

NOVEMBRO / 2000

FASE I - DIAGNÓSTICO
VOLUME 1 - DIAGNÓSTICO

ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO, DOS ESTUDOS BÁSICOS E DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE DO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS



MONTGOMERY WATSON



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Governador: Tasso Ribeiro Jereissati

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Secretário: Hypérides Pereira de Macêdo

PROGERIRH

Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos

***ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO,
DOS ESTUDOS BÁSICOS E
DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE DO
EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA***

FASE I – DIAGNÓSTICO

Volume 1 – Diagnóstico



MONTGOMERY WATSON



APRESENTAÇÃO



MONTGOMERY WATSON



APRESENTAÇÃO

O objetivo geral da Política Estadual dos Recursos Hídricos do Ceará é promover o uso racional dos recursos hídricos e gerenciar os mesmos de uma maneira integrada e descentralizada. Neste contexto se insere o Eixo de Integração da Ibiapaba, o qual se constitui em um dos projetos empreendidos pelo Governo do Estado do Ceará para alcançar as metas de aproveitamento integrado dos recursos hídricos.

O Eixo de Integração da Ibiapaba, então concebido pelo PROGERIRH – Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos, está localizado na região noroeste semi-árida do Estado do Ceará. Neste sistema, estão compreendidas as Bacias dos Rios Acaraú, Coreaú e Poti, sendo que esta última se estende também ao Estado do Piauí, onde constitui uma parte da Bacia do Parnaíba. Se diferencia por ser o primeiro sistema complexo deste tipo a ser estudado, sendo que nele se prevê a transferência de águas da Bacia do Rio Poti (Parnaíba) para as Bacias dos Rios Acaraú e Coreaú.

O Consórcio MONTGOMERY WATSON AMERICAS Inc. e ENGESOFT - Engenharia e Consultoria S/C Ltda. conduziu os estudos de **Elaboração do Diagnóstico, dos Estudos Básicos e dos Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração da Ibiapaba**, no âmbito do Contrato Nº. 18/PROGERIRH/CE/SRH/98-PILOTO, firmado com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – SRH.

Este estudo buscou soluções para corrigir o desequilíbrio das necessidades de abastecimentos de água, através do desenvolvimento das áreas de pouca armazenagem onde escoamentos estão disponíveis; desenvolvimento de sistemas de adução para transportar água dos reservatórios para cidades, comunidades rurais e outros usuários; e unir as bacias hidrográficas do Acaraú, Coreaú e Poti através de transposições entre bacias.



MONTGOMERY WATSON



O presente estudo é composto pelas seguintes Fases e respectivos Volumes:

Relatório Síntese

Fase I – Diagnóstico

Volume 1 - Diagnóstico

Volume 2 - Anexos

Fase II – Planejamento Regional

Volume 1 - Plano Regional

Volume 2 - Estudos de Demanda

Fase III – Balanço Hídrico

Fase IV – Estudos de Alternativas

Volume 1 - Relatório Geral

Tomos I

Tomos II

Volume 2 - Anteprojetos das Obras

Volume 3 - Estudos Topográficos

Volume 4 - Estudos Geotécnicos

Volume 5 - Estudos Hidrológicos

Volume 6 - Estudos Ambientais

Fase V – Análise Institucional



MONTGOMERY WATSON



ÍNDICE



MONTGOMERY WATSON



ÍNDICE

	Páginas
APRESENTAÇÃO	1
ÍNDICE	4
SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO	8
MAPA DE LOCALIZAÇÃO	17
1. INTRODUÇÃO	19
1.1. Objetivo do Relatório	20
1.2. Descrição das Bacias	20
1.3. Desenvolvimento dos Recursos Hídricos do Estado e Objetivos de Gerenciamento.....	22
1.4. O Projeto.....	30
1.4.1. Produtos Finais a Serem Entregues	31
1.4.2. Viagem de Campo	32
2. ÁREA DO PROJETO	34
2.1. Sócio - Economia.....	36
2.1.1. Aspectos Gerais.....	36
2.1.2. Aspectos Demográficos.....	37
2.1.2.1. População.....	37
2.1.2.2. Projeção Da População	43
2.1.2.3. Migração	46
2.1.3. Aspectos Econômicos.....	58
2.1.3.1. Características Econômicas Gerais	58
2.1.3.1.1. Estrutura do PIB no Interior das Bacias.....	58
2.1.3.1.2. Importância Relativa do PIB.....	60
2.1.3.1.3. Desempenho Econômico e Social.....	63
2.1.3.2. A Estrutura Produtiva.....	67
2.1.3.2.1. Estrutura Empresarial	67
2.1.3.2.2. Pessoal Ocupado.....	70



2.1.3.2.3. Estrutura Setorial	73
2.1.3.3. Agropecuária	82
2.1.3.3.1. Valor da Produção Agropecuária	82
2.1.3.3.2. Agricultura	84
2.1.3.3.3. Pecuária	87
2.1.3.3.4. Estrutura Fundiária e Uso da Terra	89
2.1.3.3.5. Irrigação	92
2.1.4. Aspectos Sociais	95
2.1.4.1. Educação	95
2.1.4.2. Saúde	112
2.1.4.3. Organizações Comunitárias	117
2.1.5 Aspectos Infra-estruturais	120
2.1.5.1. Saneamento	120
2.1.5.2. Transportes	125
2.1.5.3. Energia Elétrica	128
2.1.5.4. Comunicações	131
2.1.6. Aspectos Institucionais	135
2.1.7. Potencialidades econômicas	140
2.1.8. Bibliografia Consultada	148
2.2. Recursos Hídricos	150
2.2.1 Caracterização Climática	150
2.2.1.1 Pluviometria	152
2.2.1.2. Evaporação	155
2.2.1.3. Evapotranspiração Potencial	159
2.2.1.4. Temperatura	159
2.2.1.5. Ventos	160
2.2.1.6 Umidade	160
2.2.1.7. Insolação	160
2.2.2. Recursos Hídricos Superficiais	161
2.2.2.1. Rede Hidrográfica	161
2.2.2.2. Estações Fluviométricas	164
2.2.2.3. Escoamento Superficial	166
2.2.2.4 Açudes Existentes, em Construção e/ou Programados	167
2.2.3. Recursos Hídricos Subterrâneos	182
2.2.3.1. Cadastro de Poços	182
2.2.3.2. Aquíferos e vazões médias por unidade aquífera	183



2.2.3.3. Usos atuais das águas subterrâneas	186
2.3. Fatores Ambientais	187
2.3.1. Generalidades	187
2.3.2. Caracterização dos Fatores Naturais.....	188
2.3.2.1. Geologia.....	188
2.3.2.2. Geomorfologia	195
2.3.2.3. Solos.....	200
2.3.2.4. Geohidrologia	206
2.3.2.5. Vegetação.....	208
2.3.3. Principais Problemas Ambientais Identificados	215
2.3.3.1. Deposição Inadequada de Resíduos Sólidos	215
2.3.3.2. Lançamento de Resíduos Líquidos Domésticos, Hospitalares e Industriais	218
2.3.3.3. Emissão de Poluentes Atmosféricos	223
2.3.3.4. Atividade Minerária Predatória.....	225
2.3.3.5. Riscos de Poluição dos Recursos Hídricos por Cemitérios.....	227
2.3.3.6. Impactos Associados às Atividades Agrosilvopastoris	228
2.3.3.7. Áreas com Processo de Desertificação.....	231
2.3.3.8. Degradação das Áreas dos Manguezais	232
2.3.3.9. Áreas com Riscos de Inundações Periódicas	235
2.3.3.10. Riscos de Salinização de Águas Represadas	237
2.3.4. Áreas de Preservação Ambiental.....	238



MONTGOMERY WATSON



SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

De forma global, a região formada pelas bacias do Acaraú, Coreaú e Potí apresenta, ao norte, uma zona litorânea de relevo suave e pluviometria variando de 1000 a 1300mm; ao sul, uma zona interior de relevo moderado a forte, com pluviometria situando-se entre 600 e 800 mm; e uma zona intermediária, na qual ocorrem microclimas nas zonas elevadas, com destaque para a Serra da Ibiapaba onde o índice anual médio atinge 2000 mm.

As bacias são constituídas por 52 municípios, cuja criação deu-se predominantemente neste século (somente 18 foram formados entre os séculos 18 e 19).

Os objetivos do Estado para a área são de buscar soluções para os problemas que ocorrem durante os freqüentes períodos de seca. Durante esses períodos de seca, uma extrema escassez de água é experimentada e muitas pessoas migram da região para as comunidades costeiras, especialmente para a capital Fortaleza.

Em 1987, o Governo do Estado do Ceará passou a adotar uma série de medidas legais e programadas, visando encaminhar a solução, de forma planejada e permanente, dos problemas de escassez de recursos hídricos.

O marco inicial deste novo enfoque foi a criação da Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH (Lei No. 11.036 de 01/04/87) com a incumbência de “promover o aproveitamento racional e integrado dos recursos hídricos do Estado, coordenar, gerenciar e operacionalizar estudos, pesquisas, programas, projetos e serviços tocantes a recursos hídricos, e promover a articulação dos órgãos e entidades estaduais do setor com os federais e municipais”.

Os estudos de planejamento das três bacias com uma visão integrada, definindo prioridades dentre alternativas formuladas, é escopo deste trabalho, precedendo estudos detalhados específicos de aproveitamento de recursos hídricos, os quais deverão ser realizados em outra etapa.



MONTGOMERY WATSON



Este documento, Fase I – Diagnóstico, apresenta os resultados da primeira etapa dos estudos de “Elaboração do Diagnóstico dos Estudos Básicos e dos Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração da Ibiapaba”, objeto do Contrato N° 18/PROGERIRH/CE/SRH/98 – Piloto, firmado entre a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará e o Consórcio Montgomery Watson Americas Inc./Engesoft – Engenharia e Consultoria S/C Ltda. Este estudo objetiva o planejamento integrado dos recursos hídricos das bacias hidrográficas do Acaraú, Coreaú e Poti para o perfeito atendimento das demandas até o horizonte de 2030.

Uma breve descrição dos estudos elaborados durante a Fase do Diagnóstico é feita a seguir

Três principais focos de abordagem foram realizados neste diagnóstico e são apresentados sob os títulos: Sócio-Economia, Recursos Hídricos e Fatores Ambientais.

Desde o início do Século 18, com a colonização europeia nas áreas semi-áridas do interior do Estado do Ceará, as secas periódicas nesta região têm constituído um sério problema econômico e social.

O fenômeno das estiagens no Ceará ocorre na dimensão temporal, intercalando anos úmidos com anos secos, e é agravado pela irregularidade espacial das precipitações, ocasionando baixíssimas ocorrências de chuvas em grande extensão de áreas isoladas do Estado. Os anos de seca forte acontecem com uma frequência aproximadamente decenal, intercalando-se ainda, nesse intervalo, anos deficientes ou secos em parte do território estadual.

As conseqüências das estiagens sobre a vida da região são bastante conhecidas. Atualmente, com as medidas postas em prática, não há mais perdas de vidas humanas em razão da escassez de água, mas o fenômeno tem efeitos drásticos sobre as populações atingidas e sobre a economia estadual como um todo.

Síntese Sócio-econômica:

As bacias do Acaraú, Coreaú e Poti são formadas por municípios cuja maioria é de criação recente.

Quanto aos aspectos demográficos, constatou-se que:

- a) a população é formada por um grande contingente de jovens, entre 1 e 19 anos;
- b) a distribuição da população for faixa etária é muito semelhante entre todos os municípios;
- c) o grau de urbanização está associado diretamente à densidade econômica e inversamente à extensão territorial;
- d) predomina o movimento migratório intermunicipal (intraestadual);
- e) a migração intramunicipal tende a ser mais intensa no sentido rural-urbano, principalmente para os municípios de menor grau de urbanização.

A estrutura do PIB entre os municípios das três bacias é razoavelmente diferenciada, embora prevaleça o setor agropecuário para a maioria dos municípios. O PIB, principalmente o industrial, está bastante concentrado em um pequeno número de municípios, cabendo a Sobral a maior participação.

A maioria dos municípios está em uma posição do PIB per capita e do IDH inferior ao quinquagésimo lugar no Estado do Ceará; enquanto Sobral encontra-se entre os cinco primeiros municípios cearenses. A quase totalidade dos municípios depende fundamentalmente do setor público para alavancar sua economia.

A estrutura empresarial é formada por um acentuado número de pequenas e microempresas, principalmente no setor comércio. Constata-se a presença de uma relativa especialização, identificando-se grupos de municípios com uma certa base industrial e comercial atacadista, principalmente em Sobral.

A agropecuária na maioria dos municípios é frágil e com baixa expressão econômica em consequência das condições climáticas, embora haja uma certa especialização na produção vegetal. As principais culturas das bacias são : cana de açúcar, mandioca, tomate, milho e feijão.



A produção pecuária está concentrada em leite bovino, galinha/frango, ovo de galinha e pesca. A estrutura fundiária é concentrada mas não diferenciada dos padrões nordestinos, tendo um baixo número de propriedades ocupando a maior parte da área.

As áreas irrigadas privadas estão concentradas na produção de fruticultura e horticultura.

A situação educacional se encontra ainda numa situação bastante precária, com indicadores geralmente bem menos expressivos que os da média cearense.

As condições de saúde da população são precárias em todos os municípios, excetuando-se em Sobral que polariza os serviços de maior urgência dado a melhor infra-estrutura deste município.

As condições infra-estruturais de apoio à economia apresentam-se razoavelmente estabelecidas nas bacias, não se configurando como óbice ao desenvolvimento econômico e social.

O Ceará possui uma legislação de recursos hídricos e de meio ambiente bem definida e as bacias possuem áreas de preservação ambiental protegidas por legislação estadual e federal, dando às mesmas condições para um desenvolvimento sustentável.

Foi identificada a existência de uma gama de produtos que são considerados como vocação de exploração local, resultado de uma pesquisa realizada pelo Banco do Nordeste para priorizar os investimentos na região.

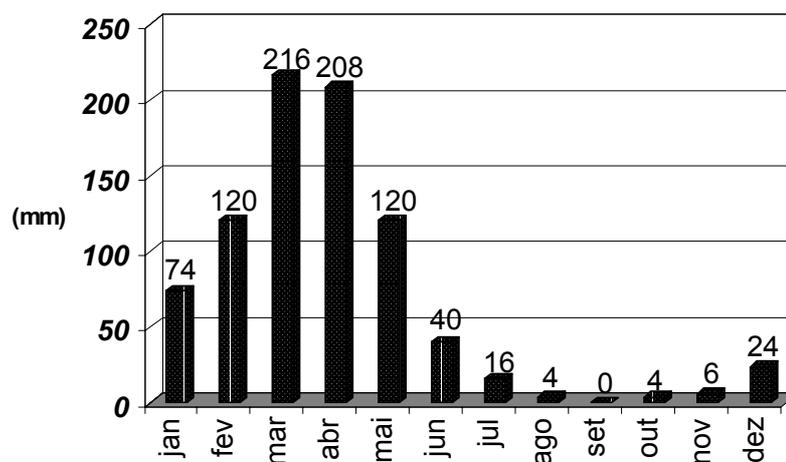
Síntese dos Recursos Hídricos:

O clima apresenta uma certa heterogeneidade, sendo mais ameno nos municípios litorâneos e nos que estão em maior altitude.

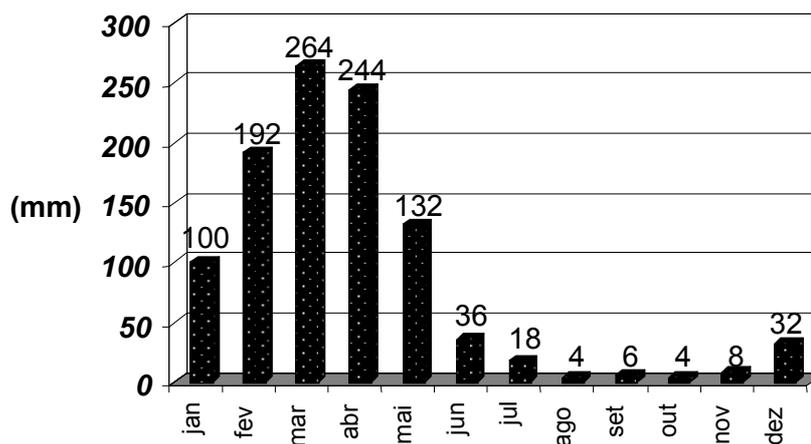
A pluviometria também é bastante diversificada. Observou-se dois períodos: um de chuvas próximas do normal (1996) e outro de estiagem (1997). Constatou-se que a dispersão em torno da situação normal é maior para os municípios de média mais elevada.

Os meses de pluviosidade máxima nas bacias do Acaraú e do Coreaú são de fevereiro até março, e na bacia do Poti, de janeiro até abril. A pluviosidade máxima e mínima mensal durante o ano médio podem ser observadas nos hietogramas de chuva média dos postos de Sobral, Granja e Novo Oriente, a seguir.

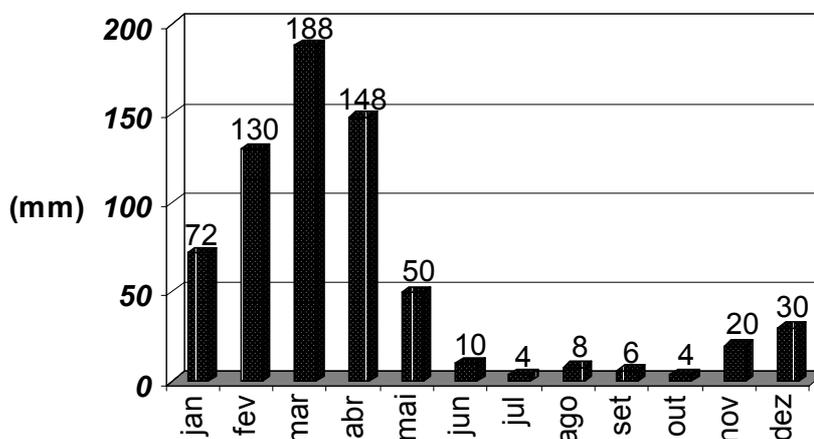
HIETOGRAMA TÍPICO DA BACIA DO ACARAÚ, NO POSTO SOBRAL.



HIETOGRAMA TÍPICO DA BACIA DO COREAÚ, NO POSTO GRANJA.



HIETOGRAMA TÍPICO DA BACIA DO POTI, NO POSTO NOVO ORIENTE.



A bacia do Acaraú é formada somente pela bacia hidrográfica do rio homônimo, compreendendo uma área total de 14.423 km², podendo-se enunciar como os principais afluentes ao rio Acaraú os rios dos Macacos, Groaíras, Jacurutu e Sabonete, pela margem direita, e o rio Jaibaras, pela margem esquerda.

O rio Acaraú nasce na Serra das Matas, na região centro-oeste, em cotas superiores a 800m e se desenvolve, predominantemente, no sentido sul-norte, percorrendo uma distância de 315 Km.

A rede hidrográfica da bacia do Coreaú é formada por um conjunto de 10 (dez) bacias independentes, das mais variadas dimensões, posicionadas no sentido oeste-leste, totalizando uma área de 10.657 km², dentre as quais destacam-se as bacias do rio Timonha, do rio Coreaú propriamente dita, e a do rio Pesqueiro.

A bacia do Poti compreende uma área de 16.901km², sendo a única que não está integralmente contida no Estado do Ceará, com apenas uma reduzida parcela (5%) da área de contribuição global do Rio Poti. É formada por duas bacias bastante distintas: a do rio Poti, propriamente dita, com 14.377 km², a qual está inserida na região mais semi-árida do Estado, e a Longá/Pirangi, com 2.524km², a qual drena a úmida região da Serra da Ibiapaba.



Existem 12 estações fluviométricas na Bacia do Acaraú, 3 na Bacia do Coreaú e 1 na Bacia do Poti.

A Bacia do Acaraú tem 684 açudes, dos quais 9 (nove) excedem 10 milhões de metros cúbicos. O volume total dos 684 açudes é de 1,6 bilhões de metros cúbicos. A Bacia do Coreaú tem 100 açudes com uma capacidade total de 93 milhões de metros cúbicos, dos quais 7 (sete) excedem 10 milhões de metros cúbicos. A Bacia do Poti tem 7 (sete) açudes que excedem 10 milhões de metros cúbicos.

A geomorfologia da região em estudo pode ser dividida, do ponto de vista hidrogeológico, em dois domínios: o Domínio Cristalino e o Sedimentar. O Domínio Cristalino engloba todas as rochas metamórficas de idade pré-Cambriana, como também todas as rochas ígneas, desde os granitos anatóticos de idade pré-Cambriana até os vulcanitos de idade Terciária. Na Base Hidrogeológica, este domínio está dividido em duas unidades hidrogeológicas: Complexo Metamórfico e Complexo Ígneo. A similaridade das rochas consideradas neste domínio diz respeito ao condicionamento hidrogeológico relacionado ao armazenamento de água subterrânea em zonas de descontinuidades (fraturas e fendas), sendo a porosidade primária praticamente nula, conferindo-lhes uma permeabilidade extremamente baixa. O sucesso no aproveitamento dessas rochas como aquífero depende fundamentalmente do conhecimento geotectônico da área. Os recursos hídricos subterrâneos são escassos na região, sendo o usuário primário dos mesmos do tipo doméstico.

Síntese dos Fatores Ambientais:

Na geologia da área foram individualizados dois grandes domínios litológicos, sendo eles: rochas sedimentares representadas por manchas aluvionares, depósitos flúvio-marinhos, dunas, Bacia de Jaibara, Formação Serra Grande e Grupo Barreiras; e as rochas do embasamento cristalino de natureza igneometamórfica, ígneas intrusivas e corpos graníticos anatóticos, sendo quando correlacionadas a classificação do projeto Jaibara, pertencentes ao Pré-Cambriano A, B e C.

A compartimentação do relevo do território das bacias ora em estudo é representada, basicamente, por cinco domínios geomorfológicos: Planície Litorânea, Glacis Pré-



Litorâneos, Depressão Sertaneja, Planalto da Ibiapaba e Maciços residuais, cujos limites são estabelecidos com base na homogeneidade das formas de relevo, posicionamento altimétrico, estrutura geológica (tipos litológicos), atividade tectônica, bem como nas características do solo e vegetação.

Na Bacia do Acaraú, os solos predominantes nas áreas de altas altitudes são Bruno Não-Cálcicos e nas elevações mais baixas os solos predominantes são Podzólicos Vermelho-Amarelo e solos aluviais ao longo dos rios. Nas elevações mais baixas dos solos da Bacia do Coreaú ocorrem os mesmos tipos de solos da Bacia do Acaraú. Os solos das elevações mais altas da Bacia do Coreaú são predominantemente Litólicos. Os solos da região superior da Bacia Poti são Latossolos Vermelho-Amarelo-Distróficos e ao longo do Rio Poti e afluentes estão largas faixas de Planossolos Solódicos.

A cobertura vegetal do território das bacias ora em estudo apresenta diferentes padrões fitofisionômicos, cuja distribuição geográfica obedece à seguinte configuração:

- Bacia do Acaraú – observa-se nas regiões de alto e médio curso o predomínio de caatinga arbustiva densa e da caatinga arbórea. As matas úmidas e secas ocorrem na Chapada da Ibiapaba e na Serra da Meruoca. Na região de baixo curso predomina a vegetação de tabuleiros, aparecendo em seguida as matas ciliares e os manguezais do rio Acaraú;
- Bacia do Coreaú – apresenta praticamente a mesma composição vegetal verificada na Bacia do Acaraú, constituindo exceção a mancha de cerrado existente, sob os tabuleiros litorâneos, ao norte da cidade de Martinópolis, a qual constitui um enclave;
- Bacia do Poti – observa-se o predomínio da caatinga arbórea no território da bacia, ocorrendo uma mancha de caatinga arbustiva aberta na região de Crateús e Independência. O carrasco, as matas úmidas e as matas secas, por sua vez, estão associadas a região da Chapada da Ibiapaba.



MONTGOMERY WATSON



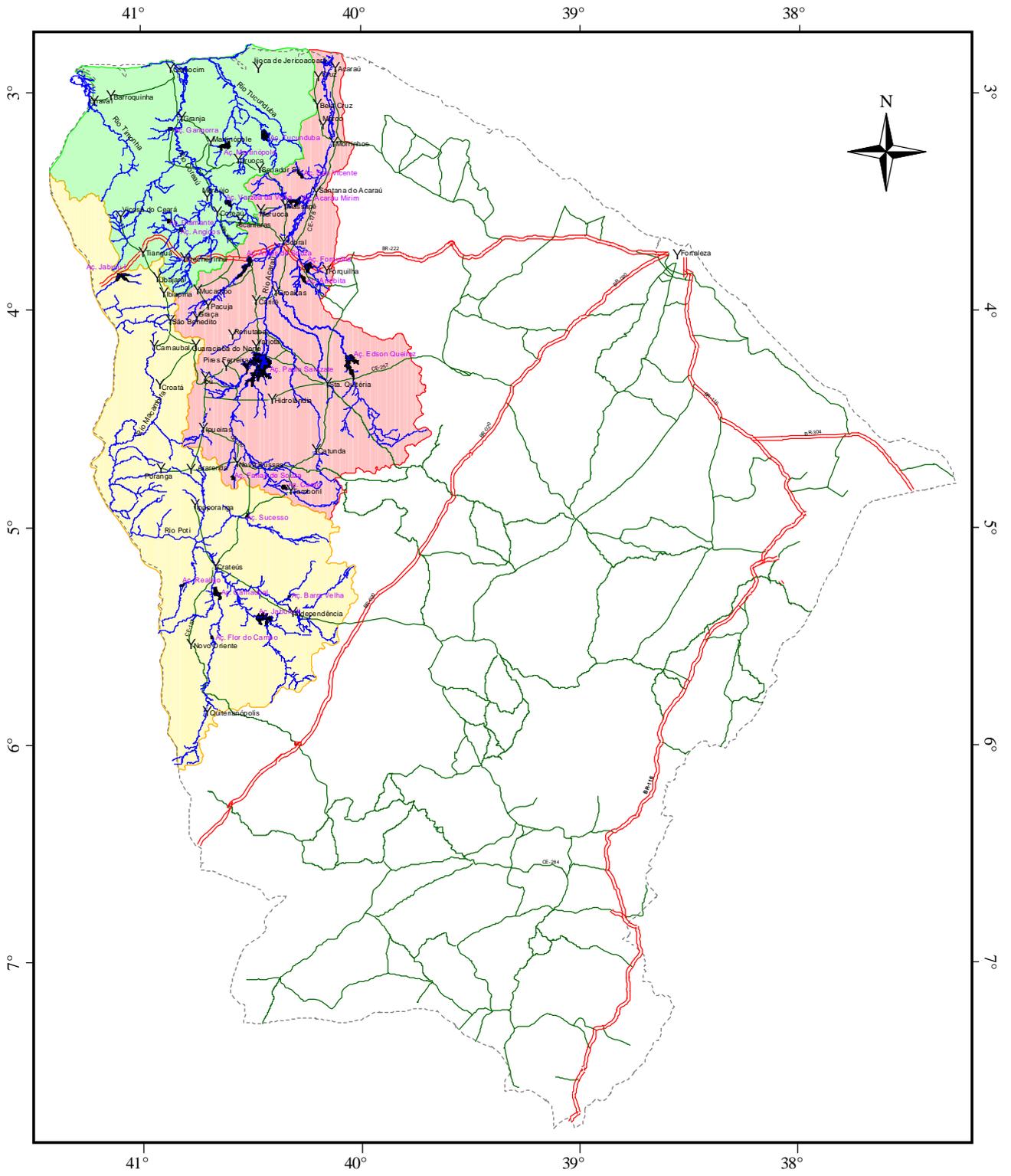
Os principais problemas ambientais identificados são deposição inadequada de resíduos sólidos, lançamento de resíduos líquidos domésticos, hospitalares e industriais, emissão de poluentes atmosféricos, atividade minerária predatória, riscos de poluição dos recursos hídricos por cemitérios, impactos associados as atividades agrosilvopastoris, áreas com processo de desertificação, degradação das áreas dos manguezais, áreas com riscos de inundações periódicas e riscos de salinização de águas represadas.



MONTGOMERY WATSON



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



- Y Sedes Municipais
- Açudes c/ Cap. > 10 hm³
- △ Hidrografia
- Estradas
- Estradas Estaduais
- Estradas Federais
- - - Limite Estadual
- Bacias Hidrográficas
- Acará
- Coreá
- Poti

Mapa de Localização



MONTGOMERY WATSON



1. INTRODUÇÃO



MONTGOMERY WATSON



1. INTRODUÇÃO

Este documento, Fase I – Diagnóstico, apresenta os resultados da primeira etapa dos estudos de “Elaboração do Diagnóstico dos Estudos Básicos e dos Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração da Ibiapaba”, objeto do Contrato N° 18/PROGERIRH/CE/SRH/98 – Piloto, firmado entre a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará e o Consórcio Montgomery Watson Americas Inc./Engesoft – Engenharia e Consultoria S/C Ltda. Este estudo objetiva o planejamento integrado dos recursos hídricos das bacias hidrográficas do Acaraú, Coreaú e Poti para o perfeito atendimento das demandas até o horizonte de 2030.

1.1. OBJETIVO DO RELATÓRIO

Este relatório trata dos estudos de diagnóstico sócio-econômico de recursos hídricos e ambiental, elaborados para as bacias hidrográficas do Acaraú, Coreaú e Poti.

1.2. DESCRIÇÃO DAS BACIAS

De forma global, a região formada pelas bacias do Acaraú, Coreaú e Poti apresenta, ao norte, uma zona litorânea de relevo suave e pluviometria variando de 1000 a 1300 mm; ao sul, uma zona interior de relevo moderado a forte, com pluviometria situando-se entre 600 e 800 mm; e uma zona intermediária, na qual ocorrem microclimas nas zonas elevadas, com destaque para a Serra da Ibiapaba onde o índice anual médio atinge 2000 mm.

As bacias são constituídas por 52 municípios, cuja formação predominante é do século (somente 18 foram formados entre os séculos 18 e 19).

A Bacia do Acaraú compreende somente a bacia do rio homônimo, tendo uma alta pluviometria na porção leste por influência das Serras da Ibiapaba e Meruoca), e na faixa litorânea. A irrigação sul bem mais deficiente, situando-se aí a cidade de Sobral, um dos três pólos mais importantes do Ceará. A Bacia Acaraú tem 14.423 km². O Rio Acaraú nasce na Serra das matas, na região centro-oeste em cotas superiores a 800 m e se desenvolve praticamente no sentido sul-norte por 315 km. No seu trecho bem inicial



apresenta uma forte declividade como resultado da região montanhosa e no seu primeiro terço, a declividade se reduz bastante, traduzindo a predominância do relevo suave que caracteriza a bacia. Os principais afluentes encontram-se na margem direita, podendo-se citar os rios dos Macacos, Graíras, Jacurutu e Sabonete sendo, os dois primeiros com bacias de grande porte, e pela margem esquerda, o afluente de maior destaque é o Rio Jaibaras.

A Bacia do Coreaú tem 10.657 km², englobando tanto a bacia drenada especificamente pelo Rio Coreaú e afluentes, com 4.446 km², como também o conjunto de bacias independentes adjacentes que variam de pouco mais de 125 km² (Córrego da Poeira) até próximo de 1.850 km² (Rio Timonha). O Rio Coreaú nasce da confluência dos Riachos Jatobá e Caiçara, oriundos do sopé da Serra da Ibiapaba, e se desenvolve, praticamente no sentido sul-norte, por 167,5 km até o Oceano Atlântico. Ainda que apresente no seu trecho inicial valores de declividade mais acentuados, o Rio Coreaú tem predominantemente baixas declividades, em especial na sua metade final sendo o desnível em relação ao mar, muito reduzido nos últimos quilômetros. Seu principal afluente é o Rio Itacolomi pela margem esquerda, merecendo citação, ainda, o Riacho Juazeiro; na margem direita inexistem afluentes significativos.

A Bacia dos Rios Poti/Longá tem 16.901 km², engloba as Bacias do Rio Poti, de 14.377 km², incluindo o Rio Macambira, e o conjunto de bacias que pertencem a Bacia dos Rios Longá/Pirangi (2.524 km²), com áreas de pouco menos de 100 km² (Riacho da Volta) até quase 480 km² (Rio Pirangi).

Única das bacias estudadas não integralmente contida no Ceará, representa uma reduzida parcela, de apenas 5%, da imensa área de contribuição do Rio Parnaíba, o qual, com seus 330.000 km², abrange praticamente todo o Estado do Piauí e parte do Maranhão.

Esta parcela cearense do Parnaíba é constituída por duas bacias muito distintas:

- a do Rio Poti, com 14.377 km², compreendendo a do Poti propriamente dita e a do seu afluente Macambira, cuja confluência só se dá no Piauí logo após a fronteira entre os Estados; a primeira delas drena uma área das mais semi-



áridas do Estado, na microrregião Sertões de Crateús, e a segunda uma região de transição;

- a dos Rios Longá/Pirangi, que é formada por oito bacias independentes que se prolongam para o Estado do Piauí, e drenam a região da Serra da Ibiapaba que é a mais úmida do Ceará.

As Figuras 1.2.1 e 1.2.2 mostram a subdivisão da área do projeto em bacias hidrográficas e as áreas dos municípios.

1.3. DESENVOLVIMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO E OBJETIVOS DE GERENCIAMENTO

A política geral e o objetivo do Estado é promover o uso racional dos recursos hídricos e gerenciar os mesmos de uma maneira integrada e descentralizada.

Em 1987, o Governo do Estado do Ceará passou a adotar uma série de medidas legais e programadas visando encaminhar a solução, de forma planejada e permanente, dos problemas de escassez de recursos hídricos.

O marco inicial deste novo enfoque foi a criação da Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH (Lei No. 11.036 de 01/04/87) com a incumbência de “promover o aproveitamento racional e integrado dos recursos hídricos do Estado, coordenar, gerenciar e operacionalizar estudos, pesquisas, programas, projetos e serviços tocantes a recursos hídricos, e promover a articulação dos órgãos e entidades estaduais do setor com os federais e municipais”.

A partir da criação da SRH sucederam-se um conjunto de leis e medidas legais definindo e instituindo as políticas públicas estaduais relativas aos recursos hídricos, devendo destacar-se:

- a) a criação da Superintendência de Obras Hidráulicas – SOHIDRA, (Lei 00.380/87);
- b) vinculação, em 1987 (Lei No. 00.380) da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME à Secretaria dos Recursos Hídricos;

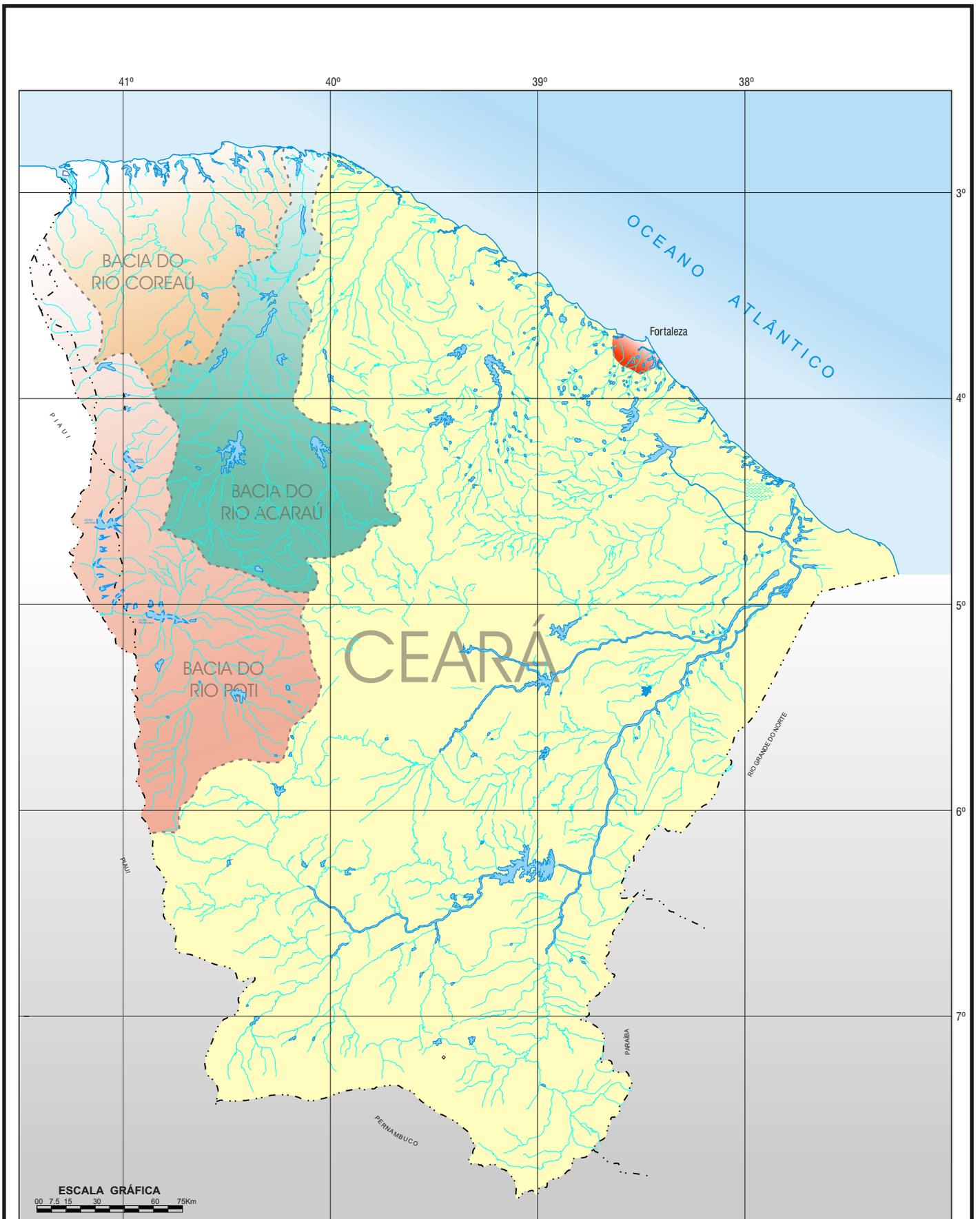


Figura 1.2.1 - Área do Estudo - Bacias Hidrográficas

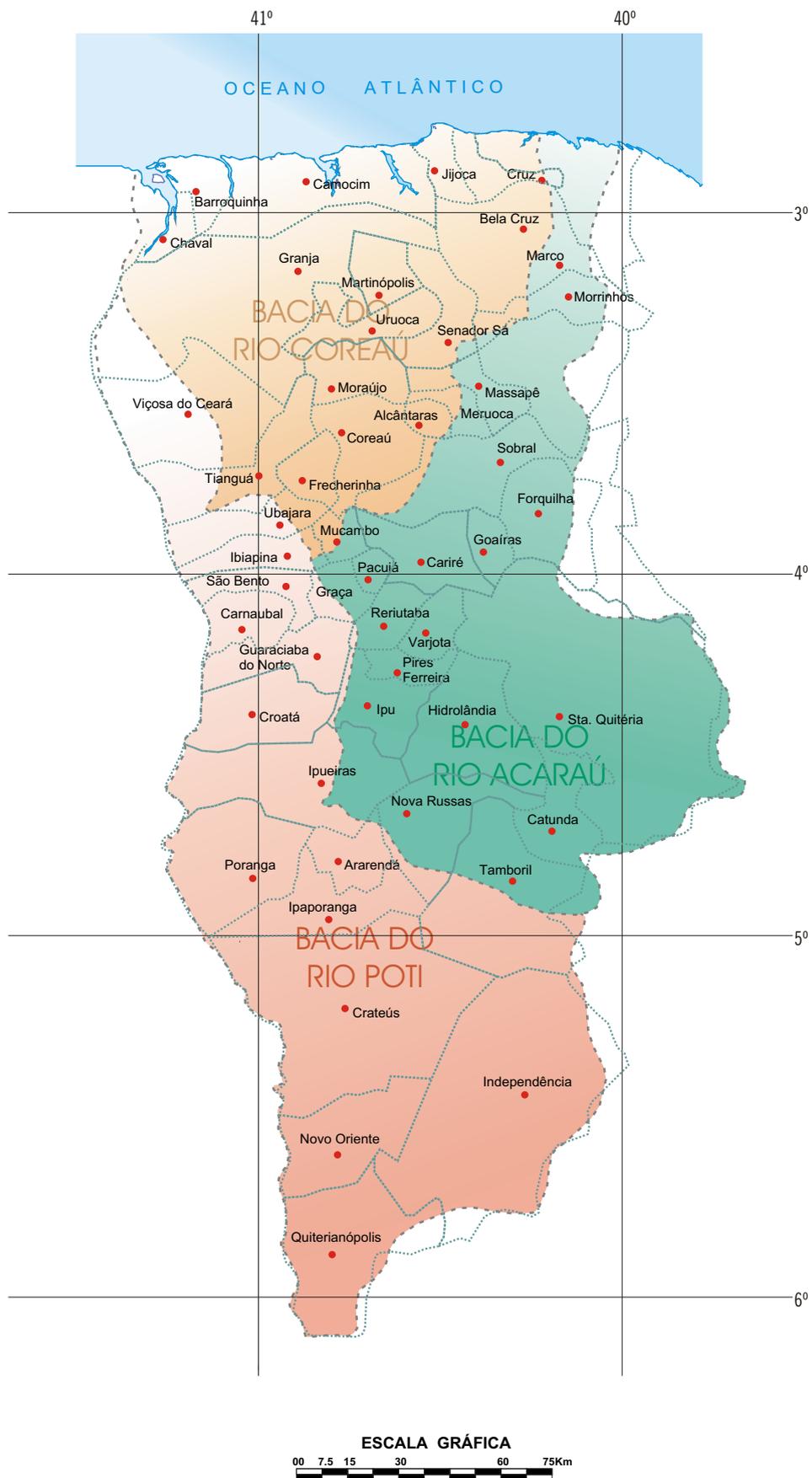


Figura 1.2.2 - Área do Estudo - Divisão Municipal



MONTGOMERY WATSON



- c) aprovação da Lei No. 11.996 de 24/07/92 dispondendo sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e instituindo o Sistema Integrado de Recursos Hídricos – SIGERH;
- d) criação da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará – COGERH (Lei No. 12.217 de 18/11/93);
- e) aprovação da Lei No. 12.245 de 30/12/93 dispondendo sobre o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNORH.

Além desses diplomas legais foram editados diversos Decretos regulamentando vários dispositivos das leis aprovadas.

Uma das providências mais importantes adotadas pela SRH foi a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, o qual lançou as bases da política que foi adotada pelo setor.

O Plano teve início com um completo levantamento do acervo de informações, acumuladas durante décadas, a respeito da população, pluviometria, açudagem, poços e parâmetros climáticos, dentre outros, seguindo-se análise de todos esses dados.

O próximo passo foi o estabelecimento de um Balanço Hídrico, abrangendo todo o território estadual. Mantendo a bacia hidrográfica como unidade hídrica e o município como unidade político-administrativa, o Programa introduziu o conceito de Unidade de Balanço, que resultou da superposição dos limites municipais com os da bacia hidrográfica.

A identificação das disponibilidades e das diversas demandas permitiu fazer uma avaliação confiável do conflito “oferta x demanda”, para dois cenários distintos decenais, até o ano de 2.020.

Uma etapa intermediária da elaboração do Plano foi a identificação das ações e da infraestrutura necessárias para atender às necessidades futuras.



Por fim, o Plano propôs todo um aparato jurídico e institucional para o setor, dando-lhe nova forma, responsabilidade e meios, além de promover a integração dos órgãos estaduais, federais e municipais, organizando-os no Sistema Integrado de Recursos Hídricos – SIGERH.

A Política Estadual de Recursos Hídricos elegeu como sua prioridade máxima a oferta de água, para, em qualquer circunstância, abastecer as populações humanas. A partir de sua implantação, esta tem sido uma meta verdadeiramente prioritária nas ações estaduais. Aquela se fundamenta ainda nos seguintes princípios:

- a) o gerenciamento dos Recursos Hídricos é feito de forma integrada, isto é, uma mesma política rege todos os órgãos a ela concernidos, e em todo o território estadual;
- b) o gerenciamento é descentralizado. A unidade básica adotada para a gestão dos potenciais hídricos é a bacia hidrográfica;
- c) a água é considerada como um recurso limitado, que desempenha relevante papel no desenvolvimento econômico e social, com custos sempre crescentes para sua mobilização. Por isso, a cobrança pelo seu uso é entendida como de fundamental importância para a racionalização de sua preservação e utilização.

O SIGERH congrega instituições estaduais, federais e municipais, que de algum modo se relacionam com recursos hídricos e com aqueles representativos dos usuários de água e de sociedade civil. São eles:

- a) Órgãos representativos da Sociedade Civil e dos usuários
 - Conselho de Recursos Hídricos do Ceará – CONERH
 - Comitê Estadual de Recursos Hídricos – COMIRH
 - Secretaria de Recursos Hídricos – SRH (Órgão Gestor)
 - Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNORH



- Comitê de Bacias Hidrográficas – CBH'S
- Comitê das Bacias da Região Metropolitana de Fortaleza – CBRMF
- Intituições Estaduais, Federais e Municipais

b) Sistema de Gestão

É responsável pelo planejamento, administração e regulamentação. É exercido basicamente pelos seguintes órgãos:

- SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos (Órgão Gestor)
- COGERH – Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará
- FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia

c) Sistemas Afins

São responsáveis pelas obras, serviços de oferta, utilização e preservação da água. Os órgãos integrantes destes sistemas são:

- SOHIDRA – Superintendência de Obras Hidráulicas
- SEARA – Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária
- CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
- SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará
- Prefeituras Municipais
- Instituições Federais, dentre outros.

d) Sistemas correlatos, que cuidam da coordenação geral, incentivos econômicos e fiscais, ciência e tecnologia, defesa civil e meio ambiente:

- SEPLAN – Secretaria de Planejamento e Coordenação



MONTGOMERY WATSON



- SEINFRA – Secretaria da Infra-estrutura
- SEMACE – Superintendência Estadual de Meio Ambiente
- Instituições Federais

A SRH, para cumprir o seu papel de gestor dos recursos hídricos estaduais, dispõe de duas entidades vinculadas que se constituem nos seus principais instrumentos de ação:

- COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará. Tem por finalidade gerenciar a oferta d'água armazenada nos corpos superficiais e subterrâneos, sob o domínio do Estado.
- SOHIDRA – Superintendência de Obras Hidráulicas é uma autarquia que se encarrega dos estudos e projetos objetivando o aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, além da execução de obras e serviços no campo da engenharia hidráulica.

Por fim, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNORH proporciona suporte financeiro à Política Estadual do setor e demais ações demandadas do SIGERH. Ele é gerido pela SRH com o apoio do Banco do Estado do Ceará (BEC) e do Conselho Estadual dos Recursos Hídricos.

Nos últimos anos, dois programas desenvolvidos pelo Governo Estadual começaram a tomar forma para corrigir as distorções apontadas anteriormente.

- a construção de um sistema de barramentos, localizados em áreas conhecidas como “vazios hídricos”, isto é, aquelas em que se observa uma baixa densidade de reservatórios;
- a construção de linhas adutoras, ligando as fontes d'água às cidades ou aos núcleos rurais.

Um outro programa, que se constitui num sistema móvel de abastecimento, (utilizando-se caminhões-pipa), é sempre acionado quando as condições de estiagem assim o exigem. Mas, esta é uma ação essencialmente emergencial, cujo desempenho não tem se



MONTGOMERY WATSON



mostrado satisfatório. A par de seu elevado custo e do risco de contaminação da água transportada é desejável que este sistema seja de vez desativado.

A primeira destas ações (construção de 40 açudes estratégicos) e parte da segunda (implantação de adutoras) estão incluídas no segmento de recursos hídricos do PROURB, programa já em implantação e do qual o BIRD é o órgão financiador.

Atento a todos estes fatos e julgando que mais ênfase deve ser dada ao setor de recursos hídricos, o Governo Estadual pretende iniciar outra ação, que complementa o programa referido anteriormente e que é o objeto deste documento: A Integração de Bacias Hidrográficas Estaduais.

Consiste esta Integração, como se verá detalhadamente mais adiante, no reforço da rede de açudagem e na transferência de água de uma bacia para outra, interligando-se reservatórios, propiciando assim uma distribuição dos recursos hídricos de forma mais equânime no território estadual.

Isto pressupõe a utilização dos reservatórios de grande porte ou a construir, os de porte médio, já incluídos no PROURB, além de todo um conjunto de novos reservatórios que complementam a rede existente e prevista, principalmente os localizados nos “vazios hídricos”.

A Constituição Federal atribui ao controle e gerenciamento federal as bacias hidrográficas que deságuam em mais de um Estado e bacias que estão divididas pelo Brasil e um país vizinho.

O que compete à União :

- Planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações.
- Instituir um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.
- Instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.



Alguns órgãos federais também estão envolvidos no setor de recursos hídricos do Estado. O órgão primário/ envolvido é o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). O DNOCS tem estado e ainda está envolvido no planejamento, desenvolvimento e gerenciamento de projetos de recursos hídricos no Nordeste. Estes projetos incluem represas, canais, estações de bombeamento (canais de drenagem) e sistemas de distribuição, fornecendo água para irrigação e uso doméstico, controle de enchente, energia elétrica e oportunidades para recreação e pesca. Em 1998, o governo federal deu uma ordem para fechar DNOCS. Atualmente, um comitê está avaliando se e como esta ordem deve ser implementada.

Outros órgãos federais menos envolvidos são:

- Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE)
- Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

1.4. O PROJETO

O sistema de integração da Ibiapaba, então concebido pelo PROGERIRH, está localizado na região noroeste semi-árida do Estado do Ceará, no Nordeste Brasileiro. Neste sistema, estão compreendidas as Bacias dos Rios Acaraú, Coreaú e Poti, sendo que esta última se estende também ao Estado do Piauí, onde constitui uma parte da Bacia do Parnaíba. O sistema de integração da Ibiapaba é o primeiro sistema complexo deste tipo a ser estudado, sendo que nele se prevê a transferência de águas da Bacia dos Rios Poti (Longá) para as Bacias dos Rios Acaraú e Coreaú.

A transferência de recursos hídricos entre bacias exige a análise cuidadosa tanto da bacia exportadora como da receptora e, no presente caso do sistema de transferência de Ibiapaba, deverão ser avaliados os impactos a serem produzidos tanto no Estado do Ceará como no do Piauí.

Antes dos estudos de viabilidade e especificações de desenhos serem desenvolvidos para características específicas do sistema de integração da Ibiapaba, o planejamento para as 3 (três) bacias hidrográficas deve ser desenvolvido. O trabalho a ser feito sob este contrato é o processo de planejamento integrado das bacias do Acaraú, coreaú e Poti. O



processo de planejamento das bacias hidrográficas focalizará no desenvolvimento em potencial dos seus recursos hídricos, para melhorar as condições sociais e econômicas nas mesmas e as ações e meios para melhor utilizar os recursos hídricos das bacias. O processo de planejamento das bacias hidrográficas providenciará uma estrutura para a seleção e listagem dos projetos futuros, fornecerá um catálogo e exibição de todos os dados pertinentes disponíveis uma documentação de projetos existentes de abastecimento de água, regulamentação e distribuição de água, uma apresentação de alternativas para gerência física e institucional dos recursos hídricos de acordo com os objetivos dos Estados envolvidos.

O processo de planejamento das bacias simulará cenários realísticos para desenvolvimento futuro das mesmas, assim como a formulação de alternativas práticas para o aumento da oferta hídrica.

As etapas do processo de planejamento contempladas neste trabalho são as seguintes:

- I. Diagnóstico
- II. Planejamento Regional
- III. Balanço Hídrico
- IV. Estudo de Alternativas
- V. Análise Institucional

1.4.1. Produtos Finais a Serem Entregues

Os resultados do processo de planejamento serão apresentados nos relatórios a seguir:

- Relatório da Fase I - Diagnóstico
- Relatório da Fase II - Planejamento Regional
- Relatório da Fase III - Estudos de Balanço Hídrico
- Relatório da Fase IV - Estudos de Alternativas



- Relatório da FaseV - Análise Institucional
- Relatório final – Relatório Síntese

1.4.2. Viagem de Campo

Ao início dos trabalhos foi realizada uma viagem de campo para reconhecimento da região a ser estudada, feita pelo Coordenador do Projeto e o Diretor Técnico da ENGESOFT Engenharia e Consultoria S/C Ltda, da qual descreve-se a seguir as principais observações constatada.

A parte leste da Bacia do Acaraú era a mais seca, e parecia ser mais árida do que as outras partes da bacia. Entretanto, havia chovido dois dias antes na parte oeste da bacia, conseqüentemente a vegetação na área estava mais verde. A agropecuária pareceu ser a atividade mais comum na bacia. Existem também alguns projetos públicos de irrigação, alguma produção de cimento e alguma de cálcio. Em Sobral, mercadorias de tecido e couro são produzidas. Condições sociais e econômicas em cidades dentro das áreas irrigadas pareceram ser superficialmente melhor do que nas cidades em áreas não irrigadas. Em muitos lugares na bacia, a terra havido sido limpa e queimada em preparação para plantação de produtos agrícolas. Até exorbitantes encostas haviam sido limpas, o que resultará em erosão e escoamento mais rápido da água quando chover.

A Bacia do Coreaú era verde, até na área do sertão, porque havia chovido recentemente. A represa Gangorra foi visitada, tendo sido terminada e irá fornecer água para Camocim e Granja. Desde o término da represa, tem havido pouca chuva, devido a isso tinha muito pouca água na área do açude. Depois da represa de Gangorra, o Porto de Camocim foi visitado. Tem o potencial para ser um porto de embarque de produtos da área do projeto. No momento é basicamente um porto de pesca e tem cinco ou seis companhias para embalagem e despacho de peixe. A maioria dos peixes é exportada para Fortaleza. Considerável trabalho na infra-estrutura do porto será necessário para transformá-lo em um porto para embarque e recebimento de outros tipos de produtos. Existe uma ferrovia que atravessa a área do projeto da Bacia Poti ao longo da base da escarpa para Sobral e daí para Camocim, mas aparentemente não é mais usada. Uma ferrovia também existe na Bacia Acaraú, de Sobral até Fortaleza. Estas ferrovias



providenciam o potencial para transporte de produtos para a área do projeto via Porto de Camocim. A área do sertão da Bacia Coreaú tinha atividades similares à Bacia do Acaraú. Depois de visitar o porto, as áreas central e a parte alta da Bacia do Coreaú foram visitadas.

As áreas em cotas elevadas de todas as três bacias, no topo da escarpa, eram verde e viçosas. Uma variedade de produtos agrícolas estavam crescendo, incluindo cana-de-açúcar, feijão, milho, bananas, laranjas, uvas, vegetais e outros produtos agrícolas. Existiam algumas áreas pequenas que foram irrigadas. Estas áreas pareceram ser desenvolvidas e operadas por setores privados. As Condições das comunidades e residências pareceram ser consideravelmente melhores do que na área do sertão. Os tamanhos de propriedade no topo da escarpa pareceram ser em média menores do que aqueles no sertão onde a agropecuária predominava, além de parecem ter abastecimentos de água suficientes.

O sistema de estradas na área do Projeto pareceu ser bem conservado exceto a estrada federal que passa pelo meio da área do projeto, precisando de considerável manutenção. Na área do sertão, o principal transporte observado foi motocicletas e bicicletas. Na área do topo da escarpa, um maior número de automóveis foi evidenciado. Energia elétrica existe, mas pode haver a necessidade de ser expandida na área do sertão. Estações de telefone foram observadas na maioria das comunidades e as comunidades maiores tinham serviço de telefone para residências. Muitas residências, até aquelas que eram pequenas e obviamente residências de pessoas pobres, tinham antena parabólica que servia para recepção de televisão. Muitos ônibus escolares foram observados para o transporte de estudantes, entretanto é incerto se todas as comunidades na área do projeto aproveitam este serviço. Muitas das cidades na área do sertão pareceram ter a uma alta taxa de desemprego, uma vez que muitos homens estavam desocupados nas ruas e praças das mesmas.

Conclui-se, portanto, que a área do projeto tem regiões que são consideravelmente diferentes umas das outras. As áreas de elevada altitude das bacias diferem consideravelmente das situadas em cotas inferiores tanto em clima, abastecimento de água e condições sócio-econômicas.



MONTGOMERY WATSON



2. ÁREA DO PROJETO



MONTGOMERY WATSON



2. ÁREA DO PROJETO

Desde o início do Século 18, com a colonização Européia nas áreas semi-áridas do interior do Estado do Ceará, as secas periódicas nesta região têm constituído um sério problema económico e social.

O fenómeno das estiagens no Ceará ocorre na dimensão temporal, intercalando a nos úmidos com anos secos, agravado pela irregularidade espacial das precipitações, ocasionando baixíssimas ocorrências de chuvas em grande extensão de áreas isoladas do Estado. Os anos de seca forte acontecem com uma frequência decenal, intercalando-se ainda, nesse intervalo, anos deficientes ou secos em parte do território estadual.

As consequências das estiagens sobre a vida da região são bastante conhecidas. Atualmente, com as medidas postas em prática, não há mais perdas de vidas humanas em razão da escassez de água, mas o fenómeno tem efeitos drásticos sobre as populações atingidas e sobre a economia estadual como um todo.

Datam de quase um século as primeiras ações visando atenuar os efeitos das estiagens, as quais tiveram por base o barramento dos rios e a acumulação de água em açudes. Com o passar dos anos a construção de barragens foi sendo incrementada sem obedecer a nenhum planeamento prévio quanto à sua localização. Onde existisse um sítio barrável, com características favoráveis, aí era construído um reservatório. Isto sucedeu em função, também, da tecnologia de construção disponível na época fazendo com que a localização das barragens fosse bastante influenciada pelas condições do local.

O crescimento populacional acelerado a partir dos anos 40, a forte urbanização ocorrida de 1960 em diante e a localização não estratégica dos açudes relativamente às cidades e às aglomerações rurais têm tornado difícil o abastecimento das populações mesmo nos anos de pluviometria mais favorável. As atividades económicas, notadamente a agricultura e a pecuária, têm sido penalizadas seguidamente pela estiagem, impedindo o desenvolvimento equilibrado do Estado.

As soluções emergenciais adotadas com frequência, como racionamentos, suprimento de água às comunidades por meio de caminhões-pipa e deslocamento de rebanhos para

áreas menos atingidas, não deixam nenhuma contribuição para que a população e a economia estadual fiquem menos vulneráveis com a repetição do fenômeno, uma vez que são desativadas tão logo se normaliza a estação chuvosa.

2.1. SÓCIO - ECONOMIA

Este estudo procura oferecer uma visão ampla das condições da sócio-economia das regiões em análise, sempre de forma comparativa entre os municípios das bacias, no contexto do Ceará e da sua própria bacia, quanto aos seguintes pontos: i) uma avaliação das características da população residente em termos de sexo, idade, escolaridade, renda, migração, etc.; ii) na esfera econômica dedica-se a uma análise global do comportamento do Produto Interno Bruto (PIB) total e setorial, bem como do PIB per capita e de indicadores de desenvolvimento humano, como o IDH, dentre outros, descendo a uma desagregação dos setores econômicos, objetivando proceder uma caracterização da estrutura produtiva, nos aspectos de emprego e número de empresas; iii) identificação da natureza do setor agropecuário em termos de valor de produção, estrutura fundiária e uso da terra, inclusive, trazendo dados sobre áreas irrigadas por tipo de cultura e localização municipal; iv) natureza dos indicadores sociais como educação e saúde, além dos aspectos relativos às organizações comunitárias e públicas; v) infra-estrutura local em termos de saneamento, transporte, comunicação e energia; vi) questões institucionais sobre recursos hídricos e meio ambiente; vii) finalmente, expõe-se um conjunto de potencialidades econômicas que as bacias oferecem, segundo setores produtivos clássicos, indicando os produtos de prioridade alta e média, de acordo com o interesse de financiamento do Banco do Nordeste.

2.1.1. Aspectos Gerais

As bacias em análise são constituídas por 52 municípios, cuja formação predominante é do século atual (somente 18 foram formados entre os séculos 18 e 19). Dos 34 criados no século atual, 27 foram criados após 1950. Portanto, predominam municípios de formação recente, os quais foram adquirindo condições próprias de manutenção e, a partir daí, foi viabilizada sua emancipação (ver Tabela A.2.1.1, no Volume-Anexos).

Dos municípios mais antigos, destaca-se Sobral, que sempre foi o principal pólo da região Noroeste cearense. Também destacam-se como pólos regionais os municípios de Acaraú, na região Norte, Camocim, ao Noroeste, Tianguá e Crateús no Oeste do Estado.

