

SUBSÍDIO À GESTÃO AMBIENTAL: DESCRIÇÃO FISIAGRÁFICA E ANÁLISE FUNCIONAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO CEARÁ*

Sérgio César de França FUCH JÚNIOR

(Geógrafo, Me.; Analista em pesquisa e desenvolvimento da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; ex-Analista em gestão de recursos hídricos da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará; Fortaleza-CE; sergiofk@yahoo.com.br)

Resumo

As atividades humanas aproveitam-se das potencialidades do suporte biofísico natural e geram impactos sobre o mesmo, num sistema dinâmico e contínuo que “produz” o espaço geográfico. Assim, como parte da gestão ambiental, os tomadores de decisão necessitam de informações sobre o ambiente biofísico e as atividades humanas referentes às potencialidades, usos e degradações das águas e do meio ambiente de suas unidades ecológicas, como suporte técnico ao planejamento e manejo dos recursos hídricos e ambientais e como base de informações à população em geral. É um dos princípios básicos que têm sido adotados para o gerenciamento dos recursos hídrico-ambientais é o da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e atuação, sendo o Estado do Ceará composto por onze bacias hidrográficas, cujas características básicas são aqui descritas, baseadas em estudo bibliográfico e observações de campo. E, conhecendo-se estas características regionais, as ações podem tornar-se mais proveitosas e sustentáveis.

Palavras-chave: gestão ambiental, descrição fisiográfica, bacia hidrográfica.

Abstract

AMBIENT MANAGEMENT SUBSIDY: PHYSICAL DESCRIPTION AND FUNCTIONAL ANALYSIS OF THE CEARÁ STATE (BRAZIL) WATERSHEDS

The human activities profit the potentialities of the natural biological and physical support and generate impacts on these, in a dynamic and continuous system that “produces” the geographic space. Thus, as part of the ambient management, the borrowers of decision need information on the biophysics environment and the human activities referring to the potentialities, uses and degradations of the waters and of the ecological units, as technical

* Recebido para publicação em 05 de Fevereiro de 2008;
Aprovado para publicação em 18 de Abril de 2008

support to the planning and handling of the water and ambient resources and as base of information to the population in general. And, one of the basic principles that have been adopted for the management of the water-ambient resources is of the watershed as the unit of planning and performance, being the State of the Ceará composed by eleven hydrographic basins, whose fundamental characteristics are described here, based in bibliographical study and field comments. And, knowing these regional characteristics, the actions can become more beneficial and sustainable.

Key -words: ambient management, physical description, watershed.

1 – Introdução

Como parte da gestão ambiental no Estado do Ceará, os tomadores de decisão (governantes e habitantes, de modo participativo) necessitam de informações sobre o ambiente biofísico e as atividades humanas referentes às potencialidades, usos e degradações das águas e do meio ambiente de suas unidades ecológicas.

E um dos princípios básicos que têm sido adotados para o gerenciamento dos recursos hídrico-ambientais é o da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e atuação. Bacia hidrográfica é a área drenada por um rio principal e seus afluentes, delimitada pelo relevo e pelos seus próprios cursos d'água, tendo, portanto, determinantes naturais, onde a engenharia humana age no sentido de melhor aproveitar seus recursos ambientais, podendo dispô-los tanto dentro quanto fora da própria bacia.

O Estado do Ceará, cuja característica hidroclimática principal é a semi-aridez e a conseqüente intermitência de seus escoamentos hídricos superficiais – sendo “perenizados” por alguns açudes, em alguns trechos –, é composto por onze bacias hidrográficas, conforme é mostrado na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Relação das bacias hidrográficas que compõem o Estado do Ceará

(código-item)	bacia hidrográfica	área (km ²)
3.1.1	Alto Jaguaribe	24.538
3.1.2	Médio Jaguaribe	10.509
3.1.3	Baixo Jaguaribe	5.970
3.1.4	Salgado	12.216
3.1.5	Banabuiú	19.810
3.2	Acaraú	14.560
3.3	Curu	8.605
3.4	Coreaú	10.657
3.5	Parnaíba	16.977
3.6	do Litoral	8.819
3.7	Metropolitanas	16.165
	total	148.826

Fonte: PAULINO & FUCK JÚNIOR, 2001 (modificada).

A Figura 1, a seguir, mapeia esquematicamente as bacias hidrográficas do Estado do Ceará.

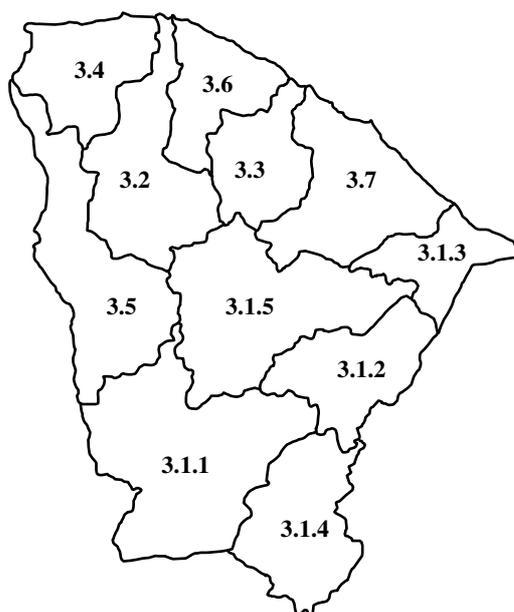


Figura 1. Mapa das bacias hidrográficas que compõem o Estado do Ceará - Fonte: PAULINO & FUCK JÚNIOR, 2001 (modificada).

