEMINÁRIO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA DOS VALES DO JAGUARIBE E BANABUIÚ, foi realizado em junho de 1995. O seminário foi organizado com a participação da comissão de usuários, e a mobilização foi reforçada pelo trabalho de articulação institucionalNaquele momento a situação de acumulação de água dos açudes eram mais favorável, sendo menos conflituoso a realização do planejamento e da operação para aquele ano. Também houve a ampliação da comissão para 53 representantes, todavia ainda não havia a representação de todos os municípios do vale.

Neste período foram realizadas reuniões por região hidrográfica, com o intuito de reforçar a integração e a articulação dos usuários. Estes encontros foram basicamente estruturados pelos representantes dos usuários em cada região, na perspectiva de ir envolvendo-os como agentes do processo de organização, criando a idéia de "autonomia" deste processo.

A partir de uma avaliação do trabalho percebeu-se a necessidade de realizar ações no sentido de buscar uma maior articulação no trabalho de organização. Foram realizados encontros municipais em todos as cidades dos vales perenizados do Jaguaribe e Banabuiú. Entre os meses de maio e julho de 1996, foram realizados 19 encontros municipais. Houve uma participação efetiva, atingindo os objetivos propostos que era de envolver mais diretamente os usuários dos municípios a partir da realidade vivida pelos mesmos. Isto de certa forma possibilitou uma maior divulgação da política estadual dos recursos hídricos e

consequentemente o fortalecimento da participação dos representantes municipais na Comissão.

A partir dos encontros municipais foi renovada a Comissão de Usuários que já vinha funcionando a dois anos. A Comissão anterior tinha sido escolhida e ampliada nos dois primeiros seminários do vale, o que acarretou um certo desequilíbrio de participação visto que a forma de escolha naquele espaço restringia a participação apenas a quem estivesse presente ao evento.

Como resultado desta forma de escolha a Comissão ficou composta por 103 representantes dos mais variados setores de usuários de todos os municípios do vale.

Outro resultado importante dos encontros municipais foi a elaboração, a partir das discussões sobre os principais problemas hídricos de cada município, de um relatório compatibilizado das demandas municipais, que servirá como subsídio para direcionar as ações da COGERH e como instrumento de negociação da Comissão de Usuários junto aos órgãos governamentais.

Os encontros municipais serviram como instrumento de consolidação do processo de apoio a organização de usuários, propiciando um maior conhecimento da realidade do vale perenizado. Fornecendo parâmetros mais claros para a tomada de decisão no que diz respeito a ampliação do trabalho para os outros municípios localizados fora do vale perenizado.

c) Situação Atual e Perspectiva

Atualmente a comissão de representantes tem buscado consolidar uma ação mais efetiva no sentido de ampliar o seu espaço de negociação política. Após os encontros municipais e do 30 Seminário onde se consolidou tanto do ponto de vista qualitativo quanto quantitativo uma situação de maior legitimidade da comissão. Este processo gradual na busca de uma maior autonômia desenha um novo quadro para comissão.

Poderiamos destacar como resultados das discussões uma vontade da comissão em definir do ponto de vista operacional ações voltadas para os diversos tipos de uso nos açudes e nos trechos perenizados, dentre os quais: desenvolver um trabalho mais efetivo com os pescadores dos açudes do sistema perenizado, devido aos problemas ambientais e de pesca predatória e de envolver mais esse uso não consultivo no processo de operação dos açudes; outro ponto demandado foi a necessidade de realizar um trabalho de recuperação e conservação ambiental dos rios Jaguaribe e Banabuiú dentro de uma linha de ação

participativa e educativa, buscando a articulação com os órgãos ambientais que atuam no estado, prefeituras e Comissão de Usuários.

Outro aspecto que será enfatizado é a capacitação dos membros da Comissão de usuários, buscando-se realizar cursos e treinamentos em diversas áreas como gestão ambiental, gerenciamento de bacias, monitoramento, sistemas mais eficientes de uso de água, e outros temas de interesse. Este ano já seriam realizados algumas atividades nesta linha.

O trabalho de organização deverá ser reforçado a nível de regiões hidrográficas, buscando-se uma maior articulação entre os usuários de cada região e a incorporação de outros municípios situados fora do vale.

Todavia este trabalho de estruturação dos comitês deve ter a preocupação de manter o conceito de unidade da bacia hidrográfica do Jaguaribe como um todo, em virtude que o sistema perenizado funciona como elemento integrador das cinco regiões hidrográficas que compõem a bacia do Jaguaribe.

É importante salientar que esse processo de organização de usuáriospara um gerenciamento participativo é contínuo, porém lento e que tem como determinantes as questões específicas da região nos âmbitos político, social, econômico, ambiental e cultural, ou seja, as diferentes realidades de cada bacia.

d) Conclusões

A novidade desse processo de gerenciamento em curso na bacia do Jaguaribe esta no desenvolvimento de uma ação interdisplinar voltada para uma perspectiva mais ampla de gestão de bacia hidrográfica. A equipe de organização envolvida no trabalho composta por profissionais das áreas de sociologia, geografia e agronomia atua conjuntamente com as equipes de estudos e projetos e monitoramento. Isto tem facilitado uma visão do processo de gestão no qual o controle quantitativo e qualitativo da água esta associado a noção de organização e planejamento. Isto quando associado a umaação interinstitucional abre perspectivas para um desenvolvimento autosustentado da bacia.

O trabalho ora desenvolvido no Jaguaribe em função da complexidade desta bacia configura-se como uma das primeiras experiências no estado de gestão de bacia hidrográfica. O sentido das ações em curso visam sobretudo a descentralização do processo de gestão das águas no Ceará centrado na participação da sociedade.

5.5. TURISMO

O setor de turismo no Ceará vem apresentando crescente dinamismo, como se verifica pelas estatísticas de demanda. Em 1997, o estado recebeu 970.000 turistas e em 1998, 1.297.528 visitantes. Em 1998, os 1.297.528 turistas tiveram em Fortaleza sua estadia principal, tendo interiorizado 561.832 visitantes e, entre os municípios visitados, estão: Aquiraz, Beberibe, Aracati, Baturité, Canindé, Cascavel, Caucaia, Maracanaú, Maranguape, Quixadá e São Gonçalo do Amarante.

Meios de hospedagem existentes no litoral da RMF: Março de 1999

Localidades	Oferta Hoteleira							
	5.5.1.1.1.	%	Uhs	%	Leitos	%	Empregos	%
Fortaleza	171	82,2	6.669	86,7	15.581	84,0	3.923	86,7
Aquiraz	17	8,2	565	7,3	1606	8,7	332	7,3
Caucaia	20	9,6	454	5,9	1355	7,3	267	5,9
Total	**208**	**100,0**	**7688**	**100,0**	**18.542**	**100,0**	**4.522**	**100,0**

Fonte:SETUR-CE.

Meios de hospedagem em implantação na RMF: Março de 1999

Tipos	MH	%	Uhs	%	Leitos	%
Hotel	6	31,6	834	28,1	2085	28,1
Flat	10	52,6	1445	48,7	3.612	48,7
Resort	3	15,8	688	23,2	1720	23,2
Total	**19**	**100,00**	**2967**	**100,00**	**7417**	**100,00**

Fonte:SETUR-CE. Nota: Os projetos têm implantação prevista até 2002

Estimativas de demanda

Agregados	Metas			
	1999	2000	2001	2002
Demanda Tuística via Fortaleza Crescimento anual em %	1.556.000 19,9	1.915.000 23,1	2.200.000 14,9	2.500.000 13,6
Oferta Hoteleira na RMF(Uhs) Crescimento anual em %	9.227 26,0	12.271 33,0	14.097 14,9	16.019 13,6

Fonte: SETUR

5.6. POLÍTICA DE ATRAÇÃO DE INDÚSTRIAS

Analisando a distribuição geográfica das empresas que assinaram o protocolo de intenções do Programa de Promoção Industrial, constata-se que 95,6 % destas optaram por se instalar na Região Metropolitana de Fortaleza, com destaque para os municípios de Caucaia com 58 indústrias, Maracanaú com 24, Eusébio com 20, Horizonte com 17, Pacatuba com 12 e Fortaleza com 10 empreendimentos.

Em termos de bacias hidrográficas, observa-se que 53,30% das indústrias a serem implantadas, ou seja, 97 empreendimentos, se localizarão no território do Sistema Ceará/Maranguape, estando centradas, principalmente nos ramos de vestuário, calçados, artefatos de tecido, couros e peles; produtos alimentares; produtos de matéria plástica; material de transporte e material elétrico, eletrônico e de comunicação. As bacias do Sistema Cocó/Coaçu e do Malcozinhado contarão, respectivamente, com 32 e 20 indústrias, apresentando ambas um perfil industrial diversificado. As demais bacias foram contempladas com um número relativamente menor de indústrias, devendo ser instalados nestas, 33 empreendimentos ao todo, sendo 12 na Bacia do Choró, 9 na do Pacoti, 7 na do São Gonçalo, 3 na do Cauhipe, ficando Caponga Roseira e Gereraú com uma indústria cada."[11]

O Governo do Estado, dentro da política de atração de indústria para o Ceará, vem se dedicando a atrair para a área do Complexo Industrial/Portuário do Pecém-CIPP, implantado em território de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, abrangendo parte da área das bacias hidrográficas do Cauhipe e do Gereraú, indústrias de base geradoras de matérias-primas e fomentadoras de outras indústrias. Estão previstas, após negociações bem sucedidas, três indústrias âncoras que desencadearão a industrialização do complexo: a usina termelétrica (investimento de US$ 240 milhões), em estado de implementação; a refinaria de petróleo a ser instalada pela multinacional alemã Thyssen Rheinstahl (investimento de US$ 2 bilhões), ambas situadas na bacia do Cauhipe e a siderúrgica (com capitais de US$ 750 milhões), que será construída pela CSN - Companhia Siderúrgica Nacional , na bacia do Gereraú; a conclusão da primeira fase da refinaria está prevista para o ano de 2002. Estes três empreendimentos de base deverão apoiar o desenvolvimento dos pólos petroquímico e metal-mecânico da região, com efeitos multiplicadores sobre toda economia.

[11] VBA Consultores. Plano de Gerenciamento das Águas das bacias Metropolitanas.1999

Em Maracanaú, onde está localizado o maior distrito industrial do Estado, além das medidas de natureza infra-estrutural que visam consolidar esse distrito industrial, está previsto o desenvolvimento de um pólo tecnológico, com investimentos de cerca de R$ 18 milhões na criação da Cidade Tecnológica, um complexo dotado da infra-estrutura necessária ao funcionamento de indústrias voltadas principalmente para as áreas de informática (hardware e software), microeletrônica, telecomunicações e química fina, entre outros segmentos. Algumas empresas como a CPM, fabricante de software com faturamento anual de US$ 30 milhões e a Stefanini Consultoria e Assessoria em Informática, do mesmo segmento, a Tecnitrom Brasil, uma "joint-venture" da cearense Microsol com a portuguesa Tecnitrom, fornecedora da Portugal Telecom e da Telefônica de Espanã, já se compremenderam em se instalar no referido pólo.

5.6.1. Patrimônio Histórico, Arqueológico, Paleontológico e Espeleológico

A preservação do patrimônio histórico e artístico do Estado, compreende bens móveis e imóveis, que, por seu valor histórico, arqueológico, científico, cultural ou artístico, merecem proteção especial do poder público.

No Ceará, as instituições responsáveis pelo tombamento do patrimônio histórico-cultural são o IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, responsável pelo tombo a nível federal e a Secretaria de Cultura do Estado do Ceará, que atua a nível estadual. Tais instituições têm como objetivo identificar, restaurar, preservar e divulgar o patrimônio histórico-cultural do Estado.