Quanto à extensão, os maiores municípios da Bacia do Acaraú são Santa Quitéria, Sobral e Tamboril; enquanto destacam-se na Bacia do Coreaú Granja e Viçosa do Ceará; e Independência e Crateús, na Bacia do Poti. Observa-se também que 32 municípios das três bacias têm extensão inferior à média dos municípios cearenses, situação esta que, em termos absolutos, é predominante na Bacia do Acaraú (15 municípios) e, em termos relativos, salienta-se na Bacia do Coreaú (71,43% dos municípios).

A Tabela 2.1.1, a seguir, apresenta a situação geral de cada bacia, comparando-as com o Ceará.

TABELA 2.1.1 – ASPECTOS GERAIS

Discriminação	Localização No Estado	Área dos Municípios (Em Km²)	Área Média dos Municípios (Em Km²)	Área Relativa ao Estado (Em %)
<u>Estado do Ceará</u>	...	146.348,00	746,67	100,00
Bacia do Acaraú	Norte/Noroeste	20.628,30	859,51	14,10
Bacia do Coreaú	Noroeste	9.566,20	683,30	6,54
Bacia do Poti	Noroeste/Oeste	11.126,30	927,19	7,60
<u>Total das Bacias</u>	...	41.320,8	826,416	28,23

Fonte: IBGE / IPLANCE – Projeto Arquivo Gráfico Municipal.

2.1.2. Aspectos Demográficos

2.1.2.1. População

Os dados divulgados pelo IBGE, através da Contagem Populacional de 1996, mostram que as três bacias em questão apresentam uma população de 1.218.251 habitantes, o que equivale a 17,88% da população estadual. Avaliando a média populacional por município, cada município das bacias dispõe de 24.365 habitantes, média esta abaixo da

cearense, que é de 37.010 habitantes. Em termos absolutos, em cada bacia percebe-se as seguintes lideranças:

- 1) Bacia do Acaraú - Sobral e Acaraú, no Noroeste e Norte cearense;
- 2) Bacia do Coreaú - Camocim e Tianguá, ao Noroeste;
- 3) Bacia do Poti – Crateús, no Oeste do Estado.

TABELA 2.1.3 - POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL (1996)

Discriminação	Total		Urbana		Rural		Taxa de Urbanização	Área Em (Km ²)	Densidade populacional(hab/km ²)
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa			
. Estado do Ceará	6.809.794	100,00	4.713.311	69,21	2.096.483	30,79	69,21	146.348,00	46,53
. Bacia de Acaraú	630.397	9,25	340.696	7,22	289.701	13,81	54,04	20.628,30	30,56
. Bacia de Coreaú	290.719	4,27	151.684	3,23	139.035	6,63	52,18	9.566,20	30,39
. Bacia de Poti	297.135	4,36	132.017	2,82	165.118	7,88	44,43	11.126,30	26,71
. Total das Bacias	1.218.251	17,88	624.397	13,27	593.854	28,32	150,65	41.320,80	87,66

Fonte: IBGE – Contagem populacional – 1996

De todas as bacias, a liderança de Sobral é a que fica mais evidente, uma vez que a variável população é um bom indicador do poder polarizador de um município e é aquela localidade que apresenta uma população igual a 3,06 vezes à do segundo maior município de sua bacia e 2,12 vezes ao segundo maior do conjunto das três bacias.

Quanto aos municípios de menor dimensão (população menor do que 15.000 habitantes), destacam-se:

- 1) na Bacia do Acaraú – Catunda, Graça, Meruoca, Mocambo, Morrinhos, Pacujá e Varjota;
- 2) na Bacia do Coreaú – Alcântara, Barroquinha, Chaval, Frecheirinha, Jijoca de Jericoacoara, Martinópole, Maraujo, Senador Sá e Uruoca;
- 3) na Bacia do Poti – Ararendá, Ipaporanga e Poranga.



Com isto percebe-se que a Bacia do Coreaú é a que apresenta uma maior frequência de pequenos municípios, ademais, de todos estes menores municípios identificados, observa-se que existe uma parte que foi criado recentemente, representando, portanto, um desmembramento de um município maior. Assim, sua situação é de transição e de expectativa de que venha a se consolidar ao longo do tempo.

Por outro lado, aqueles que foram fundados há mais tempo e permanecem entre os menores, sinalizam para uma incapacidade de expansão e para problemas estruturais que os mantêm naquela situação. Entre eles destacam-se: Meruoca, Mocambo, Morrinhos, Pacujá, Alcântara, Chaval, Frecheirinha, Martinópole, Maraújo, Senador Sá, Uruoca e Poranga. Observa-se que a maioria destes municípios está localizada na Bacia do Coreaú.

Quanto à distribuição populacional, constata-se que as bacias do Acaraú e Coreaú apresentam proporção da população urbana menor do que a média cearense. Isto deve-se ao elevado grau de urbanização de outros municípios fora das três bacias consideradas, destacando-se Fortaleza, que concentra 30,79% da população estadual, a qual é totalmente urbana.

Um outro aspecto a observar é a taxa de urbanização dos municípios. Percebe-se que ela é mais elevada para os municípios que apresentam maior densidade demográfica e/ou dispõem de uma dinâmica econômica própria que os caracterizam como municípios polarizadores de outros em suas proximidades. No primeiro caso (maior densidade demográfica) ressaltam-se:

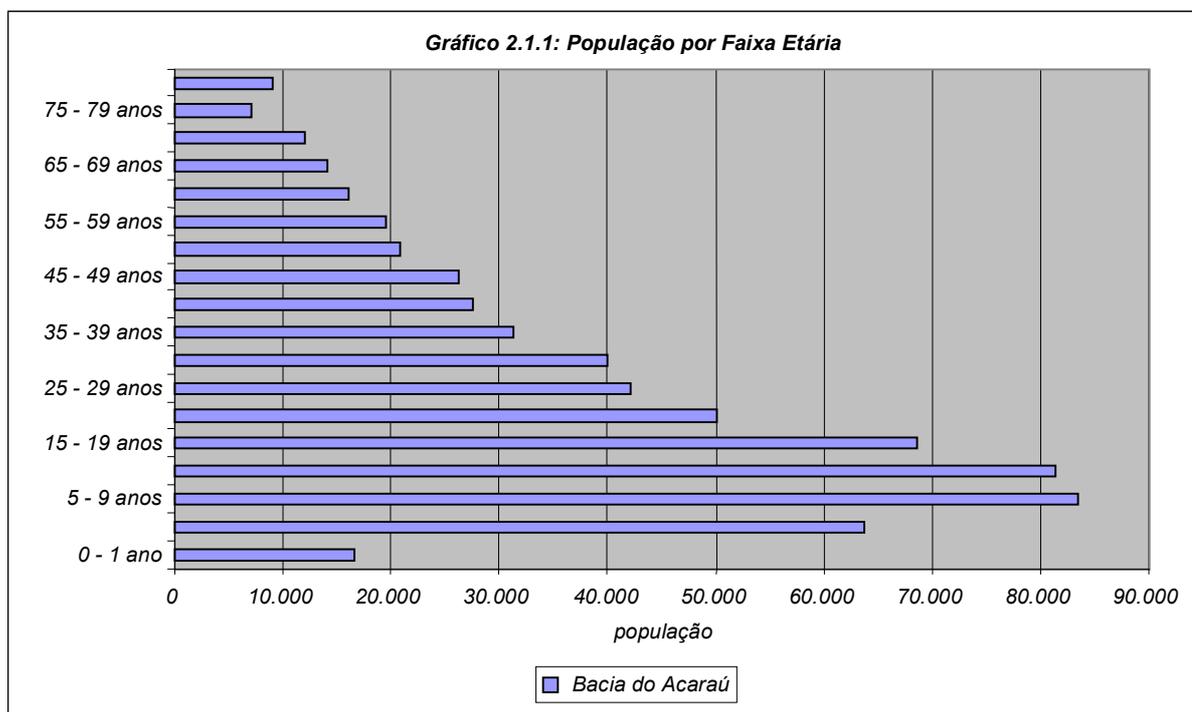
- 1) na Bacia do Acaraú – Cruz, Forquilha, Mocambo, Morrinhos, Pacujá, e Varjota;
- 2) na Bacia do Coreaú - Chaval, Frecheirinha e Martinópole;
- 3) na Bacia do Poti – Poranga, São Benedito e Ubajara.

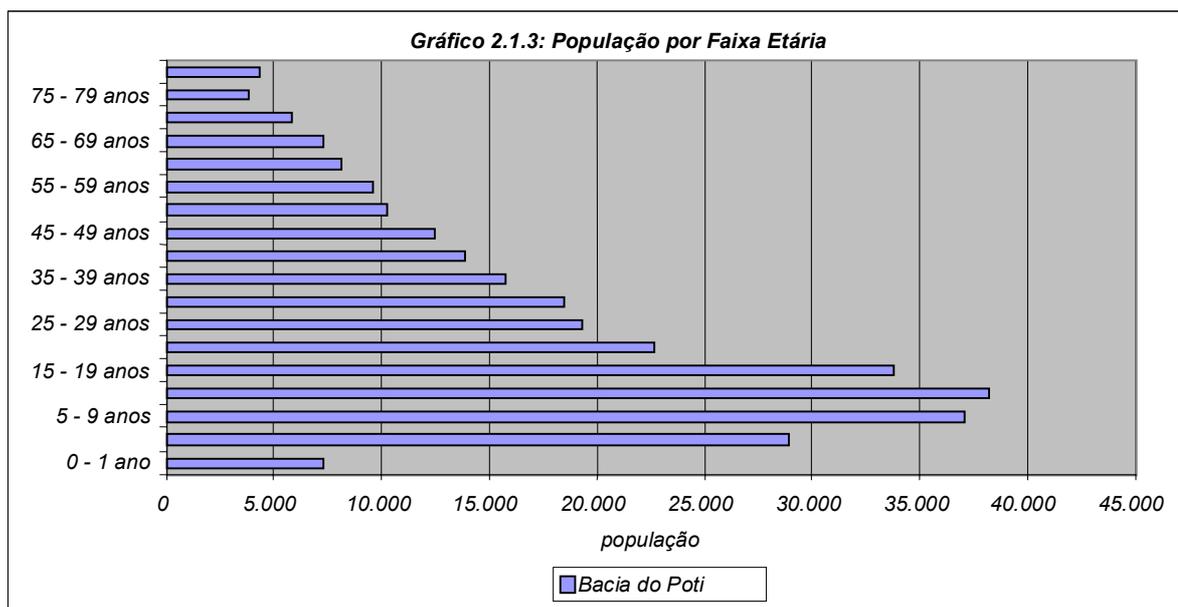
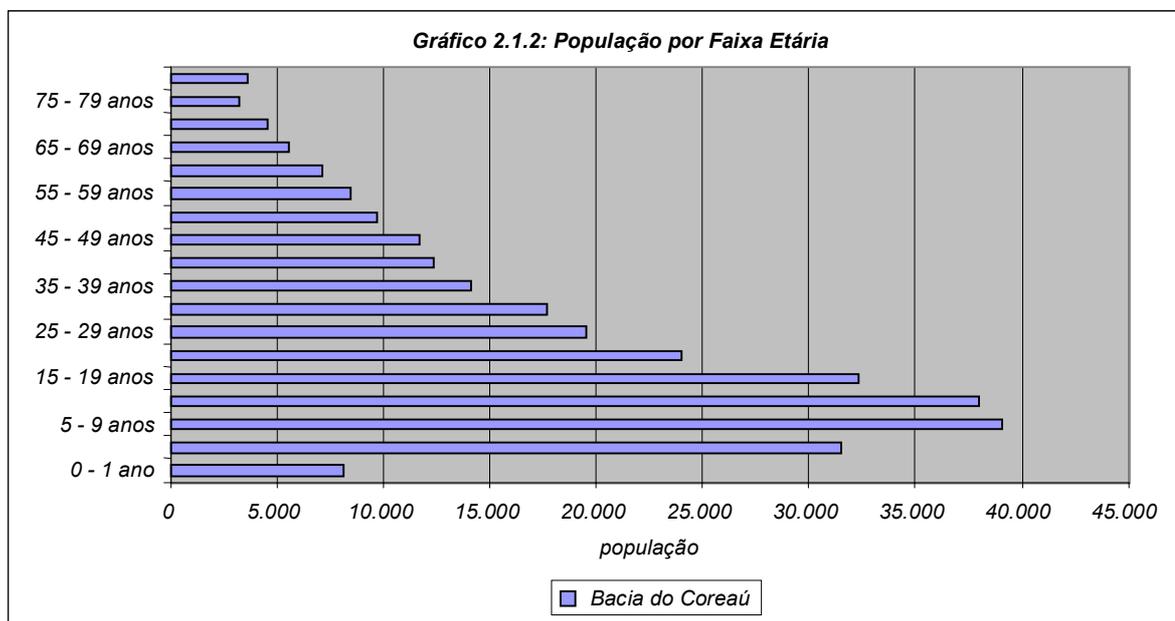
Estes também são municípios de menor dimensão econômica.

Enquanto isto, os municípios mais dinâmicos e com maior poder polarizador que apresentam maior taxa de urbanização são:

- 1) na Bacia do Acaraú – Acaraú, Ipu e Sobral;
- 2) na Bacia do Coreaú – Camocim e Tianguá;
- 3) na Bacia do Poti – Crateús.

Um outro aspecto relevante sobre a população dos municípios é a sua distribuição por idade. Os Gráficos 2.1.1, 2.1.2 e 2.1.3 demonstram a posição de cada Bacia. Uma das observações a ser feita é que a distribuição etária das três bacias é quase idêntica, predominando a população na faixa entre 1 e 19 anos, que respondem por uma média de 47,58% da população das três bacias. A partir daí, começa a se reduzir gradativamente a participação das faixas etárias superiores na população das bacias, voltando a crescer na faixa de idade mais elevada. Isto reflete a maior disposição da população de 20 anos ou mais a migrar do que entre os de menos idade e os de idade muito avançada.





Os municípios com uma maior proporção de população mais jovem são:

- 1) na Bacia do Acaraú - Acaraú, Bela Cruz, Cruz, Graça, Meruoca, Morrinhos e Santana do Acaraú;

- 2) na Bacia do Coreaú – Barroquinha, Chaval, Granja, Jijoca de Jericoacoara, Senador Sá e Viçosa do Ceará;
- 3) na Bacia do Poti – Croatá, Ibiapina, Poranga e São Benedito (Ver Tabela A 2.1.3, no Volume Anexo).

Apesar desses municípios apresentarem maior proporção de população com idade inferior a 20 anos, suas diferenças em relação aos demais municípios não são tão expressivas, pois a menor proporção desta faixa fica em 44,27% (Crateús) e a maior em 53,86% (Jijoca de Jericoacoara).

De uma forma mais específica (Tabela 2.1.4), pode-se perceber a proporção da população em idade ativa. De acordo com o que é estabelecido no Brasil, ela abrange aqueles com 10 anos ou mais. Neste caso, as bacias têm uma proporção de população em idade ativa bastante próximas, destacando-se a Bacia do Coreaú, que dispõe de uma menor proporção da população em idade ativa (72,94%) e a do Poti (75,38%) como a bacia de maior proporção.

Por município (ver Tabela A 2.1.5, no Volume-Anexos), verifica-se uma certa oscilação em torno de uma média de 74,1%, porém, sem apresentar grande dispersão.

TABELA 2.1.4 – DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA (1996) (%)

Discriminação	Faixas Etárias				Total
	0 - 9 anos	10 - 14 anos	15 - 19 anos	20 anos ou mais	
. Bacia do Acaraú	163.670	81.336	68.517	316.874	630.397
. Bacia do Coreaú	78.658	37.918	32.330	141.813	290.719
. Bacia do Poti	73.169	38.179	33.768	152.019	297.135
. Total das Bacias	315.497	157.433	134.615	610.706	1.218.251

Fonte: IBGE - Contagem da População, 1996.

Caso seja considerado que a população em idade ativa é formada pelas pessoas com mais de 14 anos, a ordem verificada não se altera. Ademais, esta proporção para cada município oscila, sem grande dispersão, em torno de uma média geral de 61,18%. Desta forma, no que diz respeito à população em idade ativa, embora haja grandes diferenças

em termos absolutos, em termos relativos há uma grande semelhança entre os municípios das três bacias.

Um outro aspecto a considerar é a participação da população indígena no total da população. De acordo com a Tabela 2.1.5, percebe-se que aquela categoria tem uma pequena presença na região, pois responde por apenas 0,0093% da população das três bacias e 0,0038% em relação à bacia do Acaraú, 0,0209% da população da Bacia do Coreaú, e 0,0093% em relação à bacia do Poti.

TABELA 2.1.5 – POPULAÇÃO INDÍGENA (1991)

Discriminação	Total	Homens	Mulheres
Bacia do Acaraú	24	12	12
Bacia do Coreaú	61	21	40
Bacia do Poti	28	4	24
Total das Bacias	113	37	76

Fonte: IBGE Censo Demográfico de 1991, elaboração própria.

2.1.2.2. Projeção Da População

As estimativas populacionais devem ser elaboradas a partir de vários métodos e modelos que incorporem em suas análises as tendências de crescimento vegetativo e demais variáveis explicativas baseadas numa série de fatores físicos e sócio-econômicos. Os métodos demográficos mais modernos baseiam-se na utilização do método dos componentes. Estes métodos se caracterizam em dividir a população por faixas etárias e por sexo e, então, realizam-se as projeções assumindo hipóteses específicas quanto a mortalidade, a fertilidade e a migração para cada grupo específico.

Para o presente estudo, a escolha do modelo de projeção populacional baseou-se nos levantamentos censitários mais recentes (1980, 1991 e 1996), procurando-se encontrar o ajustamento estatístico da curva observada e obtida com base nos dados censitários desses últimos 25 anos.



Assim, foram considerados cinco modelos estatísticos, a saber: (a) Modelo Linear; (b) Modelo Potência; (c) Modelo Exponencial; (d) Modelo Logarítmico e (e) Modelo Polinomial.

a) Modelo Linear

O método de projeção baseado neste modelo é expresso por uma equação linear simples, ou seja:

$$P_n = a + b \cdot x_n$$

Onde:

P_n = população da localidade no n-ésimo ano;

X_n = número de anos entre T_n e T_0 ($x_n = T_n - T_0$);

a e b = parâmetros a serem estimados.

b) Modelo Potência

Conforme este modelo, a determinação da taxa de crescimento populacional é expressa por uma função potência, isto é:

$$P_n = a \cdot x_n^b \quad (a > 0)$$

c) Modelo Exponencial

Este modelo considera uma função exponencial para a determinação do modelo de projeção populacional.

$$P_n = a e^{bx} \quad (a > 0; P_n > 0)$$

d) Modelo Logarítmico

Conforme este modelo, a projeção populacional é feita ajustando-se uma função logarítmica, ou seja:

$$P_n = a + b \cdot \text{Ln}(x_n)$$

e) Modelo Polinomial

$$P_n = a.x^2 + b.x + c$$

A escolha do método para a projeção da população baseou-se no modelo estatístico que melhor expressou a tendência histórica do crescimento populacional, considerando os valores populacionais censitários relativos aos anos de 1.980, 1.991 e 1.996, obtidos junto à Fundação IBGE. A decisão quanto ao método a ser utilizado baseou-se no valor do coeficiente R^2 associado a cada regressão, conforme modelos indicados anteriormente.

Constatou-se, porém, que, apesar das projeções apresentarem valores bastante satisfatórios, os resultados em alguns municípios foram questionáveis, ocorrendo variavelmente uma acentuada superestimativa e, por outras, uma subestimativa. Assim, dada a necessidade de realizar os estudos de projeção, foram adotadas, após observadas as possíveis alternativas, a seguinte estratégia, conforme procedimento a seguir:

- Estimativa do crescimento populacional pelo uso do Método logístico de Verhulst¹, o qual se baseia na hipótese de que o comportamento futuro da população se dá através de uma curva com as seguintes características: inicialmente, ocorre um crescimento acelerado, seguido por outro retardado e, finalmente, uma população que tende a se estabilizar até o limite de sua saturação. A expressão matemática que caracteriza a equação logística é dada a seguir:

$$P = \frac{P_s}{1 + e^{a-b.T}}$$

Onde: P = população num determinado ano;

P_s = população de saturação;

e = base dos logaritmos neperianos;

a, b = parâmetros da curva;

¹ DACACH, N.G., Sistemas Urbanos de Águas, cap. 4 – Previsão das Populações; 1975.

T = intervalo de tempo do ano determinado e T_0 .

- Sendo constatada a inaplicabilidade da curva logística para aqueles municípios que não se ajustaram aos métodos anteriores, fez-se uma análise comparativa entre a taxa média geométrica do município no último período intercensitário (1991-1996) com aquela obtida pelo município vizinho. Tendo sido observado uma semelhança entre os dois valores, adotou-se para o município em questão as taxas de crescimento do município vizinho que tenha apresentado o melhor ajustamento dos métodos descritos anteriormente.

As Tabelas 2.1.6 e A.2.1.6 (Ver Volume-Anexos) apresentam a projeção populacional dos municípios e das bacias do Acaraú, Coreaú e Potí até o ano de 2.030.

TABELA 2.1.6 - PROJEÇÃO POPULACIONAL E MODELOS ESTATÍSTICOS ESCOLHIDOS

<u>Discriminação</u>	<u>Anos</u>				
	2000	2005	2010	2020	2030
. Bacia do Acaraú	668.616	709.375	750.575	834.424	920.448
. Bacia do Coreaú	310.482	327.932	345.539	381.260	417.680
. Bacia do Poti	325.933	353.562	381.270	437.337	494.307

Fonte dos dados básicos: Censos Demográficos do IBGE. Cálculos da ENGESOFT.

2.1.2.3. Migração

O movimento migratório constitui um importante elemento analítico para identificar os municípios que têm um certo poder de polarização sobre os demais. Para fazer tal análise, as estatísticas disponíveis foram segmentadas em dois níveis: 1) as relativas à contagem populacional de 1996; 2) as contidas no censo demográfico de 1991. Este procedimento se justifica pelas particularidades apresentadas nos dois grupos, tornando-os complementares.

Inicialmente serão analisadas as estatísticas relativas à contagem populacional de 1996. Ali apresenta-se uma limitação, uma vez que se procura apenas identificar os imigrantes



que vieram para o município a partir de 1991. Portanto, não considera os que chegaram em períodos anteriores. Mesmo assim, são informações que permitem tirar conclusões muito importantes.

Através da Tabela 2.1.7, a seguir, percebe-se que as pessoas em uma faixa etária entre 15 e 44 anos são as que têm uma maior pré-disposição a imigrar, pois seus valores absoluto e relativo são bem mais expressivos do que aqueles com 45 anos ou mais. Apenas para ilustrar, observa-se que a população na faixa etária entre 15 e 44 anos representa uma média de 42,97% da população total nas três bacias, enquanto a com idade acima de 44 anos corresponde apenas a 19,01%. Desta forma, como os imigrantes da faixa etária dos 15 a 44 anos representam uma média de 4,81% da população da mesma faixa, enquanto os com mais de 44 anos correspondem apenas a 2,84%, conclui-se que a quantidade absoluta daquela primeira faixa é bem mais expressiva do que da segunda e é ali onde se concentra o fluxo migratório.

Desagregando a análise por bacia, observa-se que a do Acaraú é a que detém um maior contingente populacional e apresenta a maior proporção de imigrantes nas duas faixas de idade consideradas. Com isto, conclui-se que aquela é uma bacia que tem uma maior potencialidade de atrair imigrantes, enquanto ocorre o contrário com a bacia do Coreaú.

Uma outra informação relevante é quanto a origem e destino do imigrante. Percebe-se que predominam os de origem urbana, que também têm como destino a área urbana, principalmente para as bacias do Acaraú e Poti. Em termos de município, este quadro também predomina. As exceções a esta regra são: Bela Cruz, Ipu, Marco, Morrinhos, Jijoca de Jericoacoara, Moraújo e Uruoca (07 municípios) (ver Tabela A .2.1.8, no Volume-Anexos).

TABELA 2.1.7 – MIGRAÇÃO – INDICADORES SELECIONADOS (1996)

Discriminação	Faixa Etária		População Total ^(c)	Origem	
	15-44 anos ^(a)	45 anos e mais ^(b)		Urbana ^(d)	Rural ^(e)
Estado do Ceará	6,40	3,65	5,28	5,71	2,71
Bacia do Acaraú	5,08	2,89	3,99	4,62	2,55
Bacia do Coreaú	4,19	2,96	3,67	3,80	2,36
Bacia do Poti	5,01	2,57	3,86	5,80	2,09
Total das Bacias	4,81	2,84	3,90	4,75	2,39

Fonte: IBGE, Contagem da População – 1996.

Notas: (a) Pessoas migrantes - 15 a 44 anos de idade / pessoas 15 a 44 anos de idade (%).

(b) Pessoas migrantes - 45 anos ou mais de idade / pessoas 45 anos ou mais de idade (%).

(c) Pessoas migrantes / pessoas (%).

(d) Pessoas migrantes – área urbana / pessoas - área urbana (%).

(e) Pessoas migrantes – área rural / pessoas – área rural (%).

TABELA 2.1.8 - NÚMERO DE IMIGRANTES DE ACORDO COM O LOCAL DE ORIGEM

Discriminação	Outro Município do CE		Outro Estado		Outro País		Ignorado	
	Numero	%	Numero	%	Numero	%	Numero	%
Bacia do Acaraú	16.509	71,27	6.401	27,63	18	0,08	237	1,02
Bacia do Coreaú	5.438	69,70	2.282	29,25	13	0,17	69	3,04
Bacia do Poti	6.018	56,53	4.550	42,74	3	0,03	75	2,23
Total das Bacias	27.965	67,20	13.233	31,80	34	0,08	381	0,57

Fonte: IBGE - Contagem Populacional - 1996

Quanto ao local de nascimento dos imigrantes, observa-se que predominam os naturais do Ceará. Isto mostra que os municípios têm mais capacidade em atrair migrantes de regiões mais próximas. Esta constatação é válida para a maioria dos municípios das três bacias (37, dos 52). Os municípios que mais se distanciam desta regra são, principalmente, aqueles próximos do Piauí. Também observa-se que é pequena a participação de imigrantes vindo de outro país. Assim, a quase totalidade do movimento migratório é intermunicipal e interestadual.

Desagregando um pouco mais a origem dos imigrantes (Tabela 2.1.9), percebe-se que nas bacias do Acaraú e Poti, os imigrantes que vieram de outros estados do País originam-se, em maior parte, do Sudeste. Por município, a situação é mais nítida, concluindo-se que os estados do Nordeste e do Sudeste são os maiores fornecedores de imigrantes, enquanto a região Sul apresenta pequena participação.

TABELA 2.1.9 – INDICADORES DA ORIGEM DOS IMIGRANTES - POPULAÇÃO TOTAL (1996)

Discriminação	Estado do Ceará^(a)	Região Norte^(b)	Região Nordeste^(c)	Região Sudeste^(d)	Região Sul^(e)	Região C. O.^(f)
. Bacia do Acaraú	65,24	2,14	4,02	22,80	0,53	3,19
. Bacia do Coreaú	68,85	7,20	10,39	6,93	0,56	6,06
. Bacia do Poti	53,45	3,69	10,54	24,60	0,26	7,17
. . Total das Bacias	62,51	4,34	8,32	18,11	0,45	5,47

Fonte: IBGE, Contagem da População - 1996.

Notas: (a) Pessoas migrantes – mesma Unidade da Federação / pessoas migrantes (%)

(b) Pessoas migrantes – Região Norte / pessoas migrantes (%)

(c) Pessoas migrantes – Região Nordeste / pessoas migrantes (%)

(d) Pessoas migrantes – Região Sudeste / pessoas migrantes (%)

(e) Pessoas migrantes – Região Sul / pessoas migrantes (%)

(f) Pessoas migrantes – Região Centro-oeste / pessoas migrantes (%)

Por gênero (Ver Tabelas A.2.1.10 e A.2.1.11, no Volume-Anexos), constata-se que, na maioria dos casos (bacias e municípios), uma proporção maior de imigrantes mulheres, do que de homens, tem como origem o próprio estado, o que denota que as mulheres tendem a se deslocar para regiões mais próximas e conhecidas, enquanto os homens aceitam os maiores desafios de migrarem para regiões mais distantes. É uma questão que sofre uma forte influência de fatores culturais que inibem a tomada de decisão feminina.

TABELA 2.1.10 – INDICADORES DE ORIGEM DOS IMIGRANTES - HOMENS (1996)

Discriminação	Estado do Ceará^(a)	Região Norte^(b)	Região Nordeste^(c)	Região Sudeste^(d)	Região Sul^(e)	Região C. O.^(f)
. Bacia do Acaraú	61,21	2,49	3,94	28,82	0,74	3,54
. Bacia do Coreaú	65,86	8,47	12,96	8,87	0,89	7,09
. Bacia do Poti	48,50	3,93	9,47	30,28	0,31	7,40
. Total das Bacias	58,52	4,97	8,79	22,66	0,64	6,01

Fonte: IBGE, Contagem da População - 1996.

Notas: (a) Homens migrantes – mesma Unidade da Federação / homens migrantes (%)

(b) Homens migrantes - Região Norte / homens migrantes (%)

(c) Homens migrantes - Região Nordeste / homens migrantes (%)

(d) Homens migrantes - Região Sudeste / homens migrantes (%)

(e) Homens migrantes - Região Sul / homens migrantes (%)

(f) Homens migrantes – Região Centro-oeste / homens migrantes (%)

**TABELA 2.1.11 – INDICADORES DA ORIGEM DOS IMIGRANTES - MULHERES
(1996)**

Discriminação	Estado do Ceará^(a)	Região Norte^(b)	Região Nordeste^(c)	Região Sudeste^(d)	Região Sul^(e)	Região C. O.^(f)
. Bacia do Acaraú	70,20	2,33	4,12	19,43	0,77	3,04
. Bacia do Coreaú	74,74	6,86	10,38	4,77	0,55	5,94
. Bacia do Poti	58,70	1,65	10,91	18,89	0,39	7,43
. Total das Bacias	44,48	2,84	7,10	7,89	0,31	4,46

Fonte: IBGE, Contagem da População - 1996.

Notas: (a) Mulheres migrantes – mesma Unidade da Federação / mulheres migrantes (%)

(b) Mulheres migrantes – Região Norte / mulheres migrantes (%)

(c) Mulheres migrantes – Região Nordeste / mulheres migrantes (%)

(d) Mulheres migrantes – Região Sudeste / mulheres migrantes (%)

(e) Mulheres migrantes – Região Sul / mulheres migrantes (%)

(f) Mulheres migrantes – Região Centro-oeste / mulheres migrantes (%)

Considerando que a análise anterior tem como principal limitação captar o comportamento do imigrante que chegou ao município somente a partir de 1991, agora serão discutidas algumas informações relativas ao período antecedente, com base no Censo Demográfico de 1991. Através daquela fonte, pretende-se qualificar a análise feita acima e caracterizar melhor cada município.

A Tabela 2.1.12, abaixo, sintetiza a situação das três bacias. Ali pode-se observar que os valores absolutos são maiores do que os observados em tabelas semelhantes apresentadas anteriormente. Isto deve-se ao fato de a análise presente considerar a migração em um período bem maior (antes de 1991). Mesmo assim, percebe-se fenômenos semelhantes aos que vinham sendo discutidos. Por exemplo, a Bacia de Acaraú é a que recebe maior volume absoluto e relativo de imigrantes, principalmente de outros municípios cearenses. Por outro lado, as Bacias do Coreaú e do Poti apresentam uma proporção maior de imigrantes vindos de outros estados. Provavelmente isto seja

explicado pela proximidade de alguns municípios daquelas bacias em relação ao Estado do Piauí. Uma outra constatação semelhante é que predominam as imigrações intraestaduais (intermunicipais).

TABELA 2.1.12 – MIGRAÇÃO INTERESTADUAL E INTERMUNICIPAL (1991)

Discriminação	Imigrantes Naturais de outros Estados	Imigrantes Naturais de outros Estados/Pop. Residente (%)	Imigrantes Naturais de outros Municípios Cearenses	Imigrantes Naturais de Outros Municípios Cear./Pop. Residente (%)
. Estado do Ceará	273199	4,29	1447134	22,73
. Bacia do Acaraú	8525	1,38	80841	13,09
. Bacia do Coreaú	5214	1,97	32197	12,16
. Bacia do Poti	7555	2,68	34453	12,24
. Total das Bacias	21294	1,83	147491	12,67

Fonte: IBGE - Censo Demográfico - 1996, elaboração própria

Desagregando um pouco mais a análise (Ver Tabela A.2.1.12, no Volume-Anexos), constata-se que até 1991 os municípios que mais recebiam imigrantes de outros municípios cearenses (receberam imigrantes em uma proporção superior à média dos municípios da bacia correspondente) foram:

- 1) na Bacia do Acaraú – Ipu, Massapê, Nova Russas, Santa Quitéria, Sobral e Varjota;
- 2) na Bacia do Coreaú – Camocim e Tianguá;
- 3) na Bacia do Poti – Crateús, Guaraciaba do Norte, Independência, São Benedito e Ubajara.

Por outro lado, os que receberam mais imigrantes de outros Estados foram:

- 1) na Bacia do Acaraú – Ipu, Ipueiras, Nova Russas, e Sobral;
- 2) na Bacia do Coreaú – Camocim e Tianguá;
- 3) na Bacia do Poti – Crateús, Guaraciaba do Norte, Independência, Novo Oriente São Benedito e Ubajara.

Percebe-se assim que, até 1991, o movimento migratório interestadual e intermunicipal tinha uma intensidade relativa semelhante para os mesmos municípios.

Uma outra abordagem que o Censo Demográfico de 1991 permite é a análise do movimento migratório intramunicipal. Através da Tabela 2.1.13, a seguir, percebe-se que uma proporção bem menor da população rural já mudou de situação (urbana para rural) do que a proporção da população urbana. Em outras palavras, os dados confirmam a tendência de um maior movimento migratório no sentido campo cidade do que o inverso.

TABELA 2.1.13 - MIGRAÇÃO INTRAMUNICIPAL (1991)

Discriminação	População Urbana			População Rural		
	Total	Sempre moraram nesta região	Já moraram Em situação Rural	Total	Sempre moraram Nesta região	Já moraram em Situação Urbana
. Estado do Ceará	2.726.379	2.378.180	348.199	1.919.411	1.860.070	59.341
. Bacia do Acaraú	241.521	194.784	46.737	286.518	279.344	7.174
. Bacia do Coreaú	100.476	78.924	21.552	126.993	123.520	3.473
. Bacia do Poti	78.804	58.468	20.336	141.606	137.463	4.143
. Total das Bacias	420.801	332.176	88.625	555.117	540.327	14.790

Fonte: IBGE – Censo Demográfico – 1991, elaboração própria.

De uma forma mais desagregada (Ver Tabela A.2.1.13, no Volume-Anexos), pode-se identificar os municípios que proporcionalmente mais receberam imigrantes de seu meio rural, são eles:

- 1) na Bacia do Acaraú – Acaraú, Forquilha, Ipu, Ipueiras, Santa Quitéria e Sobral;
- 2) na Bacia do Coreaú – Camocim, Coreaú, Granja, Tianguá e Viçosa do Ceará;
- 3) na Bacia do Poti – Crateús, Independência, Novo Oriente e São Benedito.

Estes são municípios que passam por um mais intenso processo de urbanização.



Na tentativa de melhor qualificar o quadro até então exposto, foram elaborados os seguintes indicadores:

- 1) índice de potencialidade do município atrair imigrantes (IPAI);
- 2) Índice de potencialidade de um município atrair imigrantes de seu meio rural para o seu meio urbano (IPAIRU).

Tais indicadores podem ser representados da seguinte forma:

A) IPAI

$$\text{IPAI}_i = (\text{IM}_i / \text{PR}_i) / (\text{IM} / \text{PR})$$

Onde:

IPAI_i é o índice de capacidade do município “i” em atrair imigrantes ;

IM_i é o número de imigrantes do município;

PR_i é a população residente no município “i”;

IM. é o número de imigrantes de todos os municípios cearenses (ou das três bacias);

PR. é a população residente do Estado do Ceará (ou das três bacias).

Quando o indicador acima for > 1, aquele município tem capacidade de atração de imigrantes maior do que a média dos municípios cearenses, ocorrendo o contrário quando ele for <1. Ainda mais, quanto maior for o indicador maior é a capacidade do município em atrair imigrantes.

B) IPAIRU

$$\text{IPAIRU}_i = (\text{IMRU}_i / \text{PU}_i) / (\text{IMRU} / \text{PU})$$

Onde:



MONTGOMERY WATSON



IPAIRUi é o índice de capacidade do município “i” em atrair imigrantes do seu meio rural para o meio urbano ;

IMRU_i é o número de imigrantes que saíram do meio rural para o meio urbano no município “i”;

PU_i é a população urbana do município “i”;

IMRU. é o número de imigrantes que saíram do meio rural para o meio urbano do mesmo município no Estado do Ceará;

PR. é a população urbana do Ceará.

Quando o indicador acima for > 1 , aquele município apresenta um movimento migratório rural urbano maior do que a média dos municípios cearenses, ocorrendo o contrário quando ele for < 1 . Ainda mais, quanto maior for o indicador maior é a capacidade do município em atrair imigrantes do meio rural.

Este mesmo indicador será calculado tomando por base as três bacias em conjunto. Assim, quando este for o caso, o indicador estará refletindo a posição do município em relação às bacias, e não mais em relação ao Ceará.

Os resultados das estimativas do IPAI encontram-se na Tabela 2.1.14, abaixo. Observa-se ali que, até 1991, as bacias do Acaraú e do Coreaú tinham um potencial de atrair imigrantes acima da média cearense, enquanto a bacia do Poti apresentava situação inferior (coluna A). Porém eram valores bem próximos da média dos municípios cearenses. Já a partir de 1991 o quadro se altera, vindo as bacias a manifestarem um menor potencial (coluna C). Com isto, pode-se inferir que o movimento migratório intermunicipal está se redirecionando, vindo outros municípios do Estado a ampliarem o seu potencial de atratividade de imigrantes. Neste aspecto, deve-se destacar o papel do crescimento da região metropolitana de Fortaleza.

TABELA 2.1.14 – POTENCIAL DE ATRATIVIDADE DE IMIGRANTES DO CEARÁ E DAS BACIAS

Discriminação	Índice de atratividade de Imigrantes de Municípios do Ceará (1991) (A)	Índice de atratividade de Imigrantes de Municípios das Três Bacias (1991) (B)	Índice de atratividade de Imigrantes de Municípios do Ceará (1996) (C)	Índice de atratividade de Imig. de Munic. das Três Bacias (1996) (D)
. Estado do Ceará	1,00	0,96	1,00	1,35
. Bacia do Acaraú	1,08	1,04	0,76	1,02
. Bacia do Coreaú	1,02	0,98	0,69	0,94
. Bacia do Poti	0,97	0,94	0,73	0,99
. Total das Bacias	1,04	1,00	0,74	1,00

Fonte: IBGE, Censo Demográfico – 1991 e Contagem Populacional – 1996, elaboração própria.

De uma forma mais desagregada, observa-se, através da Tabela A.2.1.14, (Ver Volume-Anexos), que até 1991, 31 dos municípios da três bacias em estudo tinham um potencial de atratividade de imigrantes maior do a média cearense. Isto caracteriza aquelas áreas como localidades com maior tendência a receber população do que os demais municípios cearenses. Entre eles destacam-se:

- 1) na Bacia do Acaraú - Bela Cruz, Cruz, Forquilha, Hidrolândia, Marco, Massapê, Meruoca, Mocambo, Morrinhos, Pacujá, Pires Ferreira, Santa Quitéria, Santana do Acaraú e Sobral;
- 2) na Bacia do Coreaú – Camocim, Coreaú, Martinópolis, Moraújo, Senador Sá e Uruoca;
- 3) Na Bacia do Poti – Croatá e Ipaporanga.

Considerando um período mais recente (a partir de 1991), a posição dos municípios se altera. Ora, no período “até 1991” existiam 25 municípios com $IPAI_i > 1,05$ e 31 com $IPAI_i > 1$. Quando observa-se o mesmo indicador para o período “a partir de 1991”, apenas 8 municípios apresenta $IPAI_i > 1$. Este é um indício claro de que os municípios



das três bacias em análise passaram a perder potencial de atrair imigrantes, quando comparado com os demais municípios cearenses.

Analisando agora a questão pela ótica das três bacias, percebe-se que todas elas apresentam IPAI muito próximos de 1 (coluna B da Tabela 2.1.14). Destaca-se que a Bacia do Acaraú supera a unidade, enquanto a do Poti fica em uma posição inferior. Com isto, tomando cada bacia como um todo, a do Acaraú tem um maior potencial de atrair imigrantes do que as demais, enquanto a do Coreaú fica em uma posição próxima da média e a do Poti tende a demonstrar um menor poder de atrair imigrantes.

Quando se considera o período “após 1991”, o quadro não se modifica significativamente, mas agora é a Bacia do Coreaú que apresenta menor potencial de atrair imigrantes (coluna D da Tabela 2.1.14).

Por município, constata-se um quadro revelador da tendência à concentração do potencial de atrair imigrantes. Por exemplo, no período “até 1991” encontravam-se 30 municípios com $IPAI > 1$ e 16 municípios com $IPAI > 1,05$; já no período “a partir de 1991”, a quantidade de municípios com $IPAI > 1$ é de 23, sendo que somente 1 tem tal índice entre 1 e 1,05. Com isto, infere-se que o número de municípios com potencial médio de atrair imigrantes da própria bacia vem se reduzindo. Ademais, o potencial deste menor número de municípios vem se intensificando. De acordo com esta exposição, os municípios que têm maior potencial de atrair imigrantes das três Bacias são: Forquilha, Marco, Massapê, Morrinho, Sobral, Varjota, Coreaú, Martinópole, Senador Sá, Uruoca, Crateús, Ipaoranga e São Benedito.

Quanto ao IPARU, através da Tabela 2.1.15, a seguir, observa-se que as três bacias apresentam um maior potencial de movimento migratório campo-cidade do que a média dos municípios cearenses. Este quadro está fortemente influenciado pela presença, no Estado, de municípios que alcançaram um elevado nível de urbanização, como Fortaleza, por exemplo. Como o movimento migratório campo cidade tende a se amenizar ao longo do tempo, é de se compreender que as bacias em análise estão em uma etapa anterior à dos municípios de maior dimensão do Estado do Ceará.

Considerando as três bacias em si, os resultados confirmam algumas proposições anteriores, pois a Bacia do Acaraú tende a receber um fluxo relativo menor de imigrantes do meio rural, enquanto a Bacia do Poti tende a receber um fluxo maior.

TABELA 2.1.15: ÍNDICE DE IMIGRAÇÃO INTRAMUNICIPAL (1991)

Discriminação	Índice de Atratividade de Imigrantes Rural – Urbana Relativos ao CE	Índice de Atratividade de Imigrantes Rural – Urbana Relativos ao CE Às Bacias
. Estado do Ceará	1,00	0,61
. Bacia do Acaraú	1,52	0,92
. Bacia do Coreau	1,68	1,02
. Bacia do Poti	2,02	1,23
. Total das Bacias	1,65	1,00

Fonte: IBGE - Censo Demográfico – 1991, elaboração própria

Em termos mais desagregados, na maioria dos casos, os municípios que apresentaram $IPAIRU > 1$, quando a referência é a média cearense, são os mesmos quando a comparação refere-se às três bacias como um todo. Merece destaque para os municípios que manifestam esgotamento do fluxo migratório campo-cidade ($IPAIRU < 1$), são eles: Cruz, Nova Russas, Sobral, Varjota, Barroquinha, Chaval, Uruoca e Poranga. Tratam-se de municípios com elevada taxa de urbanização.

2.1.3. Aspectos Econômicos

2.1.3.1. Características Econômicas Gerais

2.1.3.1.1. Estrutura do PIB no Interior das Bacias

O Estado do Ceará vem passando por transformações importantes na sua economia ao longo dos últimos anos, especialmente na área industrial. O Plano de Desenvolvimento



Sustentável do governo estadual para período 1995-1998 apresenta alguns vetores de política dentre as quais se destaca o reordenamento do espaço produtivo através de uma política de interiorização das atividades produtivas. A desconcentração econômica da Região Metropolitana de Fortaleza assume contornos fundamentais para modificações na estrutura de renda dos demais municípios cearenses. A agricultura irrigada também é outro vetor que aparece como essencial para fortalecer as economias municipais. Como o governo do Ceará vem propondo um desenvolvimento com sustentabilidade ambiental, os problemas hídricos e de meio ambiente têm sido alvo de várias políticas que, associadas há mudanças nos campos da educação e da saúde, estão, mesmo que lentamente, contribuindo para um novo perfil sócio-econômico do Ceará.

Como a intensificação das políticas de interiorização é recente, a maioria dos municípios cearenses ainda tem uma economia relativamente frágil. Os valores dos PIB's municipais das bacias do Acaraú, Coreaú e Poti mostram variados padrões setoriais e, por isso, cada uma destas bacias se revelam economicamente distintas, conforme se observa na tabela A.2.1.16, no Volume-Anexo.

O setor agropecuário dos municípios da bacia do Acaraú apresenta um comportamento muito heterogêneo. Há municípios cujo PIB agropecuário tem uma participação no PIB total muito baixa (variando de 4 a 6 %) como é o caso de Graça, Mocambo, Pacujá e Sobral, enquanto outros como, por exemplo, Acaraú e Pires Ferreira, participam com mais de 25%, para uma participação média da bacia de 14%. Evidentemente, 1996 não foi um ano seco, o que reforça o papel do PIB agropecuário. Assim, estes dados indicam que as condições hídricas espaciais da bacia devem ser diferenciadas quanto ao seu impacto produtivo. O setor industrial é pouco expressivo para a quase totalidade dos municípios. Os municípios de Sobral e Meruoca com 41,20% e 31,49%, respectivamente, de participação do PIB industrial no PIB total são as exceções. Certamente, tais municípios têm uma indústria de destaque na bacia do Acaraú em relação ao tamanho da sua economia. Note que, na média da bacia, o setor industrial participa com 23%, proporções similares à do Ceará. O setor serviços resume todo um conjunto de atividades, notadamente o setor de comércio, que se dispersa por todos os municípios, gerando, daí, participações de seus PIB's em proporções bastante elevadas e



semelhantes. Uma síntese da estrutura dos PIB's setoriais da bacia do Acaraú sugere que a agropecuária é muito importante para a formação da renda local.

A bacia do Coreaú tem uma distribuição setorial do PIB de modo mais equilibrada em termos médios. Neste caso, o PIB agropecuário com 21,22% do PIB total está muito acima da média estadual que é da ordem de 8%. Mesmo assim, constata-se que certos municípios têm uma composição extremamente desigual. Alcântaras, Barroquinha, Jijoca de Jericoacoara e Moraújo são industrialmente fracos. Chaval, por sua vez, com um PIB agropecuário representando apenas 7,99% do PIB total, encontra no setor industrial uma significativa participação de 35,43%. Isto revela que este município tem uma indústria que é relativamente grande para o tamanho da economia municipal. Camocim se destaca por outro motivo. É a economia mais equilibrada dentre os municípios da bacia do Coreaú. Tendo o maior PIB (Ver Tabela A.2.1.17, no Volume-Anexos), sua distribuição setorial de 23,92% para a agropecuária, 33,29% para a indústria e 42,79% para os serviços, confere uma liderança regional.

A bacia do Poti surge como a mais debilitada industrialmente com somente 9,47% do PIB total, sem que haja qualquer município que se destaque neste segmento produtivo. Desconsiderando, para a análise, o setor serviços, pelas suas características comuns em todas as bacias, pode-se afirmar que esta bacia tem uma economia predominantemente agropecuária, a qual contribui com 22,90% do PIB da bacia.

2.1.3.1.2. Importância Relativa do PIB

A Tabela A.2.1.18, no Volume-Anexos, mostra a contribuição de cada bacia e de seus municípios para a formação do PIB do Ceará. Para o conjunto das bacias observa-se claramente que a agropecuária é a principal força econômica, pois o PIB total das bacias representa 9,06% do estadual contra 23,91% para o PIB da agropecuária. Em termos de cada bacia, a do Acaraú tem maior dimensão econômica em todos os segmentos produtivos, sendo que para os setores indústria e serviços a importância relativa torna-se proporcionalmente mais significativa que as demais. Evidentemente, esta desproporção é devida não ao fato de que todos municípios da bacia do Acaraú sejam economicamente maiores que os das outras duas bacias, mas ao número superior de municípios nela contidos. A quase totalidade dos municípios contribui com menos de 1%



para o PIB agropecuário estadual. Apenas Acaraú, Sobral (bacia Acaraú), Camocim, Tianguá (bacia Coreaú), e Crateús (bacia Poti) têm contribuição entre 1% e 2%. O caso de Sobral é interessante pois, dado que o PIB agropecuário representa apenas 4,01% do PIB municipal, como foi visto na secção anterior, a agropecuária deste município é proporcionalmente elevada para as dimensões da economia agropecuária da bacia na qual está inserida.

Fazendo-se uma comparação das posições relativas dos municípios das bacias no contexto global do Estado através de uma ordenação (ranking) pela magnitude do PIB a custo de fatores total, verifica-se uma frequência mais elevada de municípios (41) em posições acima da 50^o, conforme mostrado na Tabela 2.1.16. Esta tabela também mostra que para cada bacia existe um município classificado entre os 20 primeiros, indicando que há um centro regional para cada uma delas. No caso de Acaraú, Sobral se destaca como o quinto maior município em tamanho pelo PIB. Aliás, este município também assume uma liderança para o conjunto das bacias, notadamente pela sua dinâmica industrial e como centro comercial. Para a bacia do Coreaú, Camocim alcança a décima oitava posição, sendo portanto o líder local. No entanto, como se nota na Tabela A.2.1.18, no Volume-Anexos, Tianguá, com a vigésima quarta posição parece ter possibilidades de avançar para uma posição de liderança regional nesta bacia. De forma muito isolada, o município de Crateús é o líder na bacia do Poti com a décima quinta posição entre os municípios do Ceará. Nas posições intermediárias, isto é da vigésima primeira até a quinquagésima, sobressaem seis municípios : Acaraú, Ipu, Santa Quitéria, Tianguá, Viçosa do Ceará e Ubajara.

Para perceber as características setoriais dominantes nos municípios, foram calculados os Quocientes Locacionais (QL) a partir dos PIB's para os setores da agropecuária e industrial. Deixou-se de lado o setor serviços porque ele é muito agregado e não fornece valor interpretativo apropriado. Portanto, o que se fez foi identificar se a economia do município se destaca pela sua importância setorial relativa interna em proporções acima ($QL > 1$) ou abaixo ($QL < 1$) da importância setorial relativa no Ceará como um todo.

TABELA 2.1.16 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE MUNICÍPIOS DE ACORDO COM O RANKING (r) NO ESTADO

Discriminação	r ≤ 20°	20° < r ≤ 50°	50° < r ≤ 100°	r > 100°	Total
Bacia Acaraú	1	3	10	10	24
Bacia Coreaú	1	2	3	8	14
Bacia Poti	1	1	5	5	12
Total	3	6	18	23	50

Fonte: IPLANCE.

Assim, temos:

$$QL_i = (PIB_{ij} / PIB_{i.}) / (PIB_{.j} / PIB_{..})$$

sendo:

QL_{ij} = Quociente Locacional do Setor j para o Município i

PIB_{ij} = PIB do Setor j para o Município i

$PIB_{i.}$ = PIB em todos os setores do município i.

$PIB_{.j}$ = PIB do setor j no Estado do Ceará.

$PIB_{..}$ = PIB em todos os setores no Estado do Ceará.

$$i = 1, 2, 3, \dots, 184.$$

$$j = 1, 2, 3$$

Os resultados para os Quocientes Locacionais encontram-se na Tabela A.2.1.18a, no Volume-Anexos, e Tabela 2.1.17. Nesta última tabela observa-se que o setor agropecuário representa a atividade característica das três bacias, pois todas tiveram quocientes maiores que a unidade, sendo mais proeminente para as do Coreaú e do Poti. Indiscutivelmente os municípios de Acaraú, Pires Ferreira e Santana do Acaraú são tipicamente dependentes da renda gerada na agropecuária. A maioria do demais

municípios segue este comportamento, porém com parâmetros menores. Vale destacar o caso de Graça, Mocambo e Pacujá pelas baixas magnitudes dos quocientes. Certamente, são economias muito frágeis. As posições dos municípios da bacia do Coreaú são mais equilibradas, embora Frecheirinha e Uruoca tenham gerado valores acima de quatro (Ver Tabela A.2.1.18a, no Volume-Anexos).

O setor industrial tem proporções relativas que mostram uma região ainda distante do comportamento médio do Estado. Apesar disso, a bacia do Acaraú apresentou valor ligeiramente acima de um. No entanto, isto não revela a realidade para o conjunto dos municípios, porque este resultado é consequência, principalmente da magnitude do quociente de Sobral e, em menor peso do de Meruoca. Portanto, a indústria existente nesta área geográfica é espacialmente concentrada. Os demais municípios apresentam valores inferiores a um, isto é, para alcançar dimensões correspondentes ao tamanho relativo da economia industrial do Estado e preciso implementar uma política de atração de investimentos. A bacia do Coreaú, embora tenha dois municípios, Camocim e Chaval com quocientes acima de um, o tamanho destas economias não é suficiente para levar a bacia a uma situação de destaque estadual. De certa forma, isto sinaliza para um setor industrial pequeno e distribuído de modo menos concentrado. A bacia do Poti é a menos dinâmica em termos industriais, onde não há sequer um município fortemente diferenciado (Tabela A.2.1.18a, no Volume-Anexos).

TABELA 2.1.17 – QUOCIENTE LOCACIONAL

<u>Discriminação</u>	Agropecuário	Indústria
. Bacia do Acaraú	1,75	1,08
. Bacia do Coreaú	2,62	0,87
. Bacia do Poti	2,83	0,44

Fonte: IPLANCE.

2.1.3.1.3. Desempenho Econômico e Social

Os economistas sempre tiveram uma preocupação em medir o grau de desenvolvimento de um país ou de uma região. Tarefa difícil dado que vários indicadores podem ser



teoricamente sugeridos mas na prática não ser de fácil medição. Regra geral um grupo de indicadores sugeridos cobre aspectos meramente econômicos, enquanto outros buscam captar a qualidade de vida da população (aspectos sociais). A tentativa de medir o desenvolvimento sempre objetiva comparar países ou regiões, dado que as sociedades normalmente passam por períodos e estágios distintos de desenvolvimento. A questão então se resume em saber quais medidas se adequam para determinar os padrões de desenvolvimento.

Tradicionalmente o PIB per capita tem sido usado como uma medida síntese para medir o grau de desenvolvimento. No entanto, essa medida sempre foi questionada por carregar informações essencialmente econômicas. Em períodos mais recentes surge um indicador que procura incorporar aspectos mais amplos do desenvolvimento como educação e saúde. Neste contexto surge o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH que embute um conceito de medida agregada para o grau desenvolvimento de países através de três indicadores: PIB per capita (indicador econômico), esperança de vida ao nascer (indicador de saúde) e taxa de alfabetização (indicador de educação). O IDH tem sido calculado no Brasil para os Estados e, mais recentemente, para os municípios. Assim, indicadores dessa natureza são fundamentais para orientação da política econômica e social dos países, seja no âmbito nacional, seja no âmbito subnacional.

A idéia básica do IDH é muito simples. Partindo das observações dos três indicadores anteriormente descritos, constrói - se um índice para cada um deles e em seguida determina-se a média aritmética dos três. Cada índice cai no intervalo entre zero e um e, quanto mais próximo da unidade mais desenvolvida é a região. Para cada indicador a fórmula de calculo é dada por:

$$\text{Índice} = (\text{valor observado} - \text{valor mínimo}) / (\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}).$$

Vê-se, portanto, que é um medida relativa entre regiões.

O IDH possibilitou que vários outros índices surgissem com características parecidas mas incorporando algumas variáveis diferentes, seja em função da disponibilidade de dados seja porque se desejava fazer uma adaptação do seu princípio para alcançar outros objetivos. Nesse sentido, Lemos(1996) calculou para os municípios brasileiros, a



partir dos dados do censo demográfico de 1991, um índice variante do IDH, denominado Índice de Desenvolvimento Relativo - IDR, através da técnica de Análise Fatorial, cujas variáveis de agrupamento para geração do índice foram: 1. Percentagem de domicílios ligados à rede de água encanada; 2. Percentagem de domicílios com acesso a serviço de saneamento; 3. Percentagem de domicílios com acesso a serviço de coleta de lixo; 4. Nível de alfabetização das pessoas maiores de cinco anos; 5. Uma medida *proxy* para a renda média municipal dada por $(1 - \text{Gini})$ multiplicada pela renda média mensal do chefe de família, onde Gini é o índice de desigualdade de renda entre os chefes.

Recentemente Jorge Neto (1998) utilizou também a idéia básica do IDH para construir índice de impacto econômico das despesas públicas municipais. O índice obtido é uma média aritmética de outros índices determinados a partir de um conjunto de variáveis econômico - fiscais. O Indicador de Impacto Econômico Fiscal - IIEF, como o próprio autor diz, "*deve refletir a importância dos gastos públicos municipais geradores de infraestrutura básica para as atividades do município que possuam um caráter sustentável*".

A Tabela A.2.1.18b, no Volume-Anexos, mostra os valores e a posição de ordenação dos municípios no contexto estadual para os indicadores: 1. PIB per capita para o ano de 1996; 2. IDH para o ano de 1991; 3. IDR para o ano de 1991; 4. IIEF para o ano de 1995. Quando não houver indicador para um determinado município é porque não existia informações ou o município é recente. Para os três primeiros índices a interpretação é de forma direta, isto é, quanto maior o seu valor, melhor é a posição do município. Já o quarto indicador, o IIEF, tem um sentido inverso, porque quanto menor o seu valor significa que a economia local é mais dependente de ações públicas. Ademais, tal como o PIB per capita, tem uma prevalência do sentido econômico.

De acordo com o critério do PIB per capita, para a bacia do Acaraú, fica nítida distância econômica de Sobral para os demais municípios. Enquanto este é o nono principal município do Estado, os demais estão abaixo do quinquagésimo, sendo que 16 deles estão abaixo da centésima posição. Esta distribuição se mantém para os índices IDH e IDR, sendo que para este último a posição melhora para a quarta posição. Para o IIEF, Sobral apresenta uma posição de número 174, corroborando sua posição relativa de menor dependência do setor público comparativamente aos demais municípios estaduais. Contrariamente, Nova Russas, Pacujá e Pires Ferreira têm suas economias



altamente atreladas a esfera pública para alavancar seu crescimento. Como o IDH e o IDR incorporam variáveis ligadas a educação, saúde e saneamento básico, pode-se afirmar que as condições sociais da grande parcela da população da bacia de Acaraú são extremamente debilitadas.

Genericamente pode-se argüir que a outras duas bacias estão numa posição menos confortáveis porque aqueles municípios em posições melhores não estão tão bem posicionados, demonstrando que a gravidade das questões sociais é uma realidade. Vale destacar o município de Camocim pela melhor regularidade dos indicadores, o de Senador Sá pela baixa posição do índice IIEF (quarto) e Barroquinha que tem o pior IDH entre todos os município das três bacias. Para a bacia do Poti as condições continuam muito parecidas com as do Coreaú. Crateús é o de melhor desempenho, mesmo assim sua posição mais vantajosa ocorre com o IDH na décima nona posição.

Ligando estas informações com os demais indicadores analisados observa-se que as três bacias são relativamente pobres e que o setor público precisa atuar de maneira intensa em ações infra-estruturais para que os indicadores de desenvolvimento sejam modificados para patamares mais aceitáveis.

Procurando ilustrar a aderência dos quatro indicadores anteriormente comentados, mostram-se na Tabela 2.1.18 as correlações de ordem entre os mesmos. Como era de esperar o IDH e IDR têm as maiores correlações (63,40%), seguido do IDH com o PIB per capita, com 48,06%. As correlações do IIEF com os demais indicadores deram negativas como se esperava, só que em magnitudes muito baixas. Talvez o Índice de Impactos Econômicos Fiscais não esteja captando de forma correta o papel do setor público na economia.

TABELA 2.1.18- CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE ÍNDICES SELECIONADOS

Índices	PIB per capita (1996)	IDH (1991)	IDR(1991)	IIEF (1995)
. PIB per capita	1,00	48,06	30,64	-15,49
. IDH (1991)	-	1,00	63,40	-1,73
. IDR(1991)	-	-	1,00	-12,95
. IIEF (1995)	-	-	-	1,00

Fonte dos dados brutos: IPLANCE.