Sendo assim, a elaboração deste breve estudo e artigo descritivo – organizado por bacia hidrográfica e suas unidades paisagísticas – tem por objetivo contemplar parcialmente aquela necessidade, visando colaborar no suporte técnico ao planejamento e manejo dos recursos hídricos e ambientais no Estado, bem como para servir de base de informações à população em geral.

2 – Materiais e métodos

A metodologia e os materiais utilizados na confecção deste artigo partiram de uma pesquisa bibliográfica e cartográfica referente às potencialidades, usos e degradações das águas e do meio ambiente das bacias hidrográficas do Estado do Ceará, complementada por experiências vivenciais e observações de campo, e apresentada por agrupamentos das unidades de paisagem.

3 – Resultados e discussão

Como resultado do trabalho apresenta-se, a seguir, as descrições fisiográficas e análises funcionais sucintas das bacias hidrográficas do Estado do Ceará.

3.1 - Bacia do rio Jaguaribe

A bacia hidrográfica do rio Jaguaribe compreende boa parte do território cearense e é subdividida em outras cinco bacias hidrográficas, para efeito de planejamento e operação: alto rio Jaguaribe, médio rio Jaguaribe, baixo rio Jaguaribe, rio Salgado e rio Banabuiú. Ocupa, no total, uma área de 73.043 km², o que corresponde a cerca de 49% do território do Estado (e muitas de suas características geoambientais, descritas a seguir, são válidas também para o restante do território estadual).

O clima é do tipo BSh (baseado na classificação de Köppen): com precipitação anual menor que 1.000 mm (sendo que quase a totalidade das chuvas ocorre no período entre fevereiro e maio), e temperatura média anual maior que 25°C (com pequena amplitude térmica anual e média amplitude térmica diária); a evaporação anual também é alta: cerca de 2.000 mm.

Quanto ao relevo, a topografia é caracterizada pela presença de pediplanos (com feições de suaves colinas e cristas, ou com presença pontual de *inselbergs*), que dominam a maior parte da paisagem. Ocorrem suaves declividades no baixo e médio vale do rio Jaguaribe, declividade moderada no Alto, Médio Jaguaribe (parte sudeste) e em grande parte da bacia do rio Salgado, e fortes declives nas cabeceiras dos rios Salgado e Jaguaribe. Como grandes diferenciações topográficas, temos a Serra do Pereiro (Médio Jaguaribe), a Chapada do Araripe (Alto Jaguaribe e Salgado) e a Chapada do Apodi (Médio e Baixo Jaguaribe).

A litologia desta macrobacia é composta por terrenos do embasamento Cristalino (90% da área), nos quais os recursos hídricos subterrâneos existem em pequena quantidade e têm má qualidade, devido à composição e estrutura das rochas superficiais e subsuperficiais (não propícias ao armazenamento de água), e por haver relativamente poucas e pequenas áreas sedimentares, como a Chapada do Apodi, o sudeste da *Cuesta* da Ibiapaba (trecho conhecido como “Serra Grande”), a Bacia do Iguatu, a porção sul da bacia do alto rio Salgado, além dos terrenos aluvionares em geral.

Os solos são bastante variáveis ao longo da bacia, apresentando vários níveis de textura e fertilidade natural, com diferentes potenciais agrícolas.

A vegetação é composta por nove tipos distintos de unidades fitogeográficas, cuja maior parte apresenta-se degradada pela ação humana, principalmente devido às atividades agropecuárias.

A seguir, apresentaremos descrições e análises sucintas de cada uma das cinco sub-bacias componentes.

3.1.1 - Bacia do Alto Jaguaribe

É a sub-bacia do rio Jaguaribe localizada a montante do açude Orós (incluindo-o), no sudoeste do Ceará (Figura). Possui 24.538 km² de área e declividade média de 0,06%. O trecho do rio Jaguaribe correspondente à bacia é de aproximadamente 325 km de extensão, tendo como principais afluentes os seguintes rios e riachos: Carrapateiras, Trici, Puiú, Jucá, Condado, Conceição, Cariús e Trussu.