Quadro 46 - Relação dos Bens Culturais Tombados e Listados para Tombamento no Estado do Ceará – 2000

Município	Bem Cultural	Proteção
AQUIRAZ	Mercado da Carne	Tombo Federal
	Igreja Matriz S. José do Ribamar	Tombo Estadual
	Museu Sacro S. José do Ribamar	Tombo Estadual
	Casa Paroquial	Listado P/Tombo Estadual
	Conj. da Praça Cônego Araripe	Listado P/ Tombo Estadual
	Ruínas do Colégio Jesuítas	Listado P/Tombo Estadual
	Casa do Capitão-Mor e Conj.	Listado P/Tombo Estadual
ARACATI	Igreja Matriz N. S. do Rosário	Tombo Federal
	Casa de Câmera e Cadeia	Tombo Federal
	Instituto do Museu Jaguaribano	Tombo Estadual
	Sítio Santarém	Listado P/Tombo Estadual
	Igreja N. S. do Rosário dos Pretos	Listado P/Tombo Estadual
	Conj. Praça da Matriz	Listado P/Tombo Estadual
	Conj. da Rua Grande	Listado P/Tombo Estadual
	Sobrado do Barão de Messejana	Listado P/Tombo Estadual
	Igreja N. S. do Bonfim	Listado P/Tombo Estadual
	Igreja dos Prazeres	Listado P/Tombo Estadual
	Fabr. de Benef. de Algodão	Listado P/Tombo Estadual
BATURITÉ	Colégio Jesuítas	
	Igreja Matriz	Listado P/Tombo Estadual
CASCAVEL	Casa de Câmera e Cadeia	Listado P/Tombo
	Evidências Arqueológicas	Não Tombado
CAUCAIA	Casa de Câmera e Cadeia	Tombo Federal
	Casa de Fazenda Soledade	Listados P/Tombo
FORTALEZA	Assembleia Provincial	
	Casa de José de Alencar	
	Teatro José de Alencar	Tombo Federal
	Passeio Público	
	Sede Antiga do DNOCS	
	Cadeia Pública	Tombo Estadual
	Estação Ferroviária João Felipe	
	Farol do Mucuripe	
	Palácio da Luz	
	Secretaria da Fazenda	
	Igreja N. S. do Rosário	
	Palacete Ceará	
	Cine S. Luis	
	Praça Gal. Tibúrcio	
	Capela de Sta. Terezinha	
	Edifício Estoril	Tombo Municipal
	Centro Artístico Cearense	
	Teatro S. José	
	Igreja do Carmo	Listado P/Tombo Estadual
	Chácara Salubre	Listado P/Tombo Estadual
	Igreja de S. Bernardo	Listado P/Tombo Estadual
	Itapuca Vila	Listado P/Tombo Estadual
	Mercado dos Pinhões	Listado P/Tombo Estadual
	Solar Mendes Guimarães	Listado P/Tombo Estadual
	União dos Moços Católicos	Listado P/Tombo Estadual
	Casa de Tomás Pompeu	Listado P/Tombo Estadual
	Fonte da Lagoinha	Listado P/Tombo Estadual

Quadro 46 - Relação dos Bens Culturais Tombados e Listados para Tombamento no Estado do Ceará – 2000

Município	Bem Cultural	Proteção
FORTALEZA (Continuação)	Sobrado do Dr. José Lourenço	Listado P/Tombo Estadual
	Forte N. S. da Assuncão	Listado P/Tombo Estadual
	RFFSA	Listado P/Tombo Estadual
	Hotel Brasil	Listado P/Tombo Estadual
	Edifício Ex-Sucap	Listado P/Tombo Estadual
	Igreja N. S do Patrocínio	Listado P/Tombo Estadual
	Farmácia Osvaldo Cruz	Listado P/Tombo Estadual
	Liceu do Ceará	Não Tombado
	Colégio da Dorotéias	Não Tombado
	Residência de Juvenal de Carvalho	Listado P/Tombo Estadual
	Igreja do Seminário da Prainha	Não Tombado
	Escola Normal Justiniano de Serpa	Não Tombado
	Ex-Sede Banco Frota Gentil (BANORTE)	Listado P/Tombo Estadual
	Atual Sede da APLUB	Listado P/Tombo Estadual
	Coluna do Cristo Redentor	Listado P/Tombo Estadual
	Prédio da Fac. de Ciências Econômicas	Listado P/Tombo Estadual
	Instituto do Ceará	Listado P/Tombo Estadual
	Excelsior Hotel	Listado P/Tombo Estadual
	Conj. das Caixas d'água e Facul. de Direito	Não Tombados
	Reitoria da UFC	Não Tombado
	Casa de Cultura Alemã	Não Tombado
	Igreja N. S. dos Remédios	Não Tombado
	Parque da Criança	Não Tombado
	Igreja do Pequeno Grande	Não Tombado
	Palace Morais Correia	Listado P/Tombo Estadual
JAGUARIBE	Fazenda Embarbo e Casa	
	Casa de Câmera e Cadeia	Listado P/Tombo Estadual
LIMOEIRO DO NORTE	Cadeia Pública	
	Igreja de Santa Luzia dos Espinhos	Listados P/Tombo Estadual
MARACANAÚ	Casarão da Vivenda	Não Tombado
MARANGUAPE	Sobrado Solar das Sombras	Listado P/Tombo Estadual
MOMBAÇA	Evidências Arqueológicas	Não Tombado
PACATUBA	Sobrado das Andréias	
	Igreja Matriz	Listados P/Tombo Estadual
SOLONÓPOLE	Evidências Arqueológicas Na Loc.(Angicos e S. Francisco).	Não Tombado
QUIXADÁ	Açude Cedro	Tombo Federal
	Chalé de Pedra	
	Evidências Arqueológicas	Não Tombado
	Dist. Magé e Ereré	Não Tombado
QUIXERAMOBIM	Casa de Câmara e Cadeia	Tombo Federal
	Evidências Arqueológicas	
	(Sitio Alegre)	Não Tombado
REDENÇÃO	Engenho Do Livramento	
	Fazenda Gurguri	Não Tombados
SÃO GONÇALO DO AMARANTE	Igreja N. S. da Soledade	Tombo Estadual
SÃO JOÃO DO JAGAURIBE	Evidências Arqueológicas	Não Tombado

FONTES: SECULT/IPHAN

6. ASPECTOS INSTITUCIONAIS

6. ASPECTOS INSTITUCIONAIS

6.1. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS COM RECURSOS HÍDRICOS NA REGIÃO

As principais instituições que desenvolvem ações de recursos hídricos no estado e, principalmente, nos municípios diretamente influenciados pelo eixo de transferência de água Castanhão – Fortaleza, são listadas a seguir, por nível, identificando-se, também, as áreas de maior atuação.

Estão caracterizadas por município da área do estudo e por bacia hidrográfica considerada.

6.1.1. Nível Federal

➲ *DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas*

✓ Aumento da Oferta Hídrica

- Construção de açudes e barragens de grande e médio porte
- Perfuração de poços.

✓ Gerenciamento de Açudes e Barragens

✓ Irrigação

- Estudos e Projetos de Irrigação
- Implantação de Projetos de Irrigação
- Gerenciamento de Perímetros de Irrigação.

✓ Piscicultura

- Estudos de aclimação de espécies exóticas.
- Produção de Alevinos.

➲ *CPRM – Serviço Geológico do Brasil*

Agência executiva do Ministério de Minas e Energia, encarregada de gerar informações geocientíficas de alta qualidade para prover a implementação de políticas públicas relacionadas aos recursos minerais e hídricos do Brasil.

Sua missão é gerar e difundir conhecimento geológico e hidrogeológico básico de forma a contribuir para o desenvolvimento sustentável do Brasil.

➲ *DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral*

✓ Tem como finalidade promover o planejamento e o fomento da exploração e do aproveitamento dos recursos minerais;

✓ Superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral;

✓ Assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional, de acordo com o Código de Mineração, o Código de Águas Minerais, os respectivos regulamentos e legislação que os complementam.

➲ *FNS – Fundação Nacional de Saúde*

Órgão Federal da Administração indireta, sob a forma de Fundação, subordinada ao Ministério da Saúde, atua nas seguintes áreas:

✓ Vigilância Sanitária

✓ Saúde Pública

✓ Abastecimento D'água

➲ *ANA – Agência Nacional de Águas*

Instituída pela Lei Nº 9.984 de 17 de julho de 2.000, como uma entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de Coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

6.1.2. Nível Estadual

➲ *SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos*

Trata-se do órgão gestor do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos, e tem por funções:

✓ Promover o aproveitamento racional e integrado dos recursos hídricos do estado;

✓ Coordenar, gerenciar e operacionalizar estudos, pesquisas, programas, projetos, obras, produtos e serviços relativos a recursos hídricos;

✓ Promover a articulação dos órgãos e entidades estaduais do setor com os federais, municipais e com a sociedade civil, através das suas organizações.

Para implementação da política estadual de recursos hídricos, a Secretaria dos Recursos Hídricos conta na sua configuração institucional com os seguintes órgãos vinculados:

- ✓ Superintendência de Obras Hidráulicas – SOHIDRA
- ✓ Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH
- ✓ Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME

➲ *SOHIDRA – Superintendência de Obras Hidráulicas*

Órgão vinculado à SRH, portanto, pertencente a Administração Pública Estadual e de execução descentralizada. A SOHIDRA foi criada pela Lei Nº 11.380, de 15 de dezembro de 1987, sob a forma de Autarquia, com sede e foro em Fortaleza e jurisdição em todo o Estado do Ceará.

Atua, dentre outras, nas seguintes áreas:

- ✓ Realização de estudos e projetos visando o aproveitamento de águas superficiais e subterrâneas;
- ✓ Execução de obras e serviços no campo da engenharia hidráulica;
- ✓ Estudos, projetos e implantação de sistemas de irrigação.

➲ *COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos*

Órgão da Administração Pública Estadual, de execução indireta, vinculada à SRH.

A COGERH foi criada pela Lei Nº 12.217, de 18 de novembro de 1993, com personalidade jurídica própria e organizada sob a forma de sociedade anônima de capital autorizado. Por força dessa Lei o Estado do Ceará detém, no mínimo 51% do capital social da COGERH.

A COGERH tem por finalidade gerenciar a oferta dos recursos hídricos constantes dos corpos d'água superficiais e subterrâneos de domínio do Estado, visando equacionar as questões referentes ao seu aproveitamento e controle, operando, para tanto, diretamente ou por subsidiária ou, ainda, por pessoa jurídica de direito privado, mediante contrato, realizado sob forma remunerada.

➲ *FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.*

A FUNCEME é um órgão da Administração Pública Estadual, de execução indireta, vinculada à SRH.

Foi instituída pela Lei Nº 9.618, de 18 de setembro de 1972, inicialmente vinculada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Em 1987, com a criação da SRH, a FUNCEME vinculou-se a esta Secretaria e substituiu o termo chuvas artificiais por recursos hídricos.

A FUNCEME objetiva desenvolver estudos e pesquisas aplicadas que respondam efetivamente as interrogações da sociedade e dos agentes econômicos, quanto às características e comportamento de geografia física do Ceará, especialmente, nas áreas de meteorologia, recursos hídricos e meio ambiente.

➲ *CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará*

Empresa de economia mista, vinculada à Secretaria de Infra-estrutura, prestadora de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário das populações urbanas mediante concessões dos municípios.

➲ *SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente*

Autarquia estadual vinculada a Secretaria de Infra-estrutura e integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente como órgão seccional.

Foi criada através da Lei Nº 11.411 de 28 de dezembro de 1987 para executar a Política Estadual de controle ambiental do Estado do Ceará em cumprimento às normas estaduais e federais de proteção, controle e utilização racional dos recursos naturais.

➲ *SEAGRI – Secretaria de Agricultura Irrigada*

Órgão executor da Política Estadual de Irrigação criado através do decreto nº 25.360 de 29 de janeiro de 1999, com a missão de promover o desenvolvimento sustentável da agricultura irrigada, apoiada no agronegócio, visando melhorar as condições de vida da população cearense.

Além dos órgãos estaduais e federais, em especial os primeiros, que podem atuar em todos os municípios existem ainda as seguintes instituições locais associadas ao setor de recursos hídricos.

6.1.3. Nível Municipal

6.1.3.1. Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe

➲ Sub-bacia do Banabuiú

✓ Município de Morada Nova

- Cooperativa Central Agropecuária dos Irrigantes do Vale do Banabuiú Ltda - CIVAB
- CAPI - Cooperativa Agrícola do Perímetro Irrigado de Morada Nova - Setor 1 - CH 1
- Serviço Autônomo de Água e esgoto – SAAE
- CAPIVAB - Cooperativa Agrícola do Perímetro Irrigado de Morada Nova - Setor NH 4
- Secretaria Municipal de Agricultura e Recursos Hídricos de Morada Nova

➲ Médio Jaguaribe

✓ Município de São João do Jaguaribe

- Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE

✓ Município de Tabuleiro do Norte

- Só órgãos Estaduais e Federais

✓ Município de Alto Santo

- Só órgãos Estaduais e Federais

➲ Sub-bacia do Baixo Jaguaribe

✓ Município de Fortim

- Só órgãos Estaduais e Federais

✓ Município de Aracati

- Secretaria de Agricultura de Aracati
- IBAMA – Instituto Brasileiro de meio Ambiente - Escritório Regional

✓ Município de Itaiçaba

- Cooperativa Agropecuária do Baixo Jaguaribe
- Secretaria de Agricultura de Itaiçaba

- ✓ Município de Jaguaruana
  - Só órgãos Estaduais e Federais
- ✓ Município de Palhano
  - Secretaria de Obras, Serviços e Agricultura
- ✓ Município de Russas
  - FAEC – Federação da Agricultura do Estado do Ceará
  - Secretaria Municipal de Agricultura
- ✓ Município de Quixeré
  - Secretaria de Agricultura de Quixeré
- ✓ Município de Limoeiro do Norte
  - Secretaria de Agricultura de Limoeiro do Norte
  - SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
  - DIJA – Distrito de Irrigação Jaguaribe – Apodi
  - SINDIFRUTA – Regional de Limoeiro do Norte

➲ <u>Bacias Metropolitanas</u>

- ✓ Município de Chorozinho
  - Só órgãos Estaduais e Federais
- ✓ Município de Horizonte
  - Secretaria de Desenvolvimento Rural, Meio Ambiente e Abastecimento de Horizonte.
- ✓ Município de Pacajus
  - Secretaria de Agricultura de Pacajus
- ✓ Município de Cascavel
  - Secretaria de Agricultura de Cascavel
  - CEAC/EMATERCE – Centro de Apoio ao Cliente da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará
- ✓ Município de Pindoretama
  - SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

- ✓ Município de Aquiraz
  - Só órgãos Estaduais e Federais
- ✓ Município de Eusébio
  - SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
- ✓ Município de Fortaleza
  - ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
  - ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas
  - ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos
  - CREA – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
  - UFC/DEHA – Universidade Federal do Ceará – Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental.
  - FAEC – Federação da Agricultura do Estado do Ceará
- ✓ Município de Caucaia
  - FAMA – Fundação do Meio Ambiente
  - Secretaria de Agricultura e Recursos Hídricos de Caucaia
- ✓ Município de Maracanaú
  - Secretaria de Infra-Estrutura – Departamento de Meio Ambiente
- ✓ Município de Maranguape
  - Secretaria de Infra-Estrutura e Meio Ambiente.
- ✓ Município de Pacatuba
  - Secretaria de Obras, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
- ✓ Município de Itaitinga
  - Só órgãos Estaduais e Federais
- ✓ Município de Guaiúba
  - Secretaria de Agricultura e Abastecimento

➲ Bacia Hidrográfica do Curu

✓ Município de Pentecoste

- Secretaria Municipal de Agricultura
- CBH-Curu – Comitê da Bacia Hidrográfica do Curu
- DNOCS – Gerência de Pentecoste

✓ Município de São Gonçalo do Amarante

- Secretaria Municipal de Agricultura e Recursos Hídricos

✓ Município de Paracuru

- Secretaria Municipal de Agricultura e Recursos Hídricos

6.1.4. As Instituições Operadoras dos Sistemas de Abastecimento D'Água.

Face à sua importância, são identificadas no Quadro 6.1, as instituições operadoras dos sistemas de abastecimento d'água dos municípios da área de impacto do projeto.