2.1.3.2. A Estrutura Produtiva

As informações sobre os aspectos econômicos das três bacias são bastante limitadas, pois as estatísticas mais detalhadas disponíveis referem-se apenas ao número de empresas com CGC e ao respectivo número de empregados. Até que estas variáveis poderiam ser manuseadas e obtidas importantes conclusões. Todavia, sabe-se que nos municípios do interior, principalmente nos menores, há uma presença marcante de empresas não registradas (sem CGC), notadamente nas atividades agropecuárias. Considerando esta limitação, em separado, será feita uma análise mais detalhada para as atividades agropecuárias, com base no Censo Agropecuário de 1995-96, que é uma fonte de informações mais adequada, e os setores aqui estudados serão objeto de ressalvas, quando a situação o exigir.

2.1.3.2.1. Estrutura Empresarial

De acordo com o IBGE, através do Cadastro Central de Empresas de 1996, as três bacias em análise dispunham de 11.195 empresas, representando isto 11,75% do verificado no Estado. Por estrato de tamanho, medido pelo número de empregados, percebe-se uma forte concentração nas empresas na faixa de 1 a 4 empregados, que representa 78,16% do total do Ceará e 51,19% para as três bacias (Ver Tabela 2.1.19).

Por bacia, percebe-se que a do Poti é a que mais concentra suas empresas na faixa de 1 a 4 pessoas ocupadas (87,86%), seguida pela do Coreaú (84,79%), ocorrendo o contrário na bacia do Acaraú (42,34%) (Tabela 2.1.20).

No cômputo geral, 98,26% das empresas cearenses estão na faixa de zero a 49 pessoas ocupadas, quadro este muito semelhante para as Bacias do Coreaú (98,67%) e do Poti (96,31%). Enquanto isto, a Bacia do Acaraú dispõe de 49,69% das empresas nesta faixa de ocupação. Isto vem a diferenciar substancialmente as três bacias. Na verdade a bacia do Acaraú vem demonstrando que a sua economia já avançou o suficiente para agregar empresas de um maior tamanho, cujos produtos são comercializados em um mercado mais amplo.

Por município (Ver Tabela A 2.1.19, no Volume-Anexos), fica bem nítida a marcante presença de empresas nas faixas inferiores de nível de ocupação. Quanto às empresas em maior faixa de ocupação, ressalta-se que:

- 1) Bacia do Acaraú – existe uma razoável distribuição de empresas na faixa de 50 a 999 pessoas ocupadas, mas com uma supremacia de Sobral, que é o único local onde aparecem 3 empresas com 1.000 ou mais pessoas ocupadas;
- 2) Bacia do Coreaú – é onde aparece o menor número de empresas, destacando-se Tianguá, com 29,72% das empresas na faixa de 50 a 999 pessoas e a única empresa com 1.000 ou mais pessoas fica no município de Coreaú;
- 3) Bacia do Poti – é a segunda no ranque das três bacias. A maior concentração de empresas é em Crateús (27,67%), inclusive as de maior tamanho.

Uma outra observação que se pode obter destas informações é sobre a distribuição do número de empresas por faixa de pessoal ocupado. Observa-se que, enquanto no Ceará 98,26% das empresas ocupam de zero a 49 pessoas, na Bacia do Acaraú este intervalo não atinge 50%. Por outro lado, na do Poti esta proporção fica em 96,32%, e na do Coreaú em 98,66%.



Estas informações ficam melhor visualizadas quando se consideram os números absolutos. Neste aspecto, observa-se uma razoável importância das empresas com 500 a 999 pessoas ocupadas nas três bacias. Todavia, sua quantidade é de apenas 18.

TABELA 2.1.19 – EMPRESAS POR FAIXA DE PESSOAL OCUPADO (1996)

Discriminação	PESSOAL OCUPADO											
	Total	Zero	1 a 4	5 a 9	10 a 19	20 a 29	20 a 49	50 a 99	100 a 249	250 a 499	500 a 999	1000 ou +
Estado do Ceará	95.245	5.405	74.441	7.312	3.888	1.365	1.181	809	474	197	108	65
Bacia do Acaraú	6.396	336	2.708	79	44	11	10	6	5	14	7	3
Bacia do Coreaú	2.032	148	1.723	74	32	10	18	8	6	5	7	1
Bacia do Poti	2.767	63	2.431	97	44	7	23	9	7	2	4	0
Total das Bacias	11.195	547	5.731	217	102	24	49	21	18	21	18	4

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas - 1996.

TABELA 2.1.20 – EMPRESAS POR FAIXA DE PESSOAL OCUPADO (1996) (DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL)

Discriminação	PESSOAL OCUPADO											
	Total	Zero	1 a 4	5 a 9	10 a 19	20 a 29	20 a 49	50 a 99	100 a 249	250 a 499	500 a 999	1000 ou +
Estado do Ceará	100	5,67	78,16	7,68	4,08	1,43	1,24	0,85	0,5	0,21	0,11	0,07
Bacia do Acaraú	100	5,25	42,34	1,24	0,69	0,17	0,16	0,09	0,08	0,22	0,11	0,05
Bacia do Coreaú	100	7,28	84,79	3,64	1,57	0,49	0,89	0,39	0,3	0,25	0,34	0,05
Bacia do Poti	100	2,28	87,86	3,51	1,59	0,25	0,83	0,33	0,25	0,07	0,14	...
Total das Bacias	100	4,89	51,19	1,94	0,91	0,21	0,44	0,19	0,16	0,19	0,16	0,04

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas – 1996.

2.1.3.2.2. Pessoal Ocupado

Uma outra importante variável que se pode analisar é o número de pessoas ocupadas por empresa. É uma forma de complementar a análise anterior e elucidar melhor diversas questões. De acordo com a fonte de informações utilizada, em 1996, 729.389 pessoas estavam ocupadas nas empresas cearenses que têm CGC (Tabela 2.1.21). Em relação às bacias em estudo, elas participam com 55.548 pessoas ocupadas. Com isto, percebe-se que as mesmas, apesar de participarem com 11,75% das empresas, só participam com 7,62% do número de pessoas ocupadas.

TABELA 2.1.21 - NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS EM EMPRESAS COM CGC POR FAIXA DE PESSOAL OCUPADO (1996)

Discriminação	PESSOAL OCUPADO										
	Total	1 a 4	5 a 9	10 a 19	20 a 29	20 a 49	50 a 99	100 a 249	250 a 499	500 a 999	1000 ou +
Estado do Ceará	729.389	110.215	47.112	51.963	32.596	44.555	55.036	72.457	68.960	76.523	169.972
Bacia do Acaraú	31.793	6.826	1.884	1.924	1.081	1.025	1.210	1.724	6.045	4.101	5.973
Bacia do Coreaú	13.308	2.103	497	428	229	663	492	947	1.820	4.980	1.149
Bacia do Poti	10.447	2.941	620	557	163	908	573	1.105	756	2.824	0
Total das Bacias	55.548	11.870	3.001	2.909	1.473	2.596	2.275	3.776	8.621	11.905	7.122

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas – 1996.

Na tentativa de verificar esta situação, foi calculado o tamanho médio das empresas através das Tabelas 2.1.21 e 2.1.19. O resultado é o que se segue na Tabela 2.1.22, de onde constata-se que:

- 1) o tamanho médio do conjunto de todas as empresas das três bacias é menor do que o do Ceará;
- 2) a Bacia do Coreaú apresenta maior tamanho médio das empresas, enquanto na Bacia do Poti é menor;

- 3) nas faixas de número de pessoas ocupadas entre 1 a 4 até 250 a 499, a Bacia do Acaraú apresenta tamanho médio das empresas superior às demais bacias e, inclusive, maior do que a média do Estado do Ceará;
- 4) no intervalo entre 500 e 999, a Bacia do Coreaú demonstra tamanho médio maior do que as demais bacias e, inclusive, maior do que a média cearense. Isto é o que tem influenciado a média geral daquela bacia;
- 5) na categoria de empresas com 1000 ocupados ou mais, o tamanho das empresas da Bacia do Acaraú é superior ao das demais, porém menor do que a média do Estado.

Com isto percebe-se como vêm se estruturando as atividades econômicas nas três bacias, ficando bem evidente o maior dinamismo da bacia do Acaraú.

TABELA 2.1.22 - TAMANHO MÉDIO DAS EMPRESAS POR FAIXA DE PESSOAL OCUPADO (1996)

Discriminação	PESSOAL OCUPADO										
	Total	1 a 4	5 a 9	10 a 19	20 a 29	30 a 49	50 a 99	100 a 249	250 a 499	500 a 999	1000 ou +
. Estado do Ceará	7,66	1,48	6,44	13,36	23,88	37,73	68,03	152,86	350,05	708,55	2614,95
. Bacia do Acaraú	4,97	2,52	23,85	43,73	98,27	102,5	201,67	344,8	431,79	585,86	1991,00
. Bacia do Coreaú	6,55	1,22	6,72	13,38	22,9	36,83	61,5	157,83	364,00	711,43	1149,00
. Bacia do Poti	3,78	1,21	6,39	12,66	23,29	39,48	63,67	157,86	378,00	706,00	...
. Total das Bacias	4,96	1,73	12,0	24,24	52,61	50,9	98,91	209,78	410,52	661,39	1780,50

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas - 1996.

Olhando a distribuição percentual de pessoal ocupado por faixa de ocupação, constata-se que, no caso do Ceará, as empresas com até 49 pessoas respondem por 39,27% das ocupações, enquanto na Bacia do Acaraú esta participação é de 40,07%. Por outro lado,

na Bacia do Coreaú é 29,45% e na do Poti é 49,66%. Assim, Coreaú conta com uma proporção mais elevada de empresas de maior tamanho, o que não quer dizer que aquela bacia esteja se estruturando de forma significativa. Na verdade, ela conta é com um número pouco expressivo de empresas e com algumas de tamanho superior, o que determina a sua estrutura. Já a Bacia do Poti está nitidamente caracterizada pela presença significativa de empresas e ocupados na faixa de 1 a 4.

Em resumo, Acaraú dispõe de uma estrutura diversificada, em termos de tamanho de empresas, e em um nível que a aproxima de média do Estado, enquanto a bacia do Coreaú tem pouca diversificação e conta com algumas poucas empresas de maior tamanho e a do Poti estrutura-se em uma diversificada composição, com maior peso para as empresas de menor dimensão.

TABELA 2.1.23 – NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS EM EMPRESAS COM CGC POR FAIXA DE PESSOAL OCUPADO (DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL) (1996)

Discriminação	Total	1 a 4 Pessoas Ocup.	5 a 9 Pessoas Ocup.	10 a 19 Pessoas Ocup.	20 a 29 Pessoa Ocup.	20 a 49 Pessoa Ocup.	50 a 99 Pessoa Ocup.	100 a 249 Pessoa Ocup.	250 a 499 Pessoas Ocup.	500 a 999 Pessoas Ocup.	1000 ou + Pessoas Ocup.
Estado do Ceará	100,00	15,11	6,46	7,12	4,47	6,11	7,55	9,93	9,45	10,49	23,30
Bacia do Acaraú	100,00	21,47	5,93	6,05	3,40	3,22	3,81	5,42	19,01	12,90	18,79
Bacia do Coreaú	100,00	15,80	3,73	3,22	1,72	4,98	3,70	7,12	13,68	37,42	8,63
Bacia do Poti	100,00	28,15	5,93	5,33	1,56	8,69	5,48	10,58	7,24	27,03	0,00
Total das Bacias	100,00	21,37	5,40	5,24	2,65	4,67	4,10	6,80	15,52	21,43	12,82

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas - 1996.

Por município (Ver Tabela A 2.1.21, no Volume-Anexos), é inquestionável a supremacia de Sobral, Camocim e Crateús, embora existam também outros municípios que manifestam uma certa superioridade em relação aos demais.

2.1.3.2.3. Estrutura Setorial

✓ Empresas

Em termos setoriais, verifica-se uma grande concentração das atividades econômicas em comércio, que responde por 74,32% das empresas do Estado com CGC. Todavia, sua presença relativa é mais marcante nas três bacias, cuja participação fica entre 79,42% e 86,11% (Tabelas 2.1.24 e 2.1.25). Desta forma, as bacias são áreas mais dedicadas ao comércio e distribuição do que em produção. O segundo grande setor é a indústria de transformação, cuja participação das três bacias é menor do que a do Estado como um todo.

Também não se deve desprezar a importância do setor “alojamento e alimentação”, que é o terceiro no ranque para todas as áreas em discussão. Sua importância está associada ao apoio à população que se desloca de um local para outro, com a finalidade de fazer negócios ou na busca de lazer e entretenimento.

TABELA 2.1.24 – NÚMERO DE EMPRESAS COM CGC POR SETORES SELECIONADOS (1996)

Discriminação	Agropecuária	Pesca	Indústria Extrativa	Ind. de Transf.	Construção	Comércio	Alojamento e Alimentação	Transporte e Armazenagem	Serviços Públicos
. Estado do Ceará	1.160	58	169	10.845	2.015	58.968	3.945	1.803	385
. Bacia do Acaraú	44	5	10	565	47	4.663	173	107	29
. Bacia do Coreaú	30	4	17	188	24	1.393	52	24	22
. Bacia do Poti	26	0	1	177	16	2.114	67	37	17
. Total das Bacias	100	9	28	930	87	8.170	292	168	68

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas - 1996

TABELA 2.1.25 - NÚMERO DE EMPRESAS COM CGC POR SETORES SELECIONADOS (1996) (%)

Discriminação	Agropecuária	Pesca	Indústria Extrativa	Ind. de Transf.	Construção	Comércio	Alojamento e Alienação	Transporte e Armazenagem	Serviços Públicos
Estado do Ceará	1,46	0,07	0,21	13,67	2,54	74,32	4,97	2,27	0,49
Bacia do Acaraú	0,78	0,09	0,18	10,01	0,83	82,63	3,07	1,90	0,51
Bacia do Coreaú	1,71	0,23	0,97	10,72	1,37	79,42	2,96	1,37	1,25
Bacia do Poti	1,06	0,00	0,04	7,21	0,65	86,11	2,73	1,51	0,69
Total das Bacias	1,02	0,09	0,28	9,44	0,88	82,93	2,96	1,71	0,60

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas – 1996.

Por município (Ver Tabela A 2.1.24, no Volume-Anexos), constata-se a grande importância de empresas comerciais para Ipu, Nova Russas, Sobral, Camocim, Tianguá, Crateús e São Benedito. Estes devem ser centros de distribuição e devem exercer uma certa polarização sobre os outros municípios menores.

✓ **Pessoal Ocupado**

Na distribuição setorial do pessoal ocupado verifica-se algo bem particular: “é grande a participação de pessoas nos serviços públicos” (Tabela 2.1.26). Este fenômeno é de menor expressão relativa no Ceará como um todo e apresenta relação inversa com o nível de atividade econômica de cada bacia. Assim, enquanto na Bacia do Acaraú 38,46% do seu pessoal ocupado está vinculado aos serviços públicos, na Bacia do Coreaú chega a 72,03% (Tabela 2.1.27).

O comércio é o segundo setor, em termos de ocupação, situando-se entre 17,85%, Bacia do Coreaú, e 28,33%, na Bacia do Acaraú. Com isto, percebe-se que o comércio, em todas as áreas em análise, apresenta proporção de ocupação menor do que a proporção do número de empresas. Portanto é o setor onde se concentra a maior parte das pequenas e microempresas.

Por Município (Ver Tabela A.2.1.27, no Volume-Anexos), há uma certa homogeneidade de importância do comércio e da indústria de transformação. Todavia merece ressaltar a situação de Forquilha e Sobral, onde a participação dos ocupados na indústria de transformação supera a do comércio. Isto é parte do resultado da política de interiorização da indústria, adotada pelo governo estadual. Ademais, Forquilha é um município bem próximo de Sobral, mantendo uma forte interação. Desta forma, o seu processo de atrair indústrias representa uma extensão do avanço de Sobral.

TABELA 2.1.26 – NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS EM EMPRESAS COM CGC POR SETORES SELECIONADOS (1996)

Discriminação	Total	Agropecuária	Pesca	Indústria Extrativa	Ind. de Transf.	Construção	Comércio	Alojamento e Alimentação	Transporte e Armazenagem	Serviços Públicos
. Estado do Ceará	499.894	10.715	396	1.559	124.902	30.173	147.741	16.463	28.076	139.869
. Bacia do Acaraú	25.811	171	33	105	7.135	351	7.312	391	385	9.928
. Bacia do Coreaú	10.647	217	12	73	512	115	1.900	84	65	7.669
. Bacia do Poti	8.183	191	0	3	350	36	2.919	97	110	4.477
. Total das Bacias	44.641	579	45	181	7.997	502	12.131	572	560	22.074

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas – 1996.

TABELA 2.1.27 – NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS EM EMPRESAS COM CGC POR SETORES SELECIONADOS (1996) (%)

Discriminação	Agropecuária	Pesca	Indústria Extrativa	Ind. de Transf.	Construção	Comércio	Alojamento e Alimentação	Transporte e Armazenagem	Serviços Públicos
. Estado do Ceará	2,14	0,08	0,31	24,99	6,04	29,55	3,29	5,62	27,98
. Bacia do Acaraú	0,66	0,13	0,41	27,64	1,36	28,33	1,51	1,49	38,46
. Bacia do Coreaú	2,04	0,11	0,9	4,81	1,08	17,85	0,79	0,61	72,03
. Bacia do Poti	2,33	...	0,04	4,28	0,44	35,67	1,19	1,34	54,71
. Total das Bacias	1,3	0,1	0,41	17,91	1,12	27,17	1,28	1,25	49,45

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas - 1996



✓ **Especialização Regional**

Na tentativa de melhor caracterizar as bacias e seus municípios, foi calculado um coeficiente de especialização relativa para os diferentes setores aqui abordados, tomando como unidade de medida a ocupação nas empresas com CGC. Para isto, foi utilizado o Quociente Locacional, assim definido:

$$QL_{ij} = (N_{ij}/N_i.)/(N.j/N..)$$

Onde:

QL_{ij} é o quociente locacional do setor “j” do município “i” ;

N_{ij} é o número de pessoas ocupadas no setor “j” do município “i”;

N_{i.} é o número de pessoas ocupadas em todos os setores do município “i”;

N.j é o número de pessoas ocupadas no setor “j” do Estado do Ceará (ou das três bacias);

N. é o número de pessoas ocupadas em todos os setores do Estado do Ceará (ou das três bacias).

Quando o indicador acima for > 1, aquele município está relativamente especializado naquele setor do que os municípios cearenses (ou das bacias), ocorrendo o contrário quando ele for <1. Ainda mais, quanto maior for o indicador maior é o nível de especialização relativa do município.

Este mesmo indicador será calculado tomando por base as três bacias em conjunto. Assim, quando este for o caso, o quociente locacional estará refletindo a especialização do município em relação às bacias, e não mais em relação ao Ceará.

Os resultados das estimativas do QL encontram-se na Tabelas 2.1.28 e 2.1.29, a seguir. Observa-se ali que o quadro de especialização setorial, quando compara-se o Ceará e as três bacias, não se altera significativamente, apenas fica mais evidente quando a comparação é com as bacias. A especialização por bacia é a que se segue:

- 1) Bacia do Acaraú – a) em relação ao Ceará: pesca, indústria extrativa e indústria de transformação; b) em relação às três bacias: pesca, indústria de transformação, comércio, construção, alojamento e alimentação e transporte e armazenagem;
- 2) Bacia do Coreaú – a) em relação ao Ceará: pesca e indústria extrativa; b) em relação às três bacias: agropecuária, pesca e indústria extrativa;
- 3) Bacia do Poti: a) em relação ao Ceará e às três bacias: agropecuária e comércio.

TABELA 2.1.28 – QUOCIENTE LOCACIONAL EM RELAÇÃO AO CEARÁ (1996)

Discriminação	Agropecuária	Pesca	Indústria Extrativa	Ind. de Transf.	Construção	Comércio	Alojamento e Alimentação	Transporte Armazenagem	Serviços Públicos
. Estado do Ceará	1	1	1	1	1	1	1	1	1
. Bacia do Acaraú	0,31	1,61	1,3	1,11	0,23	0,96	0,46	0,27	1,37
. Bacia do Coreaú	0,95	1,42	2,2	0,19	0,18	0,6	0,24	0,11	2,57
. Bacia do Poti	1,09		0,12	0,17	0,07	1,21	0,36	0,24	1,96
. Total das Bacias	0,61	1,27	1,3	0,72	0,19	0,92	0,39	0,2	1,77

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas - 1996.

TABELA 2.1.29 - QUOCIENTE LOCACIONAL EM RELAÇÃO ÀS TRÊS BACIAS (19996)

Discriminação	Agropecuária	Pesca	Indústria Extrativa	Ind. de Transf.	Construção	Comércio	Alojamento e Alimentação	Transporte Armazenagem	Serviços Públicos
. Estado do Ceará	1,65	0,79	0,77	1,39	5,37	1,09	2,57	4,48	0,57
. Bacia do Acaraú	0,51	1,27	1	1,54	1,21	1,04	1,18	1,19	0,78
. Bacia do Coreaú	1,57	1,12	1,69	0,27	0,96	0,66	0,62	0,49	1,46
. Bacia do Poti	1,8	...	0,09	0,24	0,39	1,31	0,93	1,07	1,11
. Total das Bacias	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas - 1996.

Os resultados vistos acima estão muito agregados. Para contornar tal problema, foi analisado o QL por cada município (Ver Tabelas A 2.1.28 e A 2.1.29, no Volume-Anexos). De acordo com aquelas estimativas, a especialização está mais claramente definida da seguinte forma:

1) Bacia do Acaraú:

- a) Acaraú: pesca, indústria extrativa e comércio;
- b) Forquilha: agropecuária, indústria extrativa, indústria de transformação e construção;
- c) Hidrolândia: agropecuária;
- d) Ipu: comércio, alojamento e alimentação e transporte e armazenagem;
- e) Nova Russas: comércio e alojamento e alimentação;
- f) Reriutaba: comércio e transporte e armazenagem;
- g) Santa Quitéria: indústria extrativa e comércio;
- h) Sobral: indústria extrativa, indústria de transformação, comércio, alojamento e alimentação e transporte e armazenagem;

2) Bacia do Coreaú:

- a) Barroquinha: indústria extrativa;
- b) Camocim: agropecuária, pesca, indústria extrativa, construção e comércio;
- c) Chaval: indústria extrativa;
- d) Jijoca de Jericoacoara: comércio e alojamento e alimentação;
- e) Tianguá: agropecuária, comércio e alojamento e alimentação;

3) Bacia do Poti:

- a) Crateús: comércio e transporte e armazenagem;

- b) Guaraciaba do Norte: comércio e alojamento e alimentação;
- c) Ibiapina: comércio;
- d) São Benedito: agropecuária, alojamento e alimentação, transporte e armazenamento e comércio;
- e) Ubajara: agropecuária e alojamento e alimentação.

✓ **Estabelecimentos Comerciais**

Pelo que se percebeu no item anterior, é marcante a participação do setor comércio nos municípios das três bacias em análise. Considerando isto, o setor foi segmentado em comércio atacadista e varejista. Como era de se esperar, as empresas do comércio atacadista representam apenas 1,88%; 1,69% e 1,45% dos estabelecimentos comerciais das bacias do Acaraú, Coreaú e Poti, respectivamente. Todavia, sua importância está no fato de representar um bom indicador de onde se encontram os centros regionais de abastecimento. É através do comércio atacadista que se visualiza melhor qual município exerce um certo poder de polarização sobre os demais. Desta forma, de acordo com a Tabela 2.1.30, a Bacia do Acaraú detém 55,97% de todas as empresas atacadistas do conjunto formado pelas três bacias, o que confirma sua diferença.

TABELA 2.1.30 – ESTABELECEMENTOS COMERCIAIS POR SETOR (1997)

Discriminação	Atacadista		Varejista	
	Numero	% das Bacias	Numero	% das Bacias
. Bacia do Acaraú	150	55,97	7.823	51,23
. Bacia do Coreaú	59	22,01	3.429	22,46
. Bacia do Poti	59	22,01	4.017	26,31
. Total das Bacias	268	100,00	15.269	100,00

Fonte: SEFAZ, Célula de Produção (CEPRO).

Ao ser desagregada a análise por município (Ver Tabela A.2.1.30, no Volume-Anexos), constata-se a proposição acima e ressalta-se que:



- 1) Sobral concentra 31,34% das empresas atacadistas e 15,02% das varejistas inseridas no conjunto formado pelas três bacias. Portanto, lidera toda a região;
- 2) Camocim e Tianguá dividem a liderança de sua bacia, respondendo por 6,75% e 7,09% das empresas atacadistas do conjunto formado pelas três bacias;
- 3) Crateús e São Benedito, por sua vez, dividem a liderança de sua bacia, respondendo por 7,84% e 5,22% das empresas atacadistas da região como um todo.

✓ **Intermediários Financeiros**

Com 54 agências (Ver Tabela A 2.1.31, no Volume-Anexos) operando nas três bacias distribuídas na grande parte dos municípios, parece que o sistema financeiro operando no Ceará encontra condições favoráveis de retorno em alguns municípios destas áreas.

Os dados da Tabela A 2.1.31a, no Volume-Anexos, revelam que, para a bacia do Acaraú, Sobral com suas seis agências detendo aproximadamente R\$56 milhões de depósitos reafirma sua condição de líder econômico. Entretanto, Ipu, que pelos indicadores do PIB anteriormente discutidos não obteve grande expressividade, aparece com 2 agências e depósitos ao redor de R\$ 33,5 milhões, o que é desproporcional a sua renda interna. Uma análise detalhada da Tabela A 2.1.31a evidencia que há muitos descompassos entre depósitos e empréstimos, às vezes com relações depósitos/empréstimos muito elevadas como é o caso de Reriutaba, cuja razão é de 16,35, valor excessivamente alto, comparativamente aos demais municípios. Tomando-se o caso de Sobral, uma economia mais equilibrada em termos do padrão estadual, seu coeficiente depósito/empréstimo é de 1,81 para um valor de 1,61 para Ceará.

As outras duas bacias detêm 29 agências das 54 existentes e movimentam depósitos e empréstimos em menores proporções, mas não muito diferente da bacia do Acaraú. A bacia do Coreaú exibe a maior relação depósito/empréstimo com 1,24, tendo o próprio município de Coreaú a mais elevada relação da bacia, com 3,21. A bacia do Poti possui a pior relação depósito/empréstimo, com 0,78, pelo fato de que os municípios com economias mais robustas têm relações inferiores a um. Ubajara é um exemplo categórico com relação de apenas 0,33.

A Tabela 2.1.31 a seguir mostra a representatividade dos intermediários financeiros nas bacias como proporção do Estado. Fica claro, mais uma vez, que a bacia do Acaraú tem uma posição mais pronunciada. Lembramos que, como visto acima, Sobral é o principal responsável por este desempenho mais favorável.

TABELA 2.1.31 - INTERMEDIÁRIOS FINANCEIROS – PROPORÇÃO DA BACIA EM RELAÇÃO AO ESTADO

Discriminação	Agências em operação	Depósitos (A)	Empréstimos (B)	Relação A/B Bacia/Estado
. Bacia do Acaraú	7,31	1,02	0,82	0,68
. Bacia do Coreaú	4,10	0,21	0,26	0,77
. Bacia do Potí	4,40	0,21	0,45	0,48

Fonte: BACEN, Sistema de Informações do Banco Central.

✓ **Turismo**

O turismo é uma das atividades econômicas que vem ganhando espaço em alguns dos municípios das três bacias, principalmente naqueles que oferecem alguns atrativos naturais, tais como os apresentados na Tabela A 2.1.31b. (No Volume-Anexos) Ali identifica-se quem tem mais potencialidades. Todavia, isto só pode se efetivar se houver oferta de serviços complementares, tais como alojamento e alimentação e transporte. Fazendo esta combinação, apresentam boas condições os seguintes municípios:

- 1) na Bacia do Acaraú: Acaraú, Ipu e Sobral;
- 2) na Bacia do Coreaú: Camocim, Jijoca de Jericoacoara e Tianguá;
- 3) na Bacia do Poti: São Benedito e Ubajara.

2.1.3.3. Agropecuária

2.1.3.3.1. Valor da Produção Agropecuária

A análise das Tabelas 2.1.32 e A.2.1.32 (no Volume-Anexo) nos mostra que, a exemplo da grande maioria dos municípios nordestinos, o setor agropecuário nas bacias em estudo apresenta-se como extremamente frágil e com uma baixa expressão econômica, caracterizado por baixos níveis de quantidade produzida e de valor da produção, principalmente devido à vulnerabilidade que o mesmo oferece às variantes de ordem climática.

TABELA 2.1.32 - VALOR DA PRODUÇÃO (EM R\$ MIL)

Discriminação	Total	Valor da Produção (Em R\$ 1000)			
		Animal	%	Vegetal	%
. Estado do Ceará	919.170	448.058	48,75	471.112	51,25
. Total das Bacias	223.831	89.759	40,10	134.072	59,90
. Bacia do Acaraú	89.553	41.315	46,13	48.238	53,87
. Bacia do Coreaú	51.214	16.387	32,00	34.827	68,00
. Bacia do Poti	83.064	32.057	38,59	51.007	61,41

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

Considerando o ano de 1996, é a bacia do Acaraú que apresenta o maior valor da produção, correspondente a 40% do total obtido pelo conjunto das bacias. Pela análise possível da Tabela 2.1.32, vê-se que a agricultura contribui com maior importância em termos de valor da produção para todas as bacias, sendo que na bacia do Coreaú a participação do sub-setor atinge quase 70% do total. Ainda naquele ano são os municípios situados na serra da Ibiapaba que contribuem mais para a geração de renda dos produtores rurais, destacando-se em ordem de importância os municípios de Tianguá, Ubajara e Ibiapina. Em termos de valor da produção estes municípios



participam com cerca de 25% do total da área do estudo, o que demonstra que as condições climáticas favoráveis desta bio-região do Estado e a situação menos desigual da posse da terra contribuem favoravelmente para estes resultados. Vale salientar também que nessas localidades a maior parte da atividade agrícola é ligada à produção de olerícolas, principalmente, tomate, maracujá e cana-de-açúcar, esta última responsável por 40,5% do VBP agropecuário do município de Ibiapina.

Por outro lado, sabendo-se que a situação dessa região em termos de desenvolvimento agrícola é respeitável, ao mesmo tempo que a população rural tem expressiva vocação agropecuarista, pode-se visualizar, em conjunto, com as características potenciais dos solos e climáticos favoráveis que, a região da Ibiapaba tem amplas possibilidades para o aumento da produtividade e expansão da atividade agropecuária, o que será levado em consideração para as projeções de ocupação futura na região.

As Tabelas 2.1.32 e A.2.1.32, no Volume-Anexos, demonstram ainda a menor representatividade da bacia do Coreaú para a contribuição do VBP agropecuário da área de interesse do estudo, com cerca de 23% do total. É ainda na bacia do Coreaú que ocorrem os mais baixos valores do VBP agropecuário por município, sendo que nos municípios de Martinópolis, Chaval e Moraújo a produção agrícola apresentava, em média, para o ano de 1996, um VBP per capita de apenas R\$ 61,00 enquanto que a média para toda a área do estudo é de quase R\$ 200,00. Este resultado desfavorável para a bacia do Coreaú sinaliza que esta parte do Estado é bastante deficiente em termos de oferta hídrica, fazendo com que reflita negativamente nos baixos resultados das atividades agrícolas. É oportuno salientar que os valores médios para a bacia do Coreaú seriam ainda mais baixos caso excluísse o VBP do município de Tianguá, que colabora com 51,7% do total da bacia.

Utilizando-se da metodologia de Quociente Locacional desenvolvida no item 2.1.3.1.2, este coeficiente fora calculado para o valor da produção da agropecuária para as categorias animal e vegetal. A Tabela 2.1.33 evidencia os resultados destes quocientes para a produção animal e vegetal tanto em relação ao Estado como em relação as bacias. É nítida a especialização da bacia do Coreaú para a produção vegetal quando o parâmetro de referência é a média estadual. Por município verifica-se a relevância de Alcântaras, Barroquinha, Camocim, Chaval, Jijoca de Jericoacoara e Martinópolis (Bacia

do Coreaú) e do Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina e São Benedito (Poti) como especializados no segmento vegetal com referência a média para as bacias respectivas (Tabela A.2.1.33, no Volume-Anexo).

Para o setor animal, a Bacia do Acaraú é a mais especializada em relação às outras duas bacias. Os municípios que se sobressaem são Acaraú, Bela Cruz, Cruz, Massapê e Meruoca.

No que tange ao setor animal, as três bacias apresentam índices inferiores a um, revelando sua não especialização na produção animal comparativamente a média estadual. Contudo a Bacia do Acaraú em termos relativos às bacias apresenta certo grau de especialização. As localidades de maior especialização no contexto do Ceará são: Tamboril (QL = 1,52), Sobral (QL = 1,35) e Cariré (QL = 1,28) – todos na Bacia do Acaraú; Independência (QL = 1,46) e Ipaporanga (QL = 1,34), no de Poti; e Coreaú (QL = 1,39).

TABELA 2.1.33 – VALOR DA PRODUÇÃO QUOCIENTE LOCACIONAL

Discriminação	Valor da Produção (Quociente Locacional)			
	Estado		Sub-bacias	
	Animal	Vegetal	Animal	Vegetal
. Bacia do Acaraú	0,95	1,05	1,15	0,90
. Bacia do Coreaú	0,66	1,33	0,80	1,14
. Bacia do Poti	0,79	1,20	0,96	1,03

Fonte IBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9Ceará.

2.1.3.3.2. Agricultura

A agricultura dos municípios da área do estudo tem sido duramente castigada, seja pelos problemas climáticos, seja pela carência de apoio creditício, de armazenagem e comercialização, fazendo com que este sub-setor apresente continuamente índices descendentes tanto ao nível de valor da produção como em termos de produtividade.



O processo de ocupação de terra na região, por sua vez, sem qualquer embasamento tecnológico, gera uma dinâmica perversa, na qual a ausência de insumos modernos e de práticas preservacionistas transformam a agricultura de sequeiro em atividades predatórias. O desenvolvimento da atividade agrícola na área de interesse do estudo tem sofrido diversas restrições quanto ao seu processo, tendo em vista o baixo nível tecnológico e baixa capitalização. O uso de insumos modernos, mecanização e assistência técnica são, particularmente, desconsiderados pela maior parte dos agricultores. A tecnologia utilizada nas propriedades é, portanto, bastante rudimentar, carecendo de implementos e técnicas agrícolas modernas. Muito embora isso reflita negativamente em baixos níveis de produtividade, vale ressaltar que os índices de rendimento médio das principais culturas nos municípios situados na serra da Ibiapaba são, na maioria, mais elevados que os obtidos pelo Estado.

Nas Tabelas 2.1.34, a seguir, e A.2.1.34, no Volume-Anexos, pode-se observar que as culturas de cana-de-açúcar, mandioca, tomate e milho aparecem como as mais representativas em termos de valor da produção. O tomate e a cana-de-açúcar são as culturas que merecem maior destaque quando comparadas com os valores obtidos para o Estado como um todo. O tomate, cuja produção é preponderantemente realizada nos municípios situados na serra da Ibiapaba: Ubajara, São Benedito, Guaraciaba do Norte, Tianguá e Ibiapina, é responsável por cerca de 70% da produção estadual. A cana-de-açúcar, por sua vez, tem uma importância bastante relevante na atividade agrícola da área de estudo, tendo em vista que contribui com 53,1% do valor da produção. Entretanto, essa cultura não é cultivada em toda a extensão da área, sendo basicamente explorada nos municípios de Ibiapina, Ubajara e Viçosa do Ceará, cujas produções representavam cerca de 52% do VBP da referida cultura.

TABELA 2.1.34 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Discriminação	Algodão Arbóreo		Algodão Herbáceo		Arroz	
	Quant.	Valor (R\$)	Quant.	Valor (R\$)	Quant.	Valor (R\$)
. Total das Bacias	297	210	938	...	2.878	...
. Bacia do Acaraú	238	167	241	...	574	...
. Bacia do Coreau	8	6	5	...	1.900	...
. Bacia do Poti	51	37	692	...	404	...

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

TABELA 2.1.34 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA (CONTINUAÇÃO)

Discriminação	Banana		Cana-de-açúcar		Castanha de Cajú	
	Quant.	Valor (R\$)	Quant.	Valor (R\$)	Quant.	Valor (R\$)
. Total das Bacias	4.770	3.343	718.987	16.262	7.169	2.925
. Bacia do Acaraú	1.554	1.089	81.830	1.837	4.457	1.819
. Bacia do Coreau	2.067	1.449	178.170	4.030	2.481	1.013
. Bacia do Poti	1.149	805	459.687	10.395	231	93

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

TABELA 2.1.34 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA (CONTINUAÇÃO)

Discriminação	Feijão		Mandioca		Milho		Tomate	
	Quant.	Valor (R\$)	Quant.	Valor (R\$)	Quant.	Valor (R\$)	Quant.	Valor (R\$)
. Total das bacias	27.673	...	267.694	15.209	41.744	7.474	45.920	11.999
. Bacia do Acaraú	13.328	...	202.268	11.809	19.749	3.534	11.620	3.183
. Bacia do Coreau	2.708	...	38.316	1.991	6.876	1.231	6.460	1.936
. Bacia do Poti	11.637	...	27.110	1.409	15.119	2.709	27.840	6.880

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

O extrativismo vegetal, apesar de sua pouca representatividade quando comparado com as atividades agrícola e pecuária, tem como destaque a carnaúba (pó de palha) e, em menor escala, a produção extrativa de lenha, madeira e fibra de carnaúba, conforme os valores das Tabelas 2.1.35, a seguir, e A.2.1.35, no Volume-Anexo.

TABELA 2.1.35 - EXTRATIVISMO VEGETAL

Discriminação	Carnaúba (Cera)		Carnaúba (Fibra)		Carnaúba (Pó de palha)	
	Quant. (toneladas)	Valor (Em R\$ mil)	Quant. (toneladas)	Valor (Em R\$ mil)	Quant. (mil dúzias)	Valor (Em R\$ mil)
. Total das bacias	479	1.427	1.772	382	3.795	6.517
. Bacia do Acaraú	307	918	27	18	1.094	2.021
. Bacia do Coreaú	168	503	1.684	340	2.700	4.496
. Bacia do Poti	4	6	61	24	1	0

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

TABELA 2.1.35 - EXTRATIVISMO VEGETAL (CONTINUAÇÃO)

Discriminação	Lenha		Madeira	
	Quant. (Em m ³)	Valor (Em R\$ mil)	Quant. (Em m ³)	Valor (Em R\$ mil)
. Total das bacias	2.716.741	5.593	193.843	4.861
. Bacia do Acaraú	959.474	1.982	11.044	342
. Bacia do Coreaú	712.767	1.387	45.229	551
. Bacia do Poti	1.044.500	2.224	137.570	3.968

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

2.1.3.3.3. Pecuária

De acordo com as Tabelas 2.1.36, a seguir e A.2.1.36, no Volume-Anexos, a pecuária constitui-se numa atividade que se sobressaiu satisfatoriamente na formação da renda da população residente na bacia do Acaraú, destacando-se o município de Sobral, cuja atividade pecuária participava com uma importância de 66% do VBP do setor primário.

Na região, a pecuária se fundamenta principalmente na criação extensiva de bovinos para corte. Os animais de pequeno e médio porte (caprinos, ovinos, suínos) se destinam basicamente à subsistência própria, contrariamente ao rebanho bovino, que é criado nas médias e grandes propriedades e tem uma significativa parcela da produção comercializada. A produção leiteira da área em estudo tem a segunda maior importância no VBP da atividade pecuária, destacando-se a bacia do Acaraú com 51,6% do total. Os municípios da área do estudo que apresentam os melhores resultados em termos de produção leiteira são Crateús, Sobral, Independência e Tamboril, contribuindo com quase 50% do valor da produção leiteira.

Nas tabelas 2.1.37, a seguir e A.2.1.37, no Volume-Anexos, são retratados os valores relacionados com a participação da pecuária na área de interesse do estudo. O rebanho é principalmente representado pelos bovinos, cujo criatório atinge, nos municípios de Forquilha, Pacujá, Poranga, Ubajara, Sobral, Cariré, Frecheirinha e São Benedito, densidade superior a do Estado. O segundo maior rebanho é constituído pelos ovinos, seguido pelos caprinos, atingindo, em toda a área de interesse, quase 60% do rebanho estadual.

TABELA 2.1.36 – PRODUÇÃO PECUÁRIA

Discriminação	Leite de Bovino		Galinha / Frango		Ovos de galinha		Pesca	
	Quant. (mil l)	Valor (Em R\$ mil)	Quant. (mil dúzias)	Valor (Em R\$ mil)	Quant. (mil dúzias)	Valor (Em R\$ mil)	Quant. (toneladas)	Valor (Em R\$ mil)
. Total das bacias	52.822	20.071	3.227.800	28.718	13.309	9.108	339.914	6.780
. Bacia do Acaraú	27.247	10.352	1.275.848	11.356	3.404	2.332	312.220	2.233
. Bacia do Coreaú	5.431	2.064	1.209.409	10.758	8.081	5.528	27.694	4.547
. Bacia do Poti	20.144	7.655	742.543	6.604	1.824	1.248

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

TABELA 2.1.37 - EFETIVOS DA PECUÁRIA

Discriminação	Bovinos		Equinos		Suínos	
	Efetivo	Densidade (cab./Km ²)	Efetivo	Densidade (cab./Km ²)	Efetivo	Densidade (cab./Km ²)
. Total das bacias	618.677	15,32	46.175	1,14	397.894	9,85
. Bacia do Acaraú	338.811	17,20	27.392	1,39	165.446	8,40
. Bacia do Coreaú	94.603	9,89	9.287	0,97	147.291	15,40
. Bacia do Poti	185.263	16,65	9.496	0,85	85.157	7,65

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

TABELA 2.1.37 - EFETIVOS DA PECUÁRIA (CONTINUAÇÃO)

Discriminação	Asinino		Caprino		Ovino	
	Efetivo	Densidade (cab./Km ²)	Efetivo	Densidade (cab./Km ²)	Efetivo	Densidade (cab./Km ²)
. Total das bacias	52.104	1,29	400.949	9,93	487.131	12,06
. Bacia do Acaraú	34.565	1,75	207.597	10,54	299.723	15,21
. Bacia do Coreaú	8.350	0,87	86.973	9,09	55.414	5,79
. Bacia do Poti	9.189	0,83	106.379	9,56	131.994	11,86

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

2.1.3.3.4. Estrutura Fundiária e Uso da Terra

A estrutura fundiária nos municípios da área de influência do estudo, a exemplo daquela vigente no país, particularmente no Nordeste, apresenta grandes distorções, tanto no que diz respeito à distribuição quanto ao uso da terra, onde um grande número de minifúndios contrasta com poucos imóveis que ostentam grandes dimensões de terras sub-utilizadas, constituindo isso um obstáculo ao aproveitamento racional dos recursos aí disponíveis e, conseqüentemente, ao desenvolvimento sócio-econômico da região.

Segundo dados disponíveis pelo IBGE – Censo Agropecuário, o número e área das terras disponíveis nestes municípios são classificadas segundo o número e área por município, como mostram as Tabelas 2.1.38, a seguir e A.2.1.38, no Volume-Anexos.

TABELA 2.1.38 - CONDIÇÃO DO PRODUTOR SEGUNDO A PROPRIEDADE DAS TERRAS E GRUPOS DE ÁREA TOTAL

Discriminação	Total		Proprietário		Arrendatário		Parceiro		Ocupante	
	Estabelecimentos	Área (ha)								
Total das bacias	96.017	2.390.462	44.929	2.080.740	4.388	26.656	21.855	101.471	24.845	181.595
Bacia do Acaraú	44.693	1.304.698	19.113	1.147.153	2.123	14.800	11.223	39.671	12.234	103.074
Bacia do Coreaú	22.118	336.522	12.105	269.226	1.517	8.184	4.701	27.134	3.795	31.978
Bacia do Poti	29.206	749.242	13.711	664.361	748	3.672	5.931	34.666	8.816	46.543

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

Assim, para as três bacias como um todo, o quadro nos permite a seguinte análise:

- **Proprietário**

A quantidade total de imóveis rurais com responsabilidade dos proprietários é de 44.929 imóveis (46,8%), com uma área total de 2.080.740 hectares (87,0%), enquanto que para o Estado como um todo o percentual é de 87,8 % em termos de área e 49,6 % em número de imóveis;

- **Arrendatário**

Essa categoria de exploração rural apresentava, para o mesmo ano, 4.388 estabelecimentos (4,5%) ocupando uma área total de 26.656 hectares (1,1%). Em relação ao Estado este tipo de exploração representava 1,1% em termos de área e 5,7% em número de imóveis;

- **Parceiro**

A exploração das propriedades feita através de parceria era constituída para o conjunto dos municípios das bacias por 21.855 estabelecimentos (22,8%), o que representava 4,2% em termos de área.

- **Ocupante**

Os ocupantes, os quais perfazem um total de 24.845 imóveis (25,9%), possuem uma área total de 181.595 hectares, ou seja, 7,6 % da área total dos municípios que fazem parte das três bacias.

A estrutura fundiária da região, retratada nas Tabelas 2.1.39, a seguir e A.2.1.39, no volume-Anexo, comprova uma característica bastante peculiar e tradicional da região nordestina: as menores propriedades, em número elevado, ocupando um baixo percentual da área total, contrastando com o pequeno número de grandes propriedades, que ocupam a maior parte da área. Este quadro é comprovado pelos valores obtidos no conjunto dos municípios das bacias, que indicam um percentual de 23,9 % do número de propriedades tendo menos de 10 ha, correspondente a 1,4 % da área total.

TABELA 2.1.39 - ESTRUTURA FUNDIÁRIA

Discriminação	Total		0 a 5 ha		5 a 10 ha		10 a 50 ha	
	Estabelecimentos	Área (ha)						
. Total das bacias	31.274	2.625.211	4139	11.668	3.334	25.472	12.034	330.361
. Bacia do Acaraú	15.301	1.372.115	1.253	3.854	1.348	10.388	5.923	170.804
. Bacia do Coreaú	6.391	472.840	1.299	3.387	797	6.045	2.451	63514
. Bacia do Poti	9.582	780.256	1.609	4.427	1.189	9.039	3.660	96.044

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

TABELA 2.1.39 - ESTRUTURA FUNDIÁRIA (CONTINUAÇÃO)

Discriminação	50 a 100 ha		100 a 500 ha		500 ou mais ha	
	Estabelecimentos	Área (ha)	Estabelecimentos	Área (ha)	Estabelecimentos	Área (ha)
. Total das bacias	6.259	403.422	4.691	964.906	817	889.382
. Bacia do Acaraú	3.484	231.201	2.455	502.743	474	453.126
. Bacia do Coreaú	902	64.379	845	170.059	119	165.457
. Bacia do Poti	1.509	107.843	1.391	292.105	224	270.799

Fonte: FIBGE, Censo Agropecuário 1995-1996, número 9, Ceará.

É importante salientar que a estrutura fundiária vigente constitui um dos fatores responsáveis pela precariedade das condições de vida da população, caracterizado por um baixo índice de escolaridade e elevadas taxas de analfabetismo, e pode ser considerado como elemento impulsionador para a migração da população rural.

2.1.3.3.5. Irrigação

Irrigação e Pólos Agro-industriais formam um componente importante dos programas estruturantes na área de geração de emprego e renda segundo o Plano de Desenvolvimento Sustentável 1995 - 1998 do Governo do Ceará.

Segundo dados da Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR, expostos na Tabela 2.1.40, em agosto de 1998 eram catalogados 78.667,08 hectares de projetos de irrigação, dos quais 15.072,93 eram de projetos em funcionamento, ou seja 20,30% da área total. Por outro lado, 37.055,15 (47,10%) estavam arroladas como em estudo de viabilidade. As partes restantes eram de projetos sem funcionamento ou em implantação.

Neste quadro geral como ficam as bacias analisadas? Com relação à área total a bacia do Acaraú reúne 12.043,00 (15,31%) hectares o que parece um valor expressivo. Desta área, os municípios de Acaraú e Varjota detinham 10.988,00 ha, sendo que 7.788,00 ha

pertenciam ao primeiro deles. A bacia do Coreaú também está bem receptiva, com 11.551,00 hectares, contra 4.860,20 de área programada para a bacia do Poti.

TABELA 2.1.40 – ÁREAS DOS PROJETOS DE IRRIGAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ, EM HECTARES (1998)

Discriminação	Total	Funcio- nando	Implantado/ sem funcio- namento	Em implantação	Estudo de Viabilidade
. Ceará	78.677,08	15.972,93	1.802,00	23.847,00	37.055,15
. Total das Bacias	28.454,02	1.327,00	1.600,00	7.788,00	17.739,00
. (%)	36,16	8,31	88,79	32,66	47,87
. Bacia Acaraú	12.043,00	625,00	1.600,00	7.788,00	2.030,00
. Bacia Coreaú	11.551,00	125,00	0,00	0,00	11.426,00
. Bacia Poti	4.860,02	577,00	0,00	0,00	4.283,20

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Rural – SDR. Cadastro de Áreas Irrigadas provadas no Ceara, Agosto/98.

Se por um lado há um situação favorável em termos de área de projetos de irrigação, quando as informações são desagregadas nota-se que uma pequena parcela refere-se a projetos em funcionamento. Isto pode ser um indicativo de que estas áreas podem melhorar bastante sua condição econômica e social, caso as áreas projetadas venham efetivamente a se transformarem campos de produção. Neste aspecto, seriam beneficiados apenas os municípios de Acaraú, Morrinhos, Sobral, Tamboril e Varjota, da região de Acaraú; Camocim, Frecheirinha, Granja, Senador Sá e Tianguá, na bacia do Coreaú; e, apenas Crateús, na bacia do Poti.

Com referência às áreas privadas de irrigação, isto é, que estão efetivamente produzindo, o Estado conta com 40.902,8 hectares, distribuídos com os mais diferentes tipos de irrigação e culturas. Destes 17.018,11 (41,61%) hectares são atendidos com aspersão convencional e 11.056,05 por inundação. Do total das áreas irrigadas privadas as três bacias possuem conjuntamente 2.282,40 (5,58%) hectares, cuja maior parcela se concentra na bacia do Acaraú (Tabela 2.1.41).

TABELA 2.1.41 – ÁREAS IRRIGADAS PRIVADAS, EM HECTARES (1998)

Discriminação	Total	Aspersão Convencional	Propelido	Pivô	Gotejo	Micro Aspersão	Inundação	Outros
. Estado do Ceará	40.902,8	17.018,11	275,00	190,00	576,00	2.038,59	11.056,05	2.507,85
. Total Bacias	2.282,40	579,10	0,00	0,00	22,00	134,00	274,00	849,50
. (%)	5,58	3,40	0,00	0,00	3,80	6,57	2,48	33,87
. Bacia do Acaraú	1.368,90	431,10	0,00	0,00	0,00	134,00	274,00	118,00
. Bacia do Coreaú	391,50	8,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	369,50
. Bacia do Poti	522,00	140,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	362,00

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Rural – SDR. Cadastro de Áreas Irrigadas provadas no Ceara, Agosto/98.

A tabela 2.1.42 mostra que, das áreas irrigadas por tipo de cultura, as bacias em análise só têm representatividade para a Fruticultura com 2.151,00 ha (35,75%) da área de fruticultura do Ceará, a Horticultura com 476,3 ha (43,40%) e Capineiras com 890,1 ha (13,77%).

Tabela 2.1.42 - Áreas Irrigadas Privadas por Tipo de Cultura, em Hectares (1998).

Discriminação	Total	Aspersão Convencional	Propelido	Pivo	Gotejo	Micro Aspersão	Inundação	Sulco	Outro
Fruticulturas									
Ceará	6.016,93	886,31	0,00	0,00	529,00	1.868,55	530,55	932,82	1.269,70
Bacia do Acaraú	262,00	146,00	0,00	0,00	12,00	28,00	24,00	26,00	26,00
Bacia do Coreau	1.025,50	0,00	0,00	0,00	0,00	796,50	0,00	9,00	220,00
Bacia do Poti	864,00	62,00	0,00	0,00	18,00	48,00	0,00	0,00	736,00
Horticultura									
Ceará	1.097,55	154,50	0,00	0,00	27,00	14,00	316,00	15,40	570,65
Bacia do Acaraú	121,80	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	111,00
Bacia do Coreau	159,50	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	157,70
Bacia do Poti	195,00	53,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	142,00
Feijão e Milho									
Ceará	9.157,90	5.759,50	0,00	90,00	0,00	64,00	1.286,50	1.730,40	227,50
Bacia do Acaraú	458,00	140,00	0,00	0,00	0,00	52,00	23,00	240,00	3,00
Bacia do Coreau	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	12,00
Bacia do Poti	120,00	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00
Arroz									
Ceará	6.376,00	249,00	0,00	0,00	0,00	10,00	6.117,00	0,00	0,00
Bacia do Acaraú	6,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00
Bacia do Coreau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bacia do Poti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cana-de-Açúcar									
Ceará	11.213,20	5.088,10	275,00	100,00	0,00	0,00	1.907,10	3.798,00	45,00
Bacia do Acaraú	24,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00
Bacia do Coreau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bacia do Poti	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00
Capineiras									
Ceará	6.464,22	4.481,70	0,00	0,00	0,00	82,04	865,90	753,58	281,00
Bacia do Acaraú	749,10	251,10	0,00	0,00	0,00	82,00	249,00	163,00	4,00
Bacia do Coreau	37,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,00
Bacia do Poti	104,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Outras									
Ceará	577,00	399,00	0,00	0,00	20,00	0,00	33,00	11,00	114,00
Bacia do Acaraú	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bacia do Coreau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bacia do Poti	73,00	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00

2.1.4. Aspectos Sociais

2.1.4.1. Educação

A educação desempenha um papel fundamental para o crescimento econômico de uma região, pois possibilita o aumento da produtividade dos indivíduos nas atividades produtivas. Além disto, a atração de empresas com maior conteúdo tecnológico só

acontecerá se a região for capaz de prover mão-de-obra com um nível de qualificação condizente com o tipo de empresa que se busca atrair. Ademais, a educação possui uma correlação estreita com a qualidade de vida de uma população, à medida em que pessoas mais educadas têm acesso a empregos com melhor remuneração, bem como possuem condições de participar de forma mais dinâmica da vida em sociedade. Neste contexto, torna-se assaz relevante fazer uma avaliação do sistema das três bacias hidrográficas cearenses em estudo.

Primeiramente, na tentativa de traçar um perfil geral do nível educacional da população, apresenta-se a Tabela 2.1.43, a seguir. De acordo com esta tabela, pode-se perceber que a média de anos de estudo das pessoas com mais de 4 anos de idade para o Estado do Ceará é relativamente baixa, apenas 5,15 anos. No que diz respeito às bacias em estudo o quadro é ainda mais grave. Na bacia do Acaraú, por exemplo, a população tem em média apenas 3,82 anos de estudo, apresentando os homens uma média de apenas 3,52 anos de estudo. A situação das mulheres é um pouco melhor, 4,05 anos, mas, mesmo assim, está ainda bem abaixo da média das mulheres do Estado que é de 5,33 anos.

TABELA 2.1.43 - MÉDIA DE ANOS DE ESTUDO DAS PESSOAS COM 4 ANOS OU MAIS (1996)

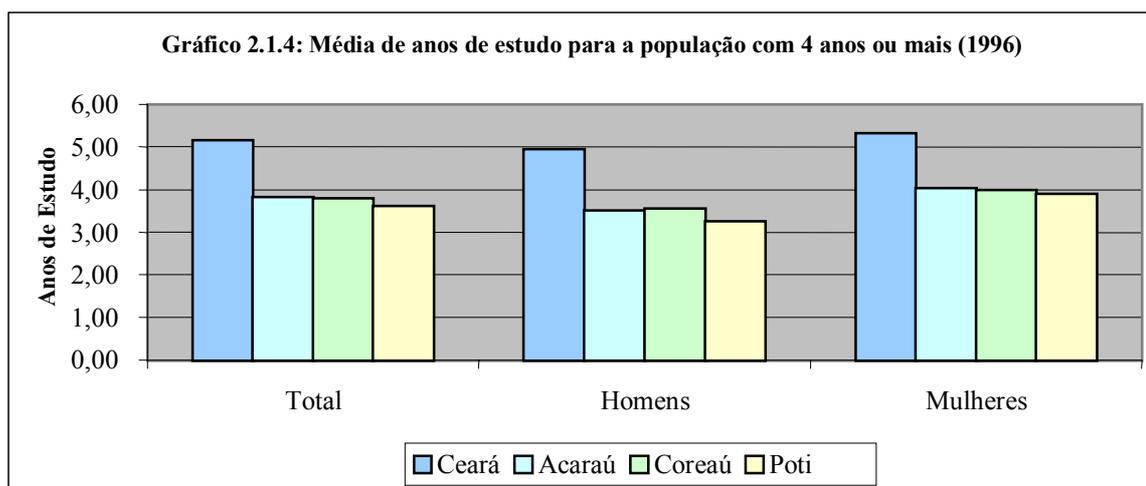
Discriminação	Total	Homens	Mulheres
Estado do Ceará	5,15	4,94	5,33
Bacia do Acaraú	3,82	3,52	4,05
Bacia do Coreaú	3,79	3,56	3,99
Bacia do Poti	3,61	3,26	3,91

Fonte: IBGE, Contagem da População - 1996.

No caso dos municípios que compõem esta bacia, apenas o município de Sobral apresenta um indicador maior que a média cearense, 5,37 anos de estudo para a sua população total (maior que 4 anos), 5,21 anos para os homens e 5,50 para as mulheres, conforme indica a Tabela A 2.1.43, no Volume-Anexos. O destaque negativo fica com o

município de Graça, com uma média de anos de apenas 2,72 anos de estudo, bem abaixo da média do Estado.

Quanto às bacias do Coreaú e Poti, a média anos de estudo é bem próxima da média da bacia do Acaraú, mas nenhum dos seus municípios sequer se aproxima da média cearense, seja considerando-se a população total acima de 4 anos de idade ou apenas os homens ou as mulheres que fazem parte desta faixa etária. Os municípios que merecem um maior destaque são Camocim e Tianguá, na bacia do Coreaú, e Crateús, Independência e Ubajara, na Bacia do Poti. Assim, percebe-se que, em geral, os municípios maiores e mais populosos tendem a ter uma situação mais privilegiada no que diz respeito à educação. O Gráfico 2.1.4, a seguir, mostra uma comparação entre as médias das bacias e do Ceará.



A média de anos de estudo para os chefes de família no Estado do Ceará é um pouco maior que a média da população total, chegando a 5,66 anos, sendo para os chefes homens 5,57 anos e para as mulheres 5,97 anos, conforme indica a Tabela 2.1.44, adiante.

Quanto às bacias, pode-se perceber claramente que as médias dos chefes de família tendem a se aproximar bastante de suas médias se analisada a sua população com 4 anos ou mais, evidenciando que o nível educacional desses indivíduos é, em média, bem mais baixo que a média estadual, o que pode trazer repercussões negativas sobre a

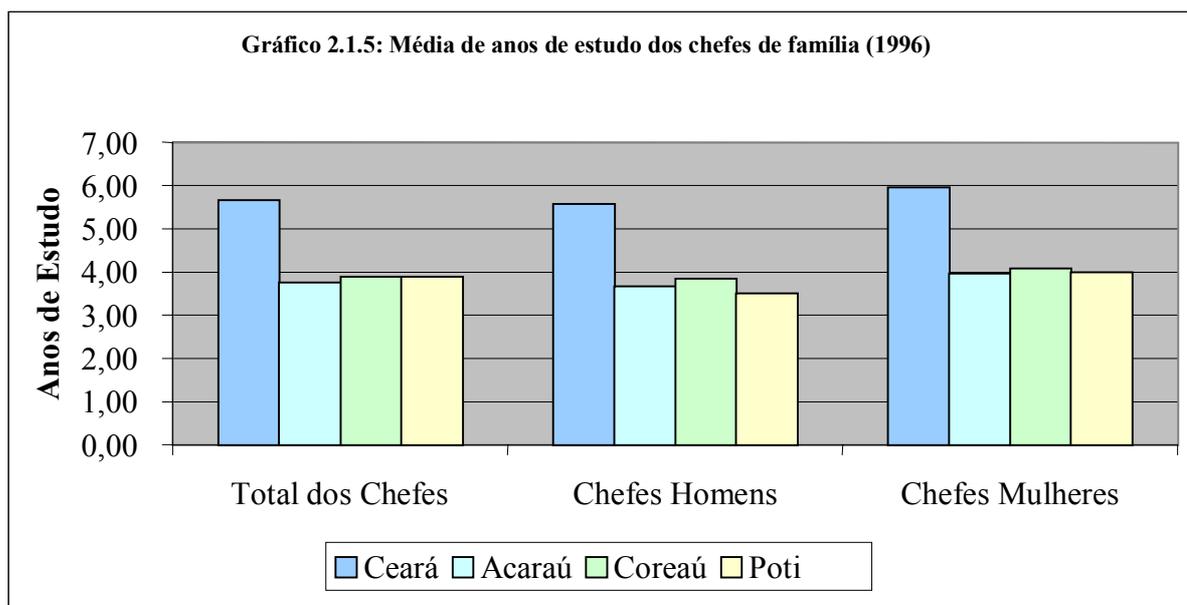
qualidade de vida e sobre o nível de rendimentos da população dos municípios em questão.