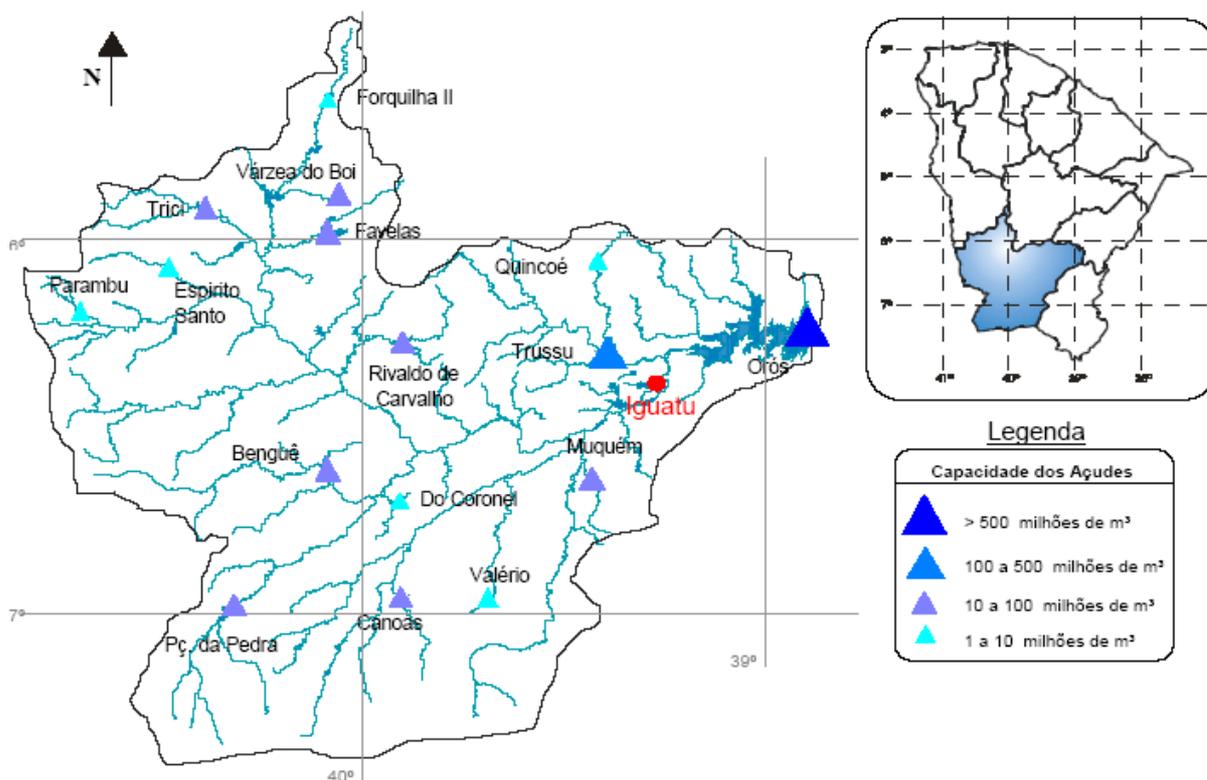


Figura 2. Bacia hidrográfica do alto curso do rio Jaguaribe - Fonte: COGERH, 2003 (modificada).

Pluviometria

Precipitação média mínima anual (mm): menos de 550 (Parambu e Campos Sales);
 Precipitação média máxima anual (mm): pouco menos de 1.000 (Cariús e Farias Brito).

Hipsometria e Fitogeografia

Com altitudes que variam de pouco menos de 200 m (município de Orós) até mais de 900 m (município de Santana do Cariri), os tipos predominantes de vegetação são a Caatinga Arbórea (maior área da bacia) e a Caatinga Arbustiva Densa (microrregião de Iguatu).

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na bacia apresentam-se sedimentos Mesozóicos do Grupo Araripe e da Bacia do Iguatu, sedimentos Paleozóicos da Formação Serra Grande, ambos com predominância de Latossolos (solos profundos e com bom potencial agrícola – com uso de fertilizantes –, mas susceptíveis à erosão), e rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano nas demais áreas,

onde predominam Neossolos Litólicos (solos rasos e com baixo potencial agrícola) e Luvisolos (solos medianamente profundos e moderadamente ácidos, porém pedregosos e susceptíveis à erosão), além de manchas de Argissolos Eutróficos (solos medianamente profundos e com grande potencial agrícola).

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de açudagem).

Em termos gerais, os cursos d'água iniciam-se a oeste e ao sul da bacia (onde estão as maiores altitudes) em direção leste e norte. A fraca pluviosidade a oeste, associada à litologia cristalina na maior parte da bacia, implicam intermitência e pequeno gradiente dos cursos d'água que lá se originam, e que perpassam a bacia, com pequena infiltração e grande dissecação topográfica (gerando padrões dendríticos de densidade hidrográfica ao longo da bacia).

A vegetação é relativamente escassa e dispersa, à exceção do sul da sub-bacia, onde a vegetação mais adensada e as rochas sedimentares favorecem a infiltração das águas precipitadas, cujas quantidades aumentam em direção leste, aumentando-se também a drenagem superficial.

O sistema de açudagem é composto por pequenas bacias hidrográficas, visto que os cursos d'água são barrados relativamente próximos às suas nascentes (devido à intermitência e aos seus parcos volumes), bem como por pequenas bacias hidráulicas (diminutas capacidades de armazenamento), pois as barragens são construídas apenas em terrenos onde há pequenos maciços residuais cristalinos e seus entornos, onde o relevo é favorável à açudagem (acumulação superficial de água). Exceção feita ao açude Orós, no rio Jaguaribe, atualmente o segundo maior do Estado, cujas bacias hidrográficas e hidráulicas são bastante extensas (esta última está assentada, em parte, na Bacia Sedimentar do Iguatu), e à microrregião do Sertão dos Inhamuns, onde grande parte dos açudes é de médio porte.

Isto implica, também, pequeno número relativo de açudes na bacia, cuja insolação e conseqüente evaporação d'água são elevadas (a microrregião do Sertão dos Inhamuns sofre atualmente um processo de desertificação, causado pelas condições geoambientais gerais –

Com altitudes que variam de pouco menos de 200 m (quase a totalidade da área) até pouco menos de 900 m (Serra do Pereiro, a sudeste da bacia), os tipos predominantes de vegetação são a Caatinga Arbustiva Densa (maior área da bacia) e a Mata Seca (Serra do Pereiro), além da Mata Ciliar que margeia parte do leito do rio Jaguaribe.

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na bacia apresentam-se sedimentos Cenozóicos do período Quaternário (recentes) nas Aluviões do rio Jaguaribe (solos Neossolos Flúvicos, com grande potencial agrícola) e sedimentos Mesozóicos do Grupo Apodi (solos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, agricultáveis com o uso de fertilizantes e a correção da acidez) ao norte, e rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano nas demais áreas, onde predominam Neossolos Litólicos Distróficos (solos rasos e com baixíssimo potencial agrícola), Luvisolos (solos medianamente profundos e moderadamente ácidos, porém pedregosos e susceptíveis à erosão), além de manchas de Argissolos Eutróficos (solos medianamente profundos e com grande potencial agrícola).