6.2. OUTORGA DE DIREITOS DE USOS DA ÁGUA

6.2.1. Considerações Gerais

A implementação da outorga de direitos de usos de água teve início no Ceará a partir de março de 1995, muito embora a regulamentação do sistema de outorgas tenha sido instituída pelo decreto 23.067 de 11 de fevereiro de 1994.

O processo de expedição desse importante instrumento de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos tem sido desenvolvido de forma pedagógica no sentido de sensibilizar o usuário, de modo geral, a participar dos colegiados de bacia hidrográfica, sejam comitês, comissões de usuários dos vales perenizados ou organizações de usuários de sistemas hídricos.

Quadro 6.1 - Municípios (Sedes e Distritos) e Operadora do Sistema de Abastecimento D'água

Bacia Hidrográfica	Microrregião Homogênea	Município	Sede e Distritos	Operadora do Sistema de Abastec.
Rio Banabuiú	Baixo Jaguaribe	Morada Nova	Morada Nova	SAAE/FNS
			Juazeiro de Baixo	Prefeitura
			Lagoa grande	Prefeitura
			Roldão	SAAE/FNS
			Uiraponga	SAAE/FNS
Médio Jaguaribe	Baixo Jaguaribe	São João do Jaguaribe	São João do Jaguaribe	SAAE/FNS
		Alto Santo	São João do Aruaru	Prefeitura
			Castanhão	S/ SISTEMA
Baixo Jaguaribe	Baixo Jaguaribe	Tabuleiro do Norte	Tabuleiro do Norte	CAGECE
			Olho D'água da Bica	SAAE
			Peixe Gordo	SAAE
		Morada Nova	Pedras	SAAE/FNS
		Russas	Russas	CAGECE
			Bonhu	CAGECE
			Flores	CAGECE
			Lagoa Grande	S/ SISTEMA
			Peixe Gordo	S/ SISTEMA
			São João de Deus	Prefeitura
		Quixeré	Quixeré	CAGECE
			Lagoinha	S/ SISTEMA
			Tomé	S/ SISTEMA
		Limoeiro do Norte	Limoeiro do Norte	SAAE/FNS
			Bixopá	S/ SISTEMA
		Jaguaruana	Jaguaruana	CAGECE
			Borges	Prefeitura
			Giqui	S/ SISTEMA
			São José	S/ SISTEMA
		Palhano	Palhano	CAGECE
	Litoral de Aracati	Itaiçaba	Itaiçaba	CAGECE
		Aracati	Aracati	CAGECE
			Barreira dos Vianas	S/ SISTEMA
			Cabreiro	CAGECE
			Córrego dos Fernandes	S/ SISTEMA
			Jirau	S/ SISTEMA
			Canoa Quebrada	CAGECE
			Santa Tereza	S/ SISTEMA
		Fortim	Fortim	CAGECE
			Barra	Prefeitura
			Campestre	S/ SISTEMA
			Guajiru	S/ SISTEMA
			Maceió	S/ SISTEMA
			Viçosa	CAGECE
Bacias Metropolitanas	Chorozinho	Chorozinho	Chorozinho	CAGECE
			Campestre	S/SISTEMA
			Cedro	S/SISTEMA
			Patos dos Liberatos	S/SISTEMA
			Timbaúba dos Marinheiros	Prefeitura
			Triângulo	Prefeitura
	Cascavel	Beberibe	Beberibe	CAGECE
			Itapeim	S/SISTEMA
			Parajuru	S/SISTEMA
			Paripoeira	S/SISTEMA
			Serra do Félix	S/SISTEMA
			Sucatinga	S/SISTEMA
		Cascavel	Cascavel	CAGECE
			Caponga	CAGECE
			Cristais	S/SISTEMA
			Guanacés	S/SISTEMA
			Jacarecoara	Prefeitura
			Pitombeiras	S/SISTEMA
		Pindoretama	Pindoretama	SAAE/FNS

Quadro 6.1 - Municípios (Sedes e Distritos) e Operadora do Sistema de Abastecimento D'água

Bacia Hidrográfica	Microrregião Homogênea	Município	Sede e Distritos	Operadora do Sistema de Abastec.
Bacias Metropolitanas	Pacajus	Horizonte	Horizonte	CAGECE
			Aningas	S/SISTEMA
			Dourados	S/SISTEMA
			Queimados	S/SISTEMA
	Fortaleza	Fortaleza	Fortaleza	CAGECE
			Antônio Bezerra	CAGECE
			Messejana	CAGECE
			Mondubim	CAGECE
			Parangaba	CAGECE
		Guaiúba	Guaiúba	CAGECE
			Agua Verde	CAGECE
			Itacima	S/SISTEMA
		Itaitinga	Itaitinga	CAGECE
			Gereraú	S/SISTEMA
		Maracanaú	Maracanaú	CAGECE
			Pajuçara	CAGECE
		Maranguape	Maranguape	CAGECE
			Amanari	S/SISTEMA
			Antônio Marques	S/SISTEMA
			Cachoeira	S/SISTEMA
			Itapebussu	S/SISTEMA
			Jubáia	S/SISTEMA
			Ladeira Grande	S/SISTEMA
			Lajes	S/SISTEMA
			Lagoa do Juvenal	S/SISTEMA
			Manual Guedes	S/SISTEMA
			Papara	Prefeitura
			Penedo	Prefeitura
			São João do Amanari	Prefeitura
			Sapupara	CAGECE
			Tanques	S/SISTEMA
			Umarizeiras	S/SISTEMA
			Vertentes do Lajedo	S/SISTEMA
		Pacatuba	Pacatuba	CAGECE
			Monguba	CAGECE
			Pavuna	CAGECE
			Sem. Carlos Jeireissate	CAGECE
			Itapó	S/SISTEMA
		Aquiraz	Aquiraz	CAGECE
			Camará	Prefeitura
			Caponga	S/SISTEMA
			Jacaúna	S/SISTEMA
			Justiniano de Serpa	S/SISTEMA
			Patacas	Prefeitura
			Tapera	S/SISTEMA
		Caucaia	Caucaia	CAGECE
			Bom Princípio	S/SISTEMA
			Catuana	Prefeitura
			Guararú	S/SISTEMA
			Jurema	CAGECE
			Mirambé	S/SISTEMA
			Sítios Novos	Prefeitura
			Tucunduba	S/SISTEMA
		Euzébio	Euzébio	S/SISTEMA
Rio Curu	Baixo curu	São Gonçalo do Amarante	São Gonçalo do Amarante	CAGECE
			Croatá	CAGECE
			Pecém	CAGECE
			Serrote	S/SISTEMA
			Siupé	S/SISTEMA
			Taíba	S/SISTEMA
			Umarituba	S/SISTEMA
		Paracuru	Paracuru	CAGECE
	Médio Curu	Pentecoste	Pentecoste	CAGECE
			Sebastião de Abreu	CAGECE

Todo o aparato jurídico institucional montado para executar e respaldar a política estadual de recursos hídricos é bastante recente, sendo, por conseguinte, pouco assimilado pela sociedade que ainda tem uma cultura secular, sedimentada no pleno, inquestionável e gratuito direito à água, no uso demasiado e sem controle e, no poder de acesso dado pela propriedade da terra. Face à esses conceitos contrários ao controle exercido pelo Estado que detém o domínio das águas, a forma encontrada para minimizar o problema da pequena abrangência da outorga tem sido a alocação coletiva feita em seminários de planejamento de usos dos recursos hídricos por bacias hidrográficas, especialmente, nos trechos perenizados dos vales do Rio Jaguaribe e do Rio Curu.

A alocação global reflete um acordo de operação de reservatórios, estabelecendo a vazão máxima de perenização do vale para atender o somatório dos usos estimados para o período considerado. Esta forma coletiva de disponibilizar água, permite a realização do balanço oferta x demanda e avaliação de consumos extremos, ou derivações excessivas, em função do monitoramento ao longo do rio, não enquadrando no controle individual através do instituto da outorga de direito de usos dos recursos hídricos.

Está sendo realizado pela COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos, com a participação dos Comitês de Bacias e das Comissões de Usuários de Água, o cadastro de todos os usuários de água do estado, onde serão conhecidos além do universo de consumidores/usuários por bacia hidrográfica distribuídos espacialmente, os níveis de consumo por atividade desenvolvida, principalmente, para a categoria irrigação.

Este cadastro possibilitará o desenvolvimento de uma campanha de outorgas que poderá ser até seletiva no sentido de atingir determinado padrão de usuários, realizando-se o controle de um percentual desejável da vazão disponível em cada sistema hídrico do Estado.

Por outro lado, observa-se que a Secretaria dos Recursos Hídricos, apesar dos esforços, como órgão coordenador da execução da política de recursos hídricos do estado e detentor do poder de polícia, não evoluiu na montagem do aparato jurídico legal e dos mecanismos essenciais ao efetivo controle do uso da água; por sua vez, a COGERH, como órgão de gestão dos recursos hídricos não conseguiu os dados suficientes e necessários para fazer uma efetiva gestão da demanda. Nestas condições, a expedição da outorga termina por ter quase que uma protelação, ou seja, esperam-se passivamente as demandas de outorga que são motivadas pela exigência dos agentes financeiros, e não pela convicção do usuário de que se trata da legitimação de um direito de acesso a água.

6.2.2. Base Legal

A Constituição Federal em seu Art. 21, XIX, estabelece que compete à União definir os critérios de outorga de direitos de seu uso ao referir-se aos recursos hídricos. Um dos critérios que a União inseriu na Lei 9.433/97 é o de que a outorga de direito de uso dos recursos hídricos é competência do Poder Público.

A partir da Constituição, verificou-se uma acentuada mudança em matéria de gestão de recursos hídricos, onde a água foi considerada como um bem de uso comum do povo, porém de domínio público, sendo as águas superficiais do domínio da União quando atravessam mais de um estado, ou fazem fronteira com outros países, ou são acumuladas em obras da União. Já os estados exercem o domínio sobre as águas superficiais que drenam seu próprio território, e deságuam dentro de seus limites, e têm total domínio sobre as águas subterrâneas.

Após nove anos da promulgação da Constituição Federal foi que o estado brasileiro editou a Lei N^0. 9.433 de 7 de janeiro de 1997, que dispõe sobre a política Nacional de Recursos Hídricos e institui o sistema de gerenciamento dos recursos hídricos.

Esta lei trata da outorga nos Arts.11 a 18, nos quais define aspectos gerais dos usos da água e da geração de energia elétrica usando potenciais hidráulicos.

O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (Art. 11 da Lei N^0. 9.433/97).

Recentemente, o Governo Federal criou a Agência Nacional de Águas através da Lei N^0. 9.984 de 17 de julho de 2.000 que além de indicá-la como autoridade responsável pela efetivação da outorga de direitos de uso dos recursos hídricos de domínio da União, estabelece alguns regulamentos para a sua expedição e cria as seguintes modalidades de outorga: “autorização” para garantir o uso da água; “preventiva” para assegurar a vazão passível de outorga como forma de possibilitar aos investidores o planejamento de empreendimentos que consumam recursos hídricos; “declaração de reserva” de disponibilidade hídrica para geração de energia elétrica.

Prevê-se para breve uma resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos tratando da regulamentação da outorga.

O Estado do Ceará antecipou-se à União, criando a sua Política de Recursos Hídricos e instituindo o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos com a edição da Lei N^0. 11.996 de 24 de julho de 1992, onde o Art. 4^0 remete para autorização da Secretaria dos Recursos Hídricos todo uso que altere o regime, a qualidade ou quantidade dos recursos hídricos, bem como a realização de obras ou serviços com os mesmos relacionados.