TABELA 2.1.44 - MÉDIA DE ANOS DE ESTUDO DOS CHEFES DE FAMÍLIA POR SEXO (1996)

Discriminação	Total dos Chefes	Chefes Homens	Chefes Mulheres
. Estado do Ceará	5,66	5,57	5,97
. Bacia do Acaraú	3,76	3,68	3,97
. Bacia do Coreaú	3,89	3,85	4,08
. Bacia do Potí	3,62	3,49	3,99

Fonte: IBGE, Contagem da População - 1996.

O Gráfico 2.1.5, a seguir, mostra uma comparação dos níveis educacionais entre os chefes de família das bacias em estudo.



No que diz respeito à proporção da população com 4 anos ou mais sem instrução ou com menos de 1 ano de estudo, pode-se perceber com a ajuda da Tabela 2.1.45, adiante, a situação das bacias em destaque é bastante pior que a média cearense, que é fortemente influenciada pela Região Metropolitana de Fortaleza. Sem dúvida, o quadro mais alarmante se dá na bacia do Coreaú. Enquanto 34,15% da população cearense não possui qualquer instrução, nesta bacia a proporção chega a 52,36%. Se considerarmos os homens, o quadro é ainda pior, chegando a 56,78% do total.

TABELA 2.1.45 - PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO COM 4 ANOS OU MAIS SEM INSTRUÇÃO^(A) (1996)

Discriminação	Total	Homens	Mulheres
. Estado do Ceará	34,15	38,35	30,2
. Bacia do Acaraú	46,13	51,41	41,42
. Bacia do Coreaú	52,56	56,78	47,63
. Bacia do Poti	47,87	52,36	42,41

Fonte: IBGE, Contagem da População – 1996.

Nota: (a) Pessoas sem instrução ou com menos de 1 ano de estudo.

A nível municipal, de acordo com a Tabela A.2.1.45, no Volume-Anexos, destacam-se positivamente Sobral e Cratêus, com os melhores indicadores dentre todos os municípios que compõem as três bacias. Sobral, inclusive, possui uma proporção bem próxima da média cearense. Por outro lado, há muitos destaques negativos, sendo os principais os seguintes: Granja (63,68%), Viçosa do Ceará (61,94%), Graça (59,12%), Croatá (58,32%) etc. Isto vem a reforçar a conclusão de que o nível educacional da população dos municípios em questão é baixo em relação à média cearense que, em termos absolutos, já pode ser considerado abaixo do aceitável. O Gráfico 2.1.6, adiante, mostra a referida proporção para o Ceará e para as bacias analisadas.

A melhoria destes indicadores está diretamente relacionada à proporção de pessoas com 4 anos ou mais que freqüentam a escola. A Tabela 2.1.46 apresenta esta proporção para o Estado do Ceará e para as três bacias, inclusive fazendo um contraponto entre a população urbana e rural dos municípios em questão.

Como pode-se perceber com a ajuda da referida tabela, a proporção de pessoas que freqüentam a escola, para as três bacias, é bem próxima da média cearense. Isto, também, parece ser verdadeiro para a grande maioria dos municípios em questão, conforme indica a Tabela A.2.1.46, no Volume-Anexos. Assim, espera-se que, a médio prazo, o nível relativo de escolaridade das bacias tenda a melhorar, aproximando-se mais da média cearense.

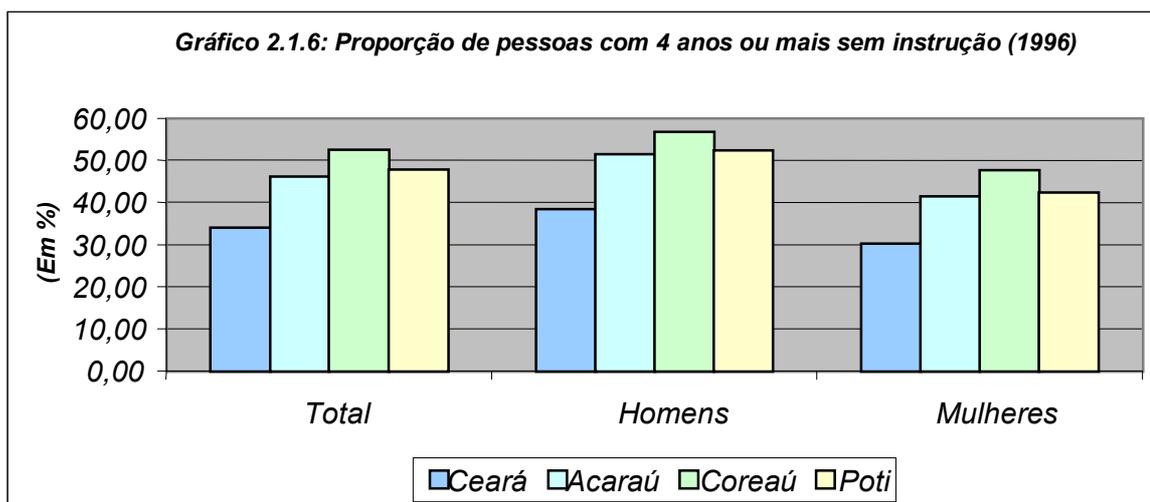


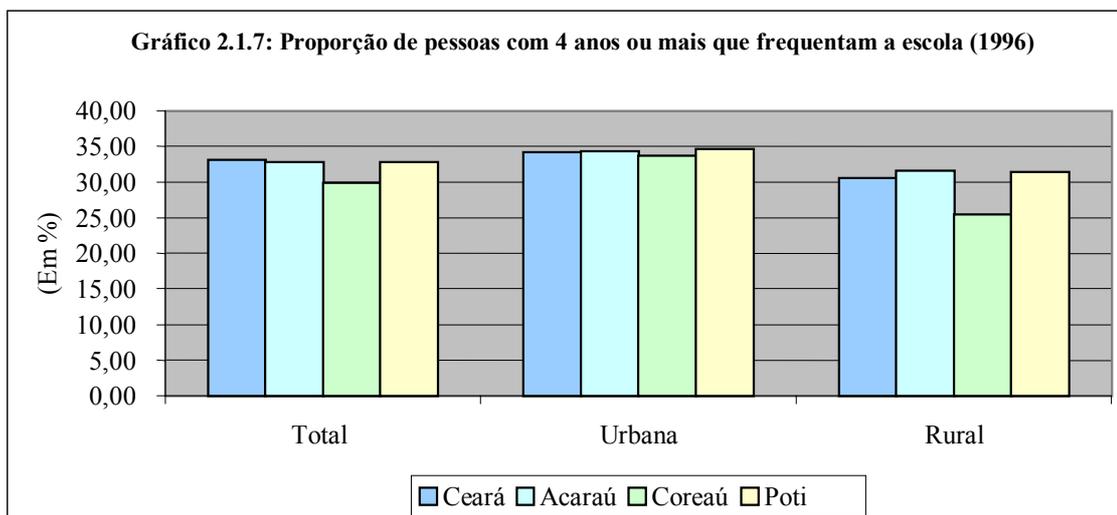
TABELA 2.1.46 - PROPORÇÃO DE PESSOAS COM 4 ANOS OU MAIS NA ÁREA URBANA OU RURAL QUE FREQUËNTAM A ESCOLA (1996)

<u>Discriminação</u>	Total	Urbana	Rural
. Estado do Ceará	33,06	34,16	30,55
. Bacia do Acaraú	32,79	34,37	31,61
. Bacia do Coreau	29,91	33,65	25,46
. Bacia do Poti	32,79	34,63	31,44

Fonte: IBGE, Contagem da População – 1996.

Uma outra informação muito importante fornecida pelas Tabelas 2.1.46 e A.2.1.46 é que praticamente não há diferença entre a proporção em questão para as pessoas que habitam nas áreas urbanas e nas áreas rurais. A única exceção importante para as bacias é a de Coreaú que, na zona rural, apresenta uma proporção bem abaixo da média cearense e das outras bacias. Este resultado é, de certa forma, um pouco paradoxal uma vez que normalmente a cobertura educacional nas cidades é melhor que nas zonas rurais.

O Gráfico 2.1.7, abaixo, mostra uma comparação entre o Ceará e as bacias no que diz respeito à proporção de pessoas que freqüentam a escola para o ano de 1996.



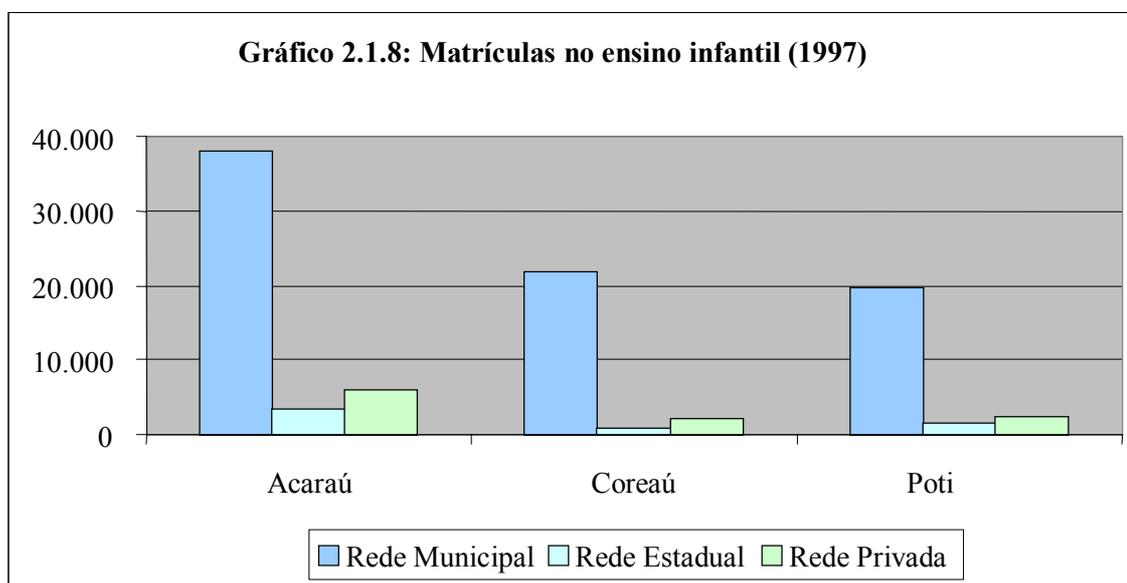
Há três âmbitos educacionais verificados nos municípios: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Na Bacia do Acaraú, conforme a Tabela 2.1.47, existem ao todo 47.373 alunos matriculados na educação infantil e a rede municipal de ensino absorve cerca de 80% do total deste contingente, seguida pela rede estadual e pela rede privada. Nesta bacia, nos municípios de Bela Cruz, Catunda, Cruz, Graça, Mocambo e Pires Ferreira, a rede municipal é responsável por 100% desta modalidade de ensino (ver Tabela A.2.1.47, no Volume-Anexos).

TABELA 2.1.47 - EDUCAÇÃO INFANTIL - NÚMERO DE ALUNOS MATRICULADOS (1997)

Discriminação	Total Geral	Rede Pública				Rede
		Federal	Estadual	Municipal	Total	Privada
. Bacia do Acaraú	47.373	0	3.466	38.022	41.488	5.885
. Bacia do Coreaú	23.778	0	771	20.949	21.720	2.058
. Bacia do Poti	23.381	0	1.469	19.664	21.133	2.248

Fonte: SEDUC/Diretoria de Estatística - Sistema de Informações Educacionais.

De forma semelhante, nas bacias do Coreaú e Poti, a rede municipal é responsável por praticamente toda as matrículas do ensino infantil, sendo em alguns municípios responsável pela totalidade das matrículas. O Gráfico 2.1.8, a seguir, fornece uma evidência disto.



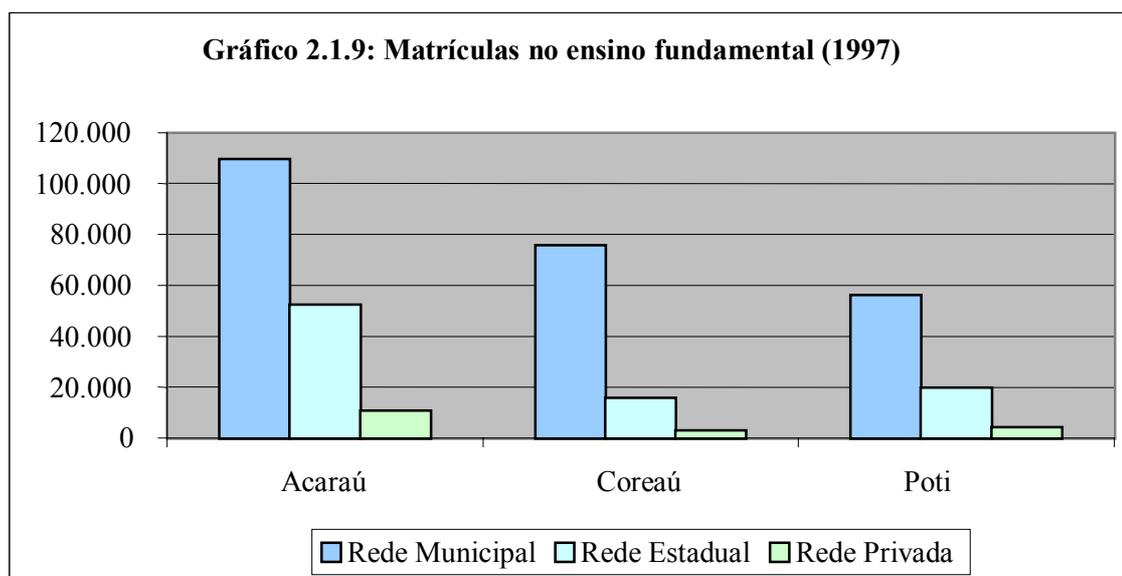
No âmbito da educação fundamental nas bacias em estudo, novamente a ação da rede municipal é preponderante, mas a rede estadual também se faz presente de forma significativa na maioria dos municípios, exceto em Catunda, Barroquinha, Ararendá, Croatá, Ipaporanga e Quiterianópolis (ver Tabelas 2.1.48 e A 2.1.48, no Volume-Anexos).

TABELA 2.1.48 - ENSINO FUNDAMENTAL - NÚMERO DE ALUNOS MATRICULADOS (1997)

Discriminação	Total Geral	Rede Pública				Rede Privada
		Federal	Estadual	Municipal	Total	
Bacia do Acaraú	172.877	0	52.579	109.525	162.104	10.773
Bacia do Coreaú	78.614	0	15.800	59.873	75.673	2.941
Bacia do Poti	80.184	0	19.678	56.180	75.858	4.326

Fonte: SEDUC/Diretoria de Estatística - Sistema de Informações Educacionais.

O Gráfico 2.1.9, em seguida, retrata com propriedade a importância da rede municipal neste nível de ensino.

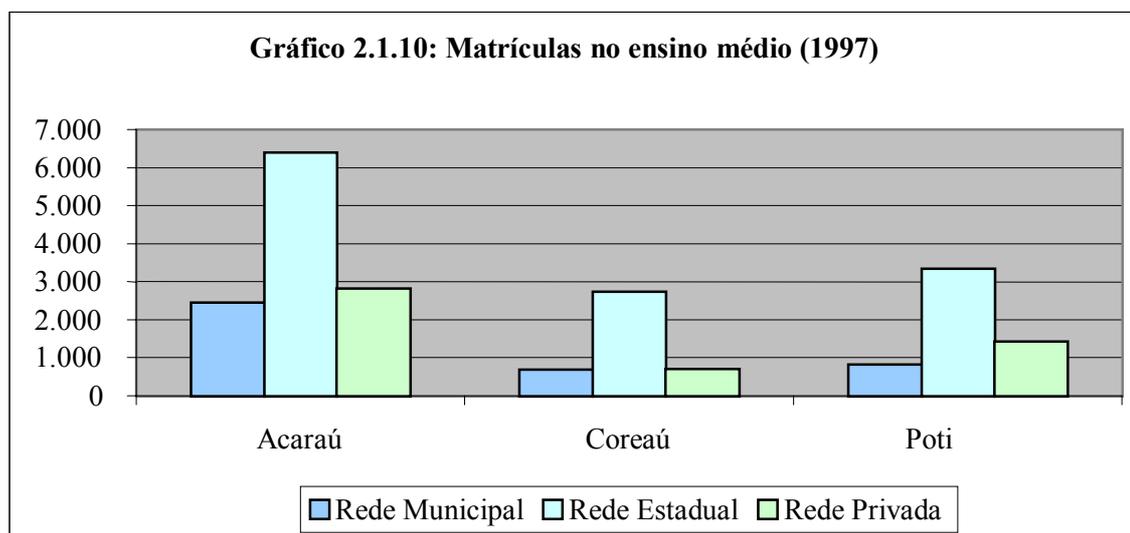


Quanto ao ensino médio, para as três bacias, a rede estadual exerce um papel muito relevante, sendo a mais atuante em todas elas, embora a nível municipal, esta relação nem sempre se verifique, pois, em alguns municípios a rede municipal responde pela maioria das matrículas, mesmo que com uma pequena vantagem (ver as Tabelas 2.1.49 e A 2.1.49, no volume-Anexos, e o Gráfico 2.1.10).

TABELA 2.1.49 - ENSINO MÉDIO - NÚMERO DE ALUNOS MATRICULADOS (1997)

Discriminação	Total Geral	Rede Pública				Rede Privada
		Federal	Estadual	Municipal	Total	
. Bacia do Acaraú	11.658	0	6.397	2.446	8.843	2.815
. Bacia do Coreaú	4.120	0	2.726	685	3.411	709
. Bacia do Poti	5.562	0	3.329	817	4.146	1.416

Fonte: SEDUC/Diretoria de Estatística - Sistema de Informações Educacionais.



Portanto, o comportamento descrito no que diz respeito ao número de matrículas nos níveis de ensino definidos fornece uma forte indicação que as atividades de ensino nas bacias são bastante descentralizadas, como reflexo da política federal de traçar diretrizes que visam atribuir a Estados e Municípios suas competências na educação. No caso em questão, percebe-se de maneira geral que os municípios são responsáveis de forma mais preponderante pelo ensino mais elementar, englobando principalmente a educação infantil, a alfabetização e o 1º grau. Já a rede estadual se encontra mais presente no ensino médio, enquanto que a rede federal encontra-se completamente ausente.

Nas dependências administrativas, conforme a Tabela 2.1.50, percebe-se que a rede municipal de ensino possui um número maior de salas de aula, o que se justifica devido

à sua relevância em todos os municípios pesquisados. Já as redes estadual e privada possuem um número bastante próximo de salas, com uma pequena vantagem para a primeira (ver também a Tabela A.2.1.50, no Volume-Anexos).

TABELA 2.1.50 - NÚMERO DE SALAS DE AULA POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (1997)

Discriminação	Total Geral	Rede Pública				Rede Privada
		Federal	Estadual	Municipal	Total	
Bacia do Acaraú	5.506	0	795	4.109	4.904	602
Bacia do Coreaú	2.423	0	223	1.988	2.211	212
Bacia do Poti	2.432	0	326	1.846	2.172	260

Fonte: SEDUC/Diretoria de Estatística - Sistema de Informações Educacionais.

Já no que diz respeito ao número de estabelecimentos de ensino, verifica-se que o maior número deles são voltados para os ensinos fundamental e infantil. Nas bacias em análise, esta tendência é plenamente confirmada, tanto a nível global como a nível municipal, com pouquíssimas exceções (ver Tabelas 2.1.51 e A.2.1.51, no Volume-Anexos).

TABELA 2.1.51 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO (1997)

Discriminação	Estabelecimentos			Nº de Alunos / Nº de Estabelecimentos		
	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Bacia do Acaraú	1.620	1.751	59	29,24	98,73	197,59
Bacia do Coreaú	682	934	20	34,87	84,17	206,00
Bacia do Poti	738	908	23	31,68	88,31	241,83

Fonte: SEDUC/Diretoria de Estatística - Sistema de Informações Educacionais.

A proporção número de alunos sobre o número de estabelecimentos dá uma idéia aproximada do tamanho das unidades de ensino. Conforme a Tabela 2.1.51 e o Gráfico 2.1.11, pode-se perceber que as unidades que ministram o ensino infantil são, geralmente, pequenas, com uma média de 29,24 alunos por estabelecimento na bacia do Acaraú, 34,87 na do Coreaú e 31,68 na de Poti. Para o ensino fundamental, o tamanho

médio dos estabelecimentos aumenta atingindo 98,73 alunos por estabelecimento na bacia do Acaraú, 84,17 na do Coreaú e 88,31 na do Poti. Finalmente, percebe-se um significativo aumento no porte das unidades escolares quando se analisa o ensino médio. Na bacia do Poti, por exemplo, um estabelecimento de ensino possui, em média 241,83 alunos, enquanto na do Coreaú esta proporção atinge 206 e na do Acaraú 197,59 (ver também a Tabela A.2.1.51, no Volume-Anexos).

Quanto ao número de docentes, verifica-se em conformidade com as Tabelas 2.1.52 e A.2.1.52, no Volume-Anexos, e com o Gráfico 2.1.12 que, em sua grande maioria, estes pertencem à rede municipal, que emprega 70% de todos os docentes das bacias em estudo. Em seguida vem a rede estadual com 19% e a rede privada com 11%. A nível municipal, esta relação também é mantida com algumas poucas exceções, como é o caso de Tianguá, por exemplo, que possui 208 docentes na rede privada e apenas 112 na rede estadual. Ainda assim, neste município a rede municipal ainda é preponderante, com 491 docentes.

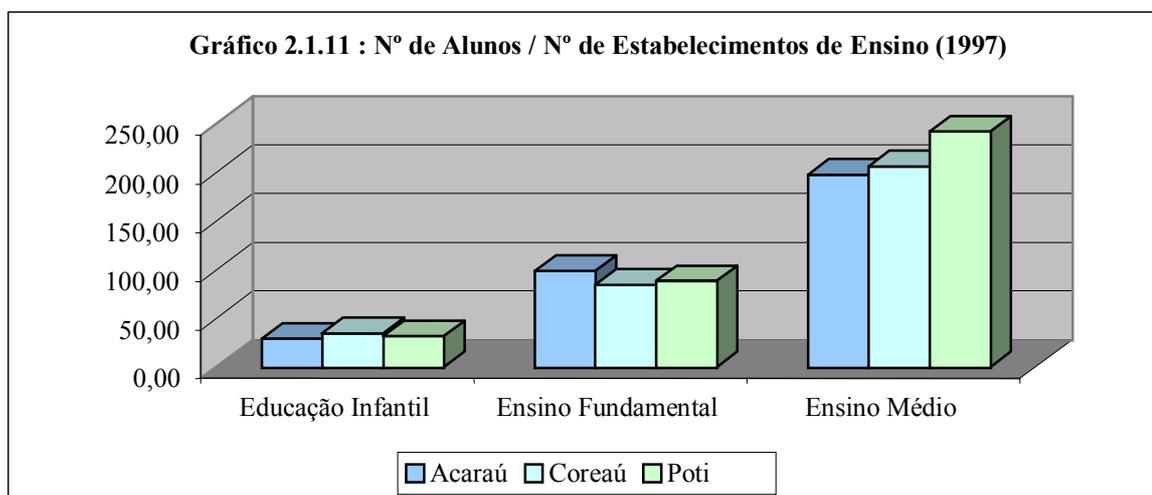
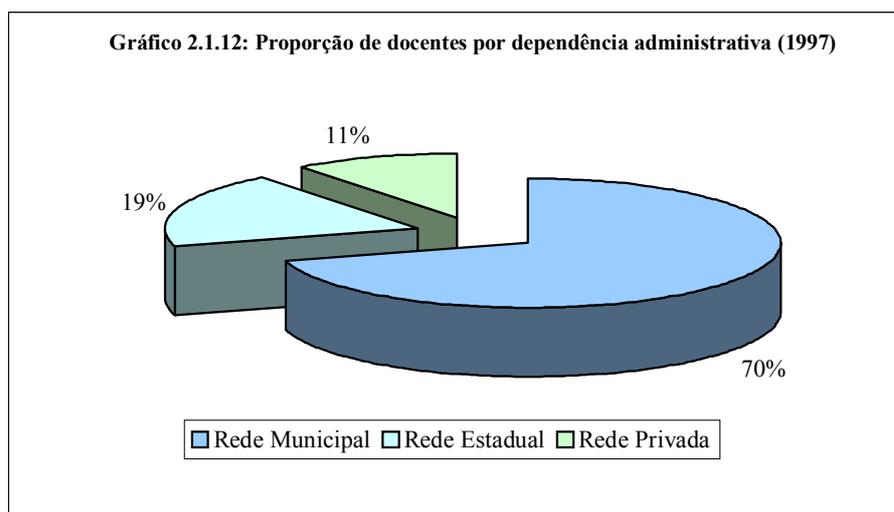


TABELA 2.1.52 - NÚMERO DE DOCENTES POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (1997)

Discriminação	Total Geral	Rede Pública				Rede Privada
		Federal	Estadual	Municipal	Total	
Bacia do Acaraú	9.187	0	1.937	6.247	8.184	1.003
Bacia do Coreaú	4.059	0	590	3.080	3.670	389
Bacia do Poti	4.214	0	768	3.003	3.771	443

Fonte: SEDUC/Diretoria de Estatística - Sistema de Informações Educacionais.



Oportunamente, após terem sido fornecidas diversas informações acerca da estrutura de ensino das bacias que são objeto de estudo no presente trabalho, procurar-se-á fazer uma avaliação geral dos dois principais níveis de ensino abordados até o momento: ensino fundamental e ensino médio. Esta avaliação se dará, basicamente, através de três indicadores: taxa de aprovação, taxa de evasão e taxa de repetência.

Conforme a Tabela 2.1.53, a seguir, percebe-se que as taxas de aprovação do ensino fundamental das bacias é um pouco mais baixa que a média cearense, com exceção da bacia do Coreaú, em que esta taxa é 25% mais baixa que a taxa estadual (apenas 45,3% contra 61,96% para o Ceará). A nível municipal, existem destaques positivos como Pacujá, Croatá, Graça e Guaraciaba do Norte com taxas bem acima da média estadual, e

destaques negativos, como município de Uruoca com uma taxa de aprovação de apenas 18,69% (ver a Tabela A.2.1.53, no Volume-Anexos).

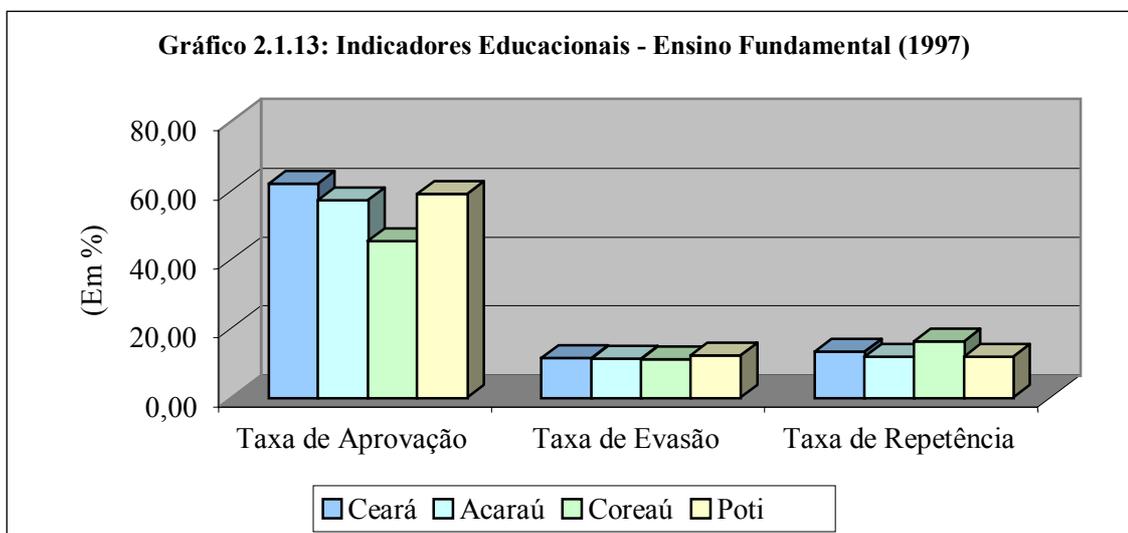
TABELA 2.1.53 - PRINCIPAIS INDICADORES EDUCACIONAIS (%) POR NÍVEL DE ENSINO (1997)

Discriminação	Ensino Fundamental			Ensino Médio		
	Taxa de Aprovação	Taxa de Evasão	Taxa de Repetência	Taxa de Aprovação	Taxa de Evasão	Taxa de Repetência
. Estado do Ceará	61,96	11,29	13,19	63,45	14,09	6,00
. Bacia do Acaraú	57,12	11,18	11,79	62,66	15,17	5,40
. Bacia do Coreaú	45,30	11,00	16,18	55,43	12,28	7,30
. Bacia do Poti	58,95	12,03	11,75	56,66	14,75	4,50

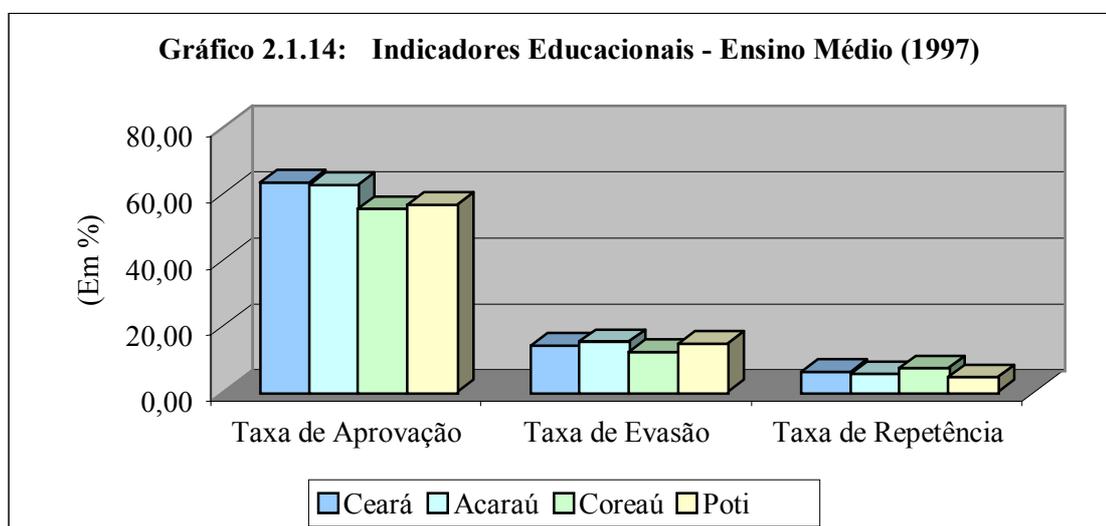
Fonte: SEDUC/Diretoria de Estatística - Sistema de Informações Educacionais.

A taxa de evasão é praticamente a mesma para as bacias e para o Estado, com pouca variação a nível municipal em torno dessas médias. Destaques negativos são os municípios de Tianguá e Novo Oriente com taxas muito superiores à média, 21,15% e 18,16%, respectivamente.

Já a taxa de repetência é menor que a média cearense para as bacias de Acaraú e Poti. Apenas na bacia do Coreaú que a taxa é um pouco maior que a do Ceará. A nível municipal, destacam-se os municípios de Pires Ferreira, Graça, Ararendá e, negativamente, Tianguá, Poranga, Frecheirinha, Granja e Reriutaba. O Gráfico 2.1.13 faz uma comparação das taxas do Ceará e das bacias para o ensino fundamental.



No que se refere ao ensino médio a situação é bastante similar ao ensino fundamental, com a relevante exceção de que as suas taxas de repetência são, em média, significativamente menores. O Gráfico 2.1.14, a seguir, apresenta uma comparação entre as taxas para este nível de ensino.



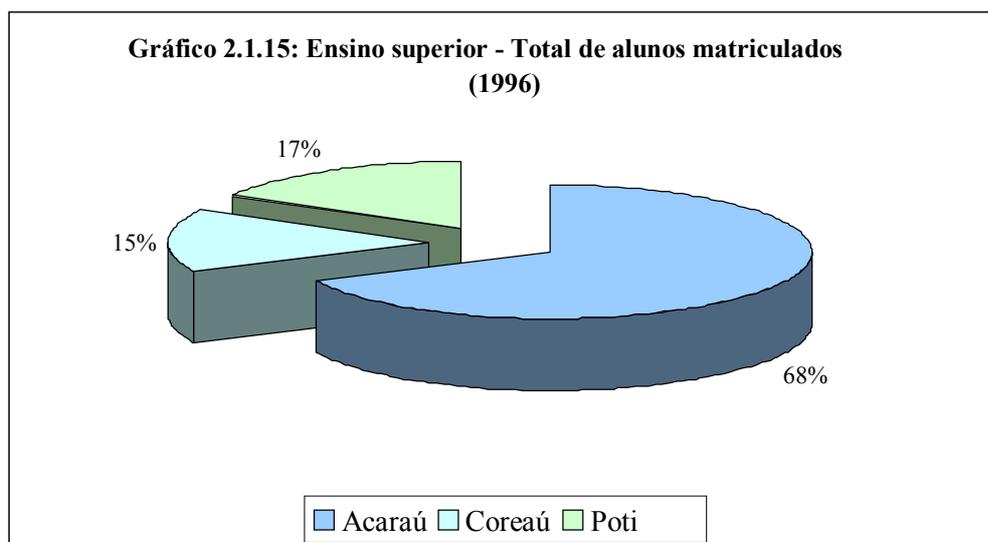
Doravante, far-se-á uma análise acerca do ensino superior. Em conformidade com a Tabela 2.1.54, a seguir, pode-se perceber que a grande maioria das pessoas que freqüentam esta modalidade (tanto em cursos de graduação como nos cursos de mestrado e doutorado) são oriundas dos municípios da bacia do Acaraú, que responde

por 68% do total (ver o Gráfico 2.1.15). Apenas 389 pessoas são oriundas da bacia do Coreaú (15% do total) e 437 da bacia do Poti (17% do total).

TABELA 2.1.54 - PESSOAS QUE FREQUENTAM ENSINO SUPERIOR^(A) (1996)

Discriminação	Total	Nível Superior	Mestrado ou Doutorado
. Bacia do Acaraú	1.739	1.592	147
. Bacia do Coreaú	389	385	4
. Bacia do Poti	437	428	9

Fonte: IBGE / IPLANCE - Projeto Arquivo Gráfico Municipal.



Nota: (a) Pessoas com 15 anos ou mais.

A nível municipal (ver Tabela A.2.1.54 no Volume-Anexo), destaca-se o município de Sobral com um total de 1.132 alunos matriculados, sendo 1.036 em cursos de graduação e 96 em cursos de mestrado e doutorado. Esta participação importante deste município, indubitavelmente, se deve ao fato da Universidade do Vale do Acaraú (UVA) estar localizada naquela localidade.



A criação da UVA foi um marco importante na política educacional de ensino superior implementada pelo governo estadual, visando a capacitação de pessoas que residem em regiões com um bom potencial de desenvolvimento. Esta Universidade possui um raio de ação capaz de englobar a grande maioria de municípios próximos, raio este que é cada vez mais ampliado através da construção de micro-campi que possibilitam o acesso dos indivíduos das regiões mais longínquas à formação superior.

A UVA cobre 54 municípios e está estruturada em campi avançados de difusão tecnológica cujas missões principais são: a) oferecer ensino superior de qualidade; b) promover a pesquisa científica e tecnológica; e c) difundir tecnologias adaptadas ao desenvolvimento sustentável da Região Norte do Ceará.

As áreas correspondentes a cada município das bacias em estudo são descritos na Tabela 2.1.55, a seguir, em que apresenta-se a dimensão dos micro-campi para difusão tecnologia.

TABELA 2.1.55 – CAMPI AVANÇADOS DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA

Municípios	Áreas
. Acaraú	600 m ²
. Camocim	2.100 m ²
. Nova Russas	300 m ²
. Santa Quitéria	3.000 m ²
. Sobral	15.900 m ²
. Tianguá	5.000 m ²

Fonte: Universidade Estadual do Ceará – 1999.

A UVA conta atualmente com 343 professores, sendo 108 com graduação, 113 com especialização, 104 com mestrado e 18 com doutorado. Este número justifica-se para atender a 8.186 alunos na graduação e 1.531 em especialização.



O raio de ação dos micro-campi da UVA abrange ainda o Centro de Educação, Ciências e Tecnologia da Região dos Inhamus – CECITEC, que engloba em sua área geo-educacional dois municípios das bacias em análise, Quiterianópolis e Independência, cujas atividades de ensino são as licenciaturas plenas em Ciências e em Pedagogia; as habilitações em Matemática e Física, Química e Biologia e, também, atividades de pesquisa e extensão.

Há, também, a Faculdade de Educação de Crateús – FAEC, cuja área geo-educacional engloba alguns municípios das bacias em estudo, tais como: Crateús, Ipueiras, Independência, Ipaporanga, Novo Oriente, Nova Russas, Ararendá, Tamboril e Poranga. Esta faculdade oferece somente a licenciatura plena em pedagogia e exerce atividades de pesquisa e extensão.

Finalmente, na tentativa de se fazer uma avaliação geral das condições educacionais das três bacias em análise, pode-se perceber que estas se encontram numa situação ainda precária, com indicadores geralmente bem menos expressivos que os da média cearense. Contudo, ao longo da análise pode-se identificar algumas exceções importantes a esta regra, como é o caso do município de Sobral, por exemplo. Constata-se que ainda há um longo caminho a ser percorrido para que sejam alcançados índices significativos que possibilitem alavancar o desenvolvimento das regiões, A educação deve ser melhor trabalhada como um marco institucional que trará benefícios a todos que compõem o Estado do Ceará.

2.1.4.2. Saúde

A saúde é um dos itens mais discutidos em todo o mundo, sobretudo em países que ainda não dirimiram uma série de doenças transmissíveis graves. Neste contexto, nas três bacias em estudo, as ações municipais através de suas secretarias de saúde devem ser mais fortes, pois, necessitam cobrir toda a demanda existente nos municípios.

Conforme indicam as Tabelas 2.1.56 e A.2.1.56 (no Volume-Anexos), todos os municípios trabalham vinculados ao Sistema Único de Saúde – SUS. A rede de saúde estadual faz-se presente, porém, de maneira bem discreta, atuando de forma expressiva apenas na bacia do Coreaú. Já a rede federal é quase inexistente, tendo apenas atuação nas bacias do

Acaraú e Coreaú num total de seis redes; sendo uma em Bela Cruz, uma em Camocim, duas em Ipu e duas em Barroquinha.

TABELA 2.1.56 - UNIDADES DE SAÚDE LIGADAS AO SUS POR TIPO DE PRESTADOR (1997)

Discriminação	Total Geral	Rede Pública				Rede Privada
		Federal	Estadual	Municipal	Total	
. Bacia do Acaraú	247	3	10	161	174	73
. Bacia do Coreaú	124	3	31	61	95	29
. Bacia do Potí	156	0	1	126	127	29

Fonte: SESA, Sistema de Informações Ambulatoriais.

A ação da rede privada é mais forte que a rede estadual, só tendo duas unidades a menos na bacia do Coreaú (29 privadas contra 31 estaduais). Nas duas bacias restantes tem-se uma ampla maioria de rede privada.

Conforme as Tabelas 2.1.57 e A.2.1.57 (no Volume-Anexos), verifica-se que, no que diz respeito às unidades de saúde ligadas ao SUS, os postos de saúde são preponderantes em todas as bacias, seguidas pelos centros de saúde, ambulatorios e clínicas médico-odontológicas, incidindo as últimas em maior quantidade na bacia do Acaraú. Hospitais e maternidades estão menos presentes na bacia do Poti e encontram-se bastante concentrados em alguns municípios maiores, tais como Sobral, que possui 12 das 20 unidades existentes nas três bacias.

TABELA.2.1.57 - Unidades de saúde ligadas ao SUS por tipo de unidade (1997)

Discriminação	Posto de Saúde	Centro de Saúde	Ambulatório	Consultório Médico/Odontológico	Clínica Médica/Odontológica	Hospital e Maternidade	Unidade Mista	Unidade Móvel	Outros
. Bacia do Acaraú	85	29	40	22	9	15	5	3	40
. Bacia do Coreaú	56	19	18	11	3	3	2	0	15
. Bacia do Potí	77	14	19	12	6	2	2	3	21

Fonte: SESA, Sistema de Informações Ambulatoriais.

Um item muito importante que deve ser considerado é a questão do profissional de saúde. A ação dos mesmos serve de anteparo para melhorar os índices de saúde, dado que trabalham, sobretudo, na prevenção de doenças e fazem levantamentos de enfermidades em comunidades distantes dos municípios, auxiliando, assim, na implementação de políticas de combates a doenças e na melhoria do atendimento à população. A figura destes profissionais está amplamente disseminada em todos os municípios, haja vista que o programa foi implantado como uma política estadual da Secretaria de Saúde do Estado em parceria com os municípios.

Os agentes de saúde têm um contingente bem maior que outros profissionais de saúde, como médicos, enfermeiros e dentistas, como indica a Tabela 2.1.58. Contudo, há dois municípios na bacia do Acaraú, Ipu e Sobral, cujo número de médicos é bem superior ao número de agentes de saúde.

TABELA 2.1.58 - PROFISSIONAIS DE SAÚDE (1997)

Discriminação	Médico	Enfermeiro	Dentista	Agente de Saúde	Outros Profissionais ^(a)
. Bacia do Acaraú	727	253	201	969	1.598
. Bacia do Coreaú	191	97	58	569	633
. Bacia do Poti	237	127	66	722	592

Fonte: SESA, Sistema de Informações Ambulatoriais.

Nota: (a) Profissionais de Nível Médio.

Evidentemente, muito há que ser feito em termos de políticas de saúde, haja vista alguns indicadores de saúde, como por exemplo, mortalidade infantil, leitos por mil habitantes, consultas por mil habitantes. Observa-se a baixa qualidade da saúde da população em geral, conforme indicam as Tabelas 2.1.59 e A.2.1.59. (no Volume-Anexos).

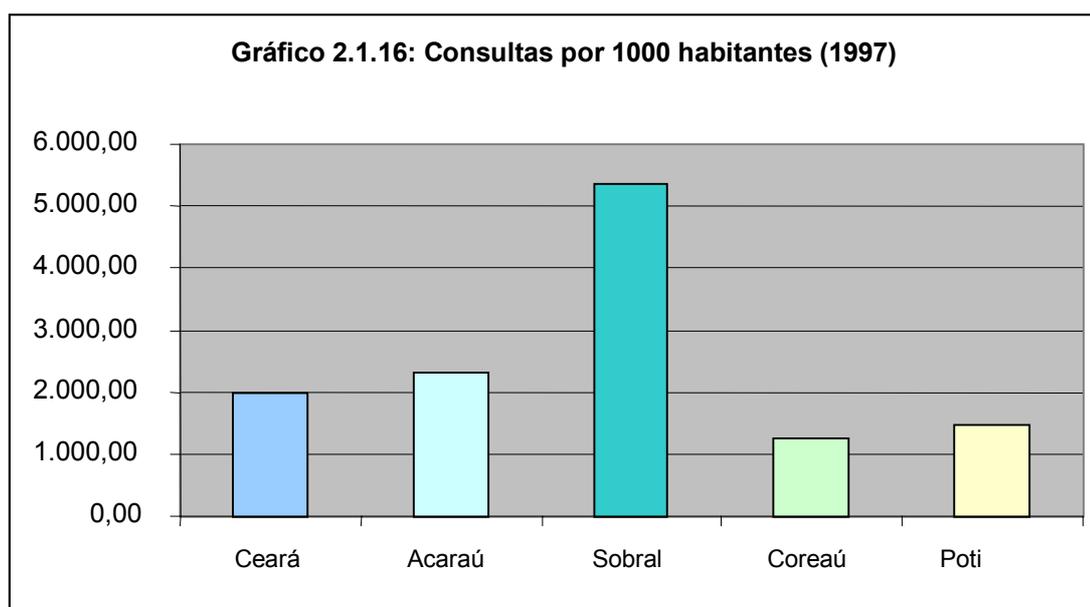
TABELA 2.1.59 - INDICADORES DE SAÚDE SELECIONADOS (1997)

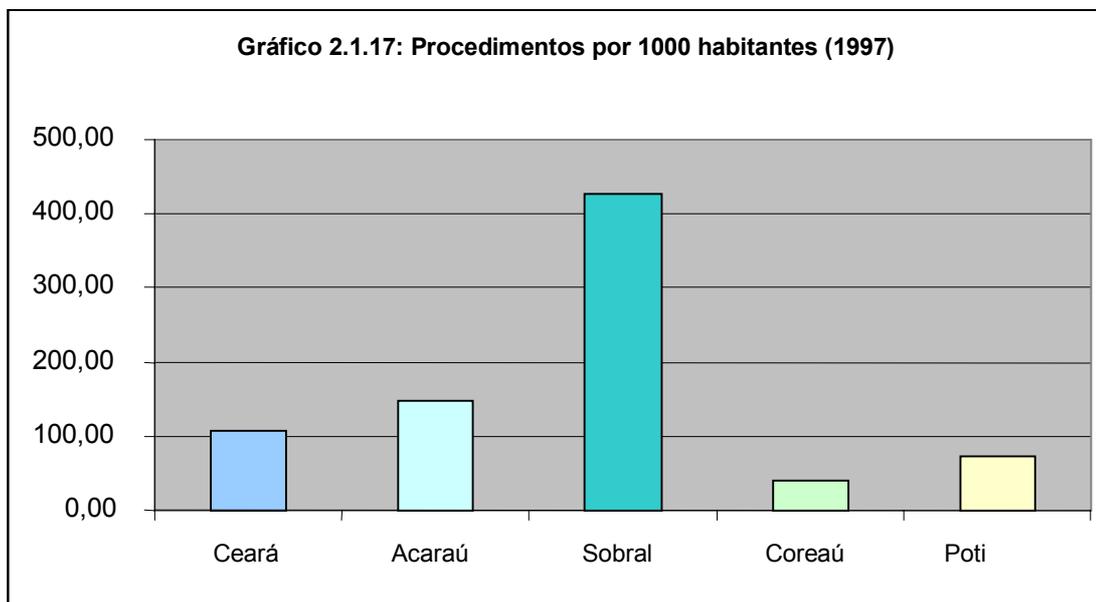
Discriminação	Atendimento Médico		Atendimento Odontológico por 1000 hab.	Taxa de Mortalidade Infantil por 1000 nv. ^(a)	Leitos por 1000 hab.	Unidades de Saúde por 1000 hab.
	Consultas por 1000 hab.	Procedimentos por 1000 hab.				
. Estado do Ceará	1.993,93	107,53	761,84	39,64	2,47	0,35
. Bacia do Acaraú	2.297,47	148,83	581,30	0,39
. Bacia do Coreaú	1.244,76	41,25	472,15	...	1,60	0,42
. Bacia do Poti	1.467,97	71,90	605,74	...	2,65	0,52

Fonte: SESA - Sistema de Informações do Programa Agentes de Saúde.

Nota: nv = nascidos vivos.

Merece destaque a bacia do Acaraú no que diz respeito aos indicadores consultas por 1000 habitantes e procedimentos por 1000 habitantes, atingindo níveis expressivamente superiores à média cearense. Isto se deve, basicamente, à significativa importância do município de Sobral como um centro médico-hospitalar regional, abrangendo várias localidades circunvizinhas. Os Gráficos 2.1.16 e 2.1.17, a seguir, retratam esta constatação com muita propriedade.





Finalmente, deve-se salientar que a baixa qualidade da saúde fica melhor evidenciada quando são verificados os casos de incidência de doenças notificadas, como tuberculose e hanseníase, com elevada incidência em todas as três bacias, seguidas pela AIDS e pela meningite Meningocócica, tendo esta última uma maior incidência nas bacias do Acaraú e Coreaú. A hepatite viral é a doença de maior incidência nas regiões em estudo (ver Tabelas 2.1.60 e A.2.1.60 no Volume-Anexos).

TABELA 2.1.60 - CASOS DE DOENÇAS NOTIFICADAS (1997)

Discriminação	Hanseníase	Hepatite Virais	Leptos-pirose	AIDS	Tétano Acidental	Mengite Meningocócica	Tuberculose
. Bacia do Acaraú	149	232	0	17	4	10	225
. Bacia do Coreaú	35	153	1	3	1	8	128
. Bacia do Poti	40	217	0	11	1	1	75

Fonte: SESA, Departamento de Epidemiologia.

2.1.4.3. Organizações Comunitárias

✓ Cooperativas Agropecuárias

As associações cooperativistas são pouco expressivas em termos quantitativos, pois das 336 cooperativas agropecuárias do Estado apenas 22 se situam nesta área, como pode ser visto pela Tabela 2.1.61, a seguir.

TABELA 2.1.61- COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS DO CEARÁ

Discriminação	Nome da Cooperativa
. Bacia do Acaraú	
Massapê	Cooperativa Mista D. Expedito Lopes de Produtores Rurais e Artesãos Ltda.
Nova Russas	Cooperativa Agropecuária Mista de Nova Russas Ltda. Cooperativa Agropecuária dos Pequenos Produtores de Nova Russas Ltda.
Santa Quitéria	Cooperativa Agropecuária de Santa Quitéria Ltda. - COOPESA

continuação

Discriminação	Nome da Cooperativa
Sobral	Cooperativa Agropecuária do Norte do Ceará Ltda. – COOPNORTE Cooperativa dos Irrigantes do Perímetro e Ayres de Sousa Ltda. – CIPLAS
<i>.Bacia do Coreaú</i>	
Granja	Cooperativa Agropecuária do Vale do Coreaú Ltda. - COVALE
Tianguá	Cooperativa Agrícola Mista de Tianguá Ltda.
Viçosa	Cooperativa Agrícola de Viçosa Ltda. - COOVICOSA
<i>.Bacia do Poti</i>	
Crateús	Cooperativa Agropecuária de Crateús Ltda. Cooperativa Agropecuária dos Pequenos Produtores de Crateús Ltda. Cooperativa dos Irrigantes do Açude Realejo Ltda.
Guaraciaba do Norte	Cooperativa Agrícola Mista de Guaraciaba do Norte Ltda. – COOPAMIGA
Ibiapina	Cooperativa Agrícola Mista de Ibiapina Ltda. Cooperativa do Plantadores de Cana do Planalto Ibiapina Ltda.
Independência	Cooperativa Agrícola Mista de Independência Ltda.
Quiterianópolis	Cooperativa Agropecuária dos Produtores Rurais de Quiterianópolis Ltda. – COAQ Cooperativa de Apoio ao pequeno e Médio Produtor Rural de Quiterianópolis Ltda.
São Benedito	Cooperativa Agropecuária Mista de São Benedito Ltda.
Ubajara	Cooperativa Agropecuária de Ubajara Ltda. – COAGRU Cooperativa Agrícola Mista de Jaburuna Ltda.

Fonte: Organização de Cooperativas do Estado do Ceará – OCEC, 1998.

✓ **Conselhos de Saúde**

O governo estadual, através da Secretaria de Saúde, atua nos municípios com Departamentos Regionais de Saúde – DERES, agregadas em 14 sedes, objetivando desenvolver ações de cooperação técnica e ao mesmo tempo de assessoramento direto às prefeituras, de modo a fortalecer a capacidade de resposta às necessidades de saúde da população. Três dos DERES se localizam nas bacias em avaliação, como se pode ver na Tabela 2.1.62.

TABELA 2.1.62 - CONSELHOS MUNICIPAIS DE SAÚDE (1997)

Discriminação	Total	Implantados	Em Formação	Sem Lei de Criação	Não Emposado	Sem Conselho
Bacia do Acaraú						
Sobral	32	22	02	02	02	04
Bacia do Coreaú						
Tianguá	10	08	---	---	01	01
Bacia do Poti						
Crateús	14	12	---	02		

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado.

✓ **Entidades Sociais e Conselhos Municipais**

Cada município das bacias tem um Conselho Municipal de Desenvolvimento e organizações públicas de assistência a criança e ao adolescente, conselhos tutelares e de trabalho (ver Tabela A.2.1.61, no Volume-Anexos).

Percebe-se que existe um bom número de associações comunitárias (236) nas bacias. A bacia do Acaraú com 173 associações deixa claro o diferencial em relação às outras bacias. Na verdade, isto corrobora a dimensão econômica e social desta bacia. Outros tipos de organização são observados, só que em menor escala, para todas as bacias (Tabela 2.1.63 e A.2.1.62, no Volume-Anexos).

Tabela 2.1.63 - Entidades sociais cadastradas no sistema de ação social (1997)

Discriminação	Associações	Centros	Fundações	Conselhos	Sociedades	Outros
Total das Bacias	236	11	21	2	17	63
. <i>Bacia do Acaraú</i>	<i>173</i>	<i>7</i>	<i>12</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>37</i>
. <i>Bacia do Coreaú</i>	<i>36</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>16</i>
. <i>Bacia do Poti</i>	<i>27</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>10</i>

Fonte: IPLANCE

Na área educacional, o governo estadual também está presente nos municípios seguindo uma política de descentralização administrativa e atuando com Centros Regionais de Desenvolvimento da Educação (CREDES). O Estado tem 21 CREDES distribuídos em todo o território. Na bacia do Acaraú são sede de CREDES: Acaraú, Sobral; na do Coreaú, Camocim e Tianguá; e, na do Poti, a cidade de Crateús.

2.1.5 Aspectos Infra-estruturais

2.1.5.1. Saneamento

O saneamento básico constitui-se numa variável importantíssima para mensurar a qualidade de vida de uma população. Desta forma, configura-se como um aspecto a ser permanentemente considerado em projetos e políticas públicas.

No que se refere às ligações de abastecimento de água, a Tabela 2.1.64 apresenta as informações à respeito do número de ligações existentes, da população abastecida (inclusive com um índice de abastecimento), da extensão da rede de distribuição e do volume produzido.

TABELA 2.1.64 - LIGAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, POPULAÇÃO ABASTECIDA, REDE DE DISTRIBUIÇÃO E VOLUME (1997)

Discriminação	Número de Ligações	População Abastecida	Índice de Atendimento (%) ^(a)	Rede de Distribuição (m)	Volume Produzido (m ³)
. Bacia do Acaraú	61.543	257.342	40,82	564.745	16.054.608
. Bacia do Coreaú	25.001	102.269	35,18	252.340	4.389.737
. Bacia do Potí	25.912	98.176	33,04	252.138	5.769.718

Fonte: CAGECE/FNS.

Nota: (a) Percentual da população abastecida.

Nas três bacias em estudo, de acordo com a Tabela A.2.1.64, no Volume-Anexos, destacam-se os municípios de Sobral com 79,70% de sua população atendida, Varjota com 74,55%, Novas Russas com 68,01% e Forquilha com 54,99%, todas localizadas na bacia do Acaraú.

Os municípios de Tianguá, Camocim, Moraújo e Coreaú, na bacia do Coreaú, atendem a respectivamente 62,13%; 48,85%; 42,62% e 37,20% de sua população. Já para a bacia do Potí, há os municípios de Crateús, São Benedito, Ubajara e Ibiapina com percentual de população atendida de 65,91%; 41,69%; 37,79% e 36,20%, respectivamente.

Destacam-se como os municípios que possuem baixo índice percentual da população atendida no abastecimento de água, Acaraú e Bela Cruz (bacia do Acaraú) com 8,53% e 12,57%, respectivamente, Jijoca de Jericoacoara com 17,42% e Croatá (bacia do Coreaú), Quiterianópolis com 18,17% e Croatá com 18,64% (bacia do Poti).

As instalações sanitárias, por sua vez, deixam muito a desejar. Haja vista que nas três bacias prevalece as instalações do tipo de “Fossa Rudimentar”, bastante precárias, havendo o comprometimento da qualidade de vida das regiões, pois aumenta a incidência de doenças com a contaminação do solo.

Os dados brutos acerca das instalações sanitárias dos municípios são apresentados com a ajuda da Tabela 2.1.65, a seguir, e da Tabela A 2.1.65, em no Volume-Anexos.

TABELA 2.1.65 - DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES, POR INSTALAÇÃO SANITÁRIA (1991)

Discriminação	Total de Domicílios	Número de Domicílios por Tipo de Instalação Sanitária						
		Rede geral	Fossa séptica	Fossa Rudimentar	Vala	Outro	Não sabe	Não Tem
. Estado do Ceará	1.344.962	85.030	182.901	489.536	11.845	12.649	8.938	554.063
. Bacia do Acaraú	126.525	1.248	6.080	31.657	1.651	5.182	750	79.957
. Bacia do Coreaú	53.551	3	558	15.352	147	31	42	37.418
. Bacia do Poti	59.534	16	4.113	15.256	568	145	48	39.388

Fonte: IBGE.

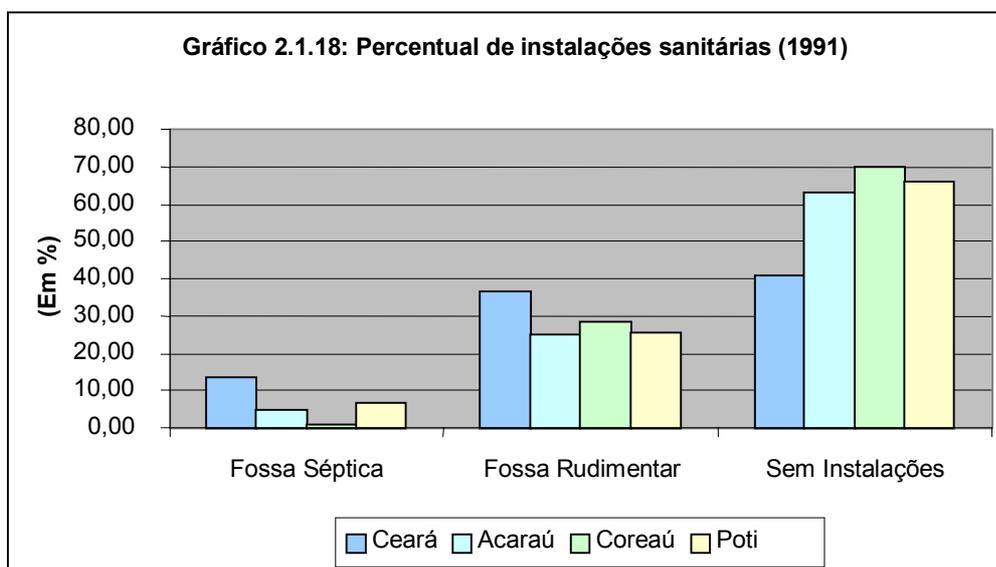
Já os dados relativos ao percentual de domicílios particulares por instalação sanitária, encontram-se nas Tabelas 2.1.66 e A.2.1.66 (no Volume-Anexos).

TABELA 2.1.66 - PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS PARTICULARES, POR INSTALAÇÃO SANITÁRIA (1991)

Discriminação	Percentual de Domicílios por Tipo de Instalação Sanitária						
	Rede geral	Fossa séptica	Fossa Rudimentar	Vala	Outro	Não sabe	Não Tem
. Estado do Ceará	6,32	13,60	36,40	0,88	0,94	0,66	41,20
. Bacia do Acaraú	0,99	4,81	25,02	1,30	4,10	0,59	63,19
. Bacia do Coreaú	0,01	1,04	28,67	0,27	0,06	0,08	69,87
. Bacia do Poti	0,03	6,91	25,63	0,95	0,24	0,08	66,16

Fonte: IBGE.

O Gráfico 2.1.18, a seguir, compara o percentual de domicílios com fossa séptica, com fossa rudimentar e sem instalações sanitárias das três bacias e do Estado do Ceará.