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de açudagem), bem como seu aproveitamento econômico-ambiental em geral.

Os cursos d'água da bacia que convergem para o rio Jaguaribe têm, predominantemente, sentido sul-norte à margem direita deste e sentido sudoeste-nordeste à margem esquerda (mesmo sentido do rio principal da bacia).

As maiores altitudes e pluviosidades, a elevada declividade média e o embasamento cristalino, na Serra do Pereiro (a sudeste da bacia), favorecem o aparecimento e o rápido escoamento superficial dos cursos d'água. A Depressão Sertaneja, de litologia cristalina, relativamente plana (com pequena declividade média) e com baixas altitudes, forma as demais áreas da bacia. E esta declividade implica menor velocidade das correntes d'água e estas, juntamente com a drenagem à oeste (margem esquerda do rio Jaguaribe, cujo escoamento superficial é favorecido pela elevação altimétrica a sudoeste), ao chegarem ao norte da bacia, formam uma importante Aluvião marginal ao leito do rio Jaguaribe (formada por solos Neossolos Flúvicos, de sedimentos trazidos ao longo dos alto e médio cursos). Ali, como em

outras áreas da bacia, ocorre a presença de Mata Ciliar de carnaúba, oiticica e outros vegetais de aproveitamento extrativista (embora prejudicado pela degradação ambiental). A pecuária bovina e ovina também é amplamente praticada na bacia, especialmente nas áreas ao norte.

O rio Jaguaribe é perenizado pela vazão liberada pelo açude Orós, a montante da bacia, até a confluência com o açude Castanhão, o maior do Estado, pertencente a esta bacia. A leste, é grande o número de pequenos açudes e barragens, principalmente no entorno próximo aos povoados, vilas e pequenas cidades da região. A oeste, onde a densidade fluvial diminui, há menos açudes, mas com maiores capacidades acumulativas. Tem-se observado também, nesta região hidrográfica, nos últimos anos, uma diminuição nos índices pluviométricos médios, o que repercute negativamente na quantidade e na qualidade da água armazenada ao longo da bacia.

3.1.3 - Bacia do Baixo Jaguaribe

Compreende a área que vai da ponte em Peixe Gordo até a foz do rio principal, num total de 5.970 km², e declividade média de 0,029% (ver Figura 4, a seguir). Este trecho do rio Jaguaribe possui aproximadamente 137 km de extensão, apresentando extensa planície aluvial resultante do alargamento do vale a jusante, e tem como principal afluente o rio Palhano (pela margem esquerda).

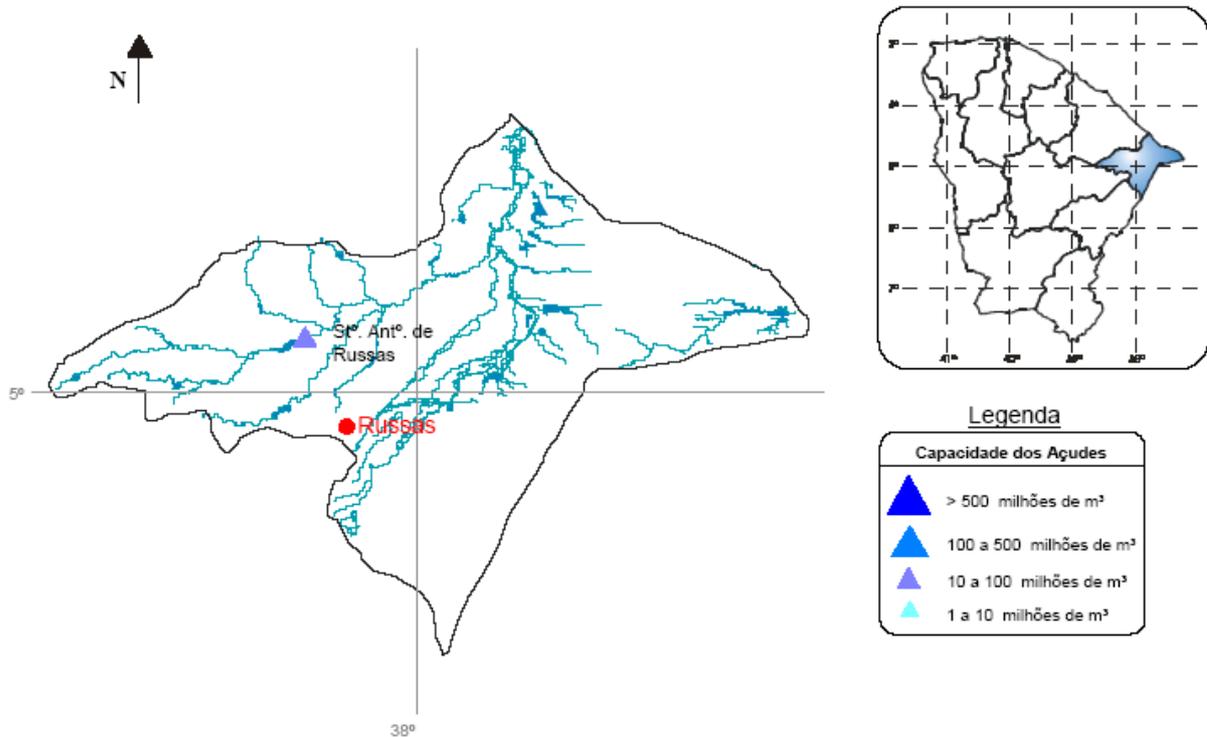


Figura 4. Bacia hidrográfica do baixo curso do rio Jaguaribe - Fonte: COGERH, 2000 (modificada).