Já em 1994 a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos foi regulamentada através do decreto 23.067 de 11 de fevereiro.

Este regulamento apresenta três modalidades de outorga, caracterizando a “cessão de uso” como destinada a órgão público a título gratuito ou oneroso: a “concessão” como um contrato bilateral com o usuário privado - que não deve ser confundida com a exploração de serviços públicos, que é feita através de contrato com base em processo licitatório - e por último a “autorização de uso”, expedida a título precário e por decisão unilateral do órgão outorgante.

O mesmo artigo que define essas modalidades de outorga traz a ressalva de que, enquanto não forem conhecidas as disponibilidades hídricas, serão outorgadas somente “autorizações de uso”. Esta foi uma visão muito adequada da formulação do regulamento, pois a recente legislação federal (Lei da Agência Nacional de Água) e a minuta de regulamentação da outorga em discussão na Câmara Técnica de Integração de Procedimentos de Outorga e Regulação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos tratam da outorga somente como “autorização de uso”.

O Estado do Ceará iniciou o processo de outorga em 1995 e só vem praticando a modalidade de “autorização de uso”, em primeiro lugar por que a legislação permite e, em segundo, devido a complexidade da avaliação oferta hídrica garantida no semi-árido.

6.2.3. Base Institucional

O órgão outorgante é a Secretaria dos Recursos Hídricos que dispõe da Diretoria de Administração dos Recursos Hídricos como unidade institucional responsável pela expedição da outorga. Esta Diretoria dispõe do Departamento de Regulamentação e Outorga que operacionaliza todos os mecanismos para atendimento do usuário que demanda outorga.

A grande parceira nessa tarefa é a COGERH, que realiza o monitoramento dos recursos hídricos e detém as principais informações para auxiliar a tomada de decisão sobre deferimento da outorga.

Mesmo com o maior empenho da Secretaria dos Recursos Hídricos e da COGERH nesse processo, pode-se dizer que a base institucional se compõe de fato da Secretaria dos Recursos Hídricos e de suas vinculadas (COGERH, SOHIDRA e FUNCEME), pois o trabalho se consolida com o funcionamento da Câmara Técnica de Outorga (CTO), formada por técnicos dessas instituições que analisam e deligenciam processos de pedidos de outorga, relatando pareceres para apresentação em reuniões semanais; (no início, 1995 e 1996, eram feitas duas reuniões por semana).

6.2.4. Procedimentos

Para todos os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga, existem formulários apropriados, assim caracterizados: A1 - Consumo Humano; A2 - Uso Industrial: A3 - Irrigação: A4 - Piscicultura: A5 - Aqüicultura: A6 - Lazer e A7 - Lançamento de Efluentes.

Não se pratica outorgas para os usos ditos insignificantes, que ao nível do decreto estadual 23.067/94, se situam em até 2.000l/h para consumos domésticos e pequenos cultivos irrigados; já para o lançamento de efluentes, por falta de condições técnicas, ou sejam, os corpos d'água não foram enquadrados em classes de uso preponderante nos termos da resolução CONAMA 20/06, além de outros aspectos operacionais, ainda não se iniciou o processo de outorga.

Esses formulários estão disponíveis via internet através do site da SRH, cujo endereço é: www.srh.ce.gov.br, nas gerências de Bacias da COGERH situadas em Pentecoste, Fortaleza, Limoeiro do Norte, Crateús e Crato, ou na própria SRH.

Os pedidos de outorga são compostos, basicamente, do formulário devidamente preenchido, de uma cópia da carta da SUDENE à escala de 1:100.000 com locação do ponto de captação com as coordenadas geográficas, e de comprovação da posse da terra para demandas de irrigação e piscicultura. Para alguns usos exigem-se cópias do projeto ou planejamento do uso da água, como: irrigação, piscicultura, aqüicultura e adutoras de abastecimentos coletivos.

Esses pedidos são encaminhados à SRH onde recebem o número de protocolo no sistema SPU (Sistema de Protocolo Único) do estado e são destinados à Diretoria de Administração dos Recursos Hídricos, que responde pelo processamento das demandas de outorga através do Departamento de Regulamentação e Outorga. Neste setor realiza-se o pré-cadastramento dos pedidos e a análise preliminar dos dados informados no formulário. Havendo informações suficientes o processo é distribuído para um relator da Câmara Técnica de Outorga, onde um grupo de técnicos, sob a coordenação do chefe do Departamento de Regulamentação e Outorga, relata os processos e oferece os pareceres.

O parecer aprovado pela Câmara retorna ao Departamento para conclusão do procedimento, que pode ser a expedição da outorga em caso de deferimento, ou redação de correspondência em caso de decisão denegatória.

A Diretoria mantém um banco de dados de outorga, onde é possível avaliar-se a situação das outorgas por tipo de uso, por bacia hidrográfica, por município e várias outras informações de interesse para uma avaliação do setor.

6.2.5. Universo de Outorgas Expedidas

Como dito anteriormente, o modelo praticado para implementação da outorga de direitos de usos dos recursos hídricos, tendo por base o pedido espontâneo e sem acompanhamento ou fiscalização dos usos, reflete uma baixa eficiência do controle dos usos da água, com um número pouco significativo de outorgas expedidas e uma baixíssima relação vazão ofertada / vazão outorgada.

O Quadro 6.2, a seguir, corrobora este fato, se verificando que em todo o Estado do Ceará, para todos os usos sujeitos a outorga, no período de 1995 a agosto de 2.000 foram concedidas somente 622 outorgas.

O cadastro de usuários mantido pela Diretoria de Administração dos Recursos Hídricos revela que houve tramitação de cerca de 989 processos de pedidos de outorga, e além dos outorgados, 6 estão em análise pela Câmara Técnica de Outorga, 70 estão aguardando dados complementares por parte do interessado e o restante, por vários motivos, foi indeferido.

Uma análise geral desses mesmos dados distribuídos nas bacias hidrográficas que compreendem a área do estudo, mostra, igualmente, a ausência do usuário no processo de outorga.

Os dados mostrados por bacia hidrográfica e para os usos mais freqüentes, revelam situações contrastantes com o potencial de usos das bacias: por exemplo, a Bacia do Baixo Jaguaribe, que dispõe de grandes várzeas aluviais tradicionalmente irrigadas e inclui o distrito de irrigação Jaguaribe/Apodi, apresenta somente 57 outorgas para uso de água em irrigação; a Bacia do Médio Jaguaribe, de potencial restrito para irrigação, teve 36 outorgas concedidas para o setor; a Bacia do Banabuiú tem uma grande área de projeto público de irrigação (Projeto Morada Nova), que representa somente uma outorga, e mesmo assim teve 35 outorgas concedidas para agricultura irrigada; as Bacias Metropolitanas, onde concentram os maiores usos com abastecimento humano e industrial, apresentam apenas 20 outorgas concedidas para o

primeiro e 10 para o segundo tipo de uso citado, sendo a irrigação contemplada com 45 outorgas e a piscicultura com 10.

Considerando a prioridade do uso da água para o abastecimento humano, conforme está determinado pela Constituição Federal e muito bem caracterizado pela Lei N^0 11.996/92 que institui a política estadual de recursos hídricos, os dados revelam que não há preocupação dos setores de saneamento, no caso específico da CAGECE e da indústria, de garantirem o acesso à água através do instrumento legal da outorga, significando que estão captando água à revelia da lei e portanto sujeitos à penalidades. Além do mais, a COGERH não poderia ofertar água bruta ou permitir captações de água sem a apresentação da outorga de direitos de uso da água pelo usuário.

Quadro 6.2
Outorgas Concedidas por Ano e para Todos os Usos

	Ano	Nº de Outorgas Concedidas	Total Vazão (l/s)
Todo o Estado	1995	64	473,00
	1996	118	18.067,72
	1997	183	9.004,77
	1998	143	12.706,31
	1999	58	6.265,22
	2000	56	1.058,19

Bacia	Tipo de Uso	Ano	Nº de Outorgas Concedidas	Total Vazão (l/s)
Baixo Jaguaribe	Humano	1997	1	1,10
		1998	1	20,40
		1999	1	0,00
		2000	1	0,71
	Total Humano		**4**	**22,21**
	Irrigação	1995	4	65,90
		1996	6	1.993,90
		1997	22	258,97
		1998	16	1.640,69
		1999	4	1.475,27
		2000	5	698,35
	Total Irrigação		**57**	**6.133,08**
	Piscicultura	2000	1	3,50
	Total Piscicultura		**1**	**3,50**
Médio Jaguaribe	Industrial	2000	1	3,33
	Total Industrial		**1**	**3,33**
	Irrigação	1996	3	1.722,40
		1997	8	515,78
		1998	8	191,44
		1999	8	883,03
		2000	9	106,71
	Total Irrigação		**36**	**3.419,36**
Banabuiú	Aquicultura	1999	1	0,00
	Total Aquicultura		**1**	**0,00**
	Humano	1997	1	3,00
	Total Humano		**1**	**3,00**
	Irrigação	1995	4	208,30
		1996	10	6.941,73
		1997	9	324,54
		1998	5	3.355,03
		1999	6	3.248,04
		2000	1	34,15
	Total Irrigação		**35**	**14.111,79**
	Piscicultura	1997	1	8,88
		1998	2	3,50
		1999	2	9,70
		2000	2	2,81
	Total Piscicultura		**7**	**24,89**

Quadro 6.2
Outorgas Concedidas por Ano e para Todos os Usos

Bacia	Tipo de Uso	Ano	Nº de Outorgas Concedidas	Total Vazão (l/s)
Metropolitana	Aquicultura	1997	1	0,00
		1998	1	0,00
	Total Aquicultura		**2**	**0,00**
	Industrial	1996	7	78,56
		1997	1	19,04
		1998	2	138,83
	Total Industrial		**10**	**236,43**
	Humano	1995	1	8,30
		1996	3	15,92
		1997	4	87,32
		1998	4	73,26
		1999	4	16,81
		2000	4	2,45
	Total Humano		**20**	**204,06**
	Irrigação	1995	2	41,40
		1996	6	140,10
		1997	20	428,60
		1998	11	130,19
		1999	4	58,39
		2000	2	13,76
	Total Irrigação		**45**	**812,44**
	Piscicultura	1995	1	0,00
		1996	1	9,60
		1997	1	11,11
		1998	1	10,43
		1999	3	15,38
		2000	3	19,46
	Total Piscicultura		**10**	**65,98**
Curu	Aquicultura	1998	1	0,00
	Total Aquicultura		**1**	**0**
	Humano	2000	5	24,50
	Total Humano		**5**	**24,50**
	Irrigação	1996	3	66,10
		1997	9	133,40
		1998	15	562,50
		1999	5	56,43
		2000	1	2,10
	Total Irrigação		**33**	**820,53**
	Piscicultura	1996	1	23,50
		1999	1	2,70
	Total Piscicultura		**2**	**26,20**

6.3. ANÁLISE DO FUNCIONAMENTO ATUAL DO SIGERH

6.3.1. O Sistema Atual

O Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos, concebido para o Estado do Ceará e instituído por lei, tem como características fundamentais a sua descentralização e a participação efetiva dos usuários da água e da sociedade civil organizada na deliberação da política de gestão e dos novos investimentos a serem realizados. O seu maior desafio de implantação se refere às mudanças fundamentais na cultura, seja dos poderes dominantes atualmente responsáveis pela gestão, seja dos próprios usuários, que deverão gerir os conflitos de usos da água e participar de novos investimentos, com vistas ao aumento das reservas de água e a preservação de sua qualidade.

O SIGERH foi instituído pela Lei 11.996 de 24 de julho de 1992, complementado pela Lei 12.217 de 18 de novembro de 1993 que criou a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH e pela Lei 12.245 de 30 de dezembro de 1993, que dispôs sobre o FUNORH – Fundo Estadual de Recursos Hídricos. A sua composição eclética reúne um conjunto de órgãos colegiados de coordenação e deliberação e de execução da política estadual de recursos hídricos do Estado do Ceará. Na Figura 6.1 é mostrado o desenho do SIGERH com a sua divisão clássica em órgãos deliberativos, de apoio técnico e financeiro e de gestão.

A descentralização do Sistema tem como tônica o deslocamento do eixo de decisões do poder governamental para uma conjugação de órgãos públicos e entidades civis, que passam a constituir o poder deliberativo maior do Sistema, cabendo ao poder público uma função executiva da política de águas emanada dos colegiados deliberativos.

O caráter participativo do Sistema se evidencia pela presença da sociedade civil e com poder decisório no escalão de maior instância deliberativa a nível estadual, o CONERH, e no colegiado de deliberação a nível de bacias hidrográficas, Os Comitês de Bacia.

Para dar uma visão mais detalhada da constituição do modelo, indicando as funções previstas para cada componente do Sistema, dividiu-se as informações em duas partes:

- Núcleo deliberativo, de apoio técnico e financeiro;
- Núcleo gestor ou executivo

6.3.1.1. O Núcleo Deliberativo, de Apoio Técnico e Financeiro

a) O CONERH – Conselho de Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

O CONERH constitui a instância maior de deliberação do Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, tendo como atribuições principais a coordenação, fiscalização, a deliberação coletiva e de caráter normativo da política de recursos hídricos do estado com representação de 14 instituições públicas e da sociedade civil.