Como pode-se perceber, a situação das bacias é bem pior que a do Ceará tomado como um todo. Entretanto, deve-se salientar que, nos municípios de Cruz e Crateús, das bacias do Acaraú e Poti, respectivamente, o número de domicílios instalados com fossa séptica são superiores a do tipo fossa rudimentar. Certamente, as autoridades sanitárias nestes municípios desencadearam campanhas que visavam melhorar as condições sanitárias para a população. Contudo, muito mais ainda precisa ser feito, pois, a grande maioria dos municípios é desprovida de qualquer tipo de instalações sanitárias.

No que tange ao destino de lixo produzido pelos domicílios particulares, a prática de enterrar e a queima é cada vez diminuta, dado que nas três bacias a coleta é, em geral, preponderante, conforme indica a Tabela 2.1.67, adiante.

Entretanto, existem municípios em que a prática da queima do lixo ainda permanece relevante, como em Acaraú, Barroquinha e Meruoca, por exemplo (ver Tabela A.2.1.67, no Volume-Anexos).

TABELA 2.1.67 - DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES, POR DESTINO DO LIXO (1991)

Discriminação	Total de Domicílios	Número de Domicílios por Destino do Lixo			
		Coletado	Queimado	Enterrado	Outro ^(a)
. Estado do Ceará	1.344.962	575.886	81.937	21.067	666.072
. Bacia do Acaraú	126.525	22.572	4.840	1.077	98.036
. Bacia do Coreaú	53.551	7.229	3.444	819	42.059
. Bacia do Poti	59.534	10.306	1.320	243	47.665

Fonte: IBGE.

Nota: (a) Inclui o lixo jogado em terrenos baldios.

A Tabela 2.1.68, a seguir, apresenta o percentual de domicílios de acordo com o tipo de coleta de lixo, enquanto o Gráfico 2.1.19 mostra o percentual de coleta de lixo para as bacias em análise.

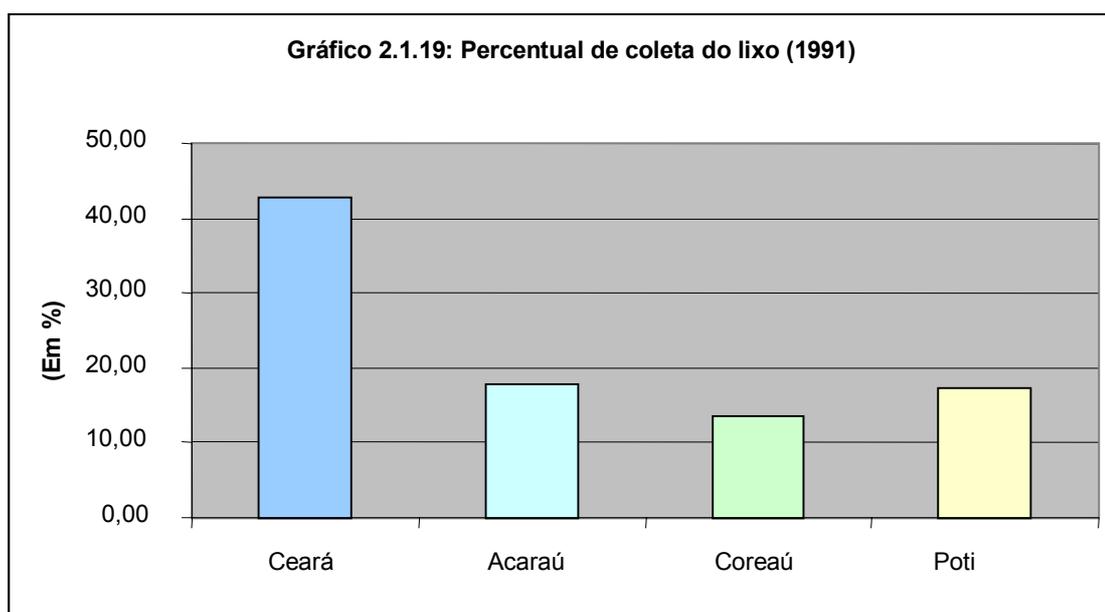
TABELA 2.1.68 - PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES, POR DESTINO DO LIXO (1991)

Discriminação	Percentual de Domicílios por Destino do Lixo			
	Coletado	Queimado	Enterrado	Outro ^(a)
. Estado do Ceará	42,82	6,09	1,57	49,52
. Bacia do Acaraú	17,84	3,83	0,85	77,48
. Bacia do Coreaú	13,50	6,43	1,53	78,54
. Bacia do Poti	17,31	2,22	0,41	80,06

Fonte: IBGE.

Nota: (a) Inclui o lixo jogado em terrenos baldios.

Mais uma vez, como pode-se facilmente perceber, os indicadores para o Estado do Ceará são bem melhores que a média das bacias. Neste contexto, mostra-se assaz relevante o papel dos governos municipal e estadual para a melhoria das condições de saneamento e higiene dos municípios em questão, como uma condição necessária para a melhoria da qualidade de vida da população.



2.1.5.2. Transportes

Quanto aos Transportes, percebe-se que as três bacias dispõem basicamente das modalidades rodoviário, ferroviário e aéreo. O modal hidroviário restringe-se aos municípios litorâneos, mas são precários e de pequena expressão.

O apoio principal que existe para o transporte aéreo nas três bacias é o campo de pouso, sobre os quais as informações existentes deixam a desejar. O ideal seria dispor de estatísticas sobre o movimento aéreo, o que não é possível. Todavia, existem informações sobre algumas características dos principais campos de pouso. Dos 52 municípios, apenas 22 dispõem de tal equipamento, sendo 12 em piçarra, 3 com revestimento asfáltico, 5 com tratamento superficial, 1 sem revestimento e 1 em imprimação (Ver Tabela A.2.1.69, no Volume-Anexos). A extensão das pistas fica entre um mínimo de 800

e 1.500 metros, mas o que predomina é a extensão de 1.000 metros e a largura entre 20 e 30 metros.

No tocante ao transporte ferroviário, apenas os municípios que estão no trecho da RFFESA, que liga Fortaleza a Sobral, com destino a Crateús e estendendo-se na direção do Piauí, contam com tal serviço.

Quanto ao transporte rodoviário, prevalecem as rodovias federais, que ligam o Ceará à região Norte do País, e as estaduais. Esta é a principal modalidade de transporte que promove a integração entre os diversos municípios das três bacias.

Um dado importante sobre a área estudada é o número de veículos, notadamente de ônibus, caminhonetas, caminhões e reboque, que são os veículos mais utilizados no transporte de carga e de passageiros, promovendo a integração regional. Do total de veículos, 58,55% estão na bacia do Acaraú, 13,79% na do Coreaú e 27,67% na do Poti (Tabela 2.1.69). Por tipo de veículo, percebe-se que predomina a motocicleta, vindo em seguida o automóvel e a caminhoneta.

TABELA 2.1.69 - FROTA DE VEÍCULOS (1997)

Discriminação	Total	Automóvel (A)	Caminhoneta (B)	Onibus e Microônibus (C)	Caminhões e Reboques ^(a) (D)	Motocicletas	Outros Veículos
. Bacia do Acaraú	32.664	10.820	4.489	239	2.128	14.420	567
. Bacia do Coreaú	7.692	2.959	1.524	54	835	2.258	62
. Bacia do Poti	15.431	4.545	2.426	90	776	7.511	83
. Total das Bacias	55.787	18.324	8.439	383	3.739	24.189	712

Fonte DETRAN.

Nota (a) Inclui os caminhões semi-reboque.

Considerando que o fluxo intermunicipal de carga e passageiros determina a interação entre as diversas localidades, foi desenvolvido um índice de potencial de interação para classificar os municípios. Aqueles municípios que dispõem de uma frota



proporcionalmente maior de veículos é o ponto de partida (origem) de mercadorias e o destino de pessoas de outros municípios menores. O mencionado índice é assim definido:

$$\mathbf{IPI}_i = (\mathbf{VCP}_i / \mathbf{P}_i) / (\mathbf{VCP} / \mathbf{P}.)$$

Onde:

IPI_i é o potencial de interação do município “i” ;

VPC_i é o número de veículos de transporte de carga e de passageiros do município “i”;

VPC. é o número de veículos de transporte de carga e de passageiros de todos os municípios das três bacias ;

P_i é a população do município “i”;

P. é a população de todos os municípios das três bacias.

Quando o referido índice for > 1 , aquele município dispõe de uma frota de veículos de passageiros e/ou de carga relativamente maior do que a média dos municípios das três bacias. Neste caso ele manifesta uma maior centralidade do que a média da área, o que sinaliza que aquele é um município que tem primazia sobre alguns municípios próximos. Ocorre o contrário quando ele for < 1 .

Os resultados das estimativas do IPI encontram-se na Tabela A 2.1.70, no Volume-Anexos, cujo resumo encontra-se na Tabela 2.1.70, a seguir. Em termos gerais, constata-se que os municípios abaixo relacionados apresentam maior potencial de líder na interação com os demais, principalmente os que estão mais próximos:

- 1) Bacia do Acaraú – Hidrolândia, Morrinhos e Sobral;
- 2) Bacia do Coreaú – Tianguá;
- 3) Bacia do Poti – Crateús, Guaraciaba do Norte e São Benedito.

TABELA 2.1.70: ÍNDICE DE POTENCIAL DE INTERAÇÃO REGIONAL (1997)

Discriminação	IPI (em relação ao Ceará)	IPI (em relação às bacias)
. Bacia do Acaraú	1.11	1.10
. Bacia do Coreaú	0.73	0.94
. Bacia do Poti	1.04	0.85
. Total das Bacias	1,00	1.00

Fonte DETRAN.

2.1.5.3. Energia Elétrica

O consumo de energia elétrica é um dos indicadores ainda utilizados para caracterizar o nível de desenvolvimento de uma região. No caso em estudo, no que diz respeito ao número de usuários, a maior parcela é de consumidores residenciais, que corresponde a 80,56% para o conjunto das três bacias (Tabela 2.1.71). Se for feita uma análise da distribuição de cada categoria de consumidor pelos municípios que compõem a área em estudo (Tabela 2.1.72), percebe-se que a bacia do Acaraú concentra 61,58% e 55,46% dos consumidores industriais e comerciais, respectivamente. Quanto aos consumidores rurais, esta bacia detém apenas 31,63%, enquanto na bacia do Poti estão presentes 48,00%. Por município (Tabela A.2.1.72, no Volume-Anexos), o maior número de consumidores está em Sobral, Nova Russas, Camocim, Tianguá, Crateús e São Benedito.

TABELA 2.1.71 - CONSUMIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA (1997)

Discriminação	Total	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Pública	Própria
. Bacia do Acaraú	115.688	97.154	577	10.144	5.629	2.145	39
. Bacia do Coreaú	44.864	36.389	146	3.798	3.626	889	16
. Bacia de Poti	50.400	36.402	214	4.349	8.542	881	12
. Total das bacias	210.952	169.945	937	18.291	17.797	3.915	67

Fonte: COELCE - Boletim Estatístico – 1997.

TABELA 2.1.72 - CONSUMIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA (1997) - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL EM RELAÇÃO ÀS TRÊS BACIAS

Discriminação	Total	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Pública	Própria
. Bacia do Acaraú	54,84	57,17	61,58	55,46	31,63	54,79	58,21
. Bacia do Coreaú	21,27	21,41	15,58	20,76	20,37	22,71	23,88
. Bacia do Poti	23,89	21,42	22,84	23,78	48,00	22,50	17,91
. Total das Bacias	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: COELCE - Boletim Estatístico – 1997.

Pela ótica do consumo (em MWh), o quadro geral visto não se altera, embora o consumo residencial deixe de ser o mais importante, para emergir o consumo industrial, que passa a representar 34,50% do total de energia consumida na área como um todo. Por bacia as diferenças ficam mais acentuadas, pois:

- 1) a Bacia do Acaraú consome 95,99% e 65,30% da energia industrial e comercial de todo o conjunto de bacias (Tabela 2.1.73);
- 2) Sobral, sozinho, consome 91,38% e 38,24% da energia industrial e comercial de toda a área (Tabela A.2.1.73, no Volume-Anexos). Além disso, embora não esteja especializado na agropecuária, é o 2º maior consumidor de energia rural, participando com 10,86%. Sobre este aspecto, Tianguá está em 1º lugar e São Benedito em 3º.;

TABELA 2.1.73 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MWH (1997)

Discriminação	Total	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Pública	Própria
. Bacia do Acaraú	329.492	90.490	155.181	28.537	14.339	40.509	536
. Bacia do Coreaú	64.476	27.914	4.035	6.695	8.465	17.271	96
. Bacia do Poti	74.612	30.011	2.444	8.429	19.597	13.881	250
. Total das Bacias	468.580	148.415	161.660	43.661	42.401	71.661	882

Fonte: COELCE – Boletim Estatístico - 1997.

TABELA 2.1.74 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MWH - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO CONJUNTO DE BACIAS (1997)

Discriminação	Total	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Pública	Própria
. Bacia do Acaraú	70,32	60,97	95,99	65,36	33,82	56,53	60,77
. Bacia do Coreaú	13,76	18,81	2,5	15,33	19,96	24,1	10,88
. Bacia do Poti	15,92	20,22	1,51	19,31	46,22	19,37	28,34
. Total das Bacias	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: COELCE – Boletim Estatístico - 1997.

As estatísticas são muito evidentes. Todavia, para reforçar o que vem sendo dito, foi calculado o consumo médio de energia elétrica, de onde constata-se que:

1) a média da bacia do Acaraú está 55,88% acima do correspondente para toda a área em estudo;

- 2) a média de consumo residencial não é tão diferente nas três bacias, ou seja, os valores não apresentam uma grande dispersão;
- 3) quanto ao consumo comercial, existe uma relativa dispersão em seus valores médios, mas não tão acentuada quanto no que se refere ao consumo industrial, que alcançou o valor de 268,94 MWh na bacia do Acaraú e apenas 27,64 MWh e 11,42 MWh nas bacias do Coreaú e Poti, respectivamente;
- 4) por município, as maiores médias de consumo de energia industrial estão em Acaraú (133,68 MWh), Forquilha (54,444 MWh), Sobral (693,64 MWh), Camocim (175,02 MWh) e Ibiapina (117,50 MWh).

Estes números já são suficientes para identificar quem está em um melhor nível de industrialização e de atividade econômica.

TABELA 2.1.75 - CONSUMO MÉDIO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MWH/CONSUMIDOR (1997)

Discriminação	Total	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Pública	Própria
Bacia do Acaraú	2,85	0,93	268,94	2,81	2,55	18,89	13,74
Bacia do Coreaú	1,44	0,77	27,64	1,76	2,33	19,43	6,00
Bacia do Poti	1,48	0,82	11,42	1,94	2,29	15,76	20,83
Total das Bacias	2,22	0,87	172,53	2,39	2,38	18,3	13,16

Fonte: COELCE - Boletim Estatístico - 1997

Nota: (a) Índice de Industrialização

2.1.5.4. Comunicações

O setor de comunicações representa uma atividade que reflete muito bem o nível econômico de uma região tendo em vista que é um setor de ponta em tecnologia e está ligado ao nível de renda da sociedade. Uma região mais rica ou desenvolvida interage com maior frequência com outras regiões econômicas, de modo que informações sobre número de ligações telefônicas, número de correspondências postadas e presença em

larga escala de meios de comunicação como rádio, televisão e jornais, significa que há relativa densidade populacional com poder de compra de porte.

Assim, seria interessante trabalhar as variáveis acima descritas para analisar a qualidade da infra-estrutura nesta área de atividade bem como determinar, em algum grau, o nível econômico e social da região. No entanto, não se dispõe destas estatísticas nos padrões desejáveis. Por isso, faz-se a seguir uma breve descrição das características do setor de comunicações tomando-se por base os dados disponíveis.

✓ **Correios**

Conforme Tabela 2.1.76, o atendimento dos serviços de correios é mais marcante na bacia do Acaraú (57 agências), dado que esta é uma das regiões mais dinâmicas do Estado do Ceará. As caixas de coleta são também em número significativo. De alguma maneira estes indicadores medem indiretamente o diferencial econômico que se verifica com as demais bacias.

A bacia do Poti (40 agências) vem logo a seguir em número de agências e caixas de coleta, ficando Coreaú (16 agências) com um número diminuto comparativamente às outras.

Todos os municípios que compõem as três bacias possuem agências dos correios. Contudo nem todos possuem caixas de coleta, dentre os quais Acaraú, Bela Cruz, Carire, Catunda, Cruz, Graáa, Morrinhos e Santana do Acaraú, todos na bacia do Acaraú; Granja e Martinópolis, localizados na bacia do Coreaú; e, finalmente Guaraciaba do Norte e Ubajara, na bacia do Poti.

Tabela 2.1.76 - Unidades de atendimento dos Correios (1997)

Discriminação	Agências	Caixa de Coleta
. <i>Total das Bacias</i>	<i>113</i>	<i>66</i>
. <i>Bacia do Acaraú</i>	<i>57</i>	<i>37</i>
. <i>Bacia do Coreaú</i>	<i>16</i>	<i>13</i>
. <i>Bacia do Poti</i>	<i>40</i>	<i>16</i>

Fonte: ECT.

✓ **Telefonia**

As bacias dispõem de oferta de serviços telefônicos convencionais e celulares, além de serviços de telefonia pública. Dos 32.389 telefones convencionais, 28.384 encontram-se em uso. Dos 10.819 celulares instalados, apenas 3.798 encontram-se em serviço. Percebe-se, assim, que há uma oferta de telefones que extrapola a capacidade de absorção da região. De certa maneira, esta capacidade instalada coloca a região em condições de avançar rapidamente na interação com outros centros, na medida em que haja um crescimento econômico local.

A bacia do Acaraú é a que detém a maior proporção dos telefones instalados, tanto na categoria celular (61,18%) como na convencional (58,47%). Estes parâmetros aumentam um pouco quando observados os telefones em serviços. Em termos de municípios, constata-se que Catunda e Pires, Ferreira não tem telefonia convencional e que Sobral, com 8.893 instalados, é o município mais favorecido. Para a telefonia celular, o número de municípios sem celulares instalados aumenta para 14 e, curiosamente, Pires Ferreira tem dois celulares. Mais uma vez, vale ressaltar que Sobral detém quase a metade de celulares. Os dados mostram também que para a telefonia em serviço, praticamente todos os municípios são atendidos (Tabela 2.1.77).

As bacias do Coreaú e Poti, conjuntamente, possuem menos telefones, seja celular, seja convencional, que a bacia do Acaraú sozinha. Certamente, isto é reflexo do nível de renda destas Bacias como já fora visto anteriormente. Camocim e Tianguá, ambos localizados

na bacia, do Coreaú, são os dois municípios com maior oferta de telefonia convencional e celular. Para a bacia do Pot, o município de Crateús conta com 2.893 telefones convencionais em serviço.

Tabela 2.1.77 - Terminais telefônicos (1997)

Discriminação	Instalados		Em Serviço			ICTI ^(a)	ICTS ^(b)
	Convencional	Celulares	Convencional	Celulares	Públicos		
Total das Bacias	32.389	10.819	28.334	3.798	1.090	101	77
. Bacia do Acaraú	18.937	6.619	16.511	2.380	697	40,54	31,07
. Bacia do Coreaú	5.784	1.990	4.968	563	143	26,74	19,52
. Bacia do Poti	7.668	2.210	6.855	855	250	33,24	26,79

Fonte: TELECEARÁ.

Nota: (a) Índice de Comunicações - Terminais Instalados por 1.000 hab.

(b) Índice de Comunicações - Terminais em Serviço por 1.000 hab.

✓ Radiodifusão e Jornais

A Tabela 2.1.78 mostra claramente que as bacias possuem emissoras de radio AM e FM, num total de 24 emissoras, preponderando as do tipo AM, tendo a bacia do Acaraú 12 emissoras AM das 22 existentes nas três bacias. Vale ressaltar que nas estatísticas disponíveis não havia registro da existência de transmissora de sinais de televisão e de jornais. Certamente, para jornais, deve haver uma falta de acompanhamento estatístico dos órgãos de estatística, pois se sabe que em alguns dos municípios em análise circula jornal local.

Tabela 2.1.78 -Emissoras de Rádio (1997)

Discriminação	Total	Rádios AM	Rádios FM
Total das Bacias	24	22	2
. <i>Bacia do Acaraú</i>	<i>13</i>	<i>12</i>	<i>1</i>
. <i>Bacia do Coreaú</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>0</i>
. <i>Bacia do Poti</i>	<i>7</i>	<i>6</i>	<i>1</i>

Fonte: DENTEL.

2.1.6. Aspectos Institucionais

✓ **Legislação Estadual sobre Recursos Hídricos e Meio Ambiente**

A Tabela 2.1.79 trás as leis, decretos e portarias estaduais que tratam sobre recursos hídricos e meio ambiente, indicando o governo que as aprovou. Observe que a primeira legislação ocorre durante o governo Aduato Bezerra, em 1977, através da Lei 10.148, a qual só foi regulamentada em 1981 pelo Decreto 535, no governo Virgílio Távora. A questão hídrica e ambiental foi tratada de maneira mais integrada como vetor de desenvolvimento sustentável no governo Ciro Gomes e no governo Tasso, como fica evidente pela legislação exposta na Tabela 2.1.79.

TABELA 2.1.79– CEARÁ: NORMAS ESTADUAIS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

LEI	OBJETIVO	GOVERNO
Lei Nº 10.148, de 02 de Dezembro de 1977	<i>Dispõe sobre preservação e controle dos recursos hídricos, existentes no Estado e dá outras providências</i>	Adauto Bezerra
Decreto ° 14. 535, de 07 de Junho de 1981	<p><i>Dispõe sobre a preservação e o controle dos Recursos Hídricos, regulamentando a Lei Nº 10.148, de 02 de Dezembro de 1977.</i></p> <p><i>Art. 1º - Controle e fiscalização dos Recursos Hídricos existentes no Estado do Ceará serão regidos pelas disposições contidas neste regulamento.</i></p>	Virgílio Távora
Lei Nº 11.411, de 28 de Dezembro de 1987	<p><i>Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE e da outras providências.</i></p> <p><i>Art. 1º - A política Estadual do Meio Ambiente compreende o conjunto de diretrizes administrativas e técnicas destinadas a orientar a ação governamental no campo da utilização racional, conservação e preservação do ambiente que em consonância com a Política Nacional do Meio Ambiente, atenderá aos princípios estabelecidos na legislação federal e estadual que rege a espécie.</i></p>	Tasso Jereissati



continuação

LEI	OBJETIVO	GOVERNO
Lei Nº 11.996, de 24 de Julho de 1992	<p style="text-align: center;"><i>Capítulo I</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Dos Objetivos</i></p> <p><i>Art. 1º - A Política Estadual de Recursos Hídricos, prevista no artigo 326 da Constituição Estadual, será disciplinada por esta Lei e tem como objetivos:</i></p> <p><i>I – compatibilizar a ação humana, em qualquer de suas manifestações, com a dinâmica do ciclo hidrológico no Estado do Ceará, de forma a assegurar as condições para o desenvolvimento econômico e social, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente.</i></p> <p><i>II – 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</i></p> <p><i>III – planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, controle, conservação, proteção e preservação dos recursos hídricos.</i></p>	Ciro Gomes

continuação

LEI	OBJETIVO	GOVERNO
	<p style="text-align: center;"><i>Capítulo VIII – Seção V</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Da Participação dos Municípios</i></p> <p><i>Art. 44 – O Estado incentivará a formação de consórcios municipais nas regiões e Bacias Hidrográficas críticas, nas quais a gestão de Recursos Hídricos deve ser feita segundo diretrizes e objetivos especiais e estabelecerá convênios de mútua cooperação e assistência com os consórcios abrangidos pelas regiões ou Bacias Hidrográficas.</i></p> <p><i>Art. 45 – O Estado delegará aos Municípios que se organizarem, técnica e administrativamente para tal, o gerenciamento de Recursos Hídricos de interesse local, compreendendo microbacias hidrográficas que se situem exclusivamente no território do Município.</i></p> <p><i>Parágrafo Único – O regulamento desta Lei estipulará as condições gerais que deverão ser atendidas pelos convênios entre o Estado e os Municípios tendo como objeto a delegação mencionada cabendo ao Presidente do Conselho de Recursos Hídricos do Ceará autorizar celebração desses convênios.</i></p>	
<p>Decreto Nº 23.030, de 01 de Fevereiro de 1994</p>	<p><i>Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual dos Recursos Hídricos – CONERH</i></p> <p><u><i>Art. 1</i></u></p> <p><i>Item III – promover e negociar políticas de utilização, oferta e preservação dos recursos hídricos</i></p>	<p>Ciro Gomes</p>
<p>Lei Nº 12.274, de 06 de Abril de 1994</p>	<p><i>Altera a redação dos artigos que especifica a Lei Nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987, acrescenta outros e dá outras providências.</i></p>	<p>Ciro Gomes</p>

continuação

LEI	OBJETIVO	GOVERNO
Decreto N° 23.157, de 08 de Abril de 1994	<i>Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA</i>	Ciro Gomes
Portaria N° 518/94	<i>Art. 1 – Estabelecer as normas técnicas e administrativas necessárias à regulamentação do Sistema de Licenciamento de Atividades utilizadoras de recursos ambientais no território do Estado do Ceará, na forma dos Anexos I, II e III, os quais constituem parte integrante deste instrumento</i>	Ciro Gomes
Lei N° 12.521, de 15 de Dezembro de 1995	<i>Define as áreas de interesse especial do Estado do Ceará para efeito do exame e anuência prévia de projetos de parcelamento do solo para fins urbanos na forma do Art. 33, inciso I da Lei Federal N° 6.766, de 19 de dezembro de 1979 e dá outras providências.</i>	Tasso Jereissati
Portaria N° 201/96	<i>Art. 1º - Estabelecer as normas técnicas e administrativas necessárias à regulamentação do Sistema de Licenciamento de Atividades utilizadoras de recursos ambientais no território do Estado do Ceará, na forma dos Anexos I, II, III, IV e IV-A os quais constituem parte integrante deste instrumento</i>	Tasso Jereissati

Fonte: SEMACE e Secretaria de Recursos Hídricos – SRH

✓ **Conservação Ambiental**

Dentre as áreas de conservação ambiental do Ceará, oito delas estão inseridas nas bacias em estudo, sendo três em ecossistemas de serras úmidas (Ipu, Meruoca e Ubajara), duas costeira (Camocim e Jijoca de Jericoacoara), uma de cerrado (Granja), uma lacustre (Sobral) e uma de bacia hidrográfica de açude (Sobral) (Tabela 2.1.80).

TABELA 2.1.80 - CEARÁ: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (1998)

Discriminação	Unidade de Conservação	Diploma Legal	Administração	Área (ha)	Ecosistema
Bacia do Acaraú					
Ipu	- APA de Ipu	-----	- Municipal (prefeitura de Ipu)	-----	- Serra Úmida
Meruoca	- Estação Ecológica do Castanhão	-----	- Federal (IBAMA)	- 1.024	- Serra Úmida
Sobral	- Parque Ecológico da Lagoa da Fazenda	- Decreto Nº 21.303 de 11/03/91	- Estadual (SEDURB)	- 19	- Lacustre
	- EFLEX-Estação Florestal de experimentação	- Decreto Nº 62.007 de 22/12/67	- Federal (IBAMA)	- 598	- Bacia Hidrográfica do Açude Aires de Sousa
Bacia do Coreau					
Camocim	- APA de Tatajuba	- Lei Nº 559 de 06/06/95	- Municipal (Prefeitura de Camocim)	- 3.775	- Costeiro
Granja	Reserva Ecológica Particular	-----	Particular	-----	- Cerrado
Jijoca de Jericoacoara	- Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara	- Decreto Nº 90.379 de 29/10/84	Federal (IBAMA)	- 5480	- Costeiro
Bacia do Poti					
Ubajara	- Parque Nacional de Ubajara	- Decreto Nº 45.954 de 30/04/59	Federal (IBAMA)	- 563	- Serra Úmida

Fonte: Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

2.1.7. Potencialidades econômicas

Estudo realizado pelo Banco do Nordeste em 1997 identificou as vocações econômicas dos municípios nordestinos para efeito de financiamento. Os resultados foram classificados de acordo com a prioridade de investimento pela capacidade do setor gerar retorno econômico e engendrar a economia local, tornado-a mais dinâmica. As categorias de prioridade foram escalonadas em: alta, média e baixa. Consideramos que se um



MONTGOMERY WATSON



produto ou uma atividade foi classificada como de baixa prioridade, ele não representaria uma vocação econômica local. Por outro lado, um produto pode ser de alta prioridade para um município e de média ou baixa prioridade para outros. Deste modo, fizemos um agrupamento de produtos para as bacias para o conjunto de produtos que tinham alta e média prioridade. Por isso, como a tabela é agregada, alguns produtos podem aparecer como de alta prioridade ou de média prioridade ao mesmo tempo (Tabelas 2.1.81 a 2.1.87).

Tabela 2.1.81 -Potencialidades da Agricultura

Discriminação	Alta Prioridade	Média Prioridade
<i>. Bacia do Acaraú</i>	(Caju, mandioca, algodão herbáceo, abóbora, batata doce)* (Coco, manga, melão, melancia, acerola, banana, caju, goiaba, inhame, laranja, mamão, maracujá, milho, pimentão, tomate, batata doce, cana)**	(Coco, mandioca, cana)* (Manga, melão, melancia)**
<i>. Bacia do Coreaú</i>	(Algodão herbáceo, caju, mandioca, cana)* (Algodão herbáceo, ata, banana, coco, goiaba, graviola, laranja, limão, mamão, manga, maracujá, melão, melancia, sapoti, tangerina, acerola, alface, batata doce, beringela, beterraba, cenoura, chuchu, coentro, cebolinha, salsa, floricultura e plantas ornamentais, mamão, pepino, pimentão, quiabo, repolho, couve, couve-flor, agrião, tomate, vagem, caju, tangerina)**	(Mandioca, caju, banana, coco)* (Abóbora, acerola, alface, acelga, ata, banana, batata doce, caju, coco, coentro, cebolinha, salsa, goiaba, graviola, mamão, manga, melão, melancia, pimentão, quiabo, repolho, couve, couve-flor, agrião, tomate, cebola, feijão, milho, café, cana, mudas e sementes selecionadas)**
<i>. Bacia do Poti</i>	(Algodão herbáceo, caju, mandioca, abacaxi)* (Acerola, banana, batata doce, caju, coco, goiaba, inhame, laranja, mamão, manga, maracujá, melão, melancia, milho doce, pimentão, tomate, abacaxi, abóbora, algodão herbáceo, ata, beterraba, caju, cenoura, chuchu, coentro, cebolinha, salsa, graviola, limão, pepino, mudas e sementes, repolho, couve, couve-flor, agrião, tangerina, uva, algodão arboreo, abacate, cana, alface, acelga, floricultura e plantas ornamentais, quiabo, vagem)**	(Caju, cana, mandioca)* (café, cana, mudas e sementes selecionadas)**

Fonte: IPLANCE.

Nota: * Agricultura de Sequeiro; ** Agricultura Irrigada

Tabela 2.1.82 - Potencialidades da Agroindústria

Discriminação	Alta Prioridade	Média Prioridade
<p><i>. Bacia do Acaraú</i></p>	<p>Fab.conservas frutas(exceto abacaxi); hortaliças e fab.de sucos, fab. prod. Laticínio e preparação do leite, abate, proc. ben. carne de aves, ben. de óleos vegetais, proc. ben. Araruta, aveia, centeio, cevada, mel de abelha, refino de óleos vegetais, fab. de aguardente, proc. e ben. Rapadura.</p>	<p>Abate, proc. ben. carnes de aves, proc. ben.araruta, aveia, centeio, cevada, coco, fab. prod. de laticínio e preparação de leite, fab. de aguardente, proc. ben. de rapadura.</p>
<p><i>. Bacia do Coreaú</i></p>	<p>Fab. conservas caju, fab. de sucos de frutas(exceto abacaxi) e hortaliças, fab. fubá/farinha de milho, fab. prod. laticínio (exceto leite), fab. aguardente, prep. de leite, proc. ben. de rapadura.</p>	<p>Abate, proc. ben. carnes de aves, fab. laticínio(exceto leite), fab. de rações e alimentos p/animais, preparação leite proc. ben. mel de abelha, abate, proc carnes bovinos, suínos, ovinos, caprinos, equídeos, prep de carne, banha e prod. de salsicharia.</p>
<p><i>. Bacia do Poti</i></p>	<p>Fab. de prod laticínio(exceto leite), fab. de rações e alimentos p/animais, preparação de leite, fab de conserva de frutas e hortaliças, fab de sucos de frutas e hortaliças.</p>	<p>Abate, proc. ben. carnes de aves, fab. prod de laticínio(exceto leite), preparação de leite, fab de aguardente, proc ben. da rapadura, abate, proc ben carnes bovinos, suínos, ovinos, caprinos, equídeos, fab de rações e alimentos p/animais, prep carne, banha e prod de salsicharia, proc ben. de mel de abelha.</p>

Fonte: IPLANCE.

Tabela 2.1.83 - Potencialidades da Pecuária

Discriminação	Alta Prioridade	Média Prioridade
. <i>Bacia do Acaraú</i>	Carcinicultura(camarão) marinha, bovinocultura e Caprinocultura (corte e leite) semi-intensiva, Ovinocultura extensiva, Piscicultura intensiva, bovino cultura corte (cria e recria e engorda) intensiva,	Apicultura Fixa, Ovinocultura extensiva, Caprinocultura (corte e leite) semi-intensiva, Piscicultura intensiva Avicultura (corte e postura), Suinocultura, Bovinocultura de corte semi-intensiva
. <i>Bacia do Coreau</i>	Caprinocultura corte/leite semi-intensiva, Ovinocultura extensiva, Bovinocultura Corte/Leite intensiva, Carcinicultura (Camarão) marinha, Piscicultura intensiva	Avicultura (corte e postura), Suinocultura, Caprinocultura corte/leite, Ovinocultura, Apicultura fixa e migratória Bovinocultura corte/leite,
. <i>Bacia do Poti</i>	Ovinocultura corte/leite, Caprinocultura corte, Ovinocultura, Piscicultura	Avicultura corte e postura, Bovino cultura corte, Caprinocultura leite Suinocultura, Apicultura fixa e migratória, Piscicultura.

Fonte: IPLANCE

Tabela 2.1.84 - Potencialidades do extrativismo e silvicultura

Discriminação	Alta Prioridade	Média Prioridade
. <i>Bacia do Acaraú</i>		Pesca Artesanal
. <i>Bacia do Coreau</i>	Pesca Artesanal	Pesca Artesanal
. <i>Bacia do Poti</i>		

Fonte: IPLANCE

Tabela 2.1.85 - Potencialidades da Indústria da Transformação

Discriminação	Alta Prioridade	Média Prioridade
<p><i>. Bacia do Acaraú</i></p>	<p>Tecelagem fab. em tecelagem, de p. fab. Art. Do vestuário fab. Peças interiores do vestuário, fab. Art. Do vestuário fab. Roupas profissionais. Fab. Acess. Do vestuário fab. Acessórios do vestuário, Fab. Calçados de couro, Fab. calçados de tecidos, fibras, madeira ou borracha, Fab. Tecidos e art. De malha art. De malharias (tricotagens).</p>	<p>Edição e impressão ed. E impres. Cartões calendários, de impressões de jornais, livros, revistas, Fab. Prod. Padaria, confeitaria e pastelaria.</p>
<p><i>. Bacia do Coreaú</i></p>	<p>Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras(não associado a extração). Fab. Art. Do vestuário. Fab. Roupas pessoais e agasalhos, Fab. Prod. Padaria, confeitaria e pastelaria, fab. Art. Do vestuário fab. Peças interiores do vestuário, fab. Art. Do vestuário fab. Roupas profissionais. Fab. Acess. Do vestuário fab. Acessórios do vestuário, Fab. Tecidos e art. De malha art. De malharias (tricotagens), Fab. biscoitos e bolalachas.</p>	<p>Fab. Prod. Cerâmicos refratários, de limpeza e polimento, Fab. Cal virgem e hidratada e gesso, Fab. Prod. Cerâmicos não-refratários p/ uso na construção, exceto azulejos. Ind. Produtos minerais não-metálicos para construção, Fab. Armários embutidos de madeira, Fab. Prod. padaria, confeitaria e pastelaria.</p>
<p><i>. Bacia do Poti</i></p>	<p>Fab. Art. Do vestuário fab. Peças interiores do vestuário, fab. Art. Do vestuário fab. Roupas profissionais. Fab. Acess. Do vestuário fab. Acessórios do vestuário, Fab. Tecidos e art. De malha art. De malharias (tricotagens), Fab. Artefatos têxteis de tecidos, exceto art. P/ cama e mesa e colchoaria, Fab. biscoitos e bolachas, Fab. Prod. Padaria confeitaria e pastelaria.</p>	<p>Fab. armários embutidos de madeira, Fab. Prod. padaria, confeitaria e pastelaria Fab. Prod. Cerâmicos não-refratários p/ uso na construção, exceto azulejos. , Fab. Prod. Cerâmicos refratários</p>

Fonte: IPLANCE.

Tabela 2.1.86 - Potencialidades do Turismo, Alimentação, Cultura e Lazer

Discriminação	Alta Prioridade	Média Prioridade
. <i>Bacia do Acaraú</i>		Estabelecimentos hoteleiros
. <i>Bacia do Coreaú</i>	Artesanato areia, argila e material cerâmico, Artesanatos de corda, palha, couro, materiais têxteis e naylon, metal e madeira. Bares e lanchonetes, Estabelecimentos de bebidas, com serviço completo, Alimentação em quiosques e trailers estacionados em local fixo, Atividades de agências de viagens e organizadoras de viagem, Confeitaria, casas de chá, doces e salgados, Comércio de sorvetes(sorveteria)	
. <i>Bacia do Poti</i>	Alimentação em quiosques e trailers estacionados em local fixo, Atividades de agências de viagens e organizadoras de viagem, Confeitaria, casas de chá, doces e salgados, Comércio de sorvetes(sorveteria), Bares e lanchonetes, Estabelecimentos hoteleiros, com e sem restaurantes, Jardins botânicos, zoológicos, parques nacionais e reservas ecológicas, Restaurantes e estabelecimentos de bebidas com serviço completo.	

Fonte: IPLANCE.

Tabela 2.1.87 - Potencialidades da Intermediação Financeira, Imobiliária e Aluguéis.

Discriminação	Alta Prioridade	Média Prioridade
. <i>Bacia do Acaraú</i>		
. <i>Bacia do Coreaú</i>	Aluguel, transportes, aluguel de embarcações.	
. <i>Bacia do Poti</i>		

Fonte: IPLANCE

Alguns municípios possuem certos atrativos naturais que funcionam como de interesse turístico, que somados a outras condições econômicas, complementam as potencialidades locais. A Tabela 2.1.88 mostra os municípios que oferecem estes atrativos.

Tabela 2.1.88 - Atrativos Naturais (1997)

Discriminação	Descrição dos Atrativos Naturais
<i>Bacia do Acaraú</i> . Acaraú . Cruz . Ipu . Meruoca . Pires Ferreira . Sobral	Praias, dunas, restingas, porto de barcos, colônias de pescadores. Praias, dunas e vegetação densa. Cachoeira - Bica do Ipu, que se precipita de uma altura de 180m caindo sobre as pedras Mirantes Cachoeira com vegetação densa em torno desta e cavernas. Fonte Termal
<i>Bacia do Coreaú</i> . Barroquinha . Camocim . Granja . Jijoca de Jericoacoara . Tianguá . Viçosa do Ceará	Praia, manguesal, pesca de caranguejo, dunas, matas de coqueiros. Praias apropriadas para o turismo ecológico, áreas de proteção ambiental (praia da Tatajuba), falésias elevadas, grandes mantos de dunas, coqueirais e manguezais, Vasta planície coberta de belo carnaúbal interrompida por serrotes e oiteiros. Praia, cordões de dunas móveis, coqueirais, mangues, restingas, serrotes. Cachoeiras encravadas entre as matas, uma delas compõe um conjunto formado por monólitos, furna, rio, bicas. Mirantes situados em pedras com fontes de água natural e densa vegetação em seu entorno.
<i>Bacia de Poti</i> . Guaraciaba do Norte . Ibiapina . São Benedito . Ubajara	Cachoeira com formações rochosas e mata primária Cachoeira, ladeiras, bicas, vegetação exuberante e visão de toda chapada. Horto Florestal (Área reservada) Cachoeiras que se precipitam em quatro lanços de pedras contínuos, em torno coberto de vegetação

Fonte: SETUR, Manual de Informações Turísticas - 1997.



MONTGOMERY WATSON



2.1.8. Bibliografia Consultada

- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH. *“Diagnóstico Institucional da Bacia do Acaraú”*. Fortaleza, agosto de 1998.
- _____ *“Programa de Gerenciamento das Águas Territoriais – Boletins”*. Fortaleza, 25 de janeiro de 1999.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. *“Censo Demográfico: Migração”*. Nº 11, 1991.
- _____. *“Características Gerais da População e Instrução”*. Nº 11, 1991.
- _____. *“Contagem da População – 1996: Agregado de Setores Ceará”*. Nº 11, 1991.
- DACHA, N. G., *“Sistemas Urbanos de Águas, cap. 4 – Previsão das Populações”*, 1975
- HADDAD, Paulo Roberto *“Org. Economia Regional: Teorias e Métodos de análise”*, BNB. ETENE, 1989. 694p.
- LEMOS, José de Jesus Sousa. *“Níveis de Qualidade de Vida dos Municípios Brasileiros: Fundamentos para o Planejamento do Desenvolvimento Sustentável do País”*. São Luís, setembro de 1996.
- JORGE NETO, Paulo de Melo . *“Os Municípios e a Questão Fiscal”*. Fortaleza, fevereiro de 1998.
- Política Nacional de Recursos Hídricos. *“Lei Nº 9.433 de 08 de Janeiro de 1997”*. Brasília, 08 de fevereiro de 1997
- Secretaria de Desenvolvimento Rural – SDR. *“Irrigação Privada por Município: Cadastro de Áreas Irrigadas Privadas no Ceará”*. Fortaleza, agosto de 1998.
- Secretaria de Planejamento do Estado do Ceará – SEPLAN. *“Perfil Básico Municipal”*. Fortaleza, 1998.



- _____ “Anuário Estatístico do Ceará” – 1995/96”. Fortaleza, 1996.
- Secretaria de Recursos Hídricos – SRH. “Legislação sobre Sistema Integrado dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Lei Nº 11.996 de 24 de Julho de 1992”. Fortaleza, 24 de Julho de 1992.
- _____ “Outorga do Direito de Uso da Água e Licenciamento de Obras de Oferta Hídrica”. Fortaleza, 1998.
- Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará – SEMACE. “Decreto Nº14.535. de 07 de junho de 1991”. Fortaleza, 07 de junho de 1991.
- _____ “Decreto Nº23.157. de 08 de abril de 1994”. Fortaleza, 08 de abril de 1994.
- _____ “Diário Oficial Nº 14.729 (Parte I)”. Fortaleza, 04 de janeiro de 1988. Ano LIV.
- _____ “Lei Nº 12.274”. Fortaleza, 06 de abril de 1994.
- _____ “Lei Nº 23.157”. Fortaleza, 08 de abril de 1994.
- _____ “Lei Nº 12.521”. Fortaleza, 25 de dezembro de 1995.
- _____ “Portaria Nº 518/94”. Fortaleza, 1994
- _____ “Portaria Nº 201/96”. Fortaleza, 1996



2.2. RECURSOS HÍDRICOS

A região contemplada na Elaboração de Estudos e Projetos do Eixo de Integração da Ibiapaba é formada pelas bacias hidrográficas do Acaraú, do Coreaú e do Poti, totalizando uma área de 41.981 km². Para descrição dos recursos hídricos envolvidos nesta região, dividiu-se o texto nos seguintes temas: caracterização climática, recursos hídricos superficiais e recursos hídricos subterrâneos.

2.2.1 Caracterização Climática

Pode-se distinguir bem o clima predominante na bacia em dois tipos: o primeiro verificam-se microclimas mais amenos, devido a ocorrência de altitudes mais elevadas, e o segundo caracterizado pelo clima mais árido correspondendo às zonas do sertão que não têm grandes altitudes.

Com exceção dos microclimas bem definidos das áreas altas das Serras da Ibiapaba e Meruoca, o clima predominante é quente e estável, de elevadas temperaturas e reduzidas amplitudes, com acentuada taxa de insolação, forte poder evaporante e, acima de tudo, com um regime pluviométrico assinaladamente irregular. Esta última particularidade, que também se observa nas zonas de microclima, se constitui, realmente, na característica climática básica. Além dos microclimas, a proximidade do litoral é outro fator determinante na caracterização climática da região mais litorânea, uma vez que quanto mais próximo do litoral tem-se uma diminuição das temperaturas máximas, maior pluviosidade e mais vento.

O clima das três bacias apresenta uma certa semelhança, situando-se a temperatura em uma média máxima de 33 graus, e mínima de 22 graus (Tabela 2.2.1, a seguir). Todavia, existem diferenças bem marcantes, principalmente quando se trata de microrregiões caracterizadas com localidades de altitude mais elevada, como é o caso de Meruoca, Tianguá e São Benedito. Um outro grupo que goza de uma temperatura mais amena é formado pelos municípios próximos da área litorânea, destacando-se: Acaraú, Cruz e Camocim, entre outros (Ver Tabela A 2.2.1, no Volume-Anexos).

Um outro aspecto que caracteriza os municípios em questão é a pluviometria. Para as três bacias a média normal é de 1.026 mm por ano, enquanto o observado em 1996 foi de 1.123 mm e em 1997 foi 679 mm. Isto caracteriza 1996 como um ano ligeiramente acima do normal, enquanto em 1997 ocorreu o contrário, foi um ano castigado pela seca, verificando-se uma precipitação que ficou 33,81% abaixo da normal.

TABELA 2.2.1-CLIMA E PLUVIOMETRIA

Discriminação	Temperatura (°C)		Pluviometria (mm)						
	Média das Máximas	Média das Mínimas	Normal (A)	Observada (B)		Anomalia (C)		B/A (%)	
				1996	1997	1996	1997	1996	1997
. Média das Três Bacias	33	22	1.026	1.123	679	100	-334	109,49	66,19
. Bacia do Acaraú	32	22	975	1.113	634	138	-341	114,12	64,99
. Bacia do Coreaú	34	22	1.090	1.172	640	97	-405	107,53	58,74
. Bacia do Poti	32	20	1.058	1.087	815	29	-243	102,77	77,02

Fonte: FUNCEME / INMET.

Por município (Tabela A.2.2.1, no Volume-Anexos), verifica-se que, na bacia do Poti, Quiterianópolis, Independência e Croatá são os de menor nível de precipitação média, o que os caracteriza como municípios mais secos. Para o seu padrão, apesar de 1997 ser considerado ano de seca, a quantidade de chuva superou a média, enquanto nos municípios de maior precipitação média, a quantidade de chuva foi menor, caracterizando-se ali um período de estiagem.

Na bacia do Coreaú a média de precipitação é maior do que nos municípios citados acima e verifica-se que, no ano de 1997, o nível de precipitação foi menor do que a média de todos os municípios. Um fenômeno semelhante ocorreu na bacia do Acaraú, que se assemelha à do Coreaú, pelo menos no aspecto aqui tratado. Assim, a estiagem atinge mais, em termos proporcionais, os municípios de maior média de precipitação pluviométrica.

Finalmente, um aspecto que não pode ser esquecido é que o nível médio de precipitação pluviométrica está fortemente associado à proximidade do litoral ou à localização em áreas de maior altitude.



2.2.1.1 Pluviometria

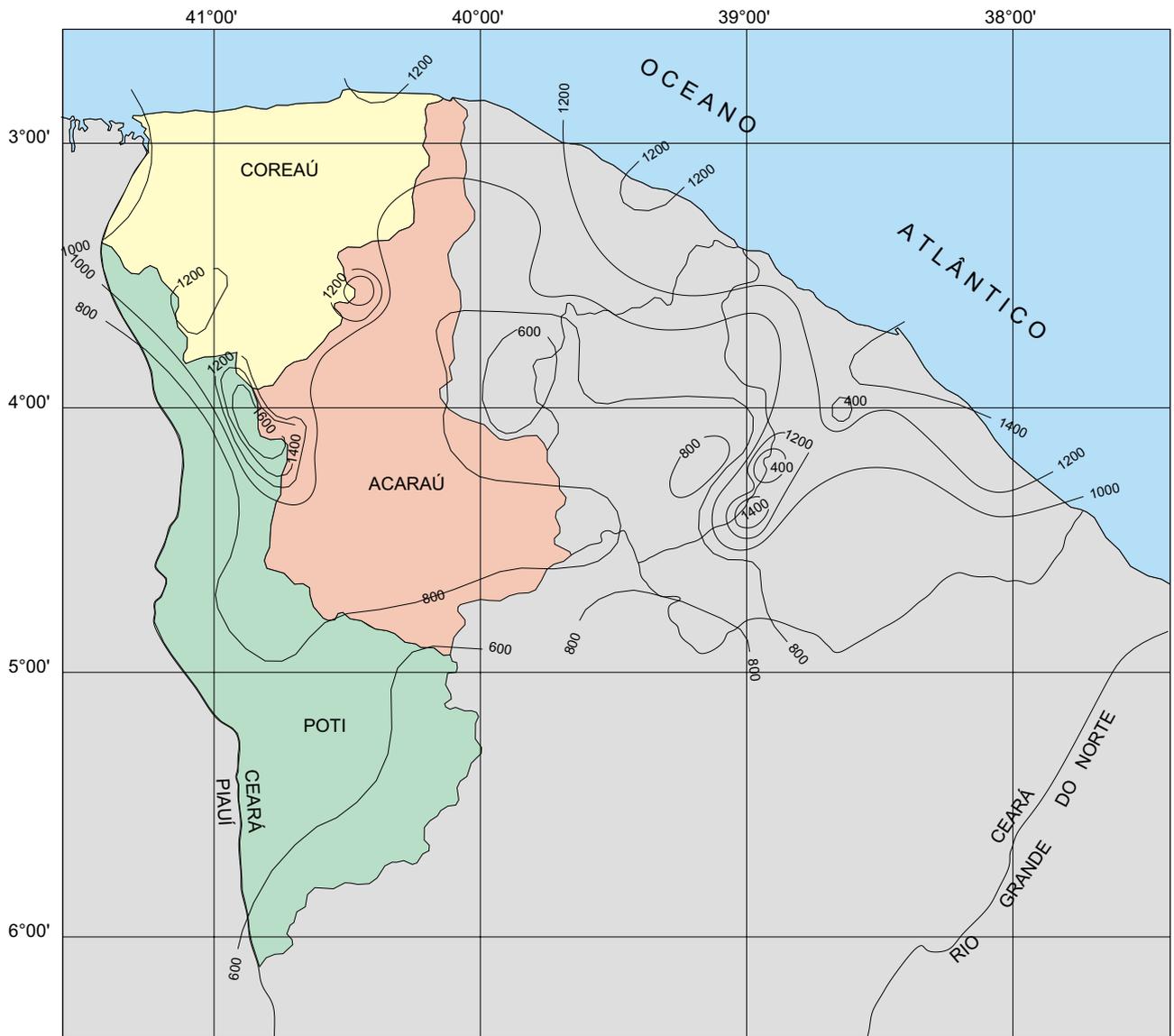
A distribuição espacial das médias dos totais anuais precipitados na região contemplada no projeto pode ser observada no Mapa de Isoietas da Figura 2.2.1 a seguir. Pode-se notar uma alta pluviometria na porção leste da região, justificada pela influência da Serra da Ibiapaba, na faixa litorânea e em altitudes elevadas localizadas, como na Serra da Meruoca. Observa-se que as Serras da Ibiapaba e Meruoca, por se posicionarem frontalmente ao deslocamento das massas úmidas, causam abundantes chuvas orográficas, possuindo índices que variam de 800 a mais de 1.000mm. No entanto, uma região de maior aridez, com índice inferior a 800mm, abrange parcela significativa da porção centro-sul da região, abrangendo quase toda a bacia do rio Poti.

A nível anual, a chuva distribui-se de forma irregular, sendo comum variações interanuais significativas, alternando-se anos próximos e acima da média com períodos de seca que dificultam o desenvolvimento sócio-econômico regional. A situação se agrava pelo fato de que, freqüentemente, os anos deficientes não ocorrem individualmente e, sim, em períodos contínuos que podem se prolongar por bem mais de um ano.

Intra-anualmente, a chuva distribui-se de forma irregular, havendo uma concentração de aproximadamente 90 % do total precipitado no primeiro semestre do ano, sendo que cerca de 65 % do total anual precipitado concentra-se no trimestre Março-Abril-Maio, sendo o mês mais chuvoso o mês de Março, com aproximadamente 25 % do total anual precipitado. Na região da Serra da Ibiapaba, o trimestre chuvoso desloca-se para os meses de Fevereiro-Março-Abril.

Para melhor demonstrar a distribuição irregular intra-anual da chuva na região, estão apresentados nas Figuras 2.2.2, 2.2.3 e 2.2.4, hietogramas de chuva média anual, de postos pluviométricos pertencentes às bacias do Acaraú, Coreaú e Poti, respectivamente.

Com relação a rede pluviométrica da região, constata-se um cadastro de 91 estações, distribuídas nos 41.981 km², resultando em uma densidade média de 1 posto a cada 0,0022 km², conforme pode ser observado na Figura 2.2.5.



Fonte: PERH-SRH, 1991

Figura 2.2.1 - Mapa de Isoietas

Analisando-se a distribuição da rede pluviométrica por bacia, temos a seguinte situação: a bacia do Acaraú conta com 40 estações, distribuídas nos 14.423 km² da bacia, resultando em uma densidade de 1 posto a cada 0,0028 km²; a bacia do Coreaú conta com 21 estações, distribuídas nos 10.657 km² da bacia, resultando em uma densidade de 1 posto a cada 0,0020 km²; e a bacia do Poti possui 30 estações, distribuídas nos 16.901km² da bacia, resultando em uma densidade de 1 posto a cada 0,0018 km².

FIGURA 2.2.2: HIETOGRAMA TÍPICO DA BACIA DO ACARAÚ, NO POSTO SOBRAL.

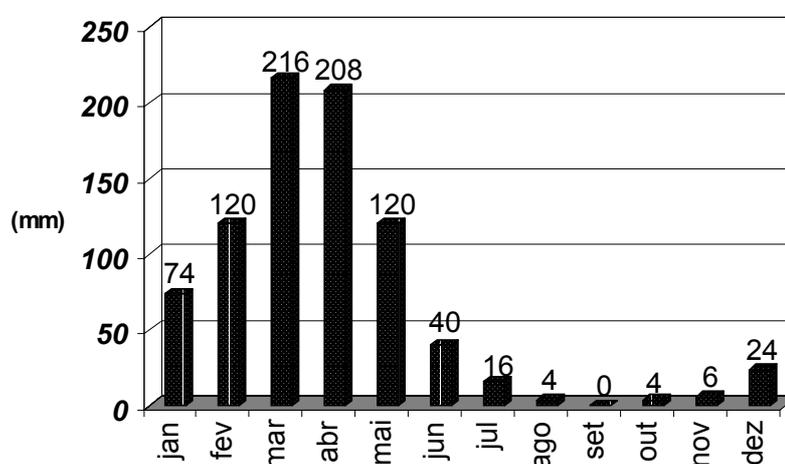


FIGURA 2.2.3: HIETOGRAMA TÍPICO DA BACIA DO COREAÚ, NO POSTO GRANJA.

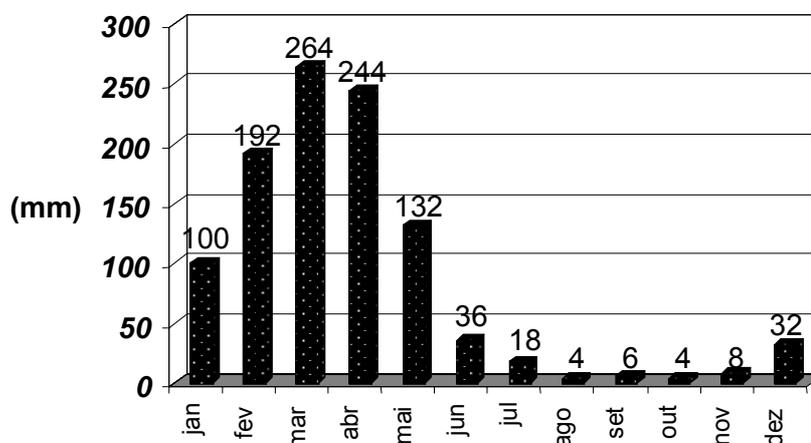
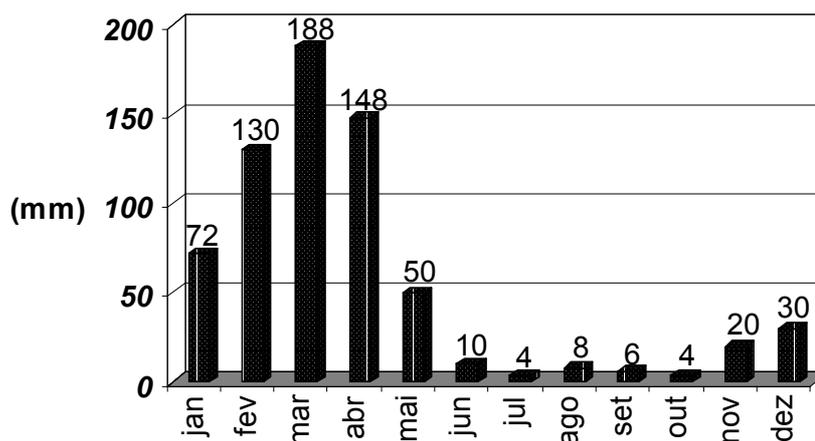


FIGURA 2.2.4: HIETOGRAMA TÍPICO DA BACIA DO POTI, NO POSTO NOVO ORIENTE.



Os hietogramas apresentados nas Figuras 2.2.2, 2.2.3 e 2.2.4 referem-se às médias mensais, representando o comportamento em geral observado, especialmente, para os anos normais e úmidos. Quando da ocorrência de anos secos, pode ocorrer uma distribuição ainda mais irregular, com maior concentração das chuvas nos meses de março a maio. Sendo assim, não é raro que alguns anos reconhecidamente deficientes apresentem índices anuais próximos do médio. Conclui-se, portanto, que os anos podem ser considerados deficientes (secos) seja em função da quantidade de chuvas, seja em função da sua distribuição ao longo dos meses.

2.2.1.2. Evaporação

A região do Projeto do Eixo de Integração da Ibiapaba conta com 3 (três) estações climatológicas, sendo 2 (duas) localizadas na bacia do Acaraú, estações Acaraú e Sobral, e 1 (uma) na bacia do Poti, estação Crateús, conforme pode ser observado na Figura 2.2.6.

Nestas estações estão disponíveis os dados de evaporação em Tanque Classe A, cujos valores médios de evaporação estão apresentados na Tabela 2.2.2 a seguir, obtidos no Plano Estadual dos Recursos Hídricos - Bloco 2 (SRH,1991).

Tabela 2.2.2 - EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL EM TANQUE CLASSE A (MM) NA REGIÃO DO PROJETO DA IBIAPABA.

Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Acaraú	202	184	116	91	111	154	192	262	282	291	284	258	2427
Sobral	228	187	160	138	147	152	203	235	259	296	281	276	2562
Crateús	250	147	112	97	134	188	275	327	358	395	372	334	2989

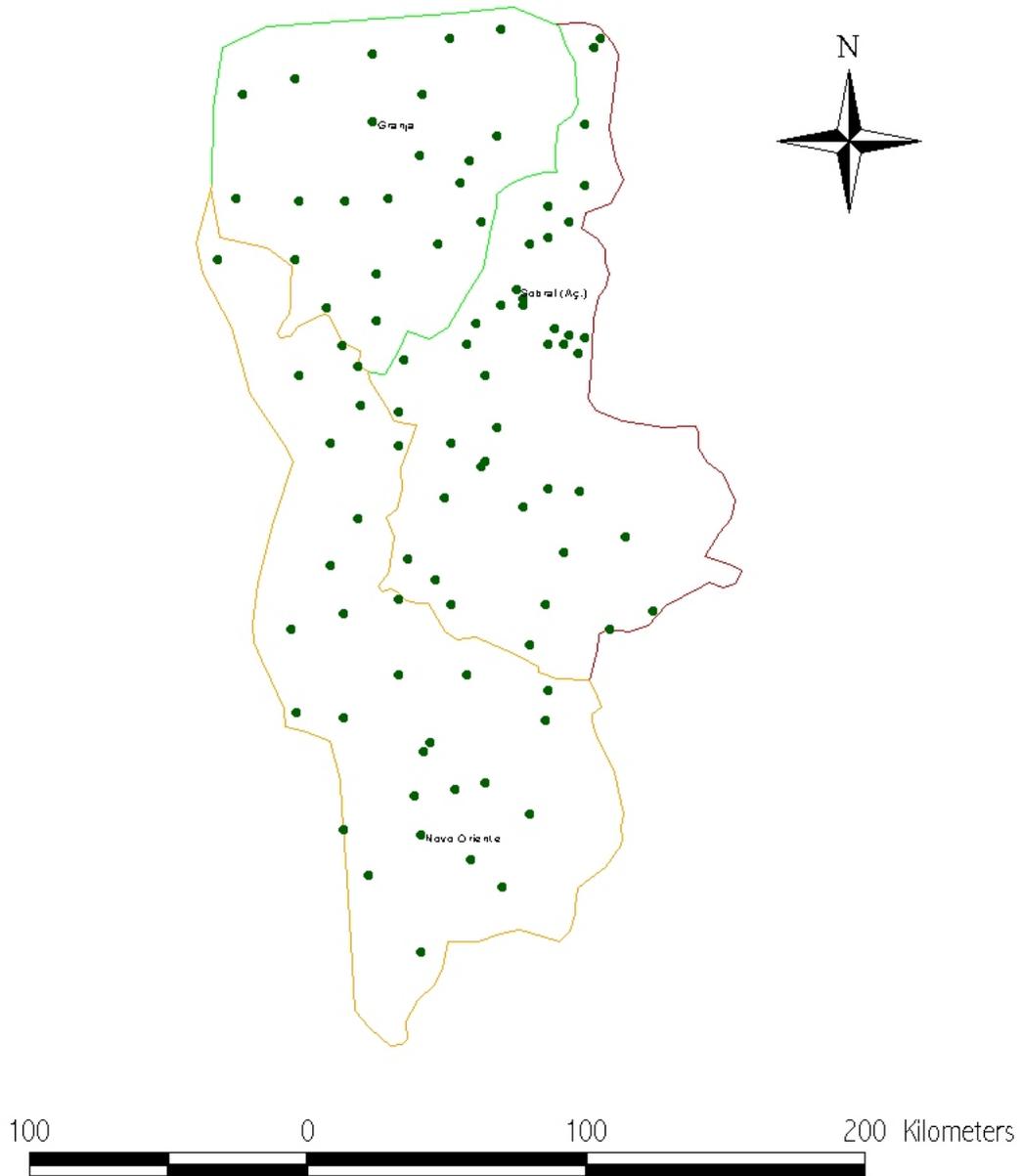
Fonte: Plano Estadual dos Recursos Hídricos - Bloco 2 (SRH,1991).

Da observação dos dados acima verifica-se que a estação de Acaraú, por estar localizada no litoral, possui os valores de evaporação mais baixos para a região, como era de se esperar.

Infelizmente, a bacia do Coreaú não possui nenhuma estação climatológica em seu interior, no entanto por questões de proximidade e por grande parte de sua área sofrer influência do clima litorâneo, convém adotar como base para obtenção de informações climatológicas a estação Acaraú, localizada na porção litorânea da bacia do Acaraú.

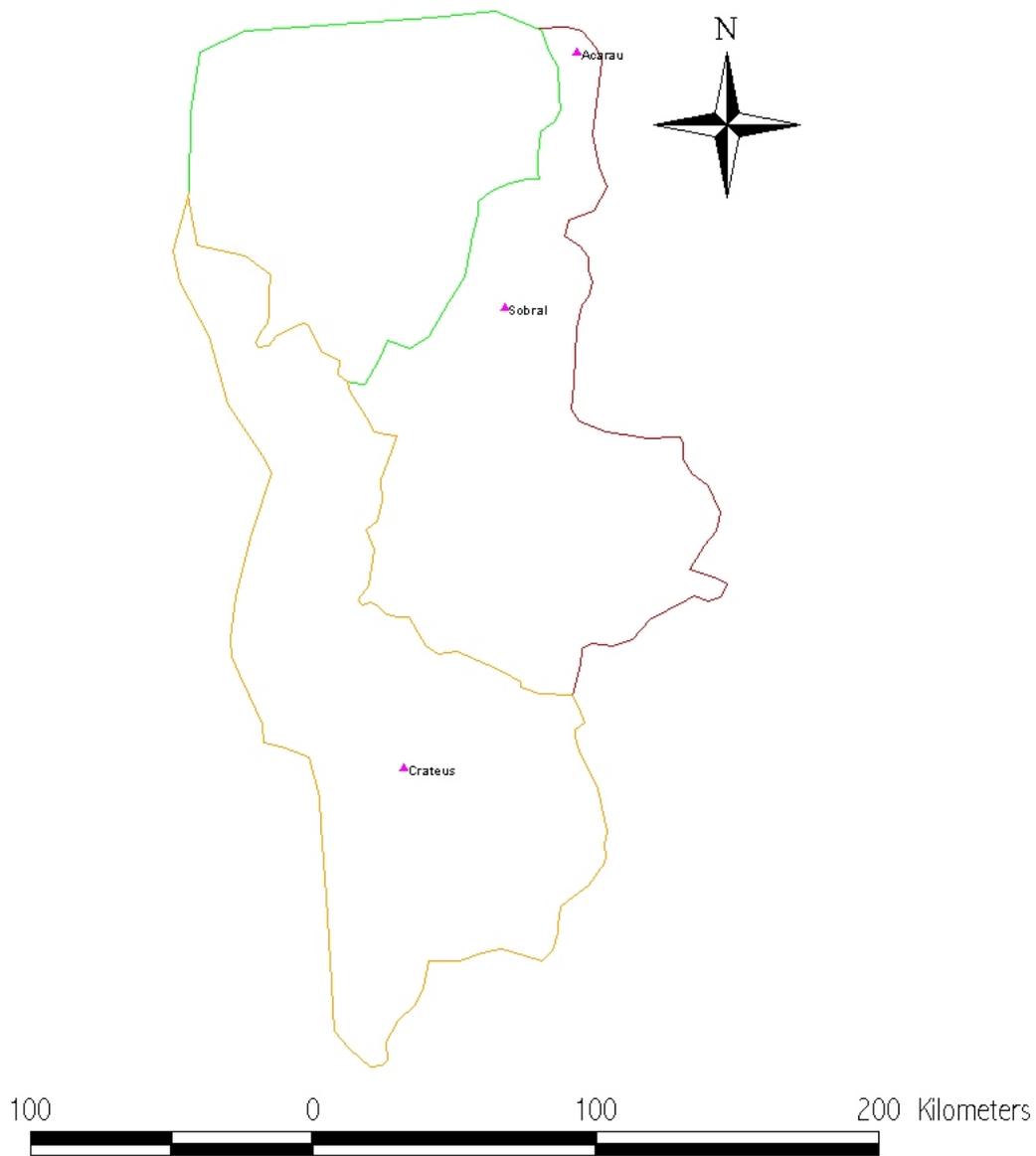
A bacia do Poti conta com a estação climatológica Crateús, localizada na região mais semi-árida do Estado do Ceará, exatamente na região central da bacia do rio Poti, como pode ser observado na Figura 2.2.6

Dentre as estações climatológicas localizadas nas bacias deste projeto, a de Crateús é a que apresenta a maior evaporação anual, em torno de 2.989mm, medida em tanque Classe A, sendo que o período de maior evaporação vai de julho a dezembro. Quando da ocorrência de anos muito secos, as alturas totais de evaporação são ainda mais altas, podendo superar 3.300mm. Nestes casos, a diferença entre as taxas do 1º e 2º semestres reduz-se acentuadamente.



- Postos Pluviométricos
- Bacias Hidrográficas
 - ▭ Acaraú
 - ▭ Coreaú
 - ▭ Poti

Figura 2.2.5 - Rede Pluviométrica das Bacias do Acaraú, Coreaú e Poti



- ▲ Estações Climatológicas
- Bacias Hidrográficas
 - Acaraú
 - Coreaú
 - Poti

Figura 2.2.6 - Estações Climatológicas das Bacias do Acaraú, Coreaú e Poti

2.2.1.3. Evapotranspiração Potencial

Os dados de evapotranspiração potencial para as bacias do Acaraú, Coreaú e Poti estão apresentados na Tabela 2.2.3, para as estações climatológicas localizadas na região de interesse, já citadas no item 2.2.1. Tais dados tiveram como fonte o trabalho de George Hargreaves, *Potencial Evapotranspiration and Irrigation Requirements for Northeast Brazil*, 1974.

Tabela 2.2.3 - EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL MENSAL SEGUNDO HARGREAVES EM MM NA REGIÃO DO PROJETO DA IBIAPABA.

<i>Estação</i>	<i>Jan</i>	<i>Fev</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Out</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>	<i>Total</i>
Acaraú	147	123	124	114	110	110	124	143	154	164	156	156	1625
Sobral	182	143	130	118	122	129	152	175	188	202	193	192	1926
Crateús	199	151	130	118	121	132	148	171	184	203	201	203	1961

Da mesma forma como foi observado para os dados de evaporação, como a bacia do Coreaú não dispõe de estação climatológica em sua área, deve-se adotar para esta bacia os dados referentes a estação climatológica Acaraú.

2.2.1.4. Temperatura

O clima quente e estável se constata através das temperaturas médias elevadas e amplitudes reduzidas. Na região mais litorânea, a média oscila de 26 a 27°C, se diferenciando de outras regiões mais áridas, principalmente pela redução na temperatura máxima, que se situa em torno de 31°C a 32°C.

Nas regiões mais áridas, localizadas nos interiores da região a mais baixas altitudes, a temperatura média sobe para o patamar de 28°C, enquanto que as temperaturas médias máximas ficam em torno de 33° a 34°C. Em termos absolutos, as temperaturas, neste segundo caso, podem elevar-se a plataformas superiores a 38°C em casos raros, sendo mais usuais tetos de 35°C a 37°C. Este último tipo de clima é predominante na bacia do



Poti, caracterizada por um clima semi-árido rigoroso na sua porção centro-sul. No entanto a temperatura média atinge patamares mais amenos nas Serras da Ibiapaba e Meruoca, decaindo para 25°C.

2.2.1.5. Ventos

Os ventos só têm maior representatividade nas regiões litorâneas ou nos trechos finais dos vales. Apresentam velocidades maiores no segundo semestre, quando a velocidade média predominante é de 3m/s a 4 m/s, enquanto que no primeiro semestre, principalmente antes do início dos períodos chuvosos mais abundantes, reduzem-se bastante.

Para a bacia do Acaraú, durante o segundo semestre, a velocidade média predominante é em torno de 3m/s, na estação Sobral, e 6m/s, na estação Acaraú, situada esta mais ao litoral.

Para a estação climatológica Crateús, na bacia Poti, a velocidade média predominante é de 3,5m/s no segundo semestre, e cerca de 2m/s no primeiro semestre.

2.2.1.6 Umidade

A umidade relativa do ar, bem como a maior parte dos parâmetros climáticos, está intimamente relacionada com a pluviosidade. No período de chuvas, concentrado no 1º semestre do ano, a umidade quase sempre supera 80%, sendo que no período de estiagem, cujo período crítico ocorre nos meses de setembro a novembro, a umidade reduz-se sensivelmente, atingindo a faixa de 50%. Nas regiões mais litorâneas, tal diminuição é bem menor, situando-se, geralmente, entre 60% e 65%. A estação climatológica de Acaraú, por exemplo, apresenta umidade média no segundo semestre em torno de 70%, enquanto que a estação climatológica de Crateús, de modo contrário, apresenta valores médios de umidade flutuando entre 45% e 58% para o mesmo período.

2.2.1.7. Insolação

Uma das principais características do clima regional diz respeito à favorável insolação, alterando-se muito pouco, em termos espaciais, o número médio de horas de insolação,



não diferenciando muito entre as três bacias em questão. A bacia do Acaraú possui valores médios de insolação de 2.700 horas/ano, a bacia do Coreaú 2.800 horas/ano e a bacia do Poti 2.613 horas/ano. A variação em termos temporais, ao longo do ano, também não apresenta variações sensíveis, atingindo os menores valores nos meses de maior pluviometria, uma faixa em torno de 6,0 horas/dia, e no auge da estiagem sobem a cerca de 9 horas/dia.

2.2.2. Recursos Hídricos Superficiais

2.2.2.1. Rede Hidrográfica

Como já citado no início deste texto, a região foco da Elaboração de Estudos e Projetos do Eixo de Integração da Ibiapaba é formada pelas bacias do Acaraú, Coreaú e Poti, as quais podem ser identificadas na Figura 2.2.7. A apresentação da rede hidrográfica será feita em separado para cada bacia.

- **A Bacia do Acaraú**

Seu trecho inicial é caracterizado por uma forte declividade, sendo que a declividade se reduz bastante em seu primeiro terço do percurso, caracterizando-se o restante da bacia como relevo suave. Dois acidentes topográficos são os que determinam o relevo forte desta bacia. Nas nascentes, porção sul, estão localizadas as Serras das Matas e do Machado, e na região central, a noroeste, ocorre a Serra da Meruoca.

O diferencial desta bacia com relação às bacias do Coreaú e Poti deve-se à ocorrência de grandes enchentes na sua parcela final, justificada tanto pela elevada pluviometria das regiões montanhosas, como pela configuração particular da bacia do Acaraú, a qual apresenta na parcela de montante um formato tendendo ao circular, e na de jusante um formato estreito e longilíneo.

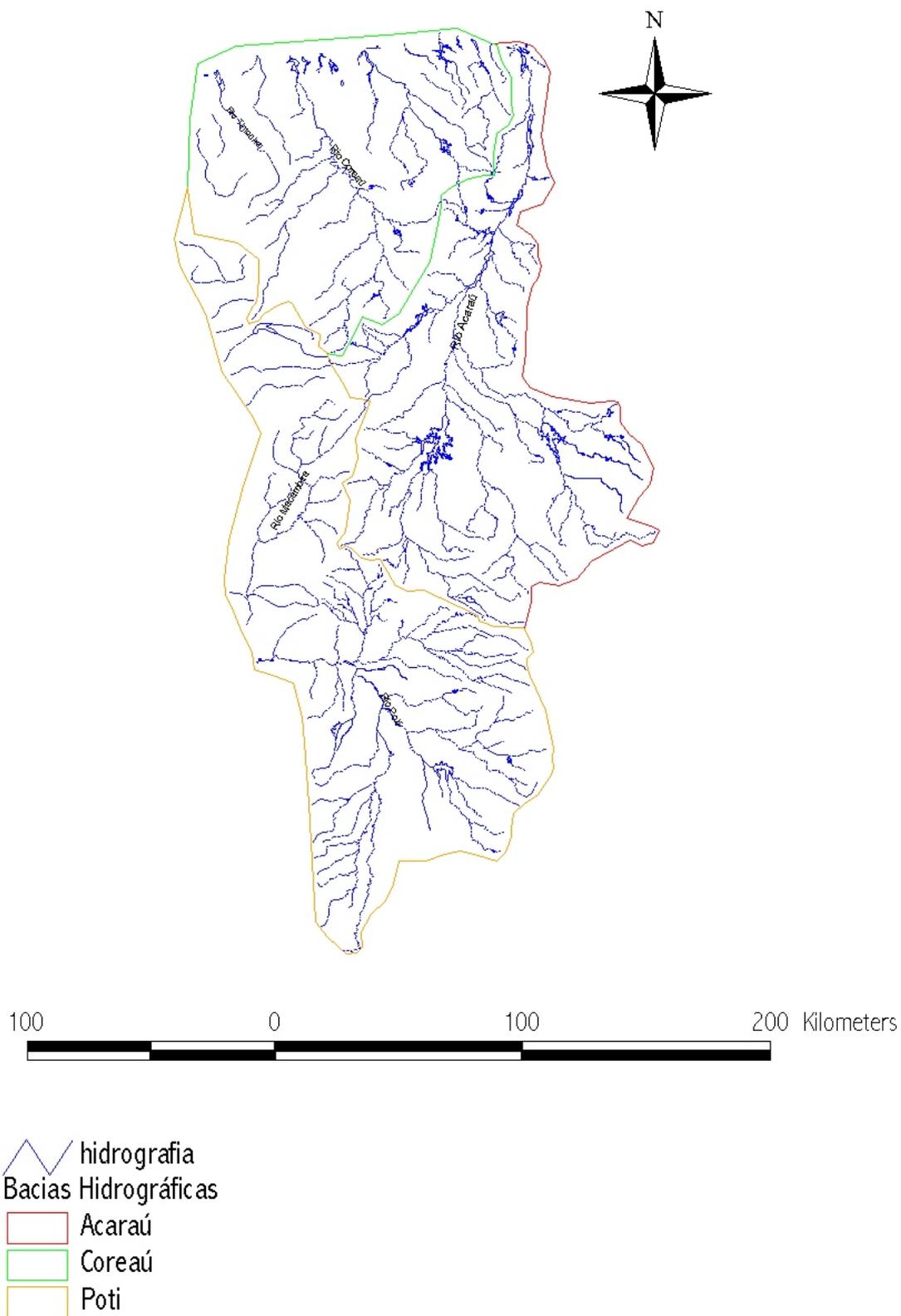


Figura 2.2.7 - Rede Hidrográfica das Bacias do Acaraú, Coreaú e Poti



- **A Bacia do Coreaú**

A bacia do Coreaú é formada por duas parcelas de feições bem distintas: uma primeira a montante, de relevo bastante movimentado, que corresponde ao extremo norte da Serra da Ibiapaba e a Serra da Meruoca, nas quais a altitude pode ultrapassar 800m; uma segunda a jusante, de larga faixa litorânea marcadamente entrecortada, com ocorrência freqüente de lagoas e lagoas, na qual se insere a maior parte das 7 outras bacias pertencentes a bacia principal.

A bacia do rio Timonha é a mais ocidental do Estado do Ceará, sendo sua bacia composta não somente pela área drenada pelo rio Timonha, mas também pela parcela cearense do rio Ubatuba, definidor do limite extremo norte entre o Ceará e o Piauí, desaguando ambos os rios numa mesma foz chamada Barra do Timonha. Sua área totaliza 1.851 km². O rio Timonha nasce na serra da Pindaúba, sendo que o relevo se caracteriza por ser movimentado na porção de montante e bem suave a jusante.

A rede hidrográfica da bacia do rio Coreaú propriamente dita é formada pelo rio Coreaú e seus principais afluentes, o rio Itacolomi e Juazeiro, pela margem esquerda, abrangendo uma área de 4.446 km². O rio Coreaú nasce da confluência dos riachos Jatobá e Caiçara, oriundos do sopé da Serra da Ibiapaba, se desenvolvendo no sentido sul-norte por uma extensão de 167,5 km. Nota-se que este rio tem declividades baixas e sua bacia apresenta uma configuração espacial que não favorece a formação de elevados picos de cheia.

A bacia do rio Pesqueiro limita-se nas suas nascentes com a bacia do Acaraú a sudeste, e com a bacia do rio Coreaú a sudoeste. O rio Pesqueiro é formado pela confluência dos riachos Tucunduba e Jurema, os quais são os que drenam de fato a maior parte da bacia. Aquele rio tem uma extensão total de 80 km, desembocando no Lago Grande, o qual possui uma extensão de 14 km e apresenta características básicas de uma laguna. Como um todo, a bacia do Pesqueiro apresenta um relevo bastante plano.



- **A Bacia do Poti**

A rede hidrográfica da bacia do rio Poti, propriamente dita, é formada pelo rio homônimo e pelo seu afluente Macambira, cuja confluência só se dá no Piauí logo após a fronteira entre os Estados. O rio Poti nasce na Serra dos Cariris Novos, em cotas próximas de 800m, na divisa dos Estados do Piauí e Ceará, desenvolvendo-se por uma extensão de 192,5km no território cearense, drenando uma área das mais semi-áridas do Estado, na microrregião dos Sertões de Crateús. Seus principais afluentes são: pela margem direita, o riacho do Meio, que decorre da junção dos Riachos Independência e Jucá, o riacho do Mato e o rio Jatobá. Por sua vez, o rio Macambira drena toda uma região de transição, situada no planalto da Ibiapaba, o que lhe confere a rara condição, no Estado, de curso perene.

A bacia dos rios Longá/Pirangi é formada por 8 (oito) bacias independentes, cujas nascentes situam-se na face leste da Serra da Ibiapaba, região de alto índice pluviométrico, se prolongando para o Estado do Piauí. Estas bacias têm características físicas semelhantes: são de pequeno porte, de formato preferencialmente retangular e longilíneo, com o rio principal desenvolvendo-se no sentido leste-oeste com elevadas declividades.

2.2.2.2. Estações Fluviométricas

Segundo o “Inventário das Estações Fluviométricas – DNAEE, 1987”, a região das bacias do Acaraú, Coreaú e Poti conta com um cadastro de 39 estações fluviométricas, sendo que das 39, 28 localizam-se na bacia do Acaraú, 9 na bacia do Coreaú e 2 na bacia do rio Poti. De acordo com o Plano Estadual dos Recursos Hídricos - Bloco 2, somente 15 estações no total é que possuem disponibilidade real de dados, estando as mesmas relacionadas a seguir na Tabela 2.2.4.

Em síntese, de acordo com a Tabela 2.2.4, as estações fluviométricas que têm disponibilidade real de dados são: 11 estações para a bacia do Acaraú, 3 para a do Coreaú e 1 para a do Poti.

Com relação a bacia do Acaraú, um fator agravante no uso das séries das 11 estações diz respeito à existência de grandes reservatórios na bacia, em especial o Açude Araras,

posto que a ausência de um controle rigoroso da operação do mesmo, dificulta a avaliação do grau de atenuação dos picos de cheia e da regularização temporal do escoamento, os quais influem decisivamente nas vazões em trânsito medidas nas estações de jusante.

Mesmo dispondo de poucas estações, a situação da bacia do rio Coreaú, propriamente dita, pode ser considerada das menos críticas, uma vez que as duas estações básicas desta bacia drenam grandes áreas, quais sejam, Granja, que controla praticamente toda a bacia, e Paula Pessoa, que controla o principal afluente, o rio Itacolomi, além do fato das séries de ambas estações serem de satisfatória duração e em parte coincidentes.

Tabela 2.2.4 - ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS UTILIZÁVEIS NAS BACIAS DO ACARAÚ, COREAÚ E POTI.

BACIA	NOME DA ESTAÇÃO	CURSO D'ÁGUA	ÁREA CONTROLADA (km²)	DATA DE INSTALAÇÃO
Acaraú	Fz. Cajazeiras	Acaraú	1.530,00	05/62
Acaraú	Irajá	Feitosa	490,00	03/68
Acaraú	Açude Araras	Acaraú	3.501,00	02/71
Acaraú	Fz. Transval	Acaraú	3.535,00	02/62
Acaraú	Várzea do Grosso	Acaraú	3.678,00	10/70
Acaraú	Trapiá	Macacos	1.505,00	02/68
Acaraú	Fz. Parana	Groaíras	2.377,00	04/68
Acaraú	Groaíras	Groaíras	2.698,00	02/68
Acaraú	Arariús	Jaibara	561,00	10/68
Acaraú	Fz. Timburana	Jaibara	1.105,00	02/68
Acaraú	Sobral	Acaraú	11.210,00	09/11
Acaraú	Açude Sobral ^(*)	Acaraú	11.210,00	09/11
Coreaú	Coreaú (Palma)	Coreaú	895,00	09/21
Coreaú	Paula Pessoa	Itacolomi	858,00	07/68
Coreaú	Granja	Coreaú	3.786,00	09/11
Poti	Croatá	Macambira	1.050,00	02/62

(*) Estação de Sobral reinstalada.



Com relação às demais bacias independentes, as quais representam quase 60% da superfície total da bacia do Coreaú, não existe qualquer dado, o que torna a situação bastante complexa.

Para a bacia do Poti, o estudo do escoamento superficial se torna bastante problemático para as bacias independentes que compõem a do Longá/Pirangi, uma vez que não se tem nenhuma estação fluviométrica nestas bacias e as: mesmas estão situadas numa região muito particular do Estado, com parcela de microclima úmido e geologia sedimentar.

A CPRM – Companhia de Pesquisa dos Recursos Minerais, residência Fortaleza, que opera as estações fluviométricas no Estado, conta com dados atualizados até 1996 para 7 (sete) estações da rede fluviométrica da bacia do Acaraú, para 2 (duas) na bacia do Coreaú e 1 (uma) na bacia do Poti, sendo esta última atualizada somente até 1991. Portanto, as estações fluviométricas atualizadas pela CPRM são: Faz. Cajazeiras, Várzea do Grosso, Trapiá, Faz. Paraná, Groaíras, Arariús e Sobral, para a bacia do Acaraú; Moraújo, sendo que esta não foi calibrada no plano, e Granja, para a bacia do Coreaú, e Croatá, para a bacia do Poti. A CPRM também está operando uma nova estação na bacia do Poti, denominada Saudoso, no entanto esta só tem dados para um período de 2 (dois) anos.

2.2.2.3. Escoamento Superficial

O escoamento superficial na região como um todo varia, em termos de coeficiente de escoamento, de 10% a 20%, sendo que nas regiões mais secas os coeficientes ficam em torno de 10% e as zonas cristalinas mais úmidas apresentam os maiores coeficientes de escoamento, em torno de 20%.

Vale ressaltar que a bacia do Acaraú, como já foi citado anteriormente no item 2.2.2.1, apresenta problemas sérios de inundação na sua parte de jusante, afetando em especial a cidade de Sobral.

O escoamento superficial na bacia do Coreaú apresenta-se elevado, ficando o coeficiente de escoamento em torno de 20% (estação fluviométrica Granja). Isto se deve ao nível de pluviosidade na bacia, sempre maior do que 800mm e as condições geológicas do cristalino. No entanto, é esperado que a medida que se aproxime do litoral, apesar da



pluviosidade aumentar, o escoamento superficial diminua devido a formação geológica sedimentar da zona litorânea.

O escoamento superficial na bacia do rio Poti, propriamente dita, fica em torno de 16%, valor calculado para a estação fluviométrica de Croatá, a qual se situa numa região de transição, no rio Macambira, drenando a parcela sedimentar e úmida desta bacia.

2.2.2.4 Açudes Existentes, em Construção e/ou Programados

Dentre as bacias estudadas neste projeto, a bacia do Acaraú é a que apresenta tanto a maior quantidade de açudes, cerca de 684, como o maior volume acumulado, cerca de 1,60 bilhões m³. Vale ressaltar ainda que esta bacia é também a que apresenta a maior concentração de volumes acumulados em grandes reservatórios, sendo mais de 80% do volume acumulado se encontra nos mesmos.

A bacia do Coreaú, dentre as bacias inclusas neste projeto, é a que apresenta menor volume acumulado, com somente 100 (cem) açudes, perfazendo 93 milhões m³. A ausência de açudes de porte representativo nesta bacia faz com que a pequena açudagem assuma uma função mais relevante, já que se observa que os reservatórios com menos de 500 mil m³ respondem por mais de 10% da acumulação, enquanto que os de até 3 milhões respondem por cerca de um quarto do volume acumulado.

Na Tabela 2.2.5 a seguir, estão apresentadas as principais características com relação aos açudes com capacidade acima de 8 milhões m³ existentes ou em construção nas bacias do Acaraú, Coreaú e Poti. A vazão regularizável para uma garantia mensal de 90% (Qr 90%), para cada açude existente nas três bacias, está apresentada na terceira coluna desta tabela, tendo sido obtidas do estudo realizado pelo Plano Estadual dos Recursos Hídricos – PERH, com exceção dos açudes em construção cujos valores foram obtidos diretamente de seus projetos. Observa-se pela Tabela 2.2.5 que, no momento, não há nenhum grande açude em construção na bacia do Acaraú. A Figura 2.2.8 apresenta a localização espacial dos açudes apresentados na Tabela 2.2.5.

Tabela 2.2.5 – AÇUDES EXISTENTES OU EM CONSTRUÇÃO NAS BACIAS DO ACARAÚ, COREAÚ E POTI.

BACIA	AÇUDE	MUNICÍPIO	Q90 (m³/s)	VOLUME (1.000 m³)
Acaraú	Paulo Sarasate	Hidrolândia	9,27	891.110,00
Acaraú	Edson Queiroz	Santa Quitéria	1,75	250.500,00
Acaraú	Ayres de Sousa	Sobral	1,92	104.430,00
Acaraú	Acaraú-Mirim	Massapê	0,68	52.000,00
Acaraú	Forquilha	Forquilha	0,38	50.132,00
Acaraú	Arrebito	Forquilha	0,20	19.601,00
Acaraú	Carão	Tamboril	0,15	26.234,00
Acaraú	Farias de Sousa	Nova Russas	0,11	12.252,50
Acaraú	São Vicente	Santana do Acaraú	0,10	9.845,20
Coreaú	Tucunduba	Marco	1,14	40.200,00
Coreaú	Itaúna	Chaval	1,13	171.264,00
Coreaú	Várzea da Volta	Moraújo	0,25	12.500,00
Coreaú	Angicos	Coreaú	0,73	56.053,00
Coreaú	Diamante	Tianguá	0,10	12.957,00
Coreaú	Gangorra	Granja	0,24	62.500,00
Coreaú	Martinópole	Martinópole	0,29	23.200,00



BACIA	AÇUDE	MUNICÍPIO	Q90 (m³/s)	VOLUME (1.000 m³)
Poti	Jaburu I	Ubajara	4,78	210.000,00
Poti	Jaburu II	Independência	0,65	127.695,00
Poti	Carnaubal	Crateús	0,70	87,690,25
Poti	Realejo	Crateús	0,30	31.551,12
Poti	Barra Velha	Independência	0,50	99.500,00
Poti	Flor do Campo	Novo Oriente	0,38	111.300,00
Poti	Sucesso	Tamboril	-	10.000,00

* As Fontes de dados referentes a vazão regularizada são o PERH e os próprios projetos das barragens

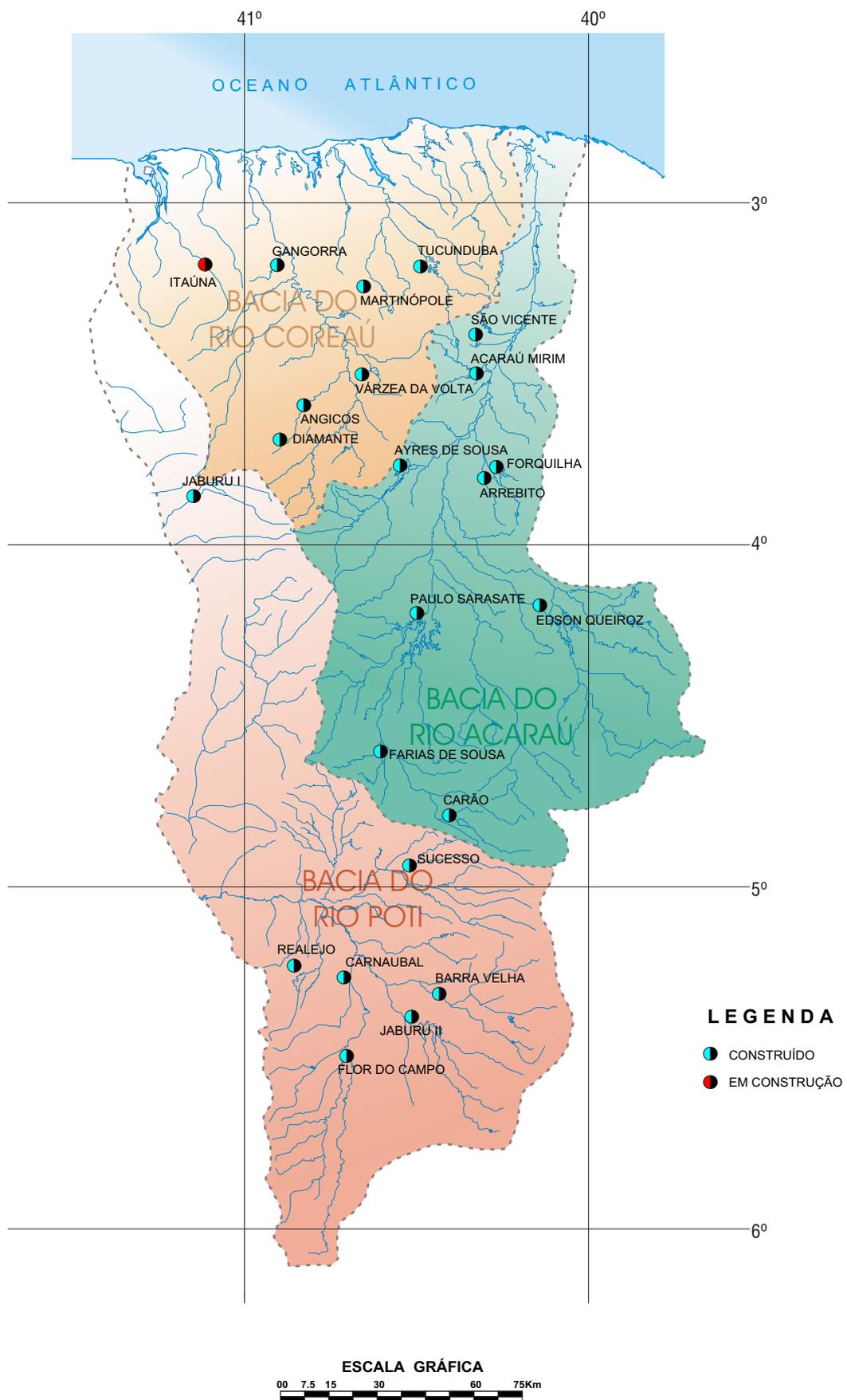


Figura 2.2.8 - Grande Açudagem na Região da Ibiapaba



A vazão regularizável representa a disponibilidade hídrica atual ofertada pelo sistema de perenização da grande açudagem para as três bacias em estudo. No entanto, sob a ótica de um balanço hídrico distribuído, esta disponibilidade atual não se mostra suficiente para o atendimento da demanda humana, industrial e para irrigação atuais, a nível municipal, conforme estudos apresentados no PERH. Este analisou a situação de superávit e déficit hídrico a nível municipal para o ano 2000, o que pode ser considerado como caracterização da situação atual. Foram identificados os municípios que apresentavam déficits ou superávits em duas situações distintas: quando da ocorrência de um ano chuvoso normal, ou seja, a ocorrência de uma pluviometria média, e uma situação em que ocorresse um ano seco, supondo que este se caracteriza pelo escoamento total anual menor do que 5% do valor médio.

De acordo com o PERH, os municípios que apresentavam os níveis mais críticos de atendimento a demanda urbana, ou seja, sem qualquer tipo de atendimento, são: Alcântaras, Ararendá, Croatá, Cruz, Graça, Ipaporanga, Jijoca, Martinópolis, Meruoca e Quiterianópolis. Por outro lado, podem ser identificados com 100% de atendimento da demanda urbana, tanto para um ano normal quanto para um ano seco, o que caracteriza superávits hídricos, os seguintes municípios: Granja, Massapê, Moraújo, Morrinhos, Nova Russas, Poranga, Santana do Acaraú, Sobral, Tamboril e Varjota. As Figuras 2.2.9 e 2.2.10 apresentam a situação atual de atendimento a demanda urbana, nível municipal, para as situações de ano normal e seco simuladas para o ano 2000 pelo PERH.

Na Tabela 2.2.6 estão apresentados uma síntese do nível de atendimento da demanda por município, como também a demanda total anual para o ano 2.000, segundo o PERH.

Tabela 2.2.6 – Demanda total atual e níveis de atendimento por município para as bacias do Acaraú, Coreaú e Poti.

Município	Nível de Atendimento para um ano Normal (%)	Nível de Atendimento para um ano Seco (%)	Demanda Total Atual (hm³/ano)
Acaraú	25.1	7.5	4.788
Alcântaras	0.0	0.0	0.781
Ararenda	0.0	0.0	2.740
Barroquinha	17.0	17.0	0.803
Bela Cruz	25.8	7.7	3.011
Camocim	14.4	14.4	10.348
Cariré	80.0	24.0	4.056
Carnaubal	84.1	84.1	3.553
Catunda	0.8	0.8	2.264
Chaval	8.7	6.8	0.974
Coreaú	0.0	0.0	1.770
Crateús	11.0	11.0	61.152
Croatá	0.0	0.0	1.608
Cruz	0.0	0.0	0.982
Forquilha	100.0	35.0	11.276
Frecheirinha	8.8	2.7	38.098
Graça	0.0	0.0	0.925
Granja	100.0	100.0	101.398
Groaíras	69.1	20.7	4.064
Guaraciaba do Norte	6.0	1.8	8.575
Hidrolândia	31.3	9.4	2.224
Ibiapina	45.8	45.8	8.632
Independência	60.5	57.3	7.636
Ipaporanga	0.0	0.0	5.480
Ipú	19.9	17.9	4.815
Ipueiras	40.7	12.2	3.537

Continuação Tabela 2.2.6

Município	Nível de Atendimento para um ano Normal (%)	Nível de Atendimento para um ano Seco (%)	Demanda Total Atual (hm³/ano)
Jijoca	0.0	0.0	0.491
Marco	36.8	11.0	227.681
Martinópolis	0.0	0.0	0.643
Massapê	100.0	100.0	2.897
Meruoca	0.0	0.0	1.164
Moraújo	100.0	100.0	4.349
Morrinhos	100.0	100.0	1.198
Mucambo	48.8	14.6	1.147
Nova Russas	100.0	100.0	5.348
Novo Oriente	8.9	9.7	13.247
Pacuja	19.8	19.8	0.571
Pires Ferreira	44.1	13.2	0.830
Poranga	100.0	100.0	1.079
Quiterianópolis	0.0	0.0	1.474
Reriutaba	22.0	6.6	1.541
Santana do Acaraú	100.0	100.0	8.695
São Benedito	15.0	4.5	6.325
Senador Sá	12.4	12.4	0.791
Sobral	100.0	100.0	38.336
Sta. Quitéria	0.8	0.8	9.054
Tamboril	100.0	100.0	5.914
Tianguá	3.5	1.0	10.634
Ubajara	32.5	12.0	14.381
Uruoca	100.0	96.0	1.101
Varjota	100.0	100.0	57.296
Viçosa do Ceará	12.0	12.0	3.932

Fonte: PERH (1992).

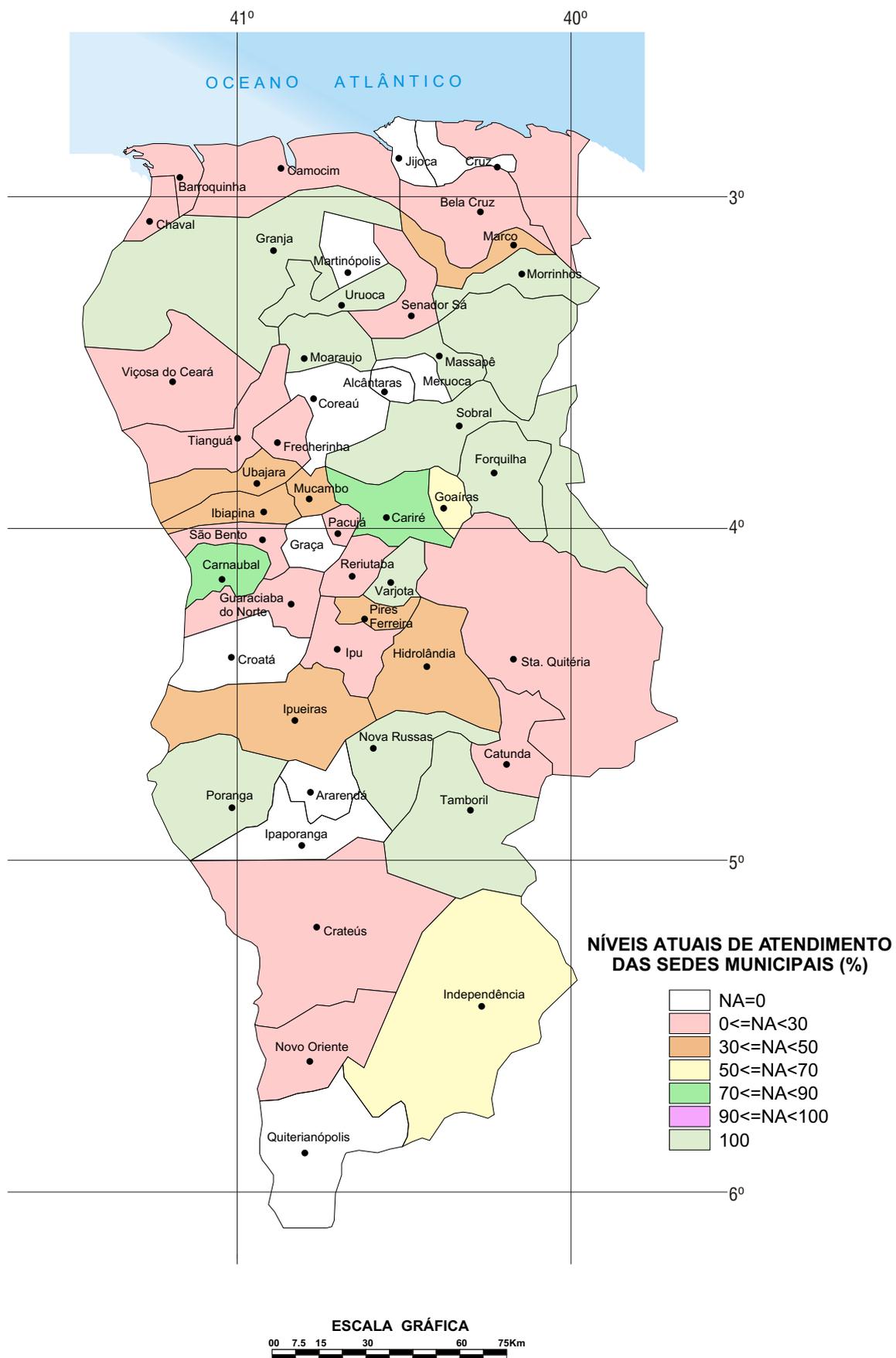


Figura 2.2.9 - Nível de Atendimento Atual para as Sedes Municipais num Ano Normal

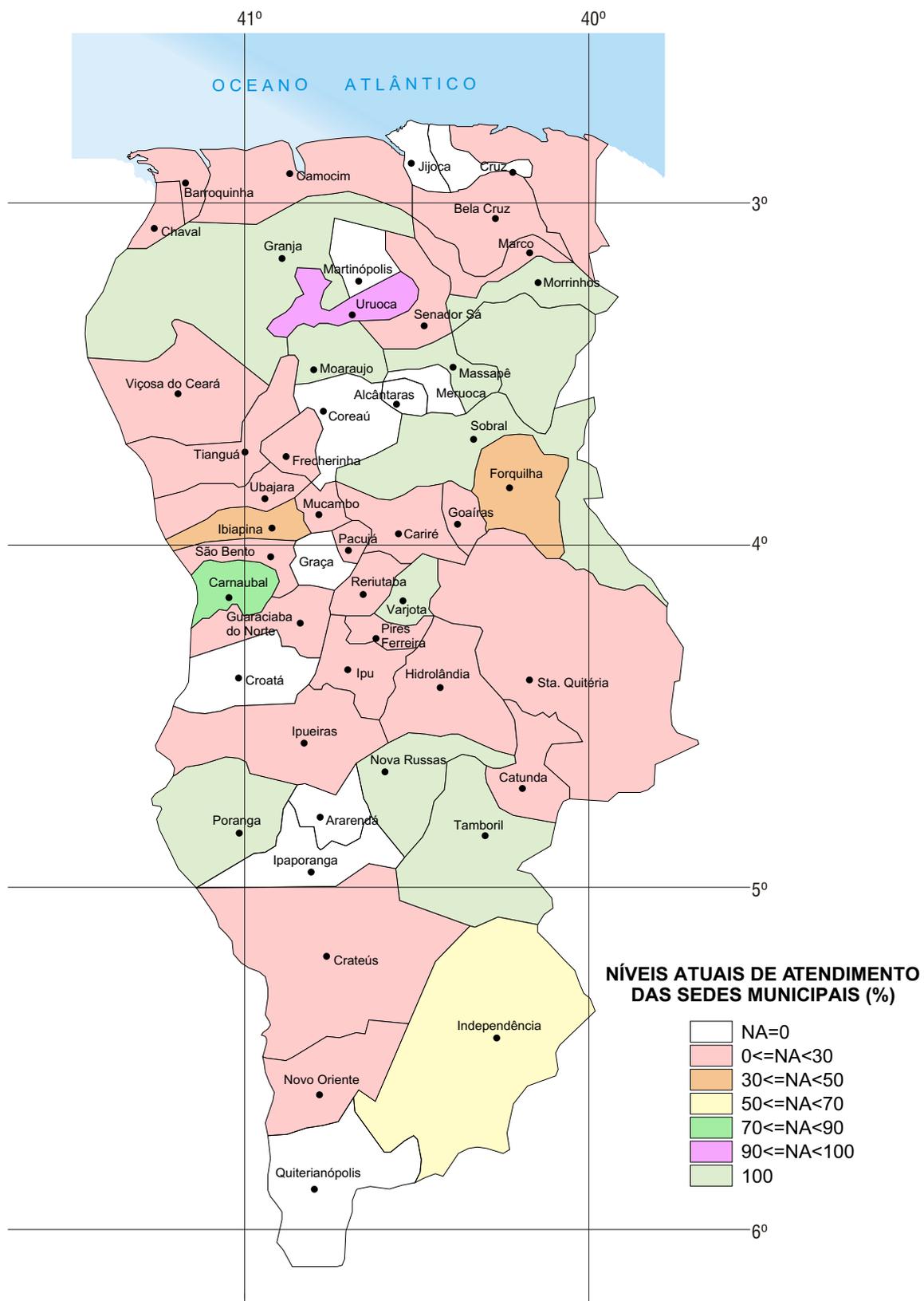


Figura 2.2.10 - Nível de Atendimento Atual para as Sedes Municipais num Ano Seco

Com relação às demandas dos projetos de irrigação públicos, o PERH identificou os níveis de atendimento dos grandes projetos de irrigação, tendo como horizonte ano 2000. Os resultados da simulação do PERH estão apresentados na Tabela 2.2.7.

Tabela 2.2.7 – NÍVEL DE ATENDIMENTO DOS PROJETOS DE IRRIGAÇÃO PÚBLICA, PARA UM HORIZONTE NO ANO 2000, NA REGIÃO DA IBIAPABA.

BACIA	PROJETO DE IRRIGAÇÃO	NÍVEL DE ATENDIMENTO (%)
Acaraú	Araras Norte	99.4
	Ayres de Sousa	97.3
	Baixo Acaraú	95.6
	Graça	99.1
Poti	Riacho do Meio/Poti	77.6

Verifica-se pela Tabela 2.2.7, de acordo com os resultados do PERH, que o percentual do volume requerido pelo projetos de irrigação é bem atendido pela disponibilidade hídrica existente.

Para suprir os problemas relacionados a déficits hídricos nas Bacias do Acaraú, Coreau e Poti, a expansão da oferta hídrica superficial está sendo prevista pelo PROURB – Programa de Desenvolvimento Urbano do Ceará, cujos açudes programados para estas três bacias estão relacionados na Tabela 2.2.8.

TABELA 2.2.8 – AÇUDES PROGRAMADOS PELO PROURB NAS BACIAS DO ACARAÚ, COREAÚ E POTI.

<i>BACIA</i>	<i>AÇUDE</i>	<i>MUNICÍPIO</i>
Acaraú	Meruoca	Meruoca
	Carmina	Sen. Catunda
	Graça	Graça
	Jatobá	Ipueiras
Coreaú	Campanário	Granja
Poti	Alto Poti	Quiterianópolis
	Diamante	Ipaporanga
	Canindezinho	Croatá

Com respeito a demandas futuras para as bacias do Acaraú, Coreaú e Poti, de acordo com o PERH, foi realizada uma projeção da demanda total a ser requerida para o ano de 2020 e uma estimativa de quanto volume disponibilizado anualmente seria necessário para atender o crescimento da demanda. Os resultados da análise do PERH para estas projeções está apresentado na Tabela 2.2.9, com a estimativa dos volumes a serem disponibilizados tanto para a situação de ano normal como para o ano seco. Uma representação da distribuição espacial da disponibilidade futura requerida para o atendimento da demanda, segundo dados do PERH, está apresentado nas Figuras 2.2.11 e 2.2.12.

Tabela 2.2.9 – Demanda Total Futura Projetada para o ano de 2020 e volumes a serem ofertados necessariamente por município para as situações de ano normal e ano seco.

Município	Projeção da Demanda para o ano de 2020(hm3)	Disponibilidade Futura Requerida na Ocorrência de Ano Normal (hm3/ano)	Disponibilidade Futura Requerida na Ocorrência de Ano Seco (hm3/ano)
Acarau	6.554	1.300	2.500
Alcântaras	1.149	0.000	0.000
Ararendá	2.897	1.283	2.400
Barroquinha	1.219	0.000	0.000
Bela Cruz	4.201	0.950	2.500
Camocim	13.584	10.050	10.050
Cariré	4.783	0.000	0.000
Carnaubal	4.000	0.000	1.300
Catunda	2.952	0.350	0.370
Chaval	1.639	0.400	0.400
Coreaú	2.730	0.250	0.250
Crateús	64.324	2.650	44.500
Croatá	3.142	0.000	0.000
Cruz	1.611	0.100	0.233
Forquilha	14.622	0.900	4.500
Frecheirinha	38.575	9.350	9.350
Graça	1.485	0.200	0.200
Granja	103.372	49.200	96.750
Groaíras	4.433	0.000	0.100
Guaraciaba do Norte	9.799	1.900	6.050
Hidrolândia	2.955	0.000	0.300
Ibiapina	10.477	2.500	6.100
Independência	9.219	0.350	1.050
Ipaporanga	5.793	2.567	4.800
Ipú	6.343	1.600	1.900
Ipueiras	5.181	0.000	0.000
Jijoca	0.805	0.050	0.117
Marco	228.643	0.250	138.800
Martinópolis	0.957	0.250	0.250
Massapê	4.068	0.000	0.000
Meruoca	1.801	0.500	0.950
Moraújo	4.746	0.000	0.000
Morrinhos	1.780	0.000	0.000
Mucambo	1.671	0.150	0.300
Nova Russas	6.880	0.100	1.000
Novo Oriente	13.550	7.300	11.450



Continuação Tabela 2.2.9

Município	Projeção da Demanda para o ano de 2020(hm3)	Disponibilidade Futura Requerida na Ocorrência de Ano Normal (hm3/ano)	Disponibilidade Futura Requerida na Ocorrência de Ano Seco (hm3/ano)
Pacuja	0.820	0.150	0.150
Pires Ferreira	1.274	0.000	0.000
Poranga	1.428	0.000	0.000
Quiterianópolis	1.802	0.000	0.000
Reriutaba	2.405	0.200	0.300
Santana do Acaraú	9.978	0.000	0.000
São Benedito	7.698	0.750	3.100
Senador Sá	0.999	0.000	0.000
Sobral	47.666	0.950	3.600
Sta. Quitéria	11.806	1.400	1.480
Tamboril	6.549	1.900	2.300
Tianguá	12.334	1.600	1.650
Ubajara	15.484	0.250	0.250
Uruoca	1.489	0.000	0.200
Varjota	57.780	0.000	0.100
Viçosa do Ceará	5.698	0.700	0.800

Fonte: PERH (1992).

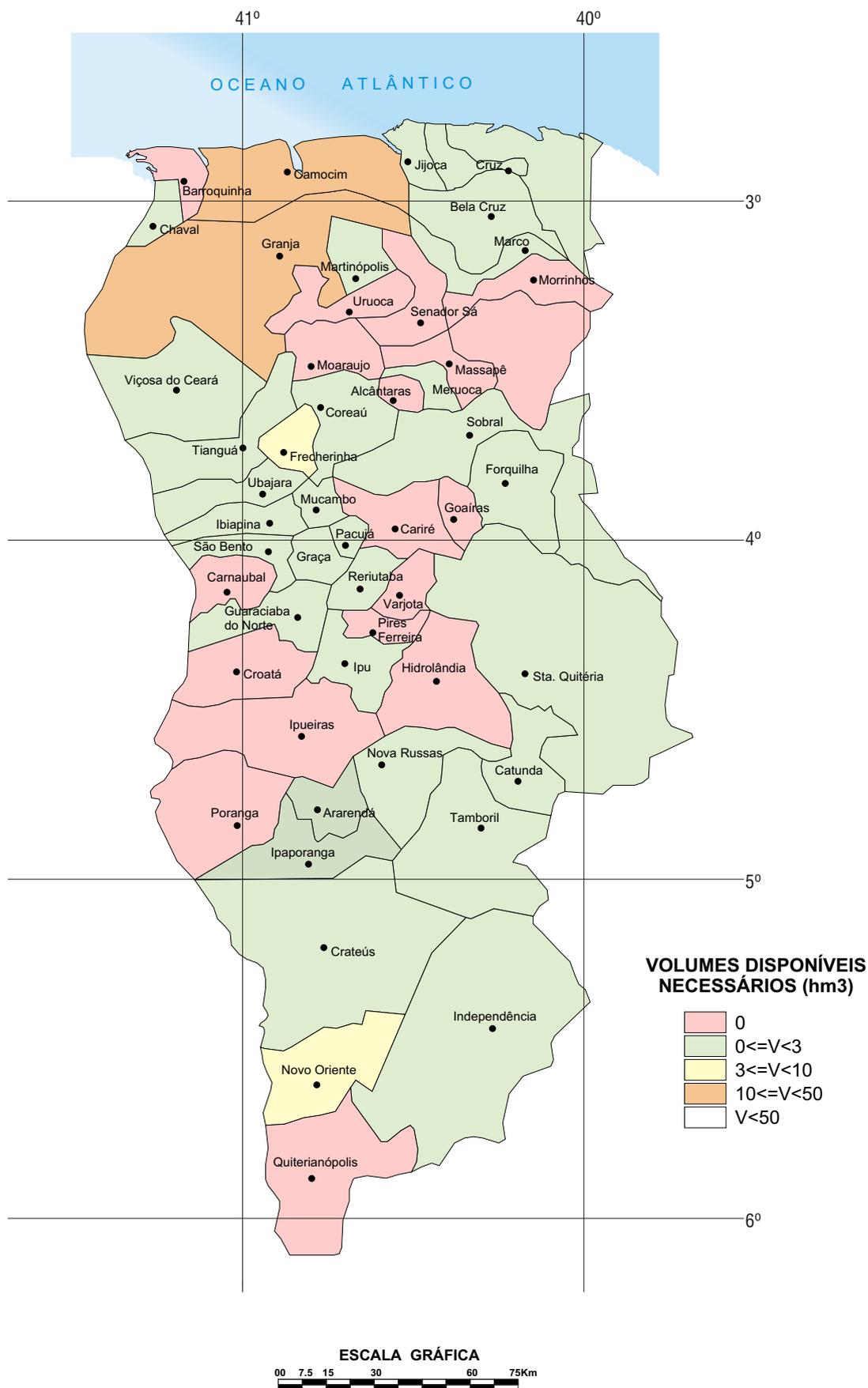


Figura 2.2.11 - Volumes Necessários para o Atendimento da Demanda para um Ano Normal, por Município

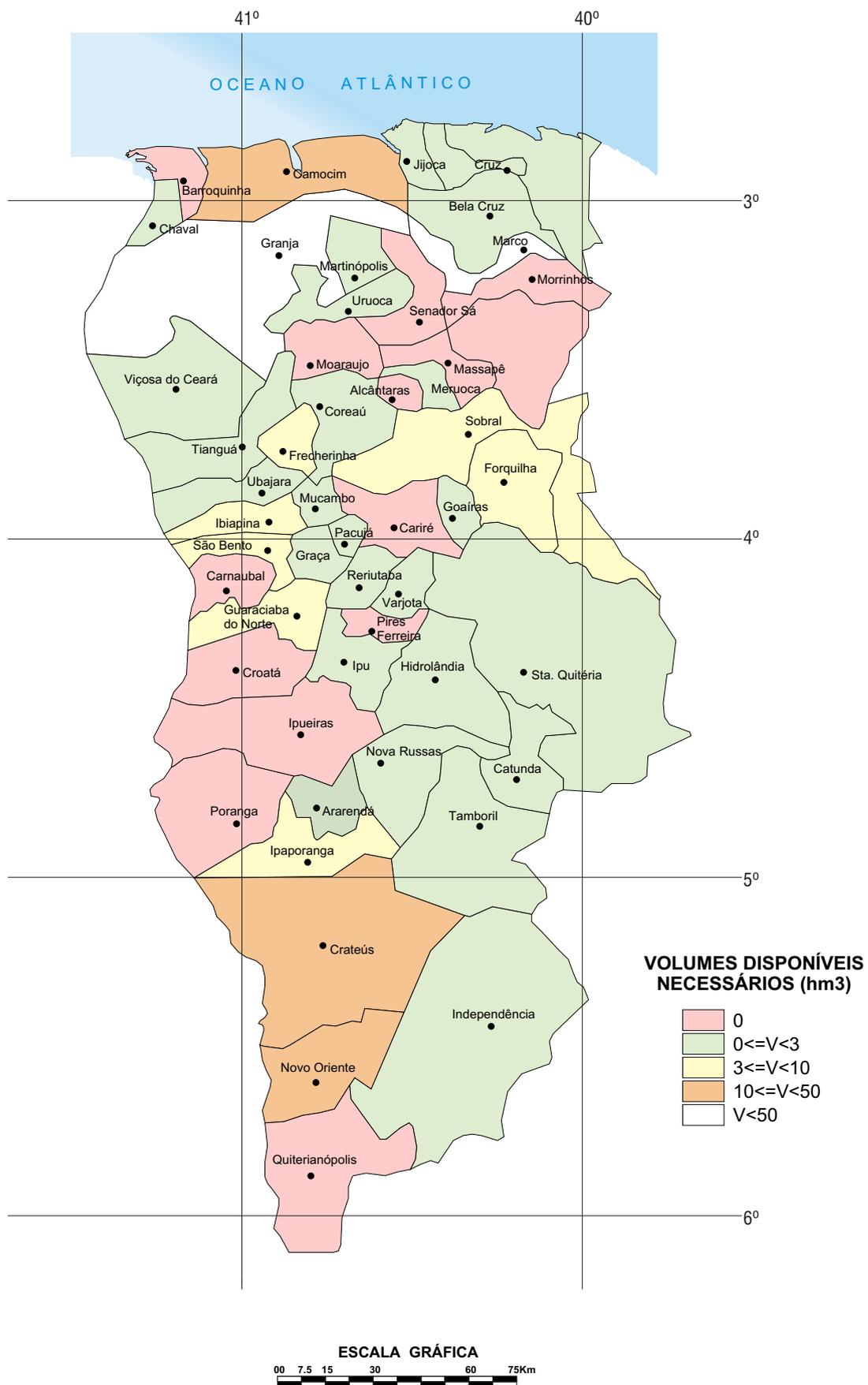


Figura 2.2.12 - Volumes Necessários para o Atendimento da Demanda para um Ano Seco, por Município



Pode-se observar pela Figura 2.2.12 que Granja é o município que vai requerer o maior incremento de oferta hídrica superficial, mesmo quando da ocorrência de um ano de precipitação normal. Observando-se as Figuras 2.2.11 e 2.2.12, nota-se os municípios que mais precisam de aumento na disponibilidade hídrica superficial, tanto para um ano normal como para um ano seco, são eles: Camocim, Crateús, Frecheirinha, Granja, Marco e Novo Oriente. Vale ressaltar que os municípios de Crateús e Marco apresentam comportamentos bem diferenciados para as situações distintas de ano normal e seco. Quando da ocorrência de ano normal, estes municípios classificam-se entre aqueles que necessitam de menos de 3hm³ anuais, no entanto, para um ano seco, os volumes requeridos aumentam significativamente para 44,5hm³ e 138.8 hm³ anuais, respectivamente. Isto significa que tais municípios estão bastante vulneráveis ao saciamento da demanda quando da ocorrência de períodos críticos de estiagem.

Ainda observando as Figuras 2.2.11 e 2.2.12, Granja aparece como sendo o município que mais precisa de aumento da oferta hídrica superficial, em torno de 50 hm³ anuais para um ano normal e 97 hm³ anuais para um ano seco. Excetuando-se os seis municípios citados acima, o restante requer volumes abaixo de 10 hm³ anuais para atendimento a suas demandas.

2.2.3. Recursos Hídricos Subterrâneos

2.2.3.1. Cadastro de Poços

Ao todo a região contemplada neste projeto possui cadastrados 1.998 poços, segundo o Plano Estadual dos Recursos Hídricos - Bloco 2 (SRH,1991), sendo que este cadastro está disperso em vários órgãos públicos.