Pluviometria

Precipitação média mínima anual (mm): pouco menos de 750 (maior parte da bacia);
 Precipitação média máxima anual (mm): pouco menos de 1.100 (litoral de Aracati).

Hipsometria e Fitogeografia

Com altitudes que variam de 0 a 200 m em toda a bacia, os tipos predominantes de vegetação são o “Complexo Vegetacional da Zona Litorânea”, ao norte, e a Caatinga Arbustiva Densa, a oeste, além da Mata Ciliar (em boa parte degradada) que margeia o leito do rio Jaguaribe.

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na bacia apresentam-se sedimentos Cenozóicos do período Quaternário (recentes) nas Aluviões do rio Jaguaribe (solos Neossolos Flúvicos, com grande potencial agrícola) e na Planície Litorânea (Dunas e Paleodunas, compostas por solos Neossolos Quartzarênicos, erosivos e pouco férteis), sedimentos do período Terciário da Formação Barreiras (*Glacis* pré-Litorâneo, também composto por solos Neossolos Quartzarênicos), bem como sedimentos

Mesozóicos do Grupo Apodi a leste da bacia, formando-se Cambissolos, que são pouco profundos, mas têm grande fertilidade natural. Rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano aparecem a oeste da bacia, onde predominam solos Planossolos Solódicos (rasos, susceptíveis à erosão, com limitada fertilidade natural), além de manchas de Argissolos Eutróficos (solos medianamente profundos e com grande potencial agrícola).

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de açudagem, bem como sua hidrogeologia) e o aproveitamento econômico-ambiental em geral.

As baixas altitudes e, principalmente, a diminuta declividade média, caracterizam esta região hidrográfica. Com isto, são largos os trechos de Aluvião que margeiam o baixo curso do rio Jaguaribe.

A leste do rio Jaguaribe, a litologia é sedimentar e de solo do tipo Cambissolo, de alta fertilidade natural, constituindo-se na porção oeste da Bacia Sedimentar Potiguar (Chapada do Apodi) onde, devido à fraca pluviosidade, torna-se viável a implantação de projetos de irrigação (com práticas conservacionistas do solo quanto à erosão). Praticamente não há sistema de açudagem nesta parte da bacia, bem como ao norte, na estreita Planície Litorânea e na larga faixa de tabuleiros pré-litorâneos (*Glacis* pré-Litorâneo dissecado em interflúvios tabulares). Esta litologia, de *fácies* arenosas e calcáreas, favorecem também a ocorrência de aquíferos, sendo a água subterrânea bastante utilizada nesta parte da bacia, por um grande número de poços tubulares profundos.

A oeste do rio Jaguaribe, a litologia cristalina e plana (Depressão Sertaneja), aliada à fraca pluviosidade, não favorece a rede de drenagem natural, e o sistema de açudagem é composto por um reduzido número de pequenos e médios reservatórios isolados. Porém, o vale do rio Jaguaribe (baixo curso) é perenizado pelos açudes Orós e Banabuiú (e Castanhão, localizados em outras bacias hidrográficas), favorecendo a ocorrência de Mata Ciliar de carnaúba em seu entorno, propiciando uma atividade extrativista (embora bastante degradada). Também a pecuária bovina é amplamente praticada na bacia, assim como a ovina, caprina e suína, em setores isolados.

3.1.4 - Bacia do rio Salgado

O rio Salgado é afluente do rio Jaguaribe pela margem direita, em sentido sul-norte, cuja confluência ocorre a cerca de 15 km a jusante do açude Orós. Tem aproximadamente 308,2 km de extensão e sua bacia hidrográfica possui área total de 12.216 km² (Figura 5), com declividade média de 0,18% (forte nas vertentes da Chapada do Araripe, diminuindo em direção a jusante do rio, inclusive com formação de aluvionamento). Os principais afluentes são os riachos Batateiras (pela margem esquerda) e dos Porcos (pela margem direita).