O CONERH apresenta a seguinte composição oficial:

- Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, cujo Secretário é o seu Presidente;
- Secretaria do Planejamento e Coordenação – SEPLAN;
- Secretaria de Transporte, Energia, Comunicações e Obras – SETECO (extinta e substituída pela SEINFRA – Secretaria de Infra-Estrutura);
- Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária – SEARA;
- Secretaria da Indústria e Comércio – SIC (transformada atualmente em SDR – Secretaria de Desenvolvimento Regional);
- Secretaria da Ação Social – SAS;
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SDU (extinta e absorvida pela SEINFRA);
- Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS;
- Universidade Federal do Ceará – UFC;
- Associação dos Municípios do Estado do Ceará – AMECE;
- Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH;
- Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES;
- Procuradoria Geral do Estado;
- Comissão de Agropecuária e Recursos Hídricos da Assembléia Legislativa.

A composição deste Colegiado, com a exclusão e/ou inclusão das instituições extintas e/ou criadas, somente pode ser alterada por meio de uma emenda à Lei 11.996, de 11 de fevereiro de 1992.

Este Conselho tem uma Secretaria executiva chefiada pelo Diretor da Diretoria de Administração dos Recursos Hídricos – da SRH.

O CONERH tem como principais competências:

- aprovar proposta de anteprojeto de lei do Plano Estadual de Recursos Hídricos a ser apresentado pelo Poder Executivo e Assembléia Legislativa;
- apreciar o Relatório Anual sobre a situação dos recursos hídricos no Estado do Ceará;
- aprovar e encaminhar aos órgãos competentes as necessidades de recursos para a proposta anual do orçamento do Estado;
- exercer funções normativas e deliberativas relativas a formulação, implantação e acompanhamento da política estadual de recursos hídricos;
- estabelecer diretrizes para a formulação de programas anuais e plurianuais de aplicação de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNORH;
- estabelecer critérios gerais para o Plano Anual de Operação de Reservatórios.

b) O FUNORH – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos foi instituído para dar suporte financeiro à política estadual de recursos hídricos. O Fundo é operado pelo BEC – Banco do Estado do Ceará e administrado por um Conselho Diretor constituído pelos:

- Secretário dos Recursos Hídricos, que será o seu Presidente;
- Secretário de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (absorvida pela Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica);
- Presidente do Banco do Estado do Ceará;
- Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH, seção Ceará;

Constituem recursos do Fundo:

- os de origem orçamentária do Tesouro do Estado;
- os provenientes de operações de crédito contratados com entidades nacionais e internacionais;
- os provenientes de retornos de financiamentos sob a forma de amortização do principal, atualização monetária, juros, comissões, mora ou sob qualquer outra forma;

- os recursos de investimentos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- o resultado de aplicações de multas cobradas dos infratores da legislação de águas;
- outras fontes de recursos provenientes da União, do Estado, dos Municípios e de entidades nacionais e internacionais.

O FUNORH, de acordo com as leis que regulamentam, tem como objetivos financiar projetos voltados para a Política Estadual de Recursos Hídricos para que sejam asseguradas as condições de desenvolvimento dos recursos hídricos e melhoria da qualidade de vida da população do Estado, em equilíbrio com o meio ambiente.

Os financiamentos podem ser concedidos à instituições públicas ou privadas envolvidas com a política de desenvolvimento dos recursos hídricos.

Os pedidos de financiamento serão analisados, do ponto de vista técnico e de sua viabilidade econômico-financeira e social, respectivamente pela Secretaria dos Recursos Hídricos, pelo BEC e pela Secretaria de Infra-Estrutura, que elaborarão parecer que será apreciado pelo Conselho Gestor do FUNORH.

c) O COMIRH – Comitê Estadual de Recursos Hídricos

O COMIRH é um órgão técnico colegiado cuja função principal é o assessoramento técnico ao CONERH, tendo principalmente as seguintes atribuições:

- assessorar a Secretaria Executiva do CONERH;
- elaborar, periodicamente, proposta para o Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- compatibilizar tecnicamente os interesses setoriais das diferentes instituições envolvidas na política de recursos hídricos do Estado;
- emitir parecer prévio, de natureza técnica, sobre projetos e construções de obras hidráulicas, como também sobre pedidos de outorga para uso ou derivação de água.

O COMIRH é composto, como previsto em Lei, por 13 representantes de entidades de entidades da administração direta e indireta do Estado, a seguir indicadas:

- Secretaria dos Recursos Hídricos, através da sua Diretoria de Administração dos Recursos Hídricos – DGH, cujo Diretor é o Presidente do COMIRH
- IPLANCE – Fundação Instituto de Planejamento do Ceará

- FUNCAP – Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa
- COELCE – Companhia Energética do Ceará (privatizada)
- EPACE – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (extinta)
- CEDAP – Companhia Estadual de Desenvolvimento Agrário e da Pesca (extinta)
- NUTEC – Fundação Núcleo de Tecnologia do Ceará
- CEDEC – Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
- CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará
- SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente
- SEDURB – Superintendência Estadual de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará (extinta)
- FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
- SOHIDRA – Superintendência de Obras Hidráulicas

A privatização da COELCE e a extinção da EPACE, CEDAP e SEDURB exigem uma atualização da Lei

d) Os Comitês de Bacias Hidrográficas

Os Comitês de Bacias são órgãos colegiados regionais de bacias hidrográficas e têm função normativa e deliberativa da política de recursos hídricos. Representam o caráter descentralizado e participativo do SIGERH no âmbito de cada bacia. São organismos criados e incentivados pelo Estado, cuja composição engloba as instituições públicas ligadas a recursos hídricos em cada bacia, os usuários de água, e a sociedade civil organizada através de seus representantes. A composição desses colegiados poderá variar de uma bacia para outra, em função das instituições ali presentes, porém objetivará uma participação eclética, com ênfase para a participação da sociedade civil.

Os Comitês de Bacias têm principalmente as seguintes atribuições:

- promover entendimentos, cooperação e eventual conciliação entre os usuários dos recursos hídricos;
- aprovar a proposta da bacia para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- debater e divulgar os programas prioritários de serviços e obras a serem realizados na bacia hidrográfica;
- promover a utilização racional dos recursos hídricos.

6.3.1.2. Núcleo Gestor ou Executivo

O Núcleo de Gestão responsável pela execução da política estadual de recursos hídricos é representado pela Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, que constitui a instância executiva maior da política.

A sua ação se dá diretamente, ou através das suas vinculadas - COGERH; SOHIDRA e FUNCEME - ou utilizando parceiros diretos através de convênios e contratos.

Entre os parceiros diretos é válido destacar o papel representado pelo DNOCS, seja ao nível deliberativo como participante do CONERH, seja no âmbito da gestão dos recursos hídricos como proprietário das maiores reservas de água acumuladas no estado. Um Grupo Técnico formado pelo DNOCS e Governo do Estado, com apoio em um amplo convênio firmado entre as partes, cuida dos assuntos que dizem respeito aos interesses comuns do Estado e da União no tocante ao controle e aproveitamento dos recursos hídricos no estado.

A Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, na sua ação de gestão dos recursos hídricos, conta com a sua Diretoria de Administração dos Recursos Hídricos, e com a COGERH.

Também participa do Sistema, a SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente, no âmbito da política de gestão integrada da água e que visa o seu controle qualitativo

Como principais atribuições da SRH utilizando-se de sua estrutura própria e da vinculada, além de possíveis contratos e convênios com parceiros diretos, cabe destacar as seguintes:

- presidência e chefia da Secretaria Executiva do CONERH – Conselho de Recursos Hídricos do Ceará;
- presidência do COMIRH – Comitê Estadual de Recursos Hídricos;
- presidência do Conselho do FUNORH – Fundo Estadual de Recursos Hídricos;
- participação do Grupo Técnico DNOCS/Governo do Estado;
- preparação de parecer técnico sobre outorga de direito de uso da água, licenciamento de obras hídricas e análise de pedido de financiamento de recursos do FUNORH;
- formalização, submetendo-a a aprovação do CONERH, da política de fixação de tarifas de água, efetuando a cobrança pelo seu uso;
- promoção do desenvolvimento de tecnologia e de capacitação dos recursos humanos necessários ao SIGERH;

- realização do controle técnico das obras de oferta hídrica;
- coordenação e supervisão do planejamento e gerenciamento do uso dos recursos hídricos.

Por último, destaque-se o papel a ser desempenhado pelas Gerências de Bacias, que são unidades executivas da COGERH, e têm um papel fundamental na descentralização das ações do SIGERH a nível de cada bacia hidrográfica. Assumem duas funções importantes no âmbito de sua bacia de atuação, quais sejam:

- executam as tarefas de controle da oferta e da demanda de água aos diversos usuários;
- funcionam como Secretaria executiva dos Comitês de Bacias.

6.3.2. Sucinta Análise do SIGERH

Este sistema apresenta uma estrutura que tem como ponto fundamental a integração entre os órgãos deliberativos e os órgãos de gestão cujas ações venham otimizar a execução da Política de Recursos Hídricos do Estado. A análise de cada instituição que compõe o SIGERH, do ponto de vista operacional, mostra imperfeições que somente a implementação do modelo permitiu visualizá-las, podendo-se destacar:

a) CONERH - Conselho de Recursos Hídricos do Ceará

- A Secretaria dos Recursos Hídricos como órgão gestor da Política de Recursos Hídricos do Estado, exerce a Presidência e a Secretaria Executiva do CONERH, todavia, ainda não conseguiu envolvê-lo na gestão da referida política, de modo que o mesmo venha a exercer suas finalidades e competências para os quais foi instituído;
- trata-se de um colegiado formado por várias instituições públicas, umas sem afinidade com o setor, outras com representantes descomprometidos com o objeto da função;
- há dificuldades também para a realização das assembléias que requer a presença de metade mais um dos seus membros;
- a periodicidade para as reuniões ordinárias não está coerente com as necessidades de desenvolvimento das ações.

b) COMIRH - Comitê Estadual de Recursos Hídricos

- Representa um colegiado de assessoramento técnico do CONERH, formado, igualmente, por um grande número de participantes, todos do poder público estadual

com heterogeneidade de conhecimentos e pouca disponibilidade de tempo para realização das tarefas que lhe compete;

- estão representadas entidades que nunca existiram;
- são atribuídas a este colegiado todas as funções técnicas que seriam realizadas pela SRH para exercer a gestão dos recursos hídricos;
- é inadequada a atribuição de realização de trabalhos de natureza técnica a um colegiado, grande, heterogêneo, formado por pessoas indicadas por várias instituições, que não dispõem de tempo na SRH para produção de tais trabalhos;
- o COMIRH em condições práticas vem trabalhando através de Câmaras Técnicas, formadas com técnicos somente das instituições que fazem parte do Sistema Estadual de Recursos Hídricos - (SRH e vinculadas COGERH, SOHIDRA e FUNCEME);
- grandes dificuldades têm ocorrido por ocasião das assembléias por exigir quorum de 2/3 na 1ª convocação e maioria simples na segunda convocação.

c) Grupo Técnico ESTADO/DNOCS

Este grupo técnico é importante para a integração institucional da gestão dos recursos hídricos no que concerne às águas de domínios da União e do Estado.

Existe um grupo paritário de seis técnicos designado por ambas as instituições, respaldado em um convênio de cooperação técnica entre o Governo do Estado e o DNOCS para uma gestão partilhada dos recursos hídricos do domínio da União, em que todas as questões são tratadas visando a gestão integrada dos recursos hídricos nos termos da política estadual para o setor. Contudo a interação tem se dado mais às expensas da relação COGERH-DNOCS e do engajamento deste nos Comitês de Bacias Hidrográficas.

d) FUNORH - Fundo Estadual de Recursos Hídricos

Este fundo foi criado no âmbito da Lei Nº 11.996 de 24 de julho de 1992 com o objetivo de dar apoio financeiro à política estadual de recursos hídricos, cujos aspectos legais contemplaram a gestão/administração, a origem dos recursos e as aplicações do FUNORH.

Posteriormente, a Lei Nº 12.245 de 30 de dezembro de 1993 alterou o FUNORH, revogando os artigos que o disciplinavam na condição de órgão de apoio financeiro à política de recursos hídricos, passando para financiar projetos de recursos hídricos sem vínculo com os Comitês

de Bacia e reduzindo as fontes de recursos do Fundo, inclusive a relativa à cobrança pelo uso da água, além de outras condições de financiamento de obras.

Em seguida, a Lei Nº 12.664 de 30 de dezembro de 1996 alterou a Lei anterior, permitindo a COGERH fazer a cobrança pelo uso da água e utilizar parte dos recursos para custear as atividades de gerenciamento dos recursos hídricos, envolvendo os serviços de operação e manutenção dos dispositivos e da infra-estrutura hidráulica e dos sistemas operacionais dos recursos hídricos, bem como repassar a outra parte dos recursos ao fundo para aplicação em investimentos.