Para a bacia do Acaraú estão cadastrados de 1.090 poços distribuídos em seus 24 municípios, sendo que Sobral e Santana do Acaraú são os que mais possuem poços perfurados, 177 e 156 poços, respectivamente.

Já para a bacia do Coreaú existe um cadastro de 313 poços distribuídos em seus 13 municípios, sendo que Camocim, no litoral, e Tianguá, na Serra da Ibiapaba, são os que mais possuem poços perfurados, 64 e 52 poços, respectivamente, enquanto que a bacia



do Poti conta com um cadastro de 595 poços distribuídos em seus 12 municípios, sendo que Crateús e Independência são os que mais possuem poços perfurados, 239 e 114 poços, respectivamente.

2.2.3.2. Aqüíferos e vazões médias por unidade aqüífera

Considerando-se a grande extensão aflorante das rochas cristalinas, a maioria dos poços são perfurados inevitavelmente nestas rochas. A fraca vocação hidrogeológica influenciada pela deficiente circulação da água ao longo das fraturas e aliada à falta de critérios de locação de poços tem acarretado inúmeros insucessos.

O Domínio Sedimentar inclui todos os sedimentos consolidados e os não-consolidados, englobando as rochas de origem detrítica e química. As unidades hidrogeológicas que compõem este domínio são: Aluviões, Dunas, Coberturas, Barreiras, Serra Grande, Jaibara e Ubajara. A característica comum às unidades hidrogeológicas é a de configurarem aqüíferos de natureza porosa. Esta característica varia em função da granulometria, uniformidade, arredondamento e arranjo de grãos, o que confere uma maior ou menor vocação hidrogeológica para os aqüíferos captados.

Desta forma, dentro de um contexto local, pode-se verificar que os Aluviões, as Dunas, as Coberturas e a Formação Barreiras são considerados aqüíferos de maior vocação hidrogeológica do que as demais unidades. Já as unidades Jaibara e Ubajara, mesmo sendo de natureza sedimentar, foram submetidos a um processo metamórfico incipiente, o que lhes conferiu um comportamento hidrogeológico semelhante aos Complexos Metamórfico e Ígneo. A Formação Serra Grande, em decorrência dos processos de intensa litificação e subsequente silicificação parcial dos sedimentos, teve sua porosidade primária reduzida, diminuindo sua vocação hidrogeológica.

Com base nestas considerações, estão apresentadas na Tabela 2.2.10 as principais características das unidades hidrogeológicas que formam a região estudada, como também o percentual de composição de cada uma destas unidades com relação às áreas das bacias, de acordo com o PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos (1991).

Nota-se pela Tabela 2.2.10, que somente os poços localizados em aluvião e dunas são os que terão melhor vazão. A bacia do Acaraú não leva vantagem no fornecimento de água



MONTGOMERY WATSON



subterrânea, uma vez que a maior parte da sua área, cerca de 77%, está sobre a formação Complexo Metamórfico, o qual, devido a sua formação cristalina, com baixíssima porosidade e permeabilidade, além do condicionante de armazenamento de água subterrânea somente em zonas de descontinuidade, fraturas e fendas, possui uma fraca vocação hidrogeológica.

As unidades hidrogeológicas, aluviões e dunas, juntas representam uma pequena porção da área total da bacia do Acaraú, cerca de 3,41%, localizadas, mais precisamente, a primeira no vale do rio Acaraú e a segunda numa estreita faixa litorânea. Como principal fonte de manancial subterrâneo para esta bacia, os aluviões representam uma reserva explorável de $84,4 \times 10^6$ m³/ano.

A bacia do Coreaú, da mesma forma que a bacia do Acaraú, possui a maior parte de sua área, cerca de 46%, sobre a formação Complexo Metamórfico, que, como já foi citado anteriormente, possui uma fraca vocação hidrogeológica.

TABELA 2.2.10 - DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS NAS BACIAS DO ACARAÚ, COREAÚ E POTI.

Unidade	Aluvião	Dunas	Coberturas	Barreiras	Serra Grande	Jaibara	Ubajara	Complexo Ígneo	Complexo Metamórfico	Total
Vazão Específica Média (m ³ /h/m)	15,43	3,41	0,94	0,99	0,46	0,53	0,48	0,21	0,27	-
Acaraú (Km ²)	465,10	26,90	-	421,90	473,80	1.055,70	78,40	808,50	11.092,90	14.423,20
Acaraú % da área	3,22	0,19	0,00	2,93	3,28	7,32	0,54	5,61	76,91	100,00
Coreaú (Km ²)	286,40	241,10	245,50	2.963,30	639,40	156,90	1.010,10	254,40	4.858,70	10.655,80
Coreaú % da área	2,69	2,26	2,30	27,81	6,00	1,47	9,48	2,39	45,60	100,00
Poti (Km ²)	514,40	-	250,00	-	6.058,18	-	-	446,80	9.631,12	16.900,50
Poti % da área	3,04	0,00	1,48	0,00	35,85	0,00	0,00	2,64	56,99	100,00

Fonte: Plano Estadual dos Recursos Hídricos - Bloco 2 (SRH,1991).



A unidade Barreiras, a qual abrange cerca de 28% da bacia do Coreaú, é uma formação constituída por sedimentos argilo-arenosos e areno-argilosos distribuídos em uma faixa com largura variável e contínua ao longo da costa. Apesar de constituir um aquífero essencialmente argiloso, sua exploração é extremamente desenvolvida, tendo em vista a sua área de afloramento na bacia, sendo a unidade hidrogeológica sedimentar de maior extensão aflorante.

As unidades hidrogeológicas, aluviões e dunas, juntas representam uma pequena porção da área total da bacia do Coreaú, cerca de 5%, localizadas, mais precisamente, a primeira na porção final do vale do rio Coreaú e a segunda numa estreita faixa litorânea, representando, no caso os aluviões, em uma reserva explorável de $19,5 \times 10^6$ m³/ano.

A bacia do Poti possui cerca de 57% de sua área sobre a formação Complexo Metamórfico, caracterizando uma extensa área nesta bacia de fraca vocação hidrogeológica. Esta formação é a que predomina nos Sertões de Crateús, a região mais semi-árida do Estado do Ceará.

A unidade Serra Grande, a qual abrange cerca de 36% da bacia do Poti, tem sua área de afloramento na denominada região da Ibiapaba, constituindo-se no principal recurso de água subterrânea da região, muito embora o aquífero tenha uma fraca a média vocação hidrogeológica.

A unidade hidrogeológica aluviões representa uma pequena porção da área total da bacia do Poti, cerca de 3%, localizada, mais precisamente, nos vales dos rios mais importantes, representando uma reserva explorável de $5,5 \times 10^6$ m³/ano para esta bacia.

2.2.3.3. Usos atuais das águas subterrâneas

O uso das águas subterrâneas no Estado do Ceará, e por conseguinte na região de estudo, é destinado majoritariamente para o atendimento da demanda humana e para irrigação. No caso do abastecimento público, cerca de 60% das localidades atendidas pela CAGECE e 71% das atendidas pela FSESP têm como manancial a água subterrânea.



Em geral, esta preferência pelo aproveitamento das águas subterrâneas para o abastecimento público é motivada pelo elevado nível de potabilidade em comparação com as águas superficiais, dispensando tratamento químico convencional, além da relativa facilidade em perfurar a menores distâncias das comunidades, minimizando os custos de adução. Com relação a qualidade química das águas subterrâneas, os aquíferos sedimentares apresentam bom nível de potabilidade para consumo humano, no entanto, as águas do cristalino revelam maior salinidade.

Vale salientar que a capacidade de produção dos poços perfurados para abastecimento público na formação Serra Grande, em geral, não satisfaz ao atendimento das demandas.

A irrigação é o segundo tipo de uso mais importante das águas subterrâneas, e o seu emprego efetivo está sujeito a variantes que dependem da cultura a ser plantada e da natureza do solo. Os efeitos que a água pode causar nesses parâmetros podem ser quantificados através do cálculo do RAS – Razão de Adsorção de Sódio e da condutividade elétrica. Os resultados são classes de água relacionadas ao risco de alcalinização e salinização do solo, cujos efeitos são variáveis, em função da tolerância das plantas aos sais e da capacidade de drenagem do solo.

2.3. FATORES AMBIENTAIS

2.3.1. Generalidades

A avaliação ambiental de uma região tem como base levantamentos multidisciplinares que envolvem os aspectos relacionados a geologia, geomorfologia, clima, recursos hídricos, solo e vegetação. 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.

Desta forma, será apresentado apriori uma breve caracterização dos aspectos naturais do território das bacias ora em estudo, a qual servirá de subsídio para a identificação dos principais impactos ambientais aí incidentes. No caso específico dos fatores climáticos e dos recursos hídricos superficiais, estes já foram contemplados no Item 2.2 do presente relatório, razão pela qual não serão aqui comentados.



2.3.2. Caracterização dos Fatores Naturais

2.3.2.1. Geologia

Inúmeros trabalhos de cunho geológico a nível regional podem ser citados para o território das bacias ora em estudo, desde Small (1914), Oliveira & Leonardos (1943) e Kegel (1965), até o trabalho de mapeamento regional desenvolvido pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM na escala 1:1.000.000, no decorrer do Projeto Jaibaras (Costa et al, 1973). Destes, ressalta-se o trabalho de Kegel (op cit.) que compartimentou o embasamento cristalino dessa região em três blocos orogênicos, denominados de Coreaú, Santa Quitéria e Acaraú.

Na área estudada, foram individualizados dois grandes domínios litológicos, sendo eles: rochas sedimentares, representadas por manchas aluvionares, depósitos fluvio-marinhos, dunas, Bacia de Jaibara, Formação Serra Grande e Grupo Barreiras e, as rochas do embasamento cristalino de natureza igneometamórfica, ígneas intrusivas e corpos graníticos anatóxicos, sendo quando correlacionadas à classificação do Projeto Jaibaras, pertencentes ao Pré-Cambriano A, B e C. A Figura 2.3.1 apresentam Mapa Geológico da Região.

A Unidade “C” do Pré-Cambriano corresponde a porção norte do “corpo orogênico do Coreaú”, estando situada entre a zona de cisalhamento de Jaguarapí e a costa litorânea, sendo litologicamente constituída por migmatitos homogêneos, granitóides metassomáticos e secundariamente, quartzitos impuros, em parte ferríferos e cataclasitos.

Os migmatitos homogêneos predominantes, do tipo embrechito, são essencialmente gnaisses de granulação grosseira, de aspecto granitóide com bandeamento irregular e uma xistosidade remanescente, por vezes confusa. Encaixados concordantemente na sequência migmática e morfologicamente diferenciados nas paisagem, foram individualizados lentes estreitas de quartzitos ferríferos. Suas ocorrências mais típicas distribuem-se ao longo da zona de cisalhamento de Itaúna e a sul e oeste de Ibuguaçu.

O Granitóide Chaval ocorre em toda a região homônima, representado petrograficamente por um litotipo de granulação grosseira, mesocrático, caracterizado por apresentar uma

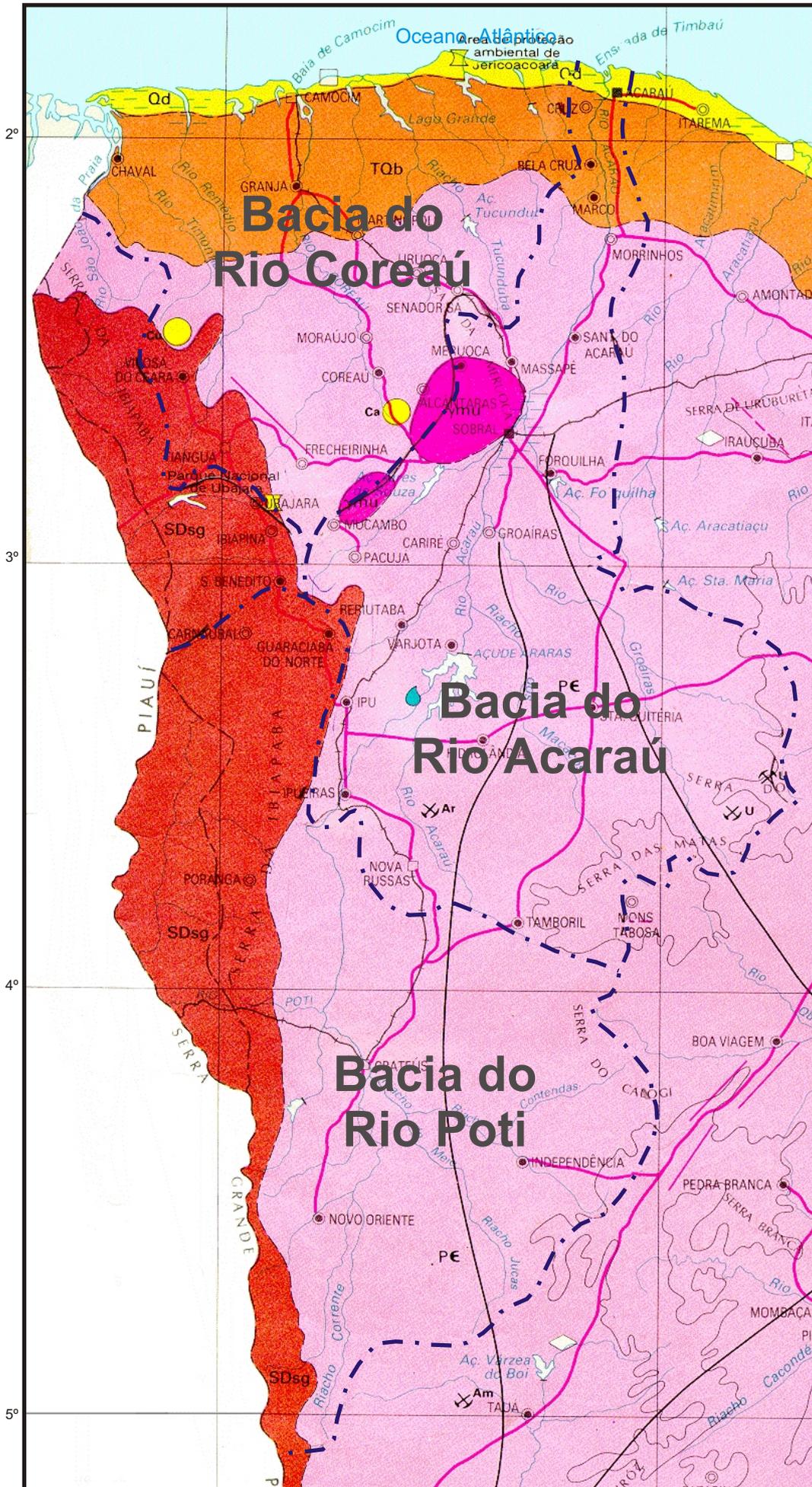


textura representada por cristais de feldspato cinza bem desenvolvidos, que atingem até 6 x 5 cm de tamanho, distribuídos dispersamente na matriz constituída por quartzo, feldspato e mica (biotita). Apresenta-se sob a forma de extensos afloramentos rochosos que sobressaem no relevo pediplanizado regional, particularmente na cidade de Chaval e proximidades.

Tectonicamente, a área do Pré-Cambriano C está recortada por zonas de cisalhamento com direção predominante de nordeste/sudoeste. A presença de falhamentos é denotada pela existência de blocos de quartzo leitoso e a presença de rochas cataclasadas e, algumas vezes, milonitizadas.

A Unidade “B” do Pré-Cambriano abrange toda a faixa do embasamento a leste do lineamento Sobral/Pedro II e ao sul da falha Itacolomy/Tucunduba, com exceção da representação de xistos, calcários e filitos a noroeste de Massapê que pertencem a Unidade “A”. No esquema estrutural de Kegel, estas regiões correspondem a área limítrofe dos blocos denominados corpos orogênicos de Itapajé, Acarau, e Santa Quitéria, e a porção sul do “corpo orogênico de Coreau”, respectivamente. Litologicamente, a Unidade “B” é composta por migmatitos heterogêneos, incluindo, também, quartzitos, sienitos e facies granitóides sin e pós-cinemáticos.

Os migmatitos heterogêneos abrigam litologias afetadas por diferentes graus de migmatização, desde xistos feldspatizados até núcleos homogeneizados a nível de embrechitos e anatexistos. Já os tipos litológicos predominantes nos quartzitos são puros e muscovíticos, ocorrendo em bancos espessos, bastante fraturados.



Unidades Geológicas	
Cenozóico	Quaternário Qd
	Terciário Tob
Paleozóico	Siluro-Devoniano SDsg
	Superior ymu
Pré-Cambriano	inferior e médio PE

Simbologia Geológica	
	Jazida Mineral
	Contato provável
	Falha provável
	Maçicos residuais

Principais Jazidas e Depósitos	
Cu	Cobre
u	Urânio
Ca	Calcário

LEGENDA	
	Cidades
	Rodovia
	Curso d'Água
	Açude
	Área Sujeita a Inundações
	Limite de Bacias

Fonte :IPLANCE, Atlas do Ceará.



Figura 2.3.1 - Mapa Geológico
Escala 1:1.500.000



Na região do açude Araras, ao sul da Bacia do Acaraú, aparece uma facies granitóide denominada de Granitóide tipo Araras. Trata-se de um granito cinza claro, grosseiro, a médio granular, isótropo, equigranular, formado por feldspato, quartzo transparente, horblenda e biotita. Os contatos com os migmatitos encaixantes são transicionais, por vezes discordantes, sugerindo um caráter tardi-cinemático no processo de granitização.

Na região de Bela Cruz, a Serra Tucunduba constitui feição morfológica isolada com elevação da ordem de 700 m. Petrograficamente corresponde a um sienito grosseiro, apresentando o desenvolvimento de cataclasitos e milonitos tanto nas bordas como no interior do maciço, dado a sua localização entre a zona de cisalhamento de Água Branca e outra faixa de quebramento menor.

Merece, ainda, destaque o maciço granitóide da serra da Barriga, de contorno circular e de expressão morfológica marcante. Estruturalmente representa um “plug” granítico com cerca de 6 km de diâmetro, enquanto que em termos petrográficos corresponde a um granito grosseiro de textura porfirítica e pegmatóide, branco a cinza claro.

As áreas de ocorrência da Unidade “A” do Pré-Cambriano correspondem a região limitada pela zona de cisalhamento de Jaguarapí e pela linha da falha Itacolomy/Tucunduba, respectivamente a norte e sul, e a zona serrana compreendida entre General Tibúrcio e o flanco noroeste da serra de Ubatuba. Constata-se, ainda, no flanco nordeste da serra da Meruoca uma área de xistos, filitos e calcários pertencentes a esta unidade. Litologicamente a Unidade “A” é composta por filitos e xistos de baixo grau metamórfico, quartzitos, calcário cristalino e termometamorfitos, caracterizando-se pela falta de evidências de feldspatização ou migmatização.

Os quartzitos basais constituem a sequência de maior destaque da Unidade “A”, sendo representados por ressaltos topográficos, na forma de paredões alinhados segundo NE-SW, dos quais a serra de São Joaquim com cotas alcançando 800 m, constitui o exemplo maior, ou formam cuestas elevadas de contornos irregulares, voltadas para nordeste, com mergulho geral para sudeste, como ocorre na região das serras de Ubatuba e Petimbú.



As áreas ocupadas por filitos ou xistos sofreram um aplainamento total, apresentando-se atualmente dissecadas por intensa atividade erosiva, resultando em um relevo extremamente ondulado com rede de drenagem dendrítica de alta densidade. Nos bordos da Ibiapaba apresentam relevo acidentado com cristas paralelas e vales em “V” característicos de estágio erosivo jovem.

A formação Serra Grande é composta por um pacote de arenitos grosseiros e conglomeráticos, com ocasionais intercalações de argilitos e siltitos, que afloram na escarpa da Chapada da Ibiapaba. Uma relíquia da seção basal aflora, ainda, a NE de Santana do Acaraú, formando um graben alongado na direção NE-SW, condicionado a reativações do lineamento Sobral-Pedro II.

A estruturação da Bacia do Jaibara se deu em condições de instabilidade crustal durante a denominada Reativação Wealdeniana (Almeida, 1967), em que se sucederam a deposição de uma sequência sedimentar diversa, aliada a eventos do vulcanismo e intrusões de corpos graníticos, epimetamorfismo e reativação de folhamento, caracterizado como uma entidade tectônica do tipo graben. As três unidades principais que compõem a bacia são o Grupo Ubajara (ex-Grupo Bambuí), as intrusivas graníticas e as rochas vulcânicas, e o Grupo Jaibara.

O Grupo Ubajara consiste numa espessa sequência sedimentar marinha constituída de psamitos e calcários depositados num período de calma tectônica. Podem ser individualizadas a Formação Trapiá, constituída de arenitos; Formação Caiçaras, de ardósias; Formação Frecheirinha, de calcários, e Formação Coreau, de arenitos, grauvacas e arcóseos.

A suite de rochas cristalinas, representada pelo granitos intrusivos e pelo vulcanismo Parapuí, foi gerada após a deposição do Grupo Ubajara, num evento tectomagmático relacionado a um provável estágio de reativação plataformal. O vulcanismo Parapuí é representado por riolitos, riodacitos, dacitos, andesitos, basaltos e diabásios e apresentam-se como uma provável associação comagmática dos granitos intrusivos do tipo Meruoca e Mucambo.



O “stock” Granítico Mucambo tem forma grosseiramente circular, com alongamento pronunciado para sudoeste, e é truncado nos flancos leste e sudeste pela falha Café/Ipueiras. Morfológicamente, condiciona duas paisagens distintas. Na parte sul e central, instalou-se um peneplano suave com espesso solo em decomposição. A parte norte do maciço, de relevo mais áspero, constitui a denominada serra do Carnutim.

Por sua vez, o “stock” Granítico Meruoca-Rosário, localizado no médio curso do rio Acaraú, constitui as conhecidas serras da Meruoca e do Rosário, com altitudes da ordem de 1.000 m, e relevo montanhoso com escarpas abruptas, geralmente nuas ou com feições ruiformes em blocos de rochas soltas e empilhados de forma caótica.

O Grupo Jaibara consta de uma sequência sedimentar de grande espessura depositada num período de ativação intercalado com calma tectônica, gerando um complexo sistema estrutural. Podem ser individualizadas as Formações Massapê e Aprazível, constituídas de conglomerados e brechas e a Formação Pacujá, formada por arenitos finos.

O Grupo Barreiras, de idade miocênica superior a pleistocênica, distribui-se como uma faixa de largura variável acompanhando a linha de costa e à retaguarda dos sedimentos eólicos antigos e atuais. Sua espessura também é bastante variável, em função do seu relacionamento com a superfície irregular do embasamento, sobre o qual repousa em discordância erosiva angular. Litologicamente, é formado por sedimentos areno-argilosos, não ou pouco litificados, de coloração avermelhada, creme ou amarelada, muitas vezes de aspecto mosqueado, com granulação variando de fina a média e contendo intercalações de níveis conglomeráticos. Horizontes lateríticos, sem conta definida, são freqüentes e estão associados à percolação de água subterrânea.

Sobrepondo-se aos sedimentos do Grupo Barreiras, na Região da Bacia do Coreaú, ocorrem as dunas edafizadas ou páleo-dunas, formadas por areias bem selecionadas, de granulação fina a média, por vezes siltosas, quartzosas e/ou quartzo-feldspática, com tons amarelados, alaranjados ou acizentados. Normalmente são sedimentos inconsolidados, embora em alguns locais possam apresentar um certo grau de compactação. Trata-se de uma geração mais antiga de dunas, apresentando o desenvolvimento de processos pedogenéticos, com a conseqüente fixação de um revestimento vegetal de maior porte. As espessuras variam em torno de 15 m, próximo à



linha de costa, com progressiva redução em direção ao interior e com as formas dissipadas em algumas áreas.

As dunas recentes ou móveis são formadas a partir da acumulação de sedimentos removidos da face da praia. Distribuem-se como um cordão contínuo disposto paralelamente à linha de costa, possuindo uma largura média de 2 a 3 km e espessura da ordem de 20 m. Sua continuidade só é interrompida pela presença de planícies fluviais e flúvio-marinhas, ou ainda pela penetração até o mar, de promontórios formados por quartzitos (ponta de Jericoacoara). Normalmente ocorrem capeamento a geração de dunas mais antigas, embora, em algumas áreas, estejam assentadas diretamente sobre os sedimentos terciários do Grupo Barreiras. Litologicamente, são constituídas por areias esbranquiçadas, bem selecionadas, de granulção fina a média, quartzosas, com grãos de quartzo foscos e arredondados e 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.

As praias recentes formam um depósito 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 granulção média a grossa, ocasionalmente cascalhos (próximo às desembocaduras dos rios maiores), com abundantes restos de conchas, matéria orgânica e minerais pesados.

Ao depósitos flúvio-aluvionares e de mangues são representados, essencialmente, por areias, cascalhos, siltes e argilas, com ou sem matéria orgânica, compreendendo os sedimentos fluviais, lacustres ou estuarinos recentes. Sobre os terrenos cristalinos, os cursos d'água mostram-se freqüentemente controlados por fraturas e falhas, exibindo longos trechos retilinizados. Nestas áreas, os depósitos constituem faixas estreitas, mormente formadas por sedimentos de granulometria grossa, ao longo dos canais ativos, enquanto, nas planícies de inundação, apresentam uma constituição mais fina. Sobre as coberturas sedimentares, os rios e riachos formam depósitos mais possantes, provenientes do retrabalhamento do Grupo Barreiras e das dunas, o que resulta em acumulações predominantemente compostas por areias finas, siltes e argilas. Nas lagoas (costeiras e interiores) são depositados, principalmente, sedimentos pelíticos e grande quantidade de matéria orgânica, sendo que nas primeiras é comum a presença de

camadas de diatomito. Nos ambientes estuarinos ou de planícies flúvio-marinhas, formam-se depósitos siltico-argilosos, ricos em matéria orgânica, que sustentam uma vegetação de mangue.

2.3.2.2. Geomorfologia

Dentro de cada domínio ou unidade geomorfológica, foram caracterizadas tanto as formas de acumulação ou agradacionais, como as de dissecação ou degradacionais, de acordo com a Figura 2.3.2.

- **Planície Litorânea**

Compreende os campos de dunas, as praias e as planícies flúvio-marinhas, as quais são constatadas apenas nos territórios das bacias do Acaraú e Coreaú. As dunas formam cordões quase contínuos que acompanham paralelamente a linha de costa, sendo interrompidos, vez ou outra, por planícies fluviais e flúvio-marinhas, ou ainda por promontórios constituídos por litologias mais resistentes (ponta de Jericoacoara). 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 a morfologia, geralmente esses corpos apresentam feições de barcana (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.

Na retaguarda das dunas recentes, especificamente na bacia do Coreaú, observam-se gerações mais antigas, as quais apresentam o desenvolvimento de processos pedogenéticos (daí serem chamadas de dunas edafizadas), resultando na fixação de um revestimento vegetal de maior porte. Morfologicamente, exibem feições típicas de dunas parabólicas, com eixos alinhados aproximadamente segundo a direção NE-SW, refletindo a predominância dos ventos que sopram do quadrante Nordeste. Para o interior, mostram-se rebaixadas ao nível dos tabuleiros pré-litorâneos (Grupo Barreiras) e com as 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.

Caracterizadas pela ação conjunta de processos continentais e marinhos, as planícies flúvio-marinhas são ambientes criados pela deposição de sedimentos predominantemente argilosos e ricos em matéria orgânica, onde se desenvolve a vegetação de mangue. No território das bacias do Acaraú e do Coreaú, as planícies flúvio-marinhas estão associadas aos rios Acaraú, Coreaú, Tapuio, dos Remédios, Timonha, Ubatuba e da Chapada.

- **Glacis Pré-Litorâneos**

Os glacis pré-litorâneos são formados pelos sedimentos miopleistocênicos pertencentes ao Grupo Barreiras e 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.

É comum a presença de testemunhos isolados da faixa principal, recortados pela erosão fluvial. Originalmente formavam uma superfície contínua, bem mais ampla que os limites atuais, elaborada a partir da coalescência de leques colúvios-aluviais, numa época em que o nível do mar era mais baixo do que o atual, permitindo o recobrimento de uma extensa plataforma.

Nesta unidade as associações de solos são caracterizadas pela dominância de Podzólicos Vermelho-Amarelos e Areias Quartzosas, recobertos por vegetação secundária de porte arbóreo-arbustivo.



As planícies fluviais são áreas que abrigam as melhores condições de solo e de disponibilidade hídrica, constituindo-se, portanto, em zonas de diferenciação geoambiental 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 do Grupo Barreiras, a faixa de acumulação torna-se mais expressiva. No território das bacias ora em estudo, destacam-se as planícies fluviais dos rios Acaraú e Coreaú como as mais significativas.

- **Depressão Sertaneja**

Este domínio geomorfológico é o que ocupa maior extensão de área no âmbito do território das bacias ora em estudo. 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.

As associações dos solos são bastante diversificadas, normalmente rasos ou medianamente profundos, com grande incidência de afloramentos rochosos e pavimentos detríticos. A vegetação é típica dos sertões semi-áridos, onde predomina a caatinga, com seus padrões fisionômicos e florísticos heterogêneos.

- **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, predominantemente, por rochas granítico-migmatíticas e foram formados a partir da erosão diferencial que rebaixou as áreas circundantes, de constituição litológica (gnáissica) menos resistente.

No território das bacias ora em estudo destaca-se a serra da Meruoca, que atinge níveis altimétricos da ordem de 700 a 900 m. Ela caracteriza-se por apresentar condições de umidade bastante elevadas nas vertentes voltadas para o mar, onde o intemperismo



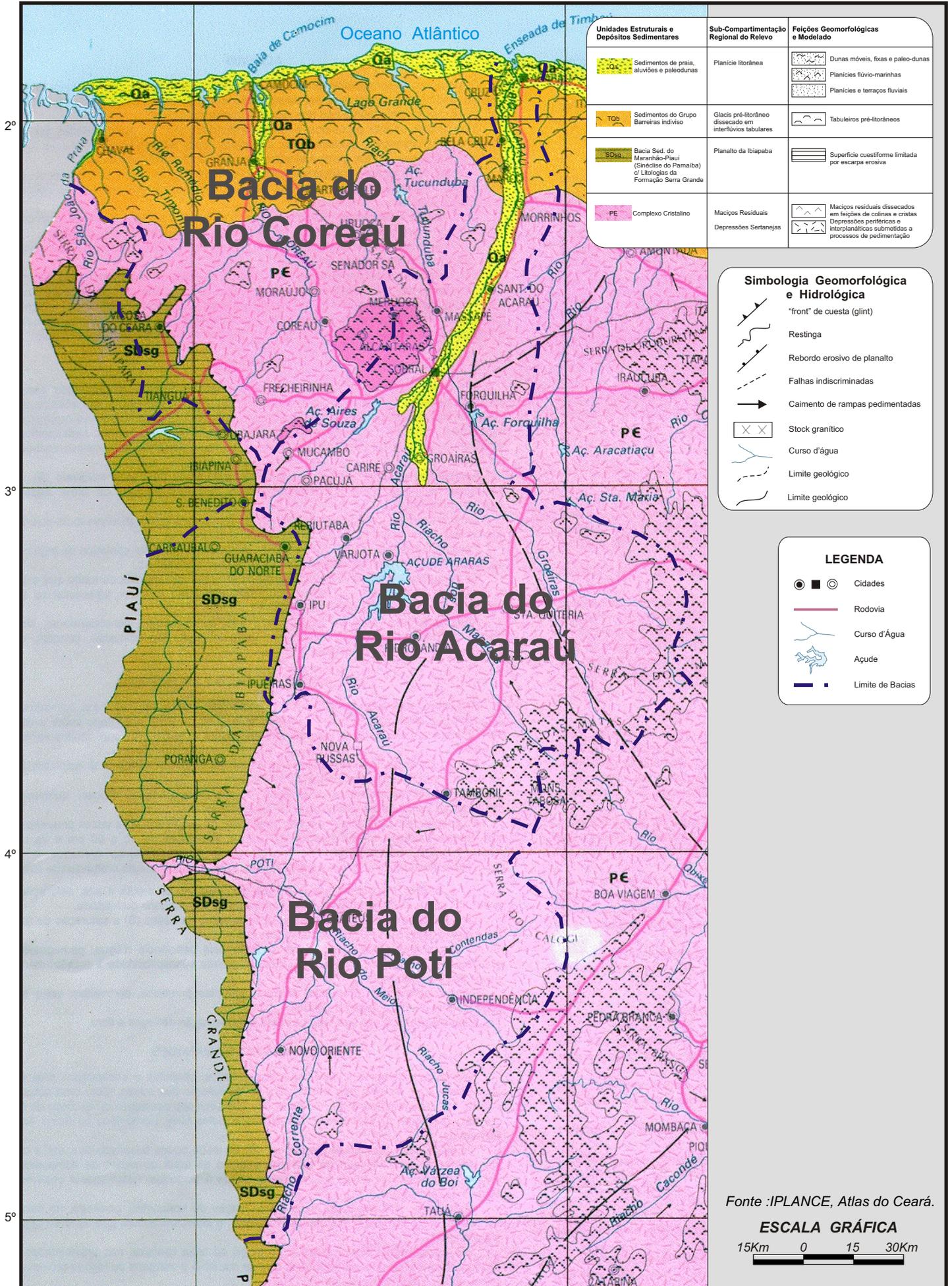
químico é predominante, favorecendo o desenvolvimento de solos espessos, do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, que sustentam uma cobertura vegetal de grande porte, formada por floresta plúvio-nebular. Nos setores de sotavento (voltados para oeste), as condições ambientais são mais agressivas, sendo o intemperismo físico o principal processo modelador da paisagem. Nessas vertentes secas, predominam os solos Litólicos, rasos, com frequentes afloramentos rochosos, condicionando o desenvolvimento de uma vegetação arbórea, intermediária entre a caatinga e a floresta plúvio-nebular. As outras elevações, de menor representatividade espacial e altimétrica, possuem condições ambientais que se assemelham mais com as características físicas das superfícies rebaixadas do sertão, sendo denominadas de serras secas.

- **Planalto da Ibiapaba**

A vertente oriental da Ibiapaba constitui uma frente de declive íngreme que se alteia sensivelmente em relação a topografia rebaixada da depressão sertaneja, sugerindo a ocorrência de uma significativa área de eversão. Para oeste as camadas mergulham de modo suave e com declive não superior a 5°, fato que implica na dissimetria deste relevo que assume feição de “cuesta”. Assim é que, enquanto o “front” se evidencia escarpado com a cornija arenítica sobreposta às litologias dissecadas em cristas, o reverso tem declive suavizado.

O reverso com altitude média de 750m é sulcado por uma série de pequenos vales pedimentados e de orientação cataclinal e mais raramente ortoclinal. As influências dos processos lineares se manifestam, também, no “front” onde o entalhe dos pequenos cursos anaclinais se responsabiliza pelos festonamentos observados ao longo da escarpa. Estes últimos cursos d’água tomam a direção da depressão sertaneja.

De oriente para ocidente, mormente na parte úmida, a morfologia é caracterizada por uma contínua sucessão de vales e de interflúvios tabulares onde as diferenciações edáficas trazem mudanças nos tipos de ocupação agrícola.



Unidades Estruturais e Depósitos Sedimentares	Sub-Compartimentação Regional do Relevo	Feições Geomorfológicas e Modelado
Qa Sedimentos de praia, aluviões e paleodunas	Planície litorânea	Dunas móveis, fixas e paleo-dunas Planícies flúvio-marinhas Planícies e terraços fluviais
TOb Sedimentos do Grupo Barreiras indiviso	Glacis pré-litorâneo dissecado em interflúvios tabulares	Tabuleiros pré-litorâneos
SDsg Bacia Sed. do Maranhão-Piauí (Síncrise do Parnaíba) e Litologias da Formação Serra Grande	Planalto da Ibiapaba	Superfície cuestasiforme limitada por escarpa erosiva
PE Complexo Cristalino	Maçios Residuais Depressões Sertanejas	Maçios residuais dissecados em feições de cotinas e cristas Depressões periféricas e interplanálticas submetidas a processos de pedimentação

Simbologia Geomorfológica e Hidrológica

- "front" de cuesta (glint)
- Restinga
- Reborde erosivo de planalto
- Falhas indiscriminadas
- Caimento de rampas pedimentadas
- Stock granítico
- Curso d'água
- Limite geológico
- Limite geológico

LEGENDA

- Cidades
- Rodovia
- Curso d'Água
- Açude
- Limite de Bacias

Fonte :IPLANCE, Atlas do Ceará.



Figura 2.3.2 - Mapa Geomorfológico
Escala 1:1.500.000



Quanto às características morfoclimáticas, merece referência que as influências de chuvas orográficas trazem consequências na dinâmica geomorfofogenética. Deste modo, tanto no “front” como no reverso imediato, a morfogênese é química por excelência. Para o sul e para oeste, prevalecem as condições de morfogênese mecânica. Os enclaves de mata não chegam a ter acentuada expressão territorial, devido aos desmatamentos que vêm se processando em todos os compartimentos de relevos elevados que, por suas condições ecológicas favoráveis, conduzem a uma superutilização agrícola.

Ao sul da área de superimposição fluvial do rio Poti, a Serra Grande, continuação meridional do Planalto da Ibiapaba, têm características diferenciais quanto aos aspectos morfoclimáticos. A predominância é da morfogênese mecânica conferindo uma maior conservação a morfologia.

2.3.2.3. Solos

Segundo o Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará e o Estudo sobre o Recursos Naturais e Meio Ambiente do Projeto Áridas, a distribuição geográfica dos solos de maior expressão no território das bacias ora em estudo, apresenta a seguinte configuração:

- Bacia do Acaraú – observa-se o predomínio dos solos Bruno Não Cálcicos nas regiões de alto e médio curso da bacia, seguidos pelos Litólicos, que apresentam maior concentração na região periférica a Serra da Meruoca. Manchas esparsas de Planossolos Solódicos ocorrem na região de Santana do Acaraú e próximo a Santa Quitéria. Os Podzólicos Vermelho Amarelo estão concentrados na região de baixo curso, onde ocorre, ainda, larga faixa de solos aluviais ao longo do rio Acaraú e Soloncharks Solonétzicos em associação com Solos Indiscriminados de Mangue. Bordejando toda a região sul da bacia, observa-se solos Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos;
- Bacia do Coreaú – predomina na região de baixo curso, os Podzólicos Vermelho Amarelo, sendo observada a presença de faixas de Planossolos Solódicos ao longo dos principais eixos de drenagem, as quais apresentam



extensões significativas nas regiões de Granja, Moraújo, Uruoca, e Senador Sá. Margeando toda a faixa litorânea aparecem as Areias Quartzosas Marinhas, enquanto que os Soloncharks Solonéticos estão associados às regiões dos manguezais dos rios Coreaú, Tapuio, dos Remédios, Timonha, Ubatuba e da Chapada. Nas regiões de alto e médio curso, observa-se o predomínio de Solos Litólicos, seguidos pelos Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos, Latossolos Vermelho Amarelo Distróficos e Areias Quartzosas Distróficas, estes três últimos ocorrendo na região da Chapada da Ibiapaba e áreas periféricas;

- Bacia do Poti – apresenta extensas manchas de Latossolos Vermelho Amarelo Distróficos e de Areias Quartzosas Distróficas na região da Chapada da Ibiapaba, com estes últimos ocorrendo no território da bacia do rio Macambira. Ao longo do rio Poti e dos seus principais afluentes observa-se largas faixas de Planossolos Solódicos. Grandes manchas de Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos ocorrem margeando a Chapada da Ibiapaba, enquanto que os Bruno Não Cálcicos estão presentes no alto curso da bacia.

Apresenta-se a seguir uma breve descrição dos solos englobados no território das bacias ora em estudo, que podem ser visualizados na Figura 2.3.3.

- **Podzólicos Vermelho-Amarelos**

Ocorrem predominantemente na zona pré-litorânea, em relevo plano a suavemente ondulado, nos domínios dos sedimentos do Grupo Barreiras. São profundos a medianamente profundos, geralmente bem drenados (exceto os de caráter plíntico, que são de moderados a imperfeitamente drenados), ácidos, porosos, e de textura variando de média a argilosa. A coloração é muita variada, indo desde tonalidades vermelho-amareladas até bruno-acizentadas.

O horizonte A mostra-se fraco a moderadamente desenvolvido, com textura arenosa ou média e raramente argilosa. A passagem para o horizonte B pode ser difusa ou abrupta, e este exhibe 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 abrupático e plintico. Apresentam baixa fertilidade natural e forte acidez, recomendando-se o uso de fertilizantes e a correção do pH.

- **Podzólicos Vermelho-Amarelos Eutróficos**

Ocupam terrenos de relevo variado desde plano até montanhoso e originados a partir de materiais distintos. São bem desenvolvidos, com horizonte B textural, argila de atividade baixa ou alta, baixa acidez e contêm grande quantidade de minerais primários.

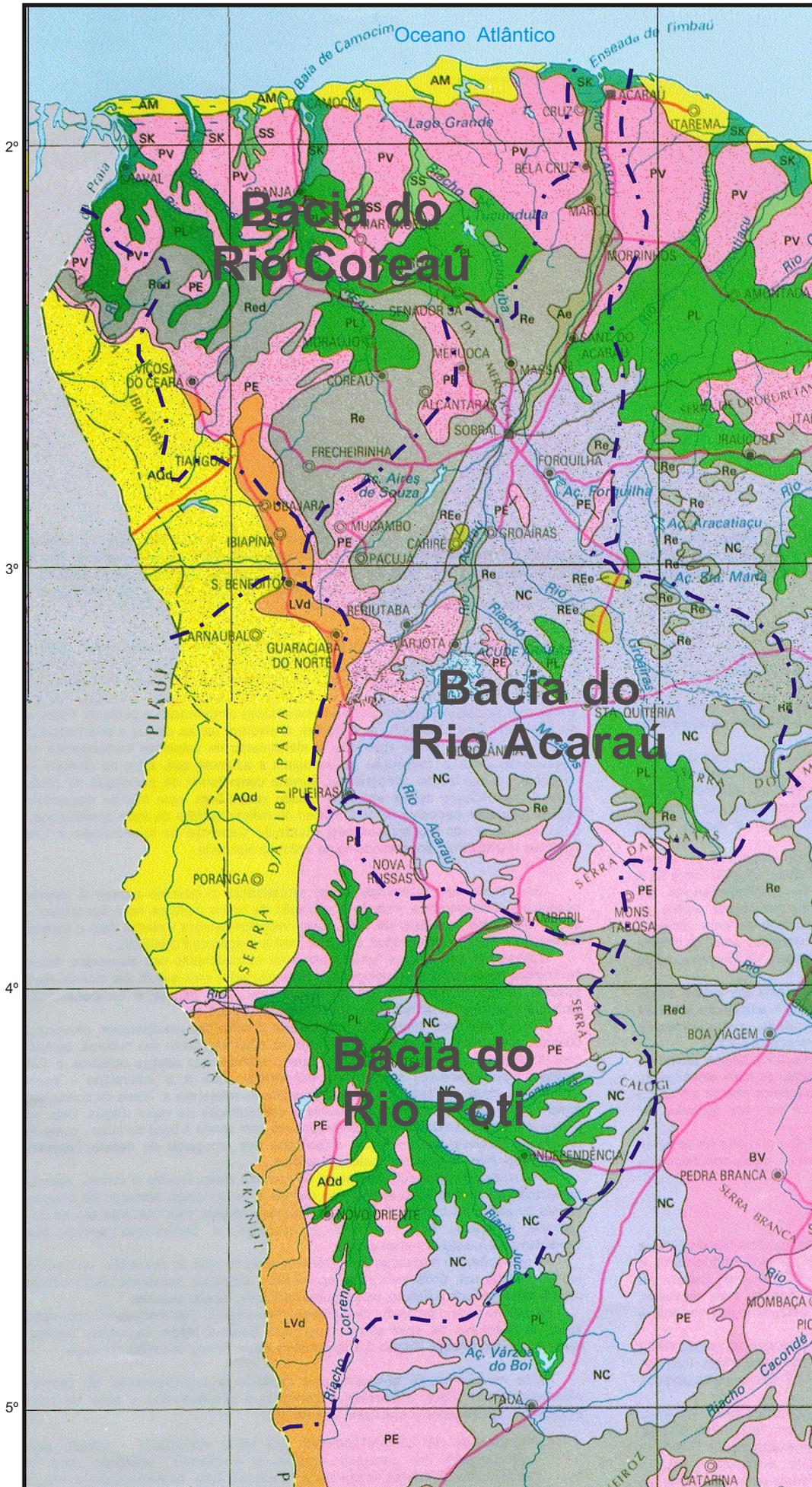
O horizonte A, frequentemente moderado, possui textura arenosa a franco-argilo-arenosa e tonalidade bruna a acizentada. A transição para o horizonte B pode ser gradual ou abrupta, sendo este textural (argiloso), apresentando uma cerosidade variável e a coloração vai desde bruna até avermelhada. De um modo geral esses solos possuem de médio a alto potencial agrícola, dependendo da disponibilidade hídrica e das condições de relevo. Dentro dessa unidade ocorrem as variações cascalhento, abrupático, plintico e fase pedregosa.

- **Bruno Não-Cálcicos**

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. São rasos ou pouco profundos, moderadamente drenados, ácidos a praticamente neutros e com grande quantidade de minerais primários no perfil. Caracterizam-se, também, pela freqüente presença de pavimentos detriticos em sua superfície.

Apresentam horizonte A fraco, de textura arenosa ou média e coloração bruna (marrom), 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.

A falta de água, pedregosidade superficial e susceptibilidade à erosão, constituem os principais fatores limitantes à utilização agrícola dessa unidade pedológica.



TIPO DE SOLOS

LVd	Latosolo Vermelho Amarelo
PE PV	Podzólio Vermelho Amarelo Eutrófico e Distrófico
AQd AM	Areias Quartzosas Distróficas e Marinhas
NC	Bruno não-Cálcico
PL	Planossolo Solódico
SS	Solonetz Solodizado
SK	Solonchak
Ae	Solos Aluviais
Re Red	Solos Litólicos Eutróficos e Distróficos
SM	Solos Indiscriminados de Mangues

LEGENDA

●	Cidades
—	Rodovia
—	Curso d'Água
—	Açude
- - -	Limite de Bacias

Fonte :IPLANCE, Atlas do Ceará.



Figura 2.3.3 - Mapa de Solos
Escala 1:1.500.000



- **Planossolos Solódicos**

Esses solos ocupam áreas consideráveis nas bacias do Coreaú e Poti, sendo normalmente relacionados ao relevo plano da superfície pediplanada (depressão sertaneja), estando desenvolvidos sobre os litotipos da seqüência gnáissico-migmatítica. Freqüentemente estão associados a solos halomórficos (Solonetz Solodizado) e Litólicos Eutróficos. São relativamente rasos e de baixa permeabilidade, sofrendo encharcamento durante os períodos chuvosos e fendilhamento nas épocas secas. As cores dominantes variam de bruno-claro-acinzentado a bruno-escuro, mostrando também cores de redução devido à drenagem imperfeita.

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 de estrutura moderada a forte. Os fatores limitantes à utilização agrícola são: elevada saturação de sódio, falta de aeração, excesso de água nos períodos chuvosos e ressecamento nas estações secas.

- **Solos Halomórficos**

Este grupo engloba os Solonetz Solodizados, Solonchak Sódicos e Solos Indiscriminados de Mangues. Ocorre nas zonas pré-litorânea e litorânea, especialmente nas desembocaduras dos principais rios e ao longo de seus cursos, até onde se faz sentir os efeitos da marés. Distribui-se, também, nas margens de lagoas próximo ao litoral.

Os Solonetz Solodizados caracterizam-se por mostrarem horizontes bem diferenciados, enquanto os Solonchak Sódicos são pouco diferenciados, exibindo seqüência de horizonte A-C e os Solos Indiscriminados de Mangues não possuem diferenciação nítida de horizontes, sendo muito ricos em matéria orgânica. Em comum, esses tipos apresentam concentrações de sais bastante elevadas, o que os tornam limitados agricolamente.



- **Solos Aluviais**

Originados a partir da sedimentação fluvial recente, distribuem-se ao longo das planícies dos principais rios da região, apresentando maior expressão na região de baixo curso dos rios Acaraú e Coreaú. Por vezes estão associados aos Solos Halomórficos.

São medianamente profundos a muito profundos, de texturas variadas, moderada a imperfeitamente drenados e com pH entre moderadamente ácido a levemente alcalino. O horizonte A é normalmente fraco a moderado, às vezes chernozêmico, com textura variando de arenosa a argilosa e coloração bruno-acizentada-escuro e bruno muito escuro. As camadas subjacentes exibem textura variável de arenosa a siltosa e cores brunadas, sendo mosqueadas nos solos argilosos de drenagem imperfeita.

Possuem alta fertilidade natural, representado um importante potencial agrícola, desde que sejam considerados os problemas de inundações nos períodos chuvosos.

- **Solos Litólicos**

Ocorrem nas áreas dissecadas, ocupando posição de encostas em relevos que variam desde suavemente ondulados até montanhosos, ou mesmo escarpados. Ocasionalmente, podem ocupar áreas de relevo praticamente plano.

São rasos a muito rasos, não hidromórficos, pouco desenvolvidos, bem drenados, com pedregosidade e rochosidade na superfície. Apresentam um horizonte A diretamente assentado sobre a rocha ou sobre um horizonte C de pequena espessura. Possuem grande quantidade de minerais primários, textura desde arenosa até siltosa e são moderadamente ácidos a praticamente neutros.

A utilização desses solos é fortemente limitada, devido a deficiência de água, pedregosidade superficial, presença de afloramentos rochosos, pouca profundidade e relevo acidentado.

- **Areias Quartzosas Distróficas**

Distribuem-se na região da Chapada da Ibiapaba, estando por vezes associadas aos Latossolos e aos Solos Litólicos, ambos distróficos. São solos profundos a muito



profundos, com sequência de horizontes A-C, excessivamente drenados, fortemente ácidos, com baixos teores de argila e coloração variando de vermelha até branca, sendo freqüente as tonalidades amareladas. Tendo em vista a baixa fertilidade natural e a própria textura arenosa, sua utilização agrícola é bastante limitada.

- **Areias Quartzosas Marinhas**

Situam-se na planície litorânea (campos de dunas), constituindo uma estreita faixa que acompanha paralelamente a linha de costa nas bacias do Acaraú e do Coreaú. São solos de fertilidade muito baixa, profundos e excessivamente drenados, apresentando seqüência de horizontes A-C.

Em geral, o horizonte A é fracamente desenvolvido, de textura arenosa e coloração cinza-escuro a muito escuro. 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.

2.3.2.4. Geohidrologia

Os recursos hídricos subterrâneos do território das bacias ora em estudo são representados pelas formações sedimentares, que ocupam o baixo curso das Bacias do Acaraú e Coreaú e/ou encontram-se dispersas em blocos isolados ao longo das bacias na região do médio/alto curso (aquíferos Dunas, Barreira Aluvial, Serra Grande e Jaibaras). Os aquíferos cristalinos encontram-se representados pelas rochas metamórficas e ígneas de idade Pré-Cambriana.

As dunas são aquíferos livres constituídos por areias de alta permoporosidade, que formam um cordão ao longo da linha da costa. A alimentação deste aquífero se dá por infiltrações diretas das precipitações, tendo como exutórios o escoamento para o oceano e pequenos riachos, e a evapotranspiração. Quanto a 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 é



considerado médio. A problemática maior do seu aproveitamento reside no risco de salinização ocasionado por mau dimensionamento das vazões de exploração.

Os aluviões apresentam permeabilidade elevada a média, tendo sua alimentação assegurada por infiltrações laterais provenientes dos cursos d'água. Funcionam como exutórios, a própria rede de drenagem e a evapotranspiração. O potencial hidrogeológico deste aquífero é considerado médio. Quanto à qualidade das águas, os aluviões, apesar da alta vulnerabilidade, apresentam águas de boa potabilidade. Entretanto nas regiões de Chaval, Camocim e Acaraú, a intervenção marinha se faz sentir de maneira notável, fazendo com que o bombeamento excessivo de poços nos aluviões, geralmente causem a salinização das águas subterrâneas, tornando-as impróprias para o consumo.

Os sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras ocupam a quase totalidade das regiões do baixo curso das Bacias do Acaraú e Coreaú e encontram-se dispersos em blocos isolados nas regiões de médio curso. Constituem aquíferos livres, e por vezes suspensos. Em virtude de sua heterogeneidade litológica, suas características hidrodinâmicas são bastante variáveis de uma área para a outra. As possibilidades hidrogeológicas estão restritas aos níveis arenosos inseridos na sequência argilosa, sendo o potencial considerado de fraco a médio. As águas são de boa potabilidade, entretando, nas áreas próximo às zonas de influência das marés, apresentam elevadas taxas de sódio totais dissolvidos (caráter salino), tornando-se imprópria para o consumo.

A Formação Serra Grande é constituída litologicamente de arenitos e conglomerados, com frequente estratificação cruzada. Na área de afloramento, na borda da Chapada da Ibiapaba, se comporta como um aquífero livre e por aí se processa a realimentação de toda a formação. O mergulho das camadas varia de entre 5 e 10° para oeste, porém na borda da serra há uma inversão destes mergulhos, originando fontes no sopé das escarpas. O afloramento existente a nordeste de Santana do Acaraú, por sua vez, se comporta como uma bacia aquífera autônoma.

Já o comportamento hidrogeológico das unidades que compõem a Bacia do Jaibara (Grupo Ubajara, Granitos Intrusivos/Vulcanismo Parapuí e Grupo Jaibara) são, ainda, incipientes, mas numa primeira aproximação podem ser tratados como aquíferos



fissurais, apresentando um comportamento de armazenamento de água similar ao das rochas cristalinas.

Os aquíferos 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, circulação bastante restrita. Apresentam potencial hidrogeológico de fraco a médio.

Quanto a qualidade das águas, os aquíferos cristalinos apresentam uma potabilidade variando de má a passável, 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 consequência de um longo tempo de contato, e infiltração de sais do meio não saturado para o interior dos aquíferos durante o processo de recarga através das águas pluviais. Apesar disto, a inexistência de outras fontes hídricas, principalmente durante o período de estiagem, determina muitas vezes o consumo destas águas pela população local.

2.3.2.5. Vegetação

Apresenta-se a seguir uma breve descrição dos tipos de vegetação presentes no território das bacias, que podem ser observadas na Figura 2.3.4.

- **Matas Úmidas**

Localiza-se nos setores mais elevados da serra da Meruoca e nas vertentes superiores no Norte do Planalto da Ibiapaba. 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 Eutrófico, 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



dominantes nessa unidade, destacam-se: babaçu (*Orbignya martiana*), potumuju (*Centrolobium robustum*), jatobá (*Himenaëa courbaril*), tuturubá (*Lucuna grandiflora*), piroá (*Basiloxylom brasiliensis*) etc.

- **Matas Secas**

Recobre os níveis inferiores (meia encosta) e vertentes de sotavento dos relevos acima citados, assim como dos serrotes que se distribuem no território das bacias. Ocorre em setores de declividade média a alta, com solos rasos, do tipo Litólico, onde os afloramentos rochosos são frequentes e a temperatura é mais elevada do que no ambiente da floresta úmida. 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, intermediária entre floresta úmida e caatinga que circunda esses relevos. A maioria das espécies apresenta queda de folhas nos períodos de estiagem. Destaca-se, entre outras, as seguintes espécies: angico (*Anadenanthera macrocarpa*), aroeira (*Astronium urundeuva*), Gonçalo Alves (*Astronium fraxinifolium*), mulungu (*Erythrina velutina*) e sipaúba (*Thiloa glancocarpa*).

Essas áreas têm 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 ocupados pela vegetação de caatinga, a qual já atinge níveis topográficos elevados.

- **Vegetação dos Tabuleiros**

Os tabuleiros litorâneos têm como característica apresentar uma vegetação densa, de porte médio, além de cortar com sub-bosque e com um estrato herbáceo periódico. Predominam as espécies *Guettardaa angelica* (angélica), *Dioclea Sclerocarpa* (mucunã de batata), *Bauhinia forticata* (mororô), *Chicocca racemosa* (cainca), *Helicteres heptandra* (saca-rolhas), *Andira sp* (angelim) e *Ouratea fieldingiana* (batiputá), entre outros.

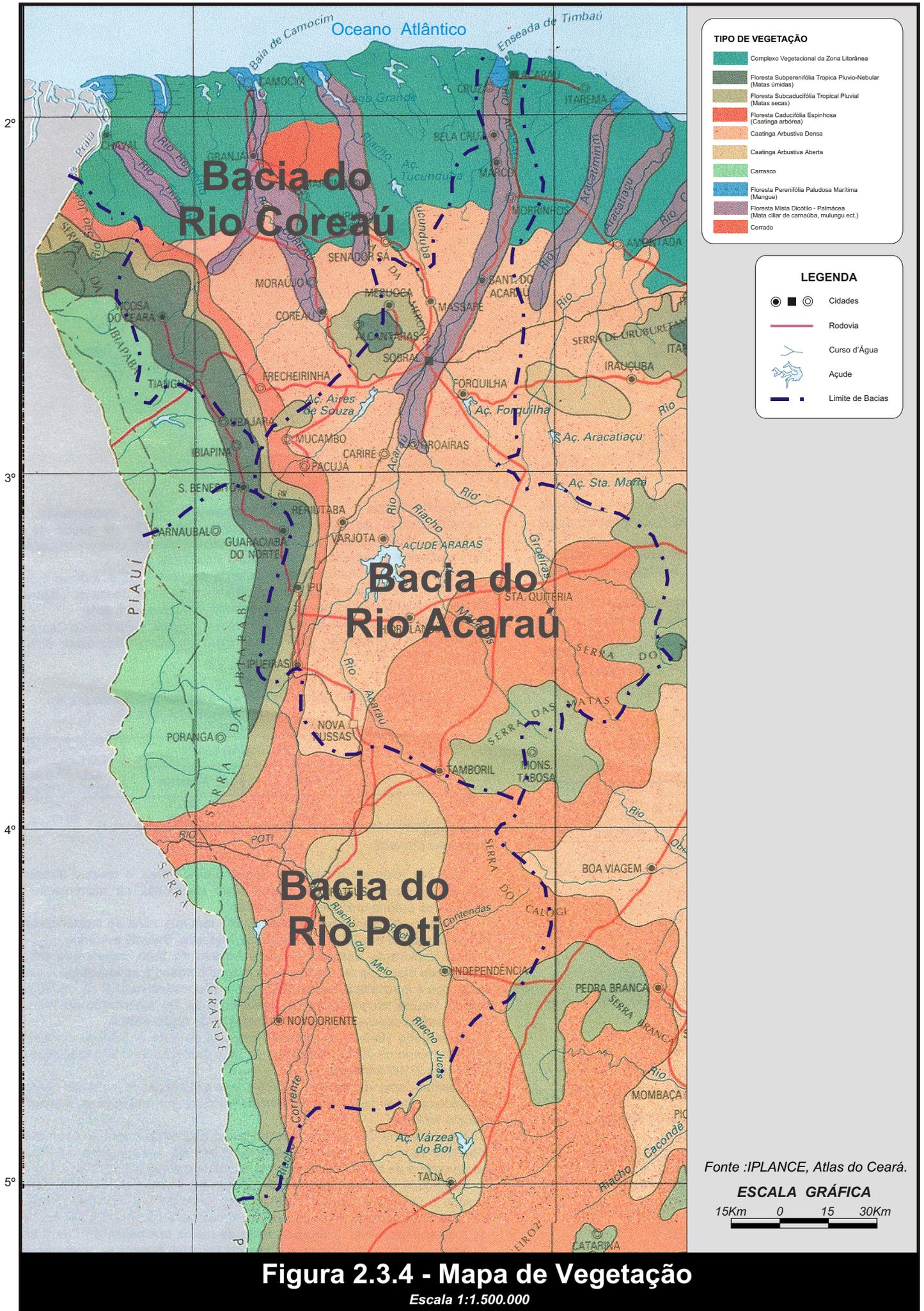


Figura 2.3.4 - Mapa de Vegetação

Escala 1:1.500.000



Esporadicamente pode ser encontrado em alguns setores 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 variantes 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 apresentam homogêneo, principalmente quando se analisa o padrão fisionômico da vegetação. São constatadas duas feições distintas de plantas lenhosas, compreendendo vegetação subperenifolia e vegetação caducifolia. 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), *Mimosa acustistipula* (jurema preta), *Jatropha pohliana* (pinhão bravo), *Cereus jamacaru* (mandacará), *Croton hemiargyreus* (marmeleiro) e *Combretum leprosum* (mofumbo).

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.