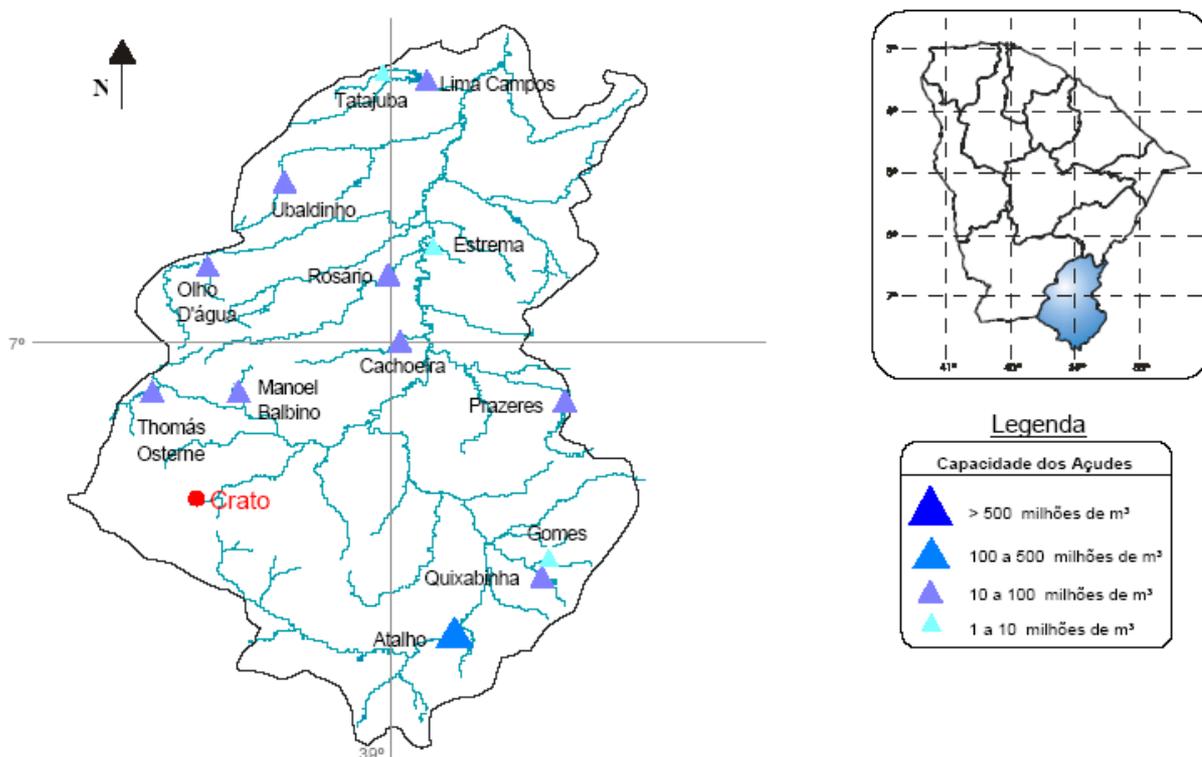


Figura 5. Bacia hidrográfica do rio Salgado - Fonte: COGERH, 2003 (modificada).

Pluviometria

Precipitação média mínima anual (mm): pouco menos de 650 (leste da bacia);
Precipitação média máxima anual (mm): pouco menos de 1.100 (Cariri).

Hipsometria e Fitogeografia

Com altitudes que variam de pouco menos de 200 m (municípios de Orós e Icó) a mais de 900 m (Chapada do Araripe, a sudoeste da bacia), os tipos predominantes de vegetação são

a Caatinga Arbórea (quase na totalidade da área da bacia) e o Cerradão e a Mata Úmida (na Chapada do Araripe).

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na bacia apresentam-se sedimentos Mesozóicos do Grupo Araripe ao sul, com predominância de Argissolos e Latossolos Vermelho-Amarelos (solos em geral profundos e com bom potencial agrícola), e rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano no restante da área, onde predominam Luvisolos (solos medianamente profundos e moderadamente ácidos, porém pedregosos e susceptíveis à erosão).

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de aqüedagem, bem como sua hidrogeologia).

A bacia do rio Salgado, no sudeste do Ceará, caracteriza-se por possuir os maiores índices pluviométricos do interior do Estado (excluindo-se as regiões da *Cuesta* da Ibiapaba e da Serra de Baturité, ao norte). Isto se deve às grandes altitudes da Chapada do Araripe (em sua porção oriental) e da Serra de Caririaçu, e seus entornos. Assim, há um número relativamente grande de açudes e barragens na bacia, todos de pequena ou média capacidade de acumulação.

Na microrregião homogênea do Cariri, a conjugação de rochas sedimentares areníticas e calcáreas favorecem extremamente a formação de “brejos de encosta e de pé-de-serra”, onde as ressurgências de águas subterrâneas (fontes) originam os cursos d’água superficiais. Nesta microrregião há aquíferos (reservatórios naturais de águas subterrâneas) de grandes potencialidades hídricas, explorados por um pequeno número relativo de poços tubulares profundos, porém de grande vazão média.

Nas demais microrregiões homogêneas da bacia – Sertão do Cariri (alto curso), Sertão do Salgado (baixo curso), e Serra de Caririaçu (oeste do rio principal) – prevalecem os terrenos cristalinos, com vegetação xerófila (Caatinga), de variadas configurações fisionômicas e florísticas.

3.1.5 - Bacia do rio Banabuiú

O rio Banabuiú é afluente do rio Jaguaribe pela margem esquerda, em sentido oeste-leste, cuja confluência ocorre no entorno da cidade de Limoeiro do Norte. Tem aproximadamente 314 km de extensão e sua bacia hidrográfica possui área total de 19.810 km² (Figura 6). Os principais afluentes são os rios Quixerambim, Sitiá, Livramento, Santa Rosa e Patu.