Esta Lei também deixa os Comitês de Bacia Hidrográfica à margem do processo, e não remete a aplicação dos recursos de investimentos para a bacia que deu origem aos recursos através da cobrança pelo uso da água.

A grande alteração que desarticula o SIGERH decorre da falta de correlação do FUNORH com o CONERH que tinha a atribuição de supervisionar as ações do Fundo, e deste com os CBH's que deveriam deliberar sobre aplicações de recursos depositados nas contas do Fundo.

O Conselho Gestor do FUNORH não se relaciona com o SIGERH, o que constitui outra imperfeição imposta ao modelo por ocasião da execução de programas que são apenas parte da Política Estadual de Recursos Hídricos.

e) CBH'S - Comitês de Bacias Hidrográficas

São colegiados deliberativos que congregam os usuários, a sociedade civil e as instituições públicas com ações nas bacias hidrográficas.

Admite-se uma atuação permanente deste colegiado, onde, de fato, se dará a participação da comunidade interessada.

Atualmente, foram instalados três Comitês: Comitê da Bacia Hidrográfica do Curu; Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe e Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe; estão outros três em processo de formação.

A Lei 11.996 de 24/07/92 cometeu um erro ao criar o comitê da Bacia do Rio Curu dando, inclusive, competência ao CONERH para estabelecer os seus estatutos.

Usou-se outra estratégia para estabelecimento dos estatutos dos novos Comitês onde a elaboração é deles próprios, com aprovação do CONERH. Inclusive a adoção de estatuto para

colegiado é imprópria, segundo o Dr. Cid Tomanik Pompeu, que afirma tratar-se de regimento interno.

Não existe clareza quanto às funções dos Comitês de Bacia na implementação da Política de Recursos Hídricos do Estado, levando os CBH's a estarem sempre cobrando "poder" sem, no entanto, se disporem à conquista do mesmo.

f) Diretoria de Administração dos Recursos Hídricos.

A Diretoria de Administração dos Recursos Hídricos, recentemente reestruturada, incorpora os setores de regulamentação e outorgas e de organização institucional dos recursos hídricos. A nova estrutura parece mais apropriada a desenvolver as ações necessárias à gestão dos recursos hídricos, no que concerne às funções da SRH como órgão normativo e com poder de polícia do SIGERH.

É fundamental o entendimento de outros setores da SRH e de instituições do próprio sistema para a importância da Gestão dos Recursos Hídricos no Estado, para que haja a integração das ações e, conseqüentemente, a implementação das políticas do setor.

g) COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos foi criada com a missão básica de executar ações de gerenciamento dos recursos hídricos no Estado do Ceará. Entretanto, observa-se que em face da falta de clareza das funções de cada instituição que faz parte do SIGERH e, principalmente, da falta de integração institucional, é que, a COGERH vem tendo dificuldades para desenvolver suas ações nos níveis desejados, e, embora todas elas já tenham realizado os seus planejamentos estratégicos, não houve a compatibilização das funções no sistema.

h) SOHIDRA - Superintendência de Obras Hidráulicas

A Superintendência de Obras Hidráulicas foi criada pela Lei 11.380 de 15/12/87 para exercer entre outras, as funções relativas a execução das obras hidráulicas de acordo com a política estadual de recursos hídricos. A SOHIDRA ainda vem se estruturando para desempenhar seu papel e aparenta, eventualmente, dificuldades para assimilar a cultura de projetos de grandes obras e de planejamento operacional.

Quanto à gestão dos recursos hídricos, ela precisa internalizar o conhecimento e a importância da sua participação no processo como instituição provedora da oferta d'água e incentivadora do seu uso racional.

i) FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos

A Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos tem realizado um trabalho no campo do monitoramento da quantidade e da qualidade das águas, porém, tem estado distante do processo de gestão dos recursos hídricos do Estado.

j) SEMACE

Instituição importante para a política de Recursos Hídricos do Estado, com grande responsabilidade e amplas funções na condução das ações de preservação do meio ambiente, deveria discutir uma agenda de trabalho com a SRH visando desenvolver ações integradas ao SIGERH em atendimento à política ambiental e de recursos hídricos.

Até este momento a SEMACE tem tido pouco envolvimento com a Política Estadual de Recursos Hídricos, apesar de ter sido sempre convocada a participar, inclusive do PROURB como executor de ações ambientais no âmbito da sua competência

6.3.3. Matriz Síntese do SIGERH

Uma visão integrada das instituições que compõem o SIGERH e das atribuições que deveriam ser associadas a cada uma está mostrada na matriz seguinte.

Estado do Ceará
Secretaria dos Recursos Hídricos
Matriz Interinstitucional das Funções de Gestão dos Recursos Hídricos

Instituições Função	SRH	COGERH	SOHIDRA	FUNCEME	SEMACE
1. Planejamento					
1.1. Planejamento Estratégico					
• Definição de Políticas e Diretrizes	X				
• Definição das Metas Plurianuais	X				
1.2. Planejamento Tático					
• Atualização do Plano Estadual dos Recursos Hídricos	X				
• Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Bacia		X			
• Elaboração de Planos e Programa	X	X	X		
1.3. Planejamento Operacional					
• Elaboração de Projetos Estudos e Planos Operativos Anuais	X	X	X	X	X
2. Administração					
2.1. Coordenação da Política de Gestão dos RH	X				
2.2. Controle			X		
• Cadastro de Obras Hídricas	X				
• Concessão de Outorga de Uso da Água	X				
• Licenciamento de Obras de Oferta Hídrica	X		X		
• Fiscalização de Obras Licenciadas	X	X			
• Fiscalização de Outorga de Uso da Água					
• Controle de Engenharia de Segurança de Obras Hidráulicas			X		
• Preservação dos Recursos Hídricos		X			X
2.3. Organização dos Usuários de Água Bruta					
• Instituição de Comitês de Bacias	X	X			
2.4. Monitoramento					
• Monitoramento de Águas Superficiais		X			
• Monitoramento de Águas Subterrânea		X			
• Monitoramento da Construção de Obras			X		
• Monitoramento Ambiental				X	
• Monitoramento Climático					X
3. Regulação					
3.1. Estabelecimento de Critérios para Concessão de Outorga	X				
3.2. Assessoramento para Formulação de Leis	X				
3.3. Estabelecimento de Critérios para Construção de Obras Hidráulicas	X		X		
3.4. Resolução de Conflitos Relacionados a Recursos Hídricos	X	X			

ANEXO – GARANTIA DE FORNECIMENTO DE ÁGUA

ANEXO

GARANTIA DE FORNECIMENTO DE ÁGUA

I - 1. INTRODUÇÃO

A definição do nível de garantia de fornecimento de água, seja para rega seja para abastecimento, é de fundamental importância para a determinação da vazão regularizada pelos reservatórios que alimentam essas demandas e para o dimensionamento das infraestruturas hidráulicas, notadamente da capacidade dos próprios reservatórios, das estações de bombeamento e das adduções. No caso das demandas de irrigação a vazão regularizada define também, de forma direta, a área possível de ser irrigada.

Os níveis de garantia considerados neste estudo correspondem a um conceito de escalonamento de restrições no fornecimento de água, associados à exploração dos reservatórios, em que são definidos níveis de armazenamento mínimos a partir dos quais são feitas restrições ao fornecimento de água.

Assim, se o volume de água armazenado (ou cota do nível de água) num reservatório, para uma data correspondente ao início do período de estiagem, estiver abaixo de um determinado valor, proceder-se-á o racionamento do fornecimento da água

Poderão definir-se diversos níveis de restrição em função do tipo de usuários, sendo habitual restringir-se inicialmente a água fornecida para irrigação, liberando recursos para a satisfação das demandas humanas. Em situações mais críticas de escassez de água, as restrições ao fornecimento terão de ser distribuídas pelos diversos usuários, em função da sua capacidade econômica e social; deverá contudo prever-se uma alocação mínima de água, considerada aceitável, para cada usuário, que terá sempre de ser cumprida.

Terão também de se definir períodos de recorrência (geralmente anuais) para as restrições de fornecimento de água realizadas ao longo do período de simulação da exploração do aproveitamento. É habitualmente utilizado o seguinte esquema:

- x1% do tempo fornece-se 100% da demanda A.
- x2% do tempo fornece-se n2% da demanda A.

Poderão definir-se dois ou mais patamares (x+y+…=100%), para cada tipo de usuário, sendo habitual considerar dois patamares para as demandas humana e industrial e três escalões para as demandas de irrigação.

Com base nestes escalões de garantia pode-se calcular a garantia média de fornecimento de água em volume (x1%.100%+x2%.n2%+….), permitindo assim o cálculo e a representação gráfica dos resultados obtidos (vazões regularizadas, áreas irrigadas ou outro parâmetro), em que um único valor da garantia é indicado no eixo dos xx.

I - 2. GARANTIA DE FORNECIMENTO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO

As demandas de água para consumo humano e industrial exigem habitualmente níveis de garantia de satisfação elevados, por vezes próximos de 100%, quer pelas implicações políticas e sociais da ocorrência de falhas no fornecimento de água, quer pela maior capacidade econômica desses usuários em comparação com outros usuários, tais como a agricultura.

A definição do nível de garantia de atendimento da demanda a considerar para o abastecimento humano depende de aspectos sociais, relacionados quer com a sensibilidade à implementação de medidas de racionamento voluntário quer com eventuais efeitos negativos a nível da saúde pública. Deve-se ainda levar em conta os aspectos políticos relacionados com a satisfação dos consumidores, que têm geralmente uma importante influência na definição dos níveis de garantia de atendimento mínimos considerados aceitáveis. O abastecimento industrial não praticamente não permite flexibilidade de redução do consumo médio previsto.

Não existe, assim, uma metodologia aplicável à definição da garantia de fornecimento de água para o abastecimento humano, devendo-se adaptar valores considerados razoáveis em função da experiência adquirida e das características da região.

Numa região em que os recursos hídricos são escassos e limitantes do desenvolvimento de setores como a agricultura, o fornecimento de água para abastecimento com uma garantia de 100% considera-se uma opção pouco razoável, conduzindo a restrições mais severas para os usuários menos prioritários.

Assim, para o atendimento das demandas humanas e industriais adotaram-se valores de garantia considerados habituais e razoáveis: percentual de atendimento da demanda de 100%

em 95% do tempo, sendo que em 5% do tempo (1 vez em 20 anos) haverá restrições para as quais o volume fornecido é de 75% da demanda (Quadro I.1).

Quadro I.1 - Garantia de Fornecimento de Água para Abastecimento

Nível de restrição	Freqüência de atendimento anual (em tempo)	Percentual de atendimento da demanda (em volume)	Garantia de fornecimento média (em volume)
0	95%	100%	98.75%
1	5%	75%	

I - 3. GARANTIA DE FORNECIMENTO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

I - 3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A definição do nível de garantia de fornecimento de água para irrigação é de fundamental importância para a determinação da vazão regularizada pelos reservatórios. Efetivamente, a consideração de um nível de garantia muito elevado conduz à determinação de uma vazão regularizada muito baixa, e, conseqüentemente, reduzir-se-á a área beneficiada pela irrigação. A diminuição do nível de garantia exigido conduz à determinação de vazões regularizadas superiores, permitindo o beneficiamento pela irrigação de uma área maior, ainda que nem toda essa área possa ser totalmente irrigada nos anos de escassez de água.

Ao contrário do fornecimento de água para consumo humano, em que se exigem habitualmente níveis de garantia próximos de 100%, o nível de garantia de fornecimento de água para irrigação poderá variar significativamente em função das condições de cada aproveitamento e da região em que se insere. O nível de garantia a ser adotado depende preponderantemente da importância econômica do setor agrícola, de eventuais conflitos existentes com outros usos, e da maior ou menor escassez dos recursos hídricos disponíveis.

Verifica-se também que a irrigação consiste em um uso para o qual existe razoável flexibilidade na fixação dos volumes de água a serem fornecidos anualmente, possibilitando a liberação de recursos para usuários prioritários da água, notadamente para abastecimento às populações.

Efetivamente, nos períodos em que é esperado ocorrer escassez hídrica poderão plantar-se culturas menos exigentes em água, ou irrigar uma área menor, tendo como único efeito prático a diminuição da renda gerada pela exploração agrícola. Contudo, será sempre necessário garantir uma quantidade de água mínima suficiente para a manutenção das culturas perenes em condições adequadas, e buscar restrições ao fornecimento de água que não tenham uma freqüência de ocorrência excessiva nem afetem de forma irreversível a futura viabilidade das explorações agrícolas.

Outras questões a serem consideradas referem-se aos aspectos socioeconômicos ligados à necessidade de manutenção do emprego agrícola estável, o que pode ser efetivado através de mecanismos de compensação econômica que garantam uma renda, na medida do possível, constante.

Como já referido, a agricultura irrigada exige a disponibilização de grandes volumes de água, sendo que o retorno econômico esperado é relativamente baixo em comparação com outros usos, tais como o abastecimento municipal ou a indústria. A irrigação tem, assim, geralmente menor prioridade na alocação da quantidade de água disponível em períodos de escassez. Nesses períodos é habitual proceder-se a restrições, liberando assim, recursos para os usos mais prioritários.