- **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 ora em estudo, os principais manguezais estão associados aos rios Acaraú, Coreaú, Tapuio, dos Remédios, Timonha, Ubatuba e da Chapada.



Sua composição florística é representada pelas seguintes espécies arbóreas: mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue branco (*Laguncularia racemosa*), mangue siriúba (*Avicennia shaueriana*), mangue canoé (*Avicennia nitida*) e o mangue de botão (*Conocarpus erecta*). Além das árvores, os mangues abrigam grande variedades de plantas epífitas (que se apoiam em outras), como bromélias, orquídeas e samambaias, assim com 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 e são 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 considerados áreas de preservação permanente.

- **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 maritima*) e oró (*Phaseolus ponderatus*), 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 avellanedae*), tatajuba (*Chloroflora tinctoria*) e cajueiro (*Anacardium occidentale*). São consideradas áreas de preservação permanente, tendo ocorrência na área de estudo restrita a Bacia do Coreaú.

- **Cerrado**

Registra-se uma mancha deste tipo de vegetação ao norte da cidade de Martinópolis, na Bacia do Coreaú, sobre os tabuleiros litorâneos. Ilhada pela 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, conseqüentemente, pedológicas. As espécies de caatinga já invadem a área de cerrado em diferentes proporções. Entre as espécies de cerrado encontram-se: lixeira (*Curatella americana*), carvoeiro (*Callisthene fasciculata*), cajuí (*Anacardium microcarpum*) e faveiro (*Dimorphandra gardneriana*), entre outras.

- **Carrasco**

Vegetação xerófila, com características bem particulares, cuja ocorrência encontra-se restrita ao reverso do Planalto da Ibiapaba, com extensão limitando-se aos níveis elevados do referido planalto na divisa com o Estado do Piauí. Apresenta uma comunidade arbustiva densa com indivíduos de caules finos e muitas vezes cepitosos e alguns arbóreos. Na composição da flora estão presentes espécies da caatinga, do cerrado e das matas secas.

- **Caatinga**

Ocupa a maior porção do território das bacias, 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). Constitui a vegetação típica dos sertões nordestinos, ostentando padrões fisionômicos e florísticos heterogêneos, 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.



Encontram-se bastante descaracterizada, tanto pela interferência antrópica, através da agricultura, pecuária 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 hostile*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), marmeleiro (*Croton sonderianus*) e mandacaru (*Cereus jamacaru*).

- **Matas Ciliares e Lacustres**

As planícies fluviais são áreas que apresentam boas condições hídricas e solos férteis, favorecendo a instalação de uma cobertura vegetal, cuja fisionomia de mata galeria ou ciliar, dominada por carnaubais, contrasta com a vegetação caducifolia e de baixo porte dos interflúvios sertanejos. A principal espécie que habita esses ecossistemas é a carnaúba (*Copernicea cerifera*), 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 ora em estudo destacam-se as matas ciliares ou florestas ribeirinhas relacionadas às planícies dos rios Acaraú, Tapuio, Coreaú, dos Remédios, Timonha 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.

2.3.3. Principais Problemas Ambientais Identificados

2.3.3.1. Deposição Inadequada de Resíduos Sólidos

A coleta e destinação final dos resíduos sólidos gerados pelas atividades antrópicas desenvolvidas na área das bacias do Acaraú, Coreauú e Poti, principalmente nos aglomerados urbanos de maior porte, deverá se constituir num alvo de preocupação do poder público, tendo em vista o crescimento do volume gerado e os problemas de saúde pública e agressão ao meio ambiente decorrentes do seu manuseio e deposição inadequados.

Do ponto de vista ambiental, além do aspecto estético desagradável, o lixo depositado em vazadouros a céu aberto decompõe-se, produzindo um líquido mal cheiroso, de coloração negra e composição variável, denominado chorume, o qual polui os solos e os aquíferos através dos processos de infiltração e percolação. Os resíduos sólidos provenientes de indústrias, dependendo de sua origem, podem resultar na produção de líquidos com elevados teores de elementos e compostos químicos, enquanto que o lixo oriundo da rede hospitalar caracteriza-se pela elevada presença de microorganismos patogênicos.

Além disso, o carreamento de impurezas por escoamento superficial pode provocar o assoreamento e a contaminação dos recursos hídricos superficiais, e a formação de gases resultantes do processo de digestão anaeróbica, podendo ocasionar pequenas explosões e focos de incêndio, bem como a poluição do ar.

Segundo dados do Censo Demográfico de 1991 do IBGE, no qual foi auferido o destino dos resíduos sólidos, segundo os domicílios, o conjunto das bacias ora em estudo conta com apenas 16,9% dos seus domicílios sendo atendidos pela coleta pública, 5,2% queimam ou enterram o lixo produzido, e 77,9% jogam-no em terrenos baldios ou cursos d'água.

Analisando o destino dado aos resíduos sólidos, segundo os municípios, observa-se que, na Bacia do Acaraú, o município de Sobral é o que apresenta melhor situação contando



com uma cobertura da coleta pública de lixo ligeiramente superior a 45,0% dos domicílios, enquanto que nos demais municípios que integram a bacia, este índice varia de 1,1% a 34,8%.

Na Bacia do Coreaú, os municípios que apresentam melhores índices de cobertura da coleta do lixo são Camocim, Martinópole, Tianguá e Frecheirinha, com percentual de atendimento oscilando de 19,0% a 28,0% dos seus domicílios. Nos demais municípios esse índice varia de 0,8% a 11,9%, constituindo exceção os municípios de Barroquinha, Coreaú e Senador Sá, que não contavam com sistema de coleta pública de lixo. Já na Bacia do Poti, os melhores índices de atendimento são observados nos municípios de Crateús (29,6%) e Independência (22,4%), enquanto que os demais municípios apresentam variações de 1,9% a 16,8%, constituindo exceção o município de Ararendá, não contemplado com coleta pública de lixo.

As práticas de incineração e de enterramento do lixo são pouco difundidas no território da Bacia do Acaraú, apresentando maior representatividade apenas nos municípios de Acaraú, Meruoca e Bela Cruz, os quais apresentam 21,9%, 17,7% e 16,41% dos domicílios adotando uma dessas práticas, respectivamente. Nas demais bacias, os municípios em que a adoção destas práticas apresenta-se mais relevante são Camocim com 18,4% dos seus domicílios, Barroquinha (17,5%), Martinópole (16,3%), Jijoca de Jericoacora (14,7%) e Chaval (13,7%) na Bacia do Coreaú, e Carnabal (18,7%), na Bacia do Poti.

Em contrapartida, o lançamento de resíduos sólidos em locais inadequados apresenta-se bastante representativo em todos os municípios da bacia, com 54,2% destes apresentando mais de 80,0% dos seus domicílios executando esta prática. Para as bacias do Coreaú e do Poti, o percentual de domicílios que efetua o lançamento de resíduos sólidos em terrenos baldios ou margens de cursos d'água são, ainda, mais representativos, com 71,4% e 60,0% dos seus municípios, respectivamente, apresentando mais de 80,0% dos domicílios adotando esta prática. Os demais municípios, que integram o território das bacias, apresentam índices variando de 60,0% a 80,0%, constituindo exceção os municípios de Sobral, na Bacia do Acaraú e Camocim, na Bacia do Coreaú, onde esta prática é adotada por 51,2% e 53,7% dos seus domicílios, respectivamente.



Merece ressalva, ainda, o fato dos sistemas de acondicionamento, coleta e deposição final do lixo urbano postos em prática, nos municípios das bacias, 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, a poluição dos recursos hídricos e do ar, e a proliferação de vetores de doenças. Na realidade a quase totalidade dos 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 que se refere a coleta dos resíduos dos serviços de saúde, esta é geralmente efetuada sem obedecer normas especiais de segurança, não sendo o lixo sequer acondicionado corretamente nos estabelecimentos de origem, os quais não adotam o uso de sacos de lixo específicos para serviços de saúde, de lacre para vedação dos sacos e de recipientes rígidos para acondicionamento de material perfuro-cortante, restos de almagama, excessos de mercúrio, etc., entre outras medidas. Além disso, não é efetuada a segregação do lixo Classe C (resíduo comum), portanto a sua mistura com o lixo Classe A (resíduo infectante), faz com que todos os resíduos gerados pelos serviços de saúde sejam considerados Classe A.

A situação torna-se, ainda, mais grave, se os locais escolhidos para deposição de lixo estiverem situados em áreas, cujas características geológicas e hidrogeológicas, apresentem alto grau de vulnerabilidade, decorrente da elevada permeabilidade do terreno e do posicionamento do lençol freático a pequena profundidade. No território das bacias, essas áreas correspondem aos sedimentos pertencentes aos campos de dunas, planícies aluvionares e zonas de recarga de aquíferos fraturados. Da mesma forma devem ser evitadas as áreas localizadas próximo às nascentes dos cursos d'água, margens de rios e de lagoas, e os manguezais.

Como áreas favoráveis para deposição de resíduos sólidos, pode-se indicar aquelas que armazenam água subterrânea em profundidades razoáveis e em meio litológico de baixa permeabilidade. Nesses critérios enquadram-se, de um modo geral, os terrenos de embasamento cristalino e do Grupo Barreiras. No primeiro caso, estudos complementares devem ser desenvolvidos objetivando identificar as zonas de recarga,



isto é, caracterizando a constituição litológica do material de cobertura. No Grupo Barreiras, as restrições para essa finalidade estão associadas às áreas onde se verifica um domínio de fácies arenosas, que funcionam como zonas de acúmulo de água aproveitadas para captações localizadas.

Sobral, na Bacia do Acaraú, é o único município que já conta com projeto para construção de um aterro sanitário, localizado no distrito de Jordão, obedecendo normas técnicas e operacionais adequadas. Além disso, a Prefeitura tem incentivado a formação de uma associação de catadores de lixo, para comercialização de material reciclável, tendo para tanto firmado um convênio com o Serviço de Apoio a Pequena e Média Empresa (SEBRAE).

2.3.3.2. Lançamento de Resíduos Líquidos Domésticos, Hospitalares e Industriais

O lançamento de resíduos líquidos domésticos, hospitalares e industriais nos solos, formando esgotos a céu aberto, ou sua canalização direta para mananciais hídricos, sem tratamento prévio, constitui outro problema de agressão ao meio ambiente detectado no território da bacia. Tal procedimento pode não só tornar as águas receptoras impróprias para fins de abastecimento, como favorecer o contato direto das pessoas com microorganismos patogênicos e produtos químicos tóxicos. Na contaminação das águas subterrâneas, aparecem, ainda, como fontes de poluição os efluentes de fossas infiltradas no solo através do sistema de absorção (sumidouros ou valas de infiltração), os esgotos lançados no solo em estações de tratamento do tipo lagoa de estabilização e os vazamentos em postos de combustíveis.

De acordo com o Censo Demográfico de 1991 do IBGE, o destino dado aos efluentes sanitários nas bacias ora em estudo apresenta um predomínio do uso de fossas rudimentares, com 25,4% dos domicílios adotando este tipo de instalação sanitária, aparecendo em seguida o uso de fossas sépticas com 4,5% e o uso de valas ou escoamento direto para os cursos d'água com 3,3%. Os sistemas de esgotamento sanitário existentes atendem apenas 0,6% dos domicílios das bacias, enquanto que o número de domicílios que não contam com qualquer instalação sanitária apresenta-se representativo, atingindo 66,2%. A canalização de fossas sépticas para a rede de



drenagem pluvial é prática adotada em cerca de 12,0% dos domicílios que utilizam este tipo de instalação sanitária.

Examinando o destino dado aos resíduos líquidos, segundo os municípios, constata-se que, na Bacia do Acaraú, apenas a cidade de Sobral conta com sistema de esgotamento sanitário, tendo como corpo receptor o rio Acaraú. Por sua vez, a Bacia do Coreaú conta com sistema de esgotos apenas na cidade de Camocim, sendo o efluente tratado lançado no rio Coreaú, enquanto que na Bacia do Poti, apenas Crateús é atendida por sistema de esgoto. Ressalta-se, ainda, que o número de domicílios atendidos pelos sistemas de esgotos existentes é pouco representativo em todos os municípios citados.

O município de Sobral, núcleo urbano mais populoso da Bacia do Acaraú, apresenta seu sistema de esgotamento sanitário restrito a área dos conjuntos habitacionais COHAB-I, COHAB-II e Alto Novo (Dom José), sendo adotado como método de tratamento o uso de lagoas de estabilização. Nos conjuntos Cidade José Euclides e COHAB-III é adotado o uso de decantodigestores e de fossas sépticas/sumidouros, respectivamente, com este último sistema apresentando problemas, devido a população efetuar a canalização das fossas a rede de drenagem pluvial. Com relação aos efluentes sanitários gerados pelas unidades de saúde, apenas a Santa Casa canaliza seus resíduos líquidos para serem tratados na ETE existente no Conjunto Alto Novo. Encontram-se em fase de implantação, pela Fundação Nacional de Saúde, o projeto de esgotamento sanitário da cidade de Sobral, o qual prevê o atendimento de 96,0% da população do núcleo urbano, sendo o tratamento dos efluentes coletados efetuado através de 5 estações de tratamento dotadas com lagoas de estabilização em série.

Em suma, o predomínio do uso de fossas no território das bacias, aliada a falta de infraestrutura sanitária que apresenta-se bastante representativa, vem provocando a poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Estes últimos apresentando-se mais susceptíveis à poluição nas regiões de baixo curso das bacias do Acaraú e do Coreaú, dado a localização das cidades em áreas do embasamento sedimentar, onde ocorrem os aquíferos Dunas, Barreiras, Aluvial e Serra Grande, bem como nas zonas de recarga de aquíferos fraturados e nas planícies aluvionares, também, presentes nas regiões de alto e médio curso de todas as bacias.



Quanto a carga poluidora proveniente das indústrias, os segmentos que apresentam maior potencial poluidor dos recursos hídricos são matadouros e frigoríficos, sucroalcooleiro (destilarias de aguardente), curtumes, têxtil, produtos alimentícios (beneficiamento de pescado), laticínios e extração de óleos vegetais.

Analisando a distribuição geográfica das indústrias na bacia, observa-se uma concentração do parque industrial nos municípios de Sobral, na Bacia do Acaraú, e Camocim, na Bacia do Coreaú, os quais constituem, a priori, áreas onde os riscos de poluição industrial apresentam-se mais acentuados dado a elevada presença de unidades industriais. A Bacia do Poti não conta com indústrias com potencial poluidor dos recursos hídricos.

No caso específico do ramo Matadouros e Frigoríficos, a quase totalidade dos municípios das bacias contam com pelo menos um estabelecimento deste ramo funcionando de forma clandestina, sem registro no Ministério da Agricultura, não apresentando condições mínimas de abate.

O segmento Curtume encontra-se restrito ao município de Sobral, na Bacia do Acaraú, sendo representado pela empresa Curtume Machado S.A – CURTMASA, que encontra-se atualmente com atividades paralisadas, estando sendo cogitada a sua reativação. As lagoas de estabilização utilizadas, outrora, pela referida empresa para tratamento dos seus efluentes, localizadas no terraço aluvial do rio Acaraú, continuam contribuindo para a poluição do referido curso d'água, por ocasião dos períodos invernosos, dado a elevada contaminação dos solos por produtos químicos e ao fato de estarem localizadas em áreas sujeitas a inundações periódicas e com lençol freático elevado.

O ramo sucroalcooleiro, composto exclusivamente por destilarias de aguardente, apresenta-se concentrado nos municípios de Sobral e Viçosa do Ceará, nos quais estão localizadas as três empresas do setor. Quanto ao segmento têxtil, o território da Bacia do Acaraú conta com uma empresa em operação no município de Sobral, enquanto que na Bacia do Coreaú, há previsão para instalação de uma empresa do ramo no município de Camocim, ambas com linhas de produção voltadas para fabricação de fios crus e tintos.



A indústria de beneficiamento do pescado tem sua localização restrita aos municípios litorâneos de Acaraú, na bacia homônima, e Camocim na Bacia do Coreaú, sendo composta por sete empresas, das quais 85,7% estão situadas em Camocim. Por sua vez, os ramos laticínios, composto por duas empresas, e de extração de óleos vegetais foram constatados apenas em Sobral, na Bacia do Acaraú, estando este último segmento representado apenas por uma única empresa.

Quanto às características médias apresentadas pelos resíduos líquidos gerados pelos ramos industriais acima mencionados, os despejos produzidos pelo segmento Matadouros e Frigoríficos apresentam cor avermelhada, grande carga de sólidos em suspensão, nitrogênio orgânico e uma DBO que oscila de 800 a 32.000 mg/l, de acordo com o grau de reaproveitamento de subprodutos e cuidados na operação. Pode ser constatada, também, a presença de microorganismos patogênicos sempre que os animais abatidos não estiverem em perfeito estado de saúde.

No ramo curtume, as águas residuárias são provenientes, principalmente, das operações de ribeira (remolho, caleação, lavagem, piquelagem e purga), que respondem por cerca de 65,0% do volume de despejos, cabendo os restantes 35,0% ao curtimento e lavagem final. Em termos de DBO, no entanto, a situação se inverte, pois cerca de 40,0% é devida às operações de ribeira e 60,0% ao curtimento e acabamento. Os resíduos apresentam coloração variada, elevados teores de sólidos em suspensão, de sólidos dissolvidos totais (salinidade) e de sulfetos, além de cal livre, tanino, matéria orgânica e produtos tóxicos (cromo). A DBO varia de 1.000 a 1.500 mg/l, sendo a DQO e o pH, também, elevados. Quanto aos equivalentes populacionais estes variam de 1.000 a 4.000/t de peles processadas.

No segmento sucroalcooleiro, os principais resíduos líquidos resultantes da fabricação de açúcar e aguardente são provenientes da lavagem da cana (volume = 2.000 – 7.000 l/t de cana e DBO = 726 mg/l), dos evaporadores (volume = 500 – 550 l/t cana e DBO = 780 mg/l), das colunas barométricas (volume = 10.000 – 20.000 l/t cana e DBO = 424 mg/l) e da lavagem de pisos e equipamentos (volume 400 – 600 m³/usina e DBO = 200 – 2.000 mg/l). O vinhoto, melaço de cor pardacenta, com grande quantidade de proteínas, fibras e células vegetais, pode ser destinado ao uso como adubo, eliminando o problema de poluição pela vinhaça. As águas de lavagem de pisos e equipamentos são geralmente



compostas por ácidos, soda cáustica, detergentes, sabões e desincrustantes (cromo). Em termos de equivalentes populacionais o ramo sucroalcooleiro responde por 300 a 450/t de carga processada.

A indústria têxtil tem o seu potencial poluidor representado, principalmente, pelas águas residuárias geradas durante os processos de alvejamento e tingimento dos tecidos com corantes sulfurados, o que em termos de equivalentes populacionais corresponde a 250 a 350/t de tecido alvejado e 2.000 a 3.500/t de tecido tingido. Os resíduos resultantes das diversas operações encerram compostos orgânicos (amido, dextrina, gomas, glicose, graxas, pectina, alcoois, ácido acético, sabões e detergentes) e inorgânicos (hidróxido de sódio, carbonato, sulfato e cloreto). O pH dos despejos varia entre 8 e 11, tem turbidez coloidal acizentada e a cor predominante depende do corante utilizado com predominância. O teor de sólidos totais varia de 1.000 a 1.600 mg/l, a DBO de 200 a 600 mg/l, a alcalinidade total de 300 a 900 mg/l, o teor de sólidos em suspensão de 30 a 50 mg/l e o teor de cromo, às vezes, é superior a 3 mg/l.

As águas residuárias de indústrias de laticínios são compostas por soro, leite, coágulos, detergente e desinfetantes. A DBO varia de 500 a 2.000 mg/l em processos com recuperação do soro, e vai até 3.000 mg/l, quando não há recuperação do soro. Em termos de equivalentes populacionais varia de 30 a 80/1.000 l leite (sem queijaria) e de 100 – 250/1.000 l leite (com queijaria).

Os despejos resultantes do processamento de pescado contém sangue, partículas sólidas, escamas, sal e gordura vegetal em emulsão. Visceras, cabeças e caudas podem ser destinados a fabricação de farinha de peixe. Os volumes de despejos são geralmente elevados, com DBO em torno de 4.300 mg/l, quantidade de sólidos em suspensão de média a alta, e altos níveis de gorduras e proteínas.

Por sua vez, a extração de óleos vegetais produz águas fortemente alcalinas oriundas da refinação do óleo, contendo sabões, óleos, células vegetais, matéria protéica, corantes vegetais fosfatados, resinas, terra Füller e lipase. As águas condensadas da desodorização do óleo contém aldeídos, cetonas e de óleos voláteis. O volume de despejos varia de 5 a 30 m³/t de produto.



2.3.3.3. Emissão de Poluentes Atmosféricos

No território das bacias ora em estudo as principais fontes de poluentes atmosféricos existentes são os veículos automotores e as fontes industriais. Aparecem, ainda, em escala bastante reduzida, a incineração de resíduos sólidos. Os veículos automotores participam com a maior parcela da carga poluidora do ar, principalmente nas cidades de Sobral e Camocim, grandes aglomerados urbanos onde o número de automóveis é elevado, concentrando uma parcela representativa da frota estadual. Tal fato aliado às precárias condições de circulação, contribuem para agravar o problema, particularmente nas áreas comerciais para onde converge o maior fluxo de tráfego.

Quanto à emissão de poluentes atmosféricos por fontes industriais, o número de indústrias com grande potencial poluidor da atmosfera é relativamente reduzido, estando representadas pelos segmentos minerais não-metálicos (fabricação de cimento), matadouros e frigoríficos, e curtume.

O ramo curtume encontra-se concentrado na Bacia do Acaraú, mais especificamente no município de Sobral, sendo composto por uma única indústria, cujas atividades estão paralisadas, sendo, no entanto, cogitada a sua reativação. A fabricação de cimento é praticada apenas por uma indústria, também localizada no município de Sobral.

O segmento matadouro e frigoríficos encontra-se disseminado por todo o território das bacias, sendo representado na sua totalidade por estabelecimentos sem registro na Secretaria de Agricultura do Estado, operando de forma clandestina, sem atender as condições mínimas exigidas para funcionamento.

As indústrias com potencial poluidor do ar considerado médio são pouco significativas, estando representadas pelos ramos de produtos alimentares (beneficiamento de pescado e refinação de óleos vegetais) e extração de minerais não-metálicos (inclusive brita).

A refinação de óleos vegetais apresenta-se restrita ao município de Sobral, que conta com uma única indústria. No segmento minerais não-metálicos merece destaque as extrações de mármore e granito (inclusive brita), as quais encontram-se dispersas pelos municípios de Sobral e Santa Quitéria, na Bacia do Acaraú. O beneficiamento do pescado encontra-se concentrado no município de Camocim, destacando-se, também, na preparação do



pescado o município de Acaraú, localizados nas bacias do Coreaú e Acaraú, respectivamente.

Dentre as indústrias com potencial poluidor da atmosfera considerado pequeno destacam-se os segmentos madeira e mobiliário, cerâmica (fabricação de telhas, tijolos, etc.), têxtil, metalúrgico e pré-moldados, os quais apresentam um grande número de indústrias de pequeno e médio porte disseminadas por todo o território das bacias. Observando a distribuição geográfica destes ramos industriais, segundo as bacias, constata-se a concentração das indústrias de madeira e mobiliário na Bacia do Acaraú, com 65,0% das indústrias deste setor localizadas no município de Sobral. As cerâmicas predominam, também, na Bacia do Acaraú, e as fábricas de pré-moldados ocorrem de forma eqüitativa nas bacias do Acaraú e do Coreaú, com cada uma contando com duas empresas em operação, localizadas nos municípios de Sobral e Camocim. A indústria têxtil apresenta-se restrita ao município de Sobral, enquanto que o ramo metalúrgico concentra-se no referido município, que abriga 62,5% das empresas do setor, estando o restante dispersos pelos municípios de Santa Quitéria, Camocim e Crateús.

Quanto aos principais poluentes atmosféricos gerados pelos segmentos indústrias acima mencionados, o beneficiamento de couro gera, com facilidade, gás tóxico inodoro (gás sulfídrico – H₂S), com teor letal acima de 150 cm³ de ar atmosférico, o qual aliado a despejos ácidos produz cheiro forte de ovos podres. Além disso, os sólidos sedimentáveis formam bancos de lodo de aspecto desagradável e de cheiro repugnante. Já o segmento matadouro e frigoríficos é responsável pela produção de despejos altamente putrescíveis, que entram em decomposição poucas horas depois de seu aparecimento.

A fabricação de cimento gera a emissão em larga escala de material particulado, sendo estimado a produção de cerca de 14 kg de poeira para cada barril (cerca de 170 kg) de cimento em processo úmido, e aproximadamente 17 kg de poeira para cada barril de cimento em processo seco. A queima de combustíveis nas maquinarias geram monóxido de carbono, óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos e aldeídos.

No beneficiamento do pescado há emissão de odores de sulfetos de hidrogênio e trimetilamina. Nas refinações de óleo vegetal são produzidos, durante a desodorização do óleo, vapores contendo aldeídos, cetonas e óleos voláteis. Na extração de minérios



(mármore e granito – inclusive brita) ocorre emissão de material particulado em larga escala, e de gases (óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, hidrocarbonetos e aldeídos) provenientes do desmonte a fogo da rocha, do fogachamento dos blocos e da queima de combustível para movimentação de veículos e equipamentos na área de operação. Há, ainda, a poluição sonora decorrente do uso de explosivos.

O segmento madeira e mobiliário gera material particulado, gotículas de tinta, solventes e fumaça da queima de resíduos (serragem). Nas indústrias têxteis há produção de material particulado (fibras e finos) dos resíduos de produção, vapores e névoas da tintura, descolorimento e lavagem dos tecidos e fumaça e gases dos equipamentos de combustão. O ramo metalúrgico é responsável pela produção de fumos metálicos, poeira e gases (óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, hidrocarbonetos e aldeídos) provenientes das fundições (sem alto forno), e por névoas e vapores de solventes durante a aplicação dos revestimentos de proteção. Já na confecção de pré-moldados são gerados cerca de 0,09 kg de poeira/m de concreto manipulado.

Quanto às indústrias de cerâmica vermelha e de panificação, estas são responsáveis pela emissão de cinzas, fumaça e gases (óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, hidrocarbonetos e aldeídos), decorrentes da queima de combustíveis (lenha) nos seus fornos. Tais indústrias são consideradas de baixo potencial poluidor do ar. Ressalta-se, porém, que os referidos segmentos industriais, por utilizarem lenha em larga escala, como combustível, são responsáveis pelo desmatamento de grandes extensões de área, contribuindo para o desencadeamento de processos de desertificação.

2.3.3.4. Atividade Minerária Predatória

A atividade minerária praticada no território das bacias ora em estudo encontra-se centrada, principalmente, na exploração de argilas pela indústria da cerâmica vermelha. Por falta de apoio técnico-financeiro e de incentivos fiscais suficientes, a prática da lavra clandestina, normalmente predatória, domina o panorama mineral da região. Aliado a isso, os órgãos competentes carecem de recursos financeiros e humanos para realização de uma fiscalização efetiva.



Praticada de forma inadequada nos ambientes das planícies aluviais, a lavra da argila resulta em erradicação da mata ciliar dos cursos d'água, remoção da camada fértil do solo e formação de enormes crateras, além de propiciar o desencadeamento de processos erosivos, com conseqüente assoreamento e turbidez de rios e lagoas, e poluição visual. São constatadas ao longo da bacia degradações impostas pela lavra de argila nos municípios de Santa Quitéria e Sobral, perfazendo ao todo quatro empresas em operação. Ressalta-se, no entanto, que em meados de 1992, o território da referida bacia contava com um parque cerâmico composto por 20 empresas distribuídas pelos municípios de Acaraú, Cruz, Marco, Bela Cruz, Morrinhos, Santa Quitéria, Ipueiras, Sobral, Nova Russas, Hidrolândia e Varjota. Muito embora estas encontrem-se atualmente inativas, pode-se observar na paisagem marcas da degradação imposta aos recursos naturais por esta atividade.

Em termos comparativos, o impacto da atividade minerária nas bacias do Coreaú e do Poti é relativamente inferior ao verificado no território da Bacia do Acaraú, sendo constatado apenas uma única empresa em operação por bacia, situadas nos municípios de Camocim e Crateús, respectivamente. No início da década de 90, o território das referidas bacias contava com três empresas em operação cada, distribuídas pelos municípios de Granja, Coreaú e Tianguá na Bacia do Coreaú, e Crateús e Novo Oriente na Bacia do Poti, onde podem ser constatadas marcas de degradação vinculadas a esta atividade.

Outra atividade minerária que resulta em impactos sobre o meio ambiente da região, só que numa escala relativamente menor, dado ao reduzido número de empresas em operação (3 empresas), são as pedreiras de granito e mármore, constatadas nos municípios de Santa Quitéria e Sobral, na Bacia do Acaraú, as quais estão voltadas para a produção de rochas ornamentais e brita. O impacto mais visível desta atividade está relacionado a erradicação da cobertura vegetal, retirada da camada fértil do solo e formação de verdadeiros "anfiteatros" nas encostas, constituindo cicatrizes permanentes na paisagem. Além disso, durante a execução da lavra ocorre elevada produção de material particulado, principalmente sílica, afetando a saúde da população circunvizinha e mais diretamente dos operários da jazida, os quais estão sujeitos a adquirirem a silicose (doença de caráter irreversível que ataca os pulmões), caso não adotem o uso de



equipamentos de segurança. Por sua vez, o uso, em larga escala, de explosivos, além de elevar os riscos de acidentes, resulta em poluição sonora, ultralancamento de fragmentos de rochas e abalos na infra-estrutura dos imóveis circunvizinhos. A deposição dos rejeitos em locais inadequados e a falta de sistema de drenagem na área de lavra resulta em carreamento de sólidos para os cursos d'água, provocando assoreamento.

2.3.3.5. Riscos de Poluição dos Recursos Hídricos por Cemitérios

O impacto físico mais importante associado aos cemitérios está no risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas por microorganismos patogênicos que proliferam durante a decomposição dos cadáveres. Os organismos susceptíveis de dar lugar às doenças transmitidas pelas águas são *Clostridium* (tétano, gangrena gasosa e toxinfecção alimentar), *Microbacterium* (tuberculose), as enterobactérias – *Salmonella typhi* (febre tifóide), *Salmonella paratyphi* (febre paratifóide), *Shigella* (disenteria bacilar) e o vírus da hepatite A.

Os cemitérios existentes nas bacias ora em estudo, em sua grande maioria, têm data de fundação anterior a promulgação da Política Estadual de Meio Ambiente, e conseqüente exigência de licenciamento para implantação de obras que resultem na poluição do meio ambiente, razão pela qual apresentam falhas de planificação e na adoção de técnicas sanitárias modernas.

Observa-se, de um modo geral, a ocorrência de superlotação, não sendo obedecida a faixa de isolamento ao longo do perímetro interno, com os sepultamentos sendo efetuados junto aos muros. Constata-se, ainda, a presença de túmulos em ruínas, que podem constituir focos de contaminação dos recursos hídricos.

Além disso, o terreno dos cemitérios encontram-se, principalmente os mais antigos, praticamente impermeabilizados pelas construções funerárias e pela pavimentação dos caminhos, o que associado a um sistema de drenagem obsoleto favorece o escoamento superficial das águas pluviais. Nos períodos de pluviosidade mais intensa, este escoamento pode inundar os túmulos mais vulneráveis e, após a lavagem da área do cemitério, desemboca nas ruas circunvizinhas. Estas águas que correm o risco de estarem contaminadas são lançadas na rede pluvial urbana e canalizadas para os cursos



d'água existentes na região, que podem assim entrar em contato com microorganismos patogênicos oriundos do interior dos cemitérios.

Na zona rural de alguns municípios da Bacia do Coreaú, observa-se a prática generalizada de construção de cemitérios particulares pelos proprietários rurais tendo sido constatado só na área da bacia hidráulica do futuro açude Itaúna, projetado pelo Governo Estadual, a qual abrange 1.800 ha, 11 cemitérios.

Quanto aos riscos de poluição dos recursos hídricos subterrâneos, estes são relativamente elevados, tendo em vista que os cemitérios de diversas cidades da bacia estão localizados sobre o embasamento sedimentar. Além disso, pode-se afirmar com elevado grau de certeza, que por ocasião de suas planificações não foram observadas as distâncias mínimas requeridas entre os jazigos e o nível do lençol freático, as restrições quanto a permeabilidade do terreno e o afastamento de fontes de captação d'água superficiais e subterrâneas.

2.3.3.6. Impactos Associados às Atividades Agrosilvopastoris

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 decorrente do uso indiscriminado e intensivo de agrotóxicos, principalmente, nas áreas onde se desenvolve a agricultura irrigada.

Os pesticidas organoclorados, devido a 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 persistente, 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.



Na Bacia do Acaraú, o desenvolvimento da agricultura irrigada, através da operação de projetos públicos, encontra-se disseminada pelos municípios de Forquilha (Perímetro Irrigado de Forquilha – 218 ha SAU), Sobral (Perímetro Irrigado Aires de Sousa – 615 ha SAU), Tamboril (Perímetro Irrigado do Carão – 16 ha SAU) e Varjota (Perímetro Irrigado Araras Norte – 1.606 ha SAU). Aparecem, também, com alguma significância pequenos e médios projetos de irrigação pública distribuídos pela bacia, perfazendo ao todo 2.455 ha. Além disso, encontra-se em fase de implantação, na região de baixo curso, o Projeto Baixo Acaraú (12.760 ha SAU), o qual abrange terras dos municípios de Acaraú, Bela Cruz e Marco, estando sob a jurisdição do Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DNOCS). O referido órgão prevê, ainda, em sua programação a ampliação do Perímetro Irrigado Araras Norte (1.619 ha SAU), elevando a área com irrigação pública na bacia para 17.264 ha SAU no futuro. Por sua vez, as atividades hidroagrícolas desenvolvidas pela iniciativa privada, embora encontrem-se dispersas pelo território da bacia, apresentam maior concentração nos municípios de Ipu, Nova Russas e Santa Quitéria, os quais respondem por 50,5% da área irrigada pelo setor privado, o qual perfaz 1.641 ha SAU.

Na Bacia do Coreaú o desenvolvimento hidroagrícola ainda é pouco representativo, com a irrigação pública contanto apenas com projetos de médio porte distribuídos pelos municípios de Granja, Senador Sá e Uruoca, perfazendo ao todo 125 ha. Entretanto, encontra-se prevista a implantação, no seu território, de quatro projetos de irrigação, o Projeto Frecheirinha, com 2050 ha SAU, abrangendo terras dos municípios de Coreaú e Frecheirinha, os Projetos Granja (2.900 ha SAU) e Parazinho (2.400 ha SAU), ambos situados no município de Granja e o Projeto Tucunduba (307 ha SAU), localizado no município de Senador Sá, elevando, no futuro, a área com irrigação pública de 125 ha para 7.782 ha. Por sua vez, a irrigação desenvolvida pela iniciativa privada encontra-se dispersa pelo território da bacia, apresentando maior concentração nos municípios de Camocim e Tianguá, os quais respondem por 87,2% da área irrigada pelo setor privado, a qual perfaz cerca de 3.000 ha.

A irrigação pública na Bacia do Poti conta apenas com o Projeto Realejo (400 ha SAU), localizado no município de Crateús, e com 252 ha distribuídos em projetos de pequeno e médio porte. Está programada a implantação de 8 perímetros irrigados na bacia,



perfazendo ao todo 8.545 ha, o que elevará a área explorada pelo setor público para 9.197 ha. Os projetos de irrigação com implantação prevista são: Projeto Boa Esperança (1.170 ha SAU), abrangendo terras dos municípios de Crateús e Ipaporanga; projetos Novo Oriente (990 ha SAU) e Ipaporanga (540 ha SAU), localizados nos municípios homônimos; projetos Poti (434 ha SAU) projetos Platô do Poti (3.400 ha SAU) e Graça (373 ha SAU), situados em Crateús; Projeto Piau (872 ha SAU) em Croatá e Guaraciaba do Norte, e Projeto Inhuçu (766 ha SAU) , abrangendo parte dos territórios de Carnaubal e Guaraciaba do Norte. A irrigação privada, embora esteja dispersa pelo território da bacia, apresenta maior concentração no município de Guaraciaba do Norte, perfazendo ao todo 1.185 ha irrigados.

Infelizmente não se dispõe de dados sobre o uso de agrotóxicos no território das bacias, especificando os tipos e grau de toxicidade. A prática da irrigação traz, ainda, como impacto negativo a degradação dos solos decorrente da sua salinização, cuja ocorrência encontra-se diretamente associada a adoção de métodos de irrigação que resultam em uso excessivo de água (sulcos, inundação, aspersão convencional) e da falta ou ineficiência do sistema de drenagem.

Por sua vez, a agricultura praticada nas áreas de várzeas dos cursos d'água, atividade bastante difundida no território das bacias, 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 e poluição por agrotóxicos. Situação semelhante é vivenciada pelos reservatórios, cuja utilização como mananciais sem qualquer proteção sanitária compromete a qualidade das águas aí represadas, além de reduzir suas capacidades de acumulação.

Outra prática agrícola, que encontra-se relativamente disseminada no território das bacias, 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.

O desmatamento é outra prática comum na região, estando ligada não somente ao preparo do solo para o plantio, como também a extração da lenha para fabricação de



carvão, e para ser usada, em larga escala, como combustível por padarias e cerâmicas da região. Segundo a SEMACE (1998), o próprio Governo Federal estimulou o uso de carvão vegetal pelas indústrias de cimento, por ocasião da crise internacional do petróleo na década de 70. Promovendo, assim, durante 20 anos, a devastação da caatinga, que no território das bacias ora em estudo, se concentrou na região circunvizinha ao município de Sobral, que conta com uma empresa do Grupo Votorantim voltada para a produção de cimento.

Por sua vez, 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.

2.3.3.7. Áreas com Processo de Desertificação

As bacias do Acaraú e do Poti apresentam áreas com processo de desertificação configurados, as quais caracterizam-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, promovendo o desencadeamento acelerado de processos erosivos, tornando os solos irreversivelmente improdutivos.

As áreas com processos de desertificação identificadas na Bacia do Acaraú estão englobadas nos territórios dos municípios de Bela Cruz, Forquilha, Marco, Morrinhos, Santana do Acaraú e Sobral, perfazendo 779 km². Os municípios de Santana do Acaraú, Morrinhos e Sobral são os que contam com maiores extensões de áreas comprometidas, apresentando, respectivamente, 35,7%, 29,0% e 12,9% dos seus territórios afetados pela desertificação. Por sua vez, a Bacia do Poti, embora conte apenas com dois municípios com áreas em processo de desertificação, apresenta maior extensão de área comprometida (830 km²), sendo que 65,4% deste total está associado ao município de Quiterianópolis, o qual apresenta 45,2% do seu território afetado pela desertificação, conforme pode ser visualizado no Quadro 2.3.1.

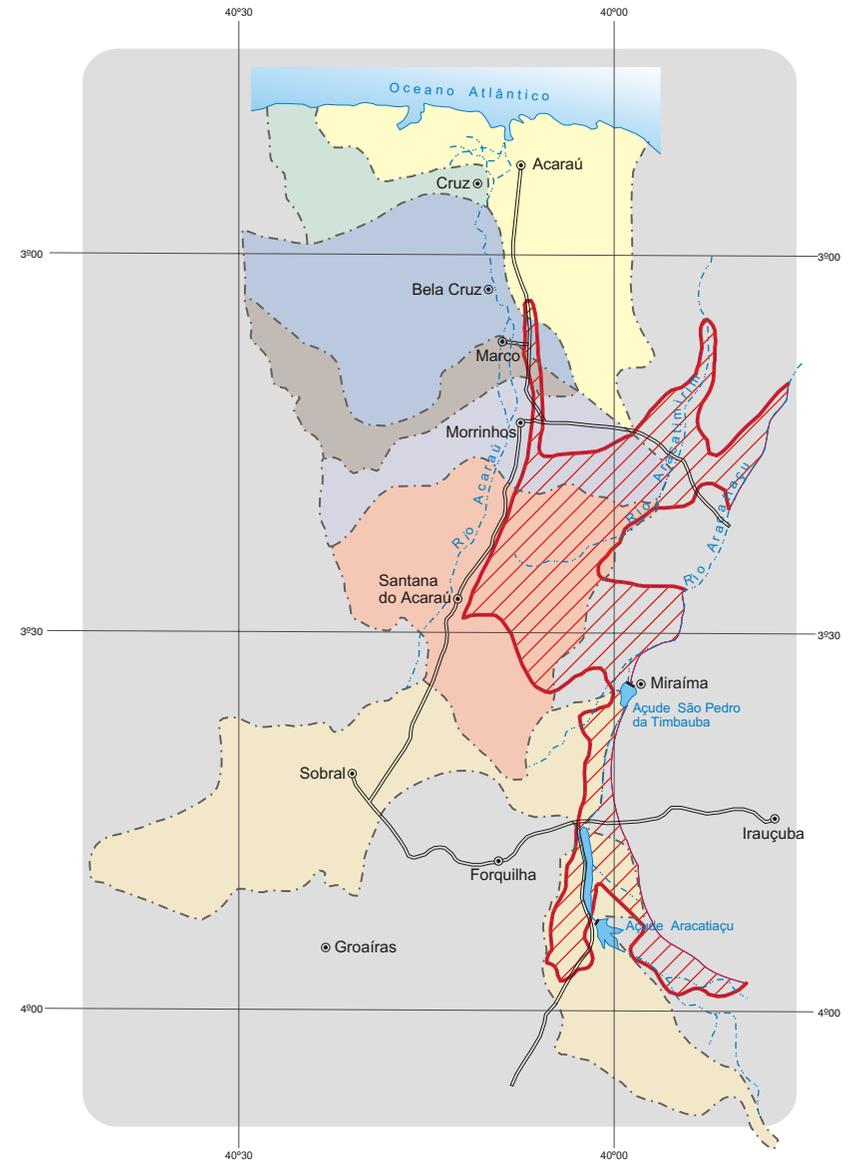
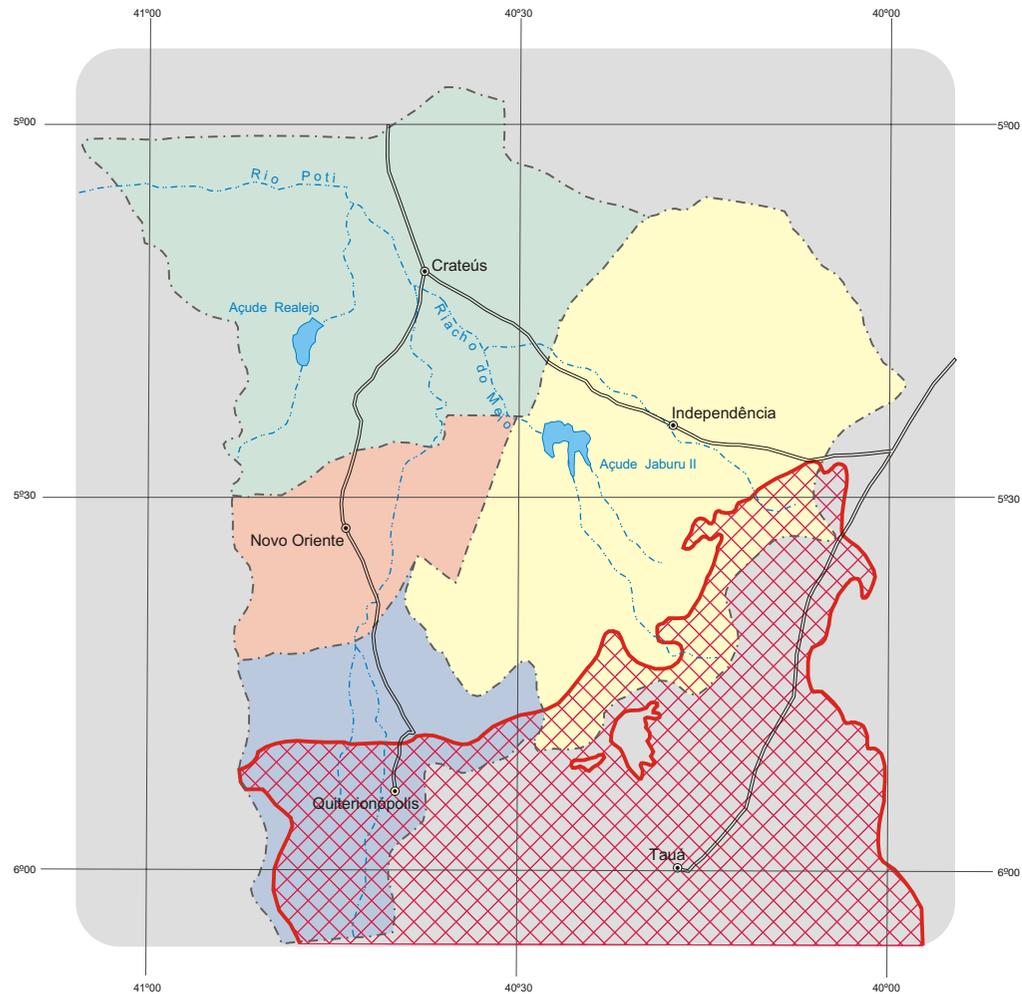


Na Figura 2.3.5 estão apresentadas as áreas mais agravadas pelo processo de desertificação.

2.3.3.8. Degradação das Áreas dos Manguezais

Os manguezais são ecossistemas costeiros que desempenham importantes funções ambientais, tanto do ponto de vista físico como biológico. Atuam como áreas de reprodução e/ou de desenvolvimento larval de grande parte das espécies marinhas e contribuem para o enriquecimento nutricional do ecossistema marinho, aumentando a produtividade da pesca litorânea.

Além disso, devido ao seu posicionamento geográfico entre os ambientes marinhos e terrestre, e a configuração de sua vegetação, os manguezais atuam como verdadeiros contêntores da erosão provocada pela ação das ondas, protegendo determinados setores da linha da costa. Da mesma forma, fornecem proteção contra as enchentes ao longo dos rios, diminuindo a força das inundações e preservando áreas agrícolas e habitações adjacentes.



Convenções

- ⊙ Sedes municipais
- - - Limite municipal
- == Rodovia pavimentada
- ~ Rios e Riachos
- ▲ Açudes

Legenda

- Áreas em processo de desertificação**
- Sub-zona dos Sertões do Centro-Norte
 - Sub-zona dos Sertões Meridionais dos Inhamuns

Escala Gráfica



Fonte: SEMACE, Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará. Fortaleza, SEMACE, 1999 (no prelo)

Figura 2.3.5 : Áreas em Processo de Desertificação nas Bacias do Acaraú e Poti

QUADRO 2.3.1 - ÁREAS COM PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO

<i>MUNICÍPIO</i>	<i>ÁREA DO MUNICÍPIO (A) (km²)</i>	<i>ÁREA COM PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO (B) (km²)</i>	<i><u>B/A</u></i>
BACIA RIO ACARAÚ	5.283	779	14,7
Bela Cruz	780	09	1,2
Forquilha	800	18	2,2
Marco	439	11	2,5
Morrinhos	450	131	29,0
Santana do Acaraú	1.085	387	35,7
Sobral	1.729	223	12,9
BACIA RIO POTI	4.540	830	18,3
Independência	3.338	287	8,6
Quiterianópolis	1.202	543	45,2

FONTE: SEMACE, Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará. Fortaleza, SEMACE, 1998.4v.

Apesar da farta legislação ambiental que existe versando sobre a preservação deste ecossistema, constata-se que por deficiências na fiscalização exercida pelos órgãos competentes e pela falta de conscientização ambiental da população, essas áreas têm sido degradadas por ação antrópica.

Na Bacia do Acaraú, observa-se nas áreas de manguezais, localizadas ao longo da zona de influência das marés do rio Acaraú, a presença de salinas abandonadas. Na Bacia do Coreaú, a presença de salinas, algumas inativas, é constatada nas áreas de manguezais dos rios Coreaú, Tapuio, dos Remédios, Timonha, Ubatuba e da Chapada, estes três



últimos formadores da denominada Barra do Timonha. A Bacia do Poti não conta com áreas de manguezais.

As degradações impostas ao ecossistema do manguezal pela atividade salineira estão associadas a erradicação da cobertura vegetal de extensas áreas de mangue e a interrupção do fluxo natural das águas no estuário, resultando em aumento da salinidade hídrica, com conseqüente eliminação das espécies da fauna mais sensíveis, bem como excessiva salinização dos solos tornando-os estéreis.

Constatou-se, ainda, na região dos manguezais de ambas as bacias, intensa atividade pesqueira, notadamente de crustáceos e moluscos. Esta atividade é desenvolvida de forma indiscriminada, não incorporando conhecimentos técnicos-científicos, efetuando a captura de espécies na fase juvenil ou nas épocas de reprodução, interferindo no desenvolvimento normal das espécies, causando a diminuição dos estoques naturais.

2.3.3.9. Áreas com Riscos de Inundações Periódicas

A ocorrência de enchentes encontra-se associada, a priori, a duas causas básicas: os fatores climáticos, ou seja, intensidade e duração das precipitações que ocorrem na área das bacias; e os fatores fisiográficos (área, formato, declividades, tipo do solo, cobertura vegetal, etc.), que determinam o maior ou menor grau com que são sentidos os efeitos de uma precipitação nas bacias hidrográficas. Outros fatores determinantes para a manifestação de enchentes são o desmatamento e a ocupação desordenada das áreas de várzeas, com conseqüente assoreamento do leito dos cursos d'água. Esse tipo de degradação é relativamente comum no território das bacias ora em estudo, contribuindo para agravar a incidência de enchentes. São constatadas áreas com riscos de inundações periódicas apenas nas bacias do Acaraú e Coreaú.

Apesar do rio Acaraú apresentar índice de compacidade alto (1,85) e fator de forma baixo (0,15) não indicadores de condições globais favoráveis à formação de picos de cheias, são verificadas grandes enchentes na sua região de médio curso. Tal fato decorre da elevada pluviometria verificada nas regiões montanhosas (Chapada do Ibiapaba), bem como da configuração da bacia que apresenta na região de montante uma forte tendência a uma forma circular, portanto causadora de picos de cheias, enquanto que a região de jusante,



se apresenta estreita e longilínea. A erradicação das matas ciliares e a ocupação das áreas de várzeas, aliada ao lançamento de lixo, entulhos e outros dejetos nas margens do rio Acaraú, certamente contribui para o agravamento da situação.

Além disso, em seu médio curso, mais especificamente na altura das cidades de Sobral e Groaíras, a confluência dos rios Groaíras, Jacurutu, dos Macacos e Jaibaras, bastante caudalosos, com o Acaraú, próximo a área onde este apresenta estreitamento de sua calha fluvial, resulta em enchentes atingindo inclusive áreas urbanizadas em ambas as cidades.

Em meados de 1986, o extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) elaborou um projeto para a construção de diques de proteção para a cidade de Sobral, o qual não chegou a ser implementado. Segundo informações de terceiros, a implantação recente de grandes reservatórios na região do alto curso do rio Acaraú pelo Governo, certamente contribuirá para a laminação de cheias afluentes a região de Sobral, tornando dispensável a construção dos diques, fato que não foi, ainda, comprovado dado a ausência de invernos rigorosos na região nos últimos anos.

Na Bacia do Coreaú, a ocorrência de áreas sujeitas a inundações periódicas está restrita às regiões de baixo curso de 50,0% das bacias independentes que integram a Bacia Principal do Coreaú, ou seja, Timonha, Tapuio, Lusitânia, Jaguarapi e Córrego de Dentro. As referidas áreas estão situadas próximas a foz dos rios, não havendo ocorrência de alagamentos de áreas urbanizadas em nenhuma das bacias.

Na bacia do Timonha observa-se a ocorrência de alagamentos na região ao Norte da cidade de Chaval, na área de entorno do manguezal aí existente, chegando a Ilha Grande a ter mais da metade de seu território submerso em determinados períodos. Na Bacia do Tapuio, áreas com riscos de inundações periódicas são verificadas, também, no entorno dos manguezais do rio principal e do rio dos Remédios.

Já a Bacia do Riacho Lusitânia apresenta áreas com riscos de inundações na região a montante do lago da Cangalha, enquanto que na Bacia do Riacho Jaguarapi as áreas sujeitas a alagamentos estão situadas a jusante dos lagos da Moréia e Lagunho, próximo a confluência com o rio Pesqueira, em áreas ocupadas por campos de dunas fixas. Na

Bacia do Côrrego de Dentro, as áreas sujeitas a inundações estão situadas a jusante do lago da Forquilha, na área de entorno do manguezal da localidade de Guriú.

2.3.3.10. Riscos de Salinização de Águas Represadas

De acordo com dados do Plano Estadual de Recursos Hídricos, a Bacia do Acaraú apresenta nível de açudagem bastante desenvolvido, sendo composta por 684 açudes, contando com oito grandes reservatórios que permitem a perenização dos seus cursos d'água, ou seja, os açudes Paulo Sarasate (891,1 hm³), Edson Queiroz (248,8 hm³), Aires de Sousa (104,4 hm³), Forquilha (50,1 hm³), Acaraú-Mirim (52,0 hm³), São Vicente (9,8 hm³), Carão (23,0 hm³) e Farias de Sousa (12,3 hm³). Por sua vez, a Bacia do Poti, com um número menor de reservatórios (cerca de 600 unidades), conta apenas com o açude Jaburu II, localizado no município de Independência, para perenização dos seus cursos d'água. A bacia com menor volume acumulado é a do Coreaú, com somente 100 reservatórios, dos quais apenas três permite a perenização de cursos d'água, os açudes Várzea da Volta (12,5 hm³), situado em Moraújo; Tucunduba (40,3 hm³), localizado em Senador Sá e Martinópole (23,2 hm³), localizado no município homônimo.

O Programa de Açudagem para o sistema de perenização proposto pelo Governo Estadual prevê a implantação de mais três açudes no território da Bacia do Acaraú, sendo dois no município de Santa Quitéria (açude Poço Comprido – 360,0 hm³ e Pedregulho – 78,6 hm³) e um em Cariré (açude Taquara – 278,8 hm³). Para a Bacia do Poti está programada a implantação do açude Diamante (33,6 hm³), em Ipaporanga. Já para a Bacia do Coreaú, são previstos cinco açudes distribuídos no seu território, a saber: açude Frecheirinha (85,0 hm³), no município homônimo; açude Jordão (20,8 hm³) em Moraújo; açude Campanário (23,2 hm³) em Uruoca; açudes Paula Pessoa (150,0 hm³) e Sairi (12,7 hm³) em Granja.

A localização dos referidos açudes numa região semi-árida, onde os índices de evaporação apresentam-se bastante elevados, aliado a ausência ou degradação da faixa de vegetação exigida pela legislação ambiental vigente, a qual serve de filtro contra o aporte de sedimentos e agrotóxicos, já implica em riscos de salinização das águas aí represadas. Nos territórios das bacias do Coreaú e do Poti, estes riscos tornam-se, ainda, mais significativos dado a 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 os reservatórios que atualmente permitem a perenização dos cursos d'água nas duas bacias mencionadas, além de três dos açudes com implantação programada na Bacia do Coreaú (Açudes Jordão, Campanário, e Sairi e Itaúna) e um na Bacia do Poti, açude Diamante.

Na Bacia do Acaraú não foram constatados, a priori, açudes com riscos de salinização de suas águas, entretanto dois dos reservatórios programados serão implantados em áreas relativamente próximas a manchas de Planossolos Solódicos e de Solonetz Solodizados, as quais a depender da área englobada pela bacia hidráulica dos referidos reservatórios, podem ou não resultar em riscos de salinização das águas aí represadas.

Assim sendo, é de primordial importância que esta questão seja considerada na operação dos referidos reservatórios, 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.

2.3.4. Áreas de Preservação Ambiental

De acordo com a legislação ambiental vigente são consideradas áreas de reservas ecológicas, a serem destinadas a preservação no território da Bacia do Acaraú, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- ao longo dos cursos d'água, em faixa marginal, além do leito maior sazonal, medida horizontalmente, cujas larguras mínimas são de 30 m para cursos d'água com largura inferior a 10 m, de 50 m para cursos d'água com largura entre 10 e 50 m e de 100 m para cursos d'água com largura superior a 50 m;
- em torno das lagoas e reservatórios d'água artificiais, desde o seu nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal, cuja largura mínima será de 30 m para os que estejam situados em áreas urbanas e de 100 m para os que estejam situados em áreas rurais, exceto os mananciais com até 20 ha de superfície, cuja faixa marginal será de 50 m;



- nas nascentes permanentes ou temporárias, incluindo os olhos d'água e veredas, seja qual for sua situação topográfica, com uma faixa mínima de 50 m a partir de sua margem;
- nas linhas de cumeada das serras, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a $2/3$ da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada;
- no topo de morros, montes e montanhas em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a $2/3$ da altura mínima da elevação em relação à base;
- nas encostas com declividades superior a 45° na sua linha de maior aclave;
- nas bordas de tabuleiros ou chapadas, em faixa com largura mínima de 100 m;
- nos manguezais, em toda a sua extensão.

No caso específico da Bacia do Coreaú, além das reservas ecológicas acima mencionadas, aparecem as florestas e demais formas de vegetação situadas nas dunas como vegetação fixadora. Já a Bacia do Poti, por tratar-se de uma bacia do rio Poti, situada na sua região de alto curso, não conta com ecossistemas litorâneos, razão pela qual as reservas ecológicas aí identificadas não incluem manguezais e paleodunas.

Contraditoriamente, no território das bacias como um todo, tanto no meio rural como no meio urbano, observa-se a degradação de grandes extensões das matas ciliares dos cursos e mananciais d'água, cuja preservação tem como função servir de barreira ao aporte de sedimentos e poluentes. Os manguezais do rio Acaraú na bacia homônima, bem como dos rios Coreaú, Tapuio, dos Remédios, Timonha, Ubatuba e da Chapada, situados na Bacia Principal do Coreaú, são outras áreas de reservas ecológicas afetadas pelas ações antrópicas, conforme comentado anteriormente.

Quanto às ações preservacionistas aí desenvolvidas, o território das bacias conta com seis reservas florestais, criadas pelo poder público, representativas dos ecossistemas de



carrasco, complexo vegetacional litorâneo, cerrado e caatinga, sendo administradas pelas instâncias federal, estadual e municipal. Na Bacia do Acaraú, a Estação Florestal Experimental, administrada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), foi criada pelo Decreto Lei nº 62.007 de 22 de dezembro de 1967, e conta com uma área de 598 ha, estando situada no município de Sobral. Apresenta cobertura florestal preservada, sendo representativa do ecossistema de caatinga.

Por sua vez, o Parque Ecológico Lagoa da Fazenda, criado pela Lei nº 21.203, de 11 de março de 1991, encontra-se sobre a administração da Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará (SEDURB), estando situado no perímetro urbano da cidade de Sobral, contando com uma área de 19 ha. É importante ressaltar que o estado de conservação dos seus recursos florestais e hídricos está bastante comprometido pela ação antrópica, merecendo uma política de recuperação urgentemente.

A Bacia do Coreaú conta com três áreas de proteção ambiental, todas representativas do complexo vegetacional litorâneo, sendo a APA de Jericoacoara, criada pelo Decreto – Lei nº 90.379/84, com área de 5.480 ha, administrada pelo IBAMA, enquanto que as APA's de Tatajuba (3.775 ha) e da Praia de Maceió (2.374 ha), criada pelas leis nº 559/94 e 629/97, respectivamente, encontram-se sobre a gerência da Prefeitura Municipal de Camocim. Quanto ao estado de conservação dos seus recursos naturais, a APA de Jericoacoara vem apresentando sinais de degradação associados a construção de um conjunto habitacional e a formação de um lixão em áreas de dunas.

Além das reservas florestais acima mencionadas, as bacias englobam uma parcela do território da Área de Proteção Ambiental da Chapada da Ibiapaba, criada pelo IBAMA, em meados de 1996, a qual abrange 21 municípios dos estados do Ceará e Piauí, sendo representativa dos ecossistemas do cerrado e caatinga. No território das bacias a referida APA abrange terras dos municípios de Mucambo, Graça, Reriutaba, Pires Ferreira, Ipu, Ipueiras, Tianguá, Ubajara, Ibiapina, Frecheirinha, Viçosa do Ceará, Granja, Ararendá, Poranga, Croatá, Guaramiranga do Norte, Ipaporanga, Crateús, Novo Oriente e Quiterianópolis.



MONTGOMERY WATSON



Av.: Padre Antônio Tomás 2420,10º andar
Bairro Aldeota, Fortaleza - Ceará
Fone: 2614890 ; Fax: 2681972
e-mail: engesoft@engesoft.eng.br