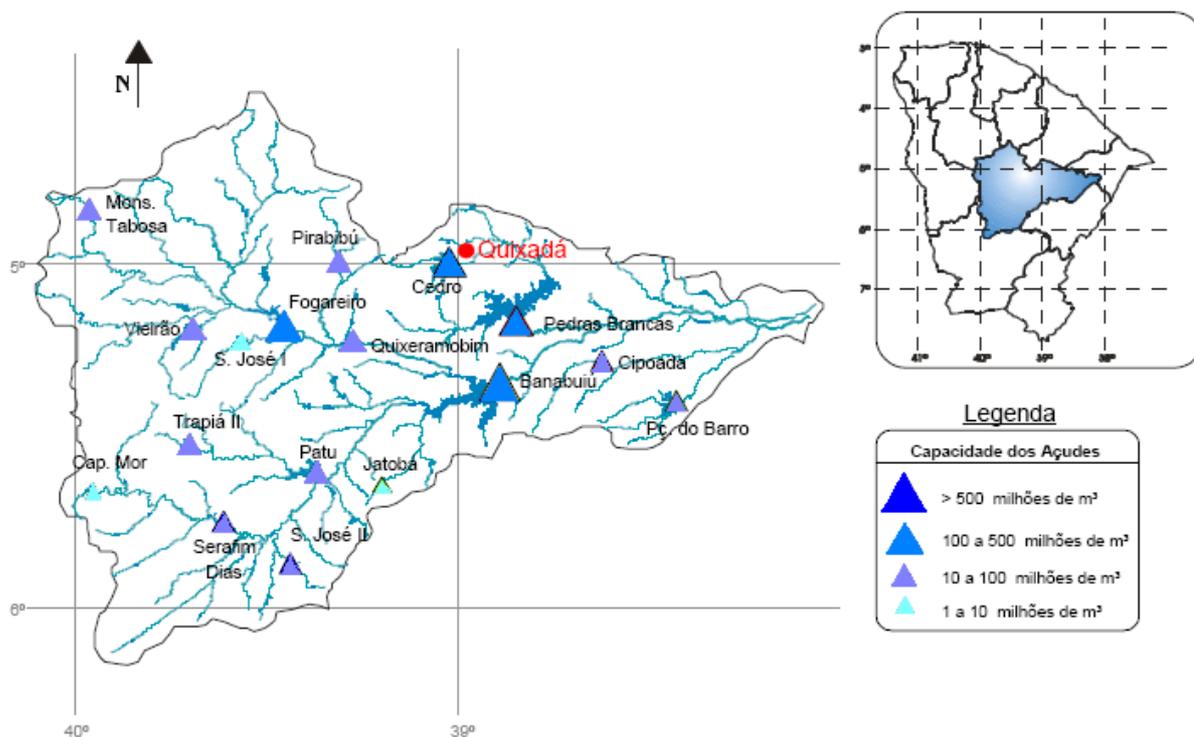


Figura 6. Bacia hidrográfica do rio Banabuiú Fonte: COGERH, 2003 (modificada).

Pluviometria

Precipitação média mínima anual (mm): pouco menos de 650 (extremo oeste da bacia); Precipitação média máxima anual (mm): pouco menos de 850 (Sertão Central).

Hipsometria e Fitogeografia

Com altitudes que variam de pouco menos de 200 m (leste da bacia) a pouco menos de 900 m (vertente oriental da Serra das Matas, no extremo noroeste da bacia), os tipos predominantes de vegetação são a Caatinga Arbustiva Aberta (no centro da bacia) e a Caatinga Arbustiva Densa (na maior parte das áreas leste e oeste da bacia).

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na bacia apresentam-se sedimentos Cenozóicos do período Quaternário (recentes) nas Aluviões do rio Banabuiú (solos Neossolos Flúvicos, com grande potencial agrícola), e rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano no restante da área, onde predominam Luvisolos (solos medianamente profundos e moderadamente ácidos, porém pedregosos e susceptíveis à erosão) e Planossolos Solódicos (rasos, susceptíveis à erosão, com limitada fertilidade natural), além de manchas de Argissolos Eutróficos (solos medianamente profundos e com grande potencial agrícola).

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de açudagem, bem como sua hidrogeologia).

Nesta bacia, de um modo geral, as maiores altitudes a oeste determinam o sentido oeste-leste da maior parte dos cursos d'água secundários que convergem para o rio principal (Banabuiú), assim como este último mantém a direção leste até convergir-se com o rio Jaguaribe, formando-se Aluviões em seu trecho final. A escassez pluviométrica acentua-se a oeste, diminuindo a leste da bacia (de mesma latitude, porém mais próximo ao mar).

Quase toda a área superficial da bacia deriva de terrenos cristalinos (exceto a Aluvião do baixo curso do rio Banabuiú e outras pequenas aluviões), sendo pequena a variedade edáfica. A vegetação é praticamente toda xerófila (Caatinga), e as elevadas temperaturas e altas taxas de evaporação, aliadas às fracas pluviosidades, causam deficiências hídricas consideráveis em todos os municípios da bacia. Com isto, o escoamento na rede de drenagem natural fica praticamente restrito aos períodos chuvosos, sendo o sistema artificial de açudagem o disponibilizador efetivo dos recursos hídricos na bacia, composto por muitos médios e grandes açudes (que raramente armazenam, efetivamente, grandes volumes d'água). Esta bacia possui o maior grau de açudagem no Estado, contendo atualmente a maior quantidade de açudes públicos gerenciados.

Apesar do terreno cristalino, há água subterrânea nos aquíferos situados nas falhas/fraturas e pequenas aluviões, que são bastante exploradas (com grande número de poços, porém de pequena vazão média e má qualidade, ou seja, salinidade elevada).

Até aqui tratou-se da macrobacia do rio Jaguaribe. A seguir, apresentam-se sucintamente as demais regiões hidrográficas do Estado.

3.2 - Bacia do rio Acaraú

A bacia hidrográfica do rio Acaraú apresenta maior pluviosidade no centro-oeste e noroeste da área, por influência das “Serras” da Ibiapaba e da Meruoca, respectivamente, e na faixa litorânea, e pluviosidade menor ao sul da bacia (conforme demonstrado a seguir), onde o rio Acaraú nasce e perfaz um total aproximado de 315 km até a foz (ver Figura 7, a seguir).