I - 3.2. GARANTIA DE FORNECIMENTO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

A definição do nível de garantia de fornecimento de água para irrigação é um problema essencialmente de natureza econômica e que poderá ser objeto de uma análise de otimização receitas-custos em que são ponderados os seguintes aspetos contraditórios:

- A adoção de uma **maior garantia** de fornecimento reduz as disponibilidade hídricas (menor vazão regularizada pelos açudes) e, conseqüentemente, diminui a área total beneficiada por projetos de irrigação. A renda por hectare irrigado é neste caso maximizada.
- Uma garantia muito elevada, de por exemplo 100%, conduz a um desperdício do recurso água, dado que será necessário manter importantes reservas armazenadas para atender a períodos de seca, que ocorrem com reduzida freqüência. Os reservatórios estariam normalmente cheios, conduzindo a descargas freqüentes para jusante, pelos vertedouros, de água que não seria utilizada.
- A adoção de uma **menor garantia** de fornecimento aumenta as disponibilidade hídricas (maior vazão regularizada pelos açudes) e, conseqüentemente, aumenta a área total beneficiada por projetos de irrigação, reduz, contudo, a renda média por hectare irrigado/beneficiado.

Uma garantia muito baixa, de por exemplo 60%, conduz a um desperdício dos investimentos realizados para a criação de projetos agrícolas, dado que freqüentemente não haverá disponibilidades de água para irrigar toda a área beneficiada com infra-estruturas. Consegue-se, contudo, uma maior utilização dos recursos hídricos disponíveis uma vez que os consumos médios anuais serão tanto maiores quanto menor for a garantia de fornecimento (em situação

limite, para uma garantia nula e capacidade de consumo ilimitada, o volume regularizado por um açude será igual à do volume afluente, menos a evaporação).

Em resumo, a adoção de uma menor garantia de fornecimento de água permite irrigar uma maior área, à custa da quebra da produção em relação à média nos anos de escassez de água, que ocorrem com um período de recorrência definido pelo nível de garantia adotado.

A definição do ponto de equilíbrio entre a área irrigada e a garantia de fornecimento de água será realizada numa perspectiva econômica, que conduza à maximização do valor da produção agrícola em ano médio.

A realização de uma análise econômica do ponto de vista unicamente da viabilidade e interesse da exploração agrícola, considerada como uma empresa, será suficiente para a definição desse nível de garantia ótimo.

Fatores como a variação do emprego e da renda da população dependente da produção agrícola ou a manutenção de mercados, são considerados fatores externos que têm que ser abordados numa perspectiva regional ou nacional em que são definem mecanismos de regulação de mercado e de transferência dos benefícios econômicos dos períodos de produção normal ou excepcional para atender aos períodos de menor produção (por exemplo através , da atribuição de subsídios).

I - 3.3. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE GARANTIA

No Quadro I.2 apresenta-se o cálculo dos custos e benefícios da irrigação considerando diversos valores da garantia média de fornecimento de água em volume, compreendidos entre aproximadamente 70 e 100% (situações 1 a 9). São calculadas as receitas, custos e benefícios líquidos unitários, por hectare, e os respectivos valores totais, sobre os quais é realizada a análise comparativa dos diferentes níveis de garantia.

As vazões regularizadas para os diferentes valores de garantia são determinadas através da simulação da exploração do aproveitamento, realizada com o modelo de cálculo apresentado no presente relatório. Para cada nível de garantia média, correspondente a um determinado escalonamento das restrições de fornecimento de água em tempo e em volume, foi determinado o respectivo volume regularizado considerando as regras de exploração que maximizam esse volume para cada situação.

Na Figura I.1 é representada a variação do volume regularizado e da área irrigada em função da garantia de atendimento da demanda considerada. Nestes cálculos considerou-se um valor constante da demanda de água para abastecimento de 720 hm³/ano, correspondente ao valor preliminarmente calculado para a demanda da região de influência do projeto – eixo Jaguaribe-Fortaleza – e para o ano horizonte de projeto. O volume regularizado para irrigação é calculado a partir do volume total regularizado para os diferentes níveis de garantia, subtraindo o valor da demanda para abastecimento, considerando a exploração conjunta do sistema Castanhão-Metropolitanas.

A partir do volume (ou da vazão) regularizada anualmente para irrigação determinou-se diretamente a respectiva área irrigada, através da aplicação de um coeficiente de consumo médio de água unitário de 12 000 m³ por hectare e por ano (consumo), característico da região.

Nos cálculos realizados da garantia de fornecimento de água para irrigação, admitiram-se os seguintes pressupostos:

- não existe limite físico à área irrigável potencial na região de influência do Projeto; considera-se também que as áreas a irrigar são suficientemente extensas e representativas da região de forma a poderem ser aplicáveis consumos médias;
- a exploração dos reservatórios é realizada através da definição de níveis de alerta/restrição, permitindo assim o conhecimento prévio, antes do inicio do período de irrigação, da alocação de água disponível para irrigação em cada ano. Não são assim perdidas culturas já realizadas, apenas se perdem os respectivos custos fixos; poderá irrigar-se apenas uma parte da área total disponível, e reduzir-se o consumo de água ou recorrer-se a culturas de menor exigência em água. Todas estas situações se refletem numa menor receita média por hectare que se admite proporcional ao volume de água efetivamente fornecido em cada ano;
- consideram-se valores médios das receitas anuais por hectare da produção agrícola, calculados aplicando à receita máxima (fornecimento de 100% da água) a percentagem de volume de água médio anual fornecido;
- consideram-se valores médios dos custos anuais por hectare da produção agrícola, calculados aplicando à receita máxima (fornecimento de 100% da água) a percentagem de volume de água médio anual fornecido e considerando um custo adicional ("perdas") que representa os investimentos anuais fixos que não dependem da produção efetiva e que terão sempre de ser realizados;

QUADRO I.2
DETERMINAÇÃO DA GARANTIA DE FORNECIMENTO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

Consumo = **12.000 m3/ha**

Perda do investimento anual **Vol. fornecido** **Perda**

(variação linear) **100 %** **0 %**

0 % **20 %**

Custo de investimento anual = **4** **x Benefício líquido anual**

Receitas, custos e benefícios líquidos anuais unitários

Receitas (R$/ha)..... 10.000 R$/ha

Custo (R$/ha)..... 8.000 R$/ha

Benefício líquido (R$/ha)..... **2.000** R$/ha

Situação	Garantia para irrigação		Garantia média em volume	Volume anual regularizado			Área irrigada	Custos e benefícios anuais unitários					Custos e benefícios anuais totais		
	Em tempo (%)	Volume fornecido (%)	(%)	para abas-tecimento (hm³)	para irrigação (hm³)	total (hm³)	(ha)	Receita (R$/ha)	Perda (%)	Perda média (%)	Custo (R$/ha)	Benefício líquido (R$/ha)	Receita (10^6 R$)	Custo (10^6 R$)	Benefício líquido (10^6 R$)
1	50 20 30	100 50 25	67,50	720	1.050	1.770	87.500	6.750	0,0 10,0 15,0	6,50	5.920	830	590,6	518,0	72,6
2	55 29 16	100 50 25	73,50	720	950	1.670	79.167	7.350	0,0 10,0 15,0	5,30	6.304	1.046	581,9	499,1	82,8
3	70 18 12	100 50 25	82,00	720	850	1.570	70.833	8.200	0,0 10,0 15,0	3,60	6.848	1.352	580,8	485,1	95,8
4	74 16 10	100 50 25	84,50	720	820	1.540	68.333	8.450	0,0 10,0 15,0	3,10	7.008	1.442	577,4	478,9	98,5
5	80 15 5	100 50 25	88,75	720	760	1.480	63.333	8.875	0,0 10,0 15,0	2,25	7.280	1.595	562,1	461,1	101,0
6	80 14 6	100 85 40	94,30	720	670	1.390	55.833	9.430	0,0 3,0 12,0	1,14	7.635	1.795	526,5	426,3	100,2
7	80 7,5 12,5	100 95 75	96,50	720	620	1.340	51.667	9.650	0,0 1,0 5,0	0,70	7.776	1.874	498,6	401,8	96,8
8	80 13 7	100 95 75	97,60	720	570	1.290	47.500	9.760	0,0 1,0 5,0	0,48	7.846	1.914	463,6	372,7	90,9
9	80 15 5	100 100 100	100,00	720	510	1.230	42.500	10.000	0,0 0,0 0,0	0,00	8.000	2.000	425,0	340,0	85,0

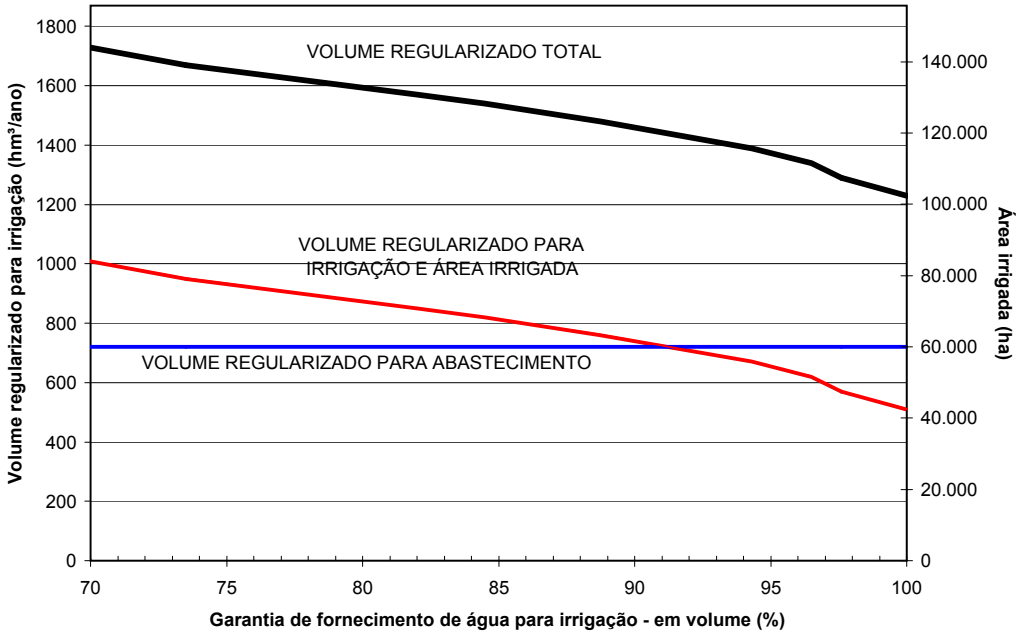


FIGURA I.1
VOLUME REGULARIZADO E ÁREA IRRIGADA EM FUNÇÃO DO NÍVEL DE GARANTIA

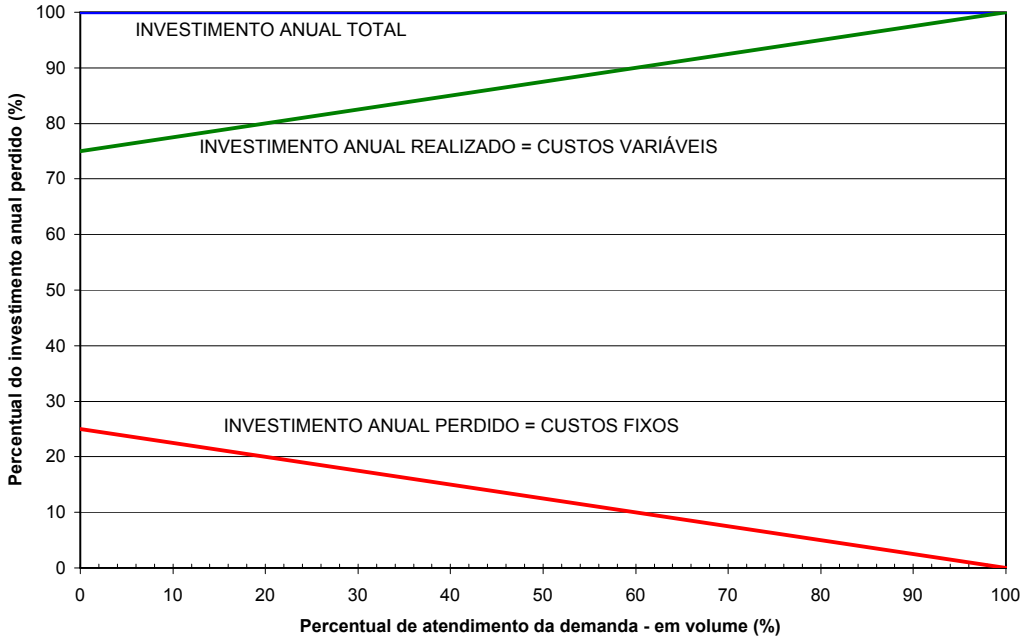


FIGURA I.2
PERDA DO INVESTIMENTO ANUAL EM FUNÇÃO DO PERCENTUAL DE ATENDIMENTO DA DEMANDA

- as despesas de investimento consideram-se incluídas no benefício líquido anual da produção agrícola, dado ser esse lucro que permite a recuperação do investimento total num determinado período de tempo e para determinada taxa de atualização. Deste ponto de vista todas as situações de garantia são idênticas;
- a análise é realizada com base em valores médios de custos e receitas, e não em custos atualizados ao longo da vida útil do empreendimento, dado que todas situações consideradas de níveis de garantia são idênticas no que diz respeito aos períodos de recuperação de investimento e aos fluxos de caixa a considerar.

Os custos, receitas e benefícios líquidos por hectare irrigado são estimados com base na informação disponível sobre parâmetros econômicos da utilização da água para irrigação, tendo-se considerado o seguinte:

- o benefício líquido por hectare irrigado com 100% de garantia é de R$ 2.000, note-se que os resultados relativos obtidos para os diferentes níveis de garantia praticamente não dependem do valor unitário absoluto considerado para o benefício líquido;
- o custo anual por hectare é determinado considerando uma necessidade de investimento de 4 vezes o benefício líquido, ou seja o lucro é igual a 25% do investimento realizado;
- as receitas por hectare são determinadas somando o custo com o benefício líquido.

O custo fixo da produção (equipamentos e pessoal não sazonal) relativo à área que não é irrigada em situações de escassez de água, representa uma "perda" que não pode ser evitada, que se estimou em 20% do custo anual por hectare quando o volume fornecido é nulo. Na situação de fornecimento de 100% da demanda a "perda" será nula, tendo-se assim considerado uma variação linear das perdas entre essas duas situações extremas. Na Figura I.2 representa-se graficamente a expressão utilizada para determinação das perdas em função do percentual de atendimento da demanda para irrigação.

Tendo-se determinado a receita média por hectare e o respectivo custo (que inclui as "perdas") pode-se determinar o beneficio líquido por hectare.

Os custos, receitas e benefícios líquidos totais da utilização da água para irrigação são obtidos por aplicação dos respectivos valores unitários à área total irrigada/ beneficiada, para cada nível de garantia considerado.

I - 3.4. CONCLUSÕES

Na Figura I.3 representa-se a curva de variação dos custos e receitas por hectare com a garantia de fornecimento de água para irrigação. Na Figura I.4 representa-se a curva de variação do benefício líquido por hectare com a garantia de fornecimento de água para rega.

Da análise destas curvas verifica-se que, com a diminuição da garantia de fornecimento de água, a receita por hectare reduz-se mais rapidamente que os respectivos custos; essa situação resulta da consideração das "perdas", ou seja, de custos fixos que não são evitados com a diminuição da produção nos períodos de escassez de água.

Na Figura I.5 representa-se a curva de variação dos custos e receitas totais com a garantia de fornecimento de água para irrigação. Na Figura I.6 representa-se a curva de variação do benefício líquido total com a garantia de fornecimento de água para irrigação.

O nível de garantia a adotar corresponderá ao valor máximo dessa curva, que ocorre para valores da ordem de 87 a 94%. Propõe-se a adoção de uma garantia de fornecimento média em volume de água para irrigação da ordem de 90%, que corresponde à situação 5 do Quadro I.2. Este nível de garantia é definido pelos patamares de restrição indicados no Quadro I.3, que corresponderão simultaneamente aos critérios de exploração a adotar para os reservatórios.

Quadro I.3 - Garantia de Fornecimento de Água para Irrigação

Patamar de restrição	Freqüência de atendimento anual (em tempo)	Percentual de atendimento da demanda (em volume)	Garantia de fornecimento média (em volume)
0	80%	100%	88.75%
1	15%	50%	
2	5%	25%	

Os cálculos da garantia de fornecimento de água para irrigação foram realizado com base em valores preliminares de determinados parâmetros econômicos, designadamente o benefício líquido anual da produção e a relação entre esse parâmetro e o investimento anual necessário à produção agrícola, que poderão ser revistos em fase posterior do estudo.

Também em relação aos volumes regularizados pelo sistema de reservatórios Castanhão-Metropolitanas, será provável que se verifiquem ligeiras alterações nos valores das vazões regularizadas, em resultado dos estudos detalhados das demandas e dos recursos hídricos.

As conclusões da análise realizada não deverão, contudo, sofrer alterações significativas com a eventual alteração dos referidos dados de base, uma vez que é de esperar que a relação entre os resultados obtidos para os diferentes níveis de garantia considerados se mantenha aproximadamente constante, mudando somente os valores absolutos calculados.

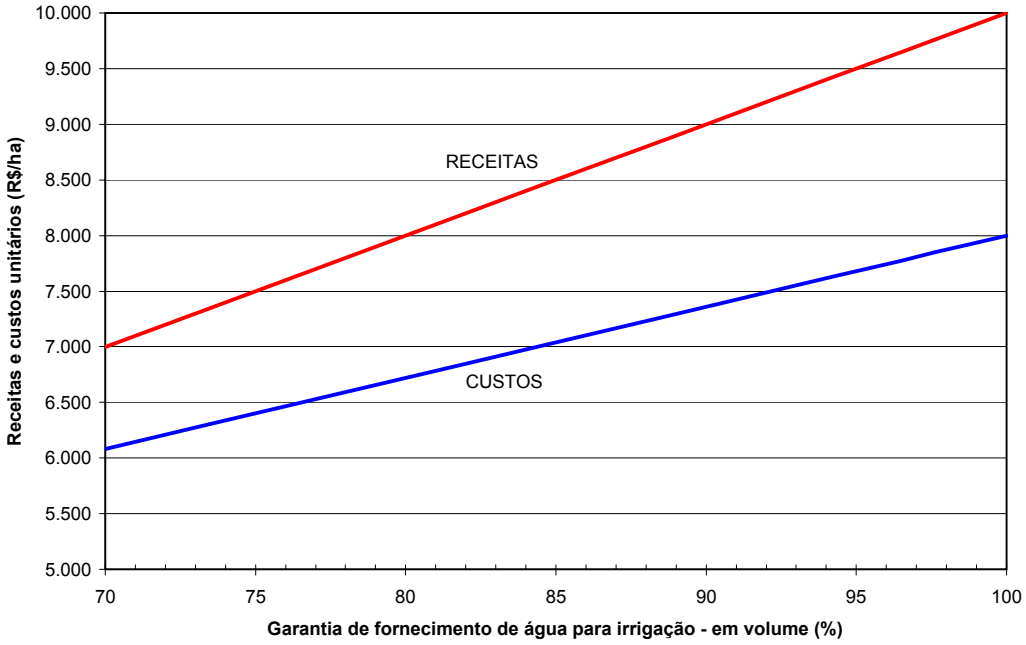


FIGURA I.3
CUSTOS E RECEITAS POR HECTARE EM FUNÇÃO DO NÍVEL DE GARANTIA

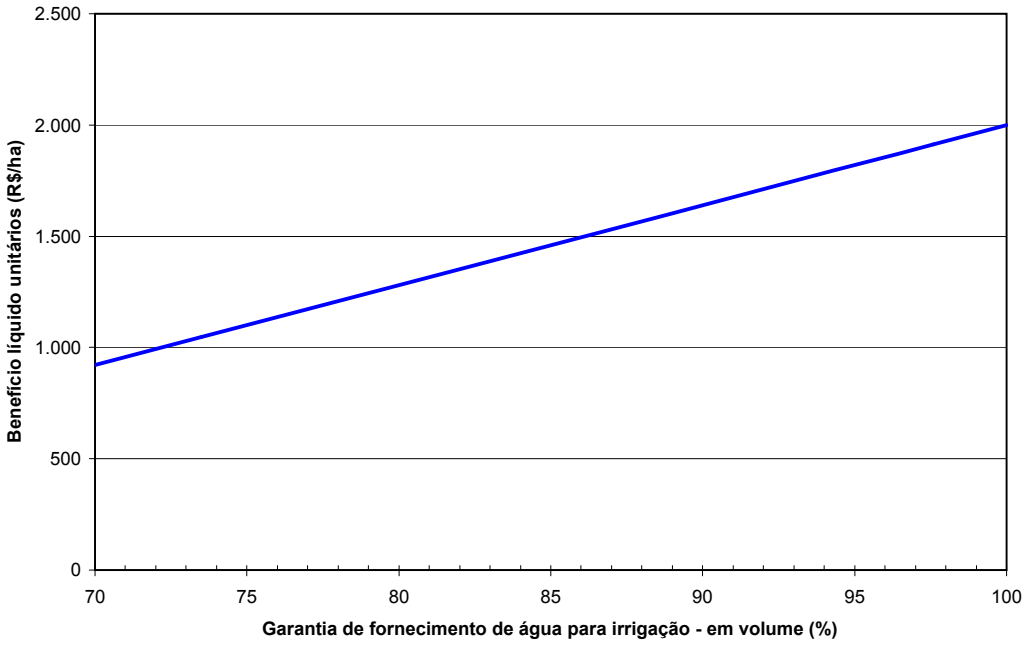


FIGURA I.4
BENEFÍCIO LÍQUIDO POR HECTARE EM FUNÇÃO DO NÍVEL DE GARANTIA

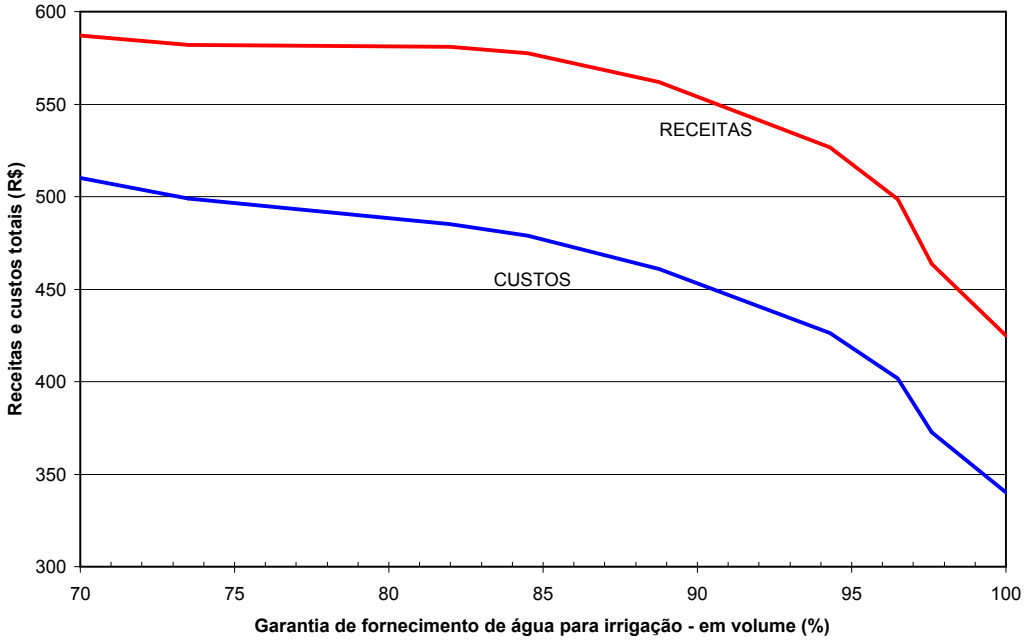


FIGURA I.5
CUSTOS E RECEITAS TOTAIS EM FUNÇÃO DO NÍVEL DE GARANTIA

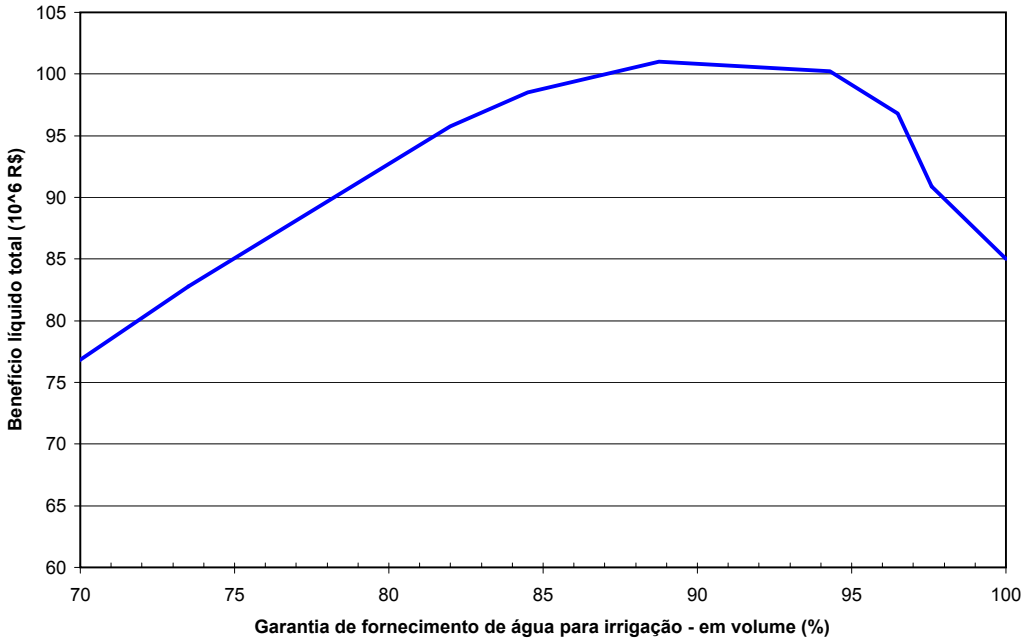


FIGURA I.6
BENEFÍCIO LÍQUIDO TOTAL EM FUNÇÃO DO NÍVEL DE GARANTIA