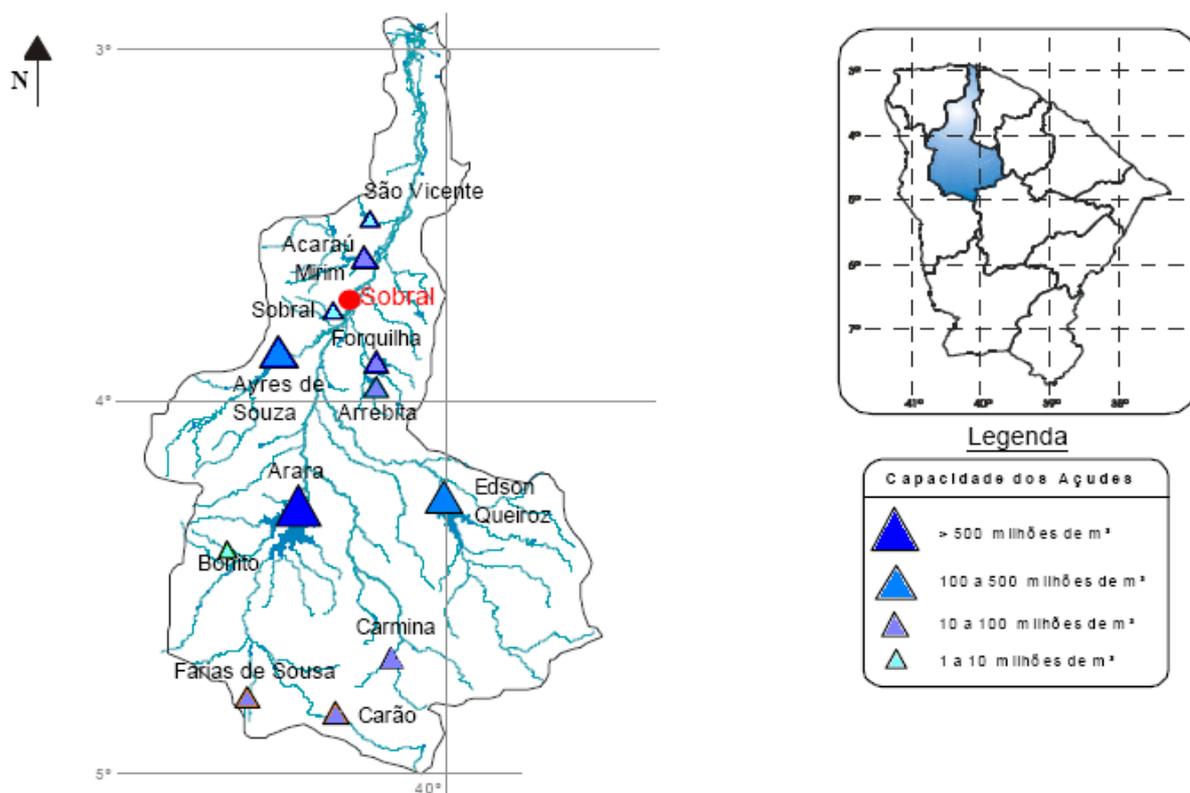


Figura 7. Bacia hidrográfica do rio Acaraú - Fonte: COGERH, 2003 (modificada).

Pluviometria

Precipitação média mínima anual (mm): pouco menos de 650 (município de Tamboril, na Serra das Matas, sul da bacia, devido sobretudo à continentalidade); Precipitação média máxima anual (mm): pouco menos de 1.750 (município de Graça, na depressão periférica da *Cuesta* da Ibiapaba, próximo ao mar).

Hipsometria e Fitogeografia

Na bacia do Acaraú ocorre a maior amplitude hipsométrica do Estado, com altitudes que variam de 0 m (litoral) a 1.145 m (a máxima do Estado, no Pico do Oeste, Serra das Matas). Grande parte da área da bacia encontra-se abaixo dos 200 m de altitude.

Os tipos predominantes de vegetação são a Caatinga Arbórea (no sudeste da bacia) e a Caatinga Arbustiva Densa (na maior parte das demais áreas da bacia), além da Mata Ciliar que margeia o leito do médio e baixo cursos do rio Acaraú.

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na bacia apresentam-se, ao norte, sedimentos Cenozóicos do período Quaternário (recentes) em Dunas e Paleodunas na Planície Litorânea (solos Neossolos Quartzarênicos) e sedimentos do período Terciário da Formação Barreiras (*Glacis* pré-Litorâneo, com predominância de solos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, que são agricultáveis, porém com o uso de fertilizantes e a correção da acidez). Ocorre, também, a presença de uma importante Aluvião (solos Neossolos Flúvicos) marginal ao rio Acaraú, no médio e baixo cursos.

Na maior parte da bacia (centro e sul), a litologia compõe-se de rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano, onde predominam os solos do tipo Luvisolos, medianamente profundos e moderadamente ácidos, porém pedregosos e susceptíveis à erosão.

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de açudagem, bem como sua hidrogeologia) e o aproveitamento econômico-ambiental em geral.

Apesar das grandes altitudes no sudeste da bacia, os baixos índices pluviométricos – devido à continentalidade e causas orográficas e atmosféricas – pouco favorecem o aparecimento dos cursos d'água. Ali, os recursos hídricos superficiais são escassos (reduzidos a pequenos açudes), e os aquíferos (reservatórios de águas subterrâneas) disponíveis (devido às falhas/fraturas presentes nestas áreas) são bastante utilizados.

A sudoeste, onde a pluviosidade aumenta, grandes e médios açudes estão presentes, ao longo ou nas proximidades do rio Acaraú, sendo também grande o aproveitamento da água subterrânea.

No centro-norte da bacia ocorre também a presença de grandes e médios açudes, relativamente em grande número. Alguns desses açudes perenizam trechos de rios, onde se desenvolvem importantes projetos de irrigação (públicos e privados).

O extrativismo vegetal é praticado, ao longo do médio e baixo cursos, devido à presença de Mata Ciliar (embora degradada) de oiticica às margens do rio Acaraú, sendo que no alto curso, onde ocorre a Caatinga, a principal atividade econômica primária é a pecuária bovina.

3.3 - Bacia do rio Curu

O rio Curu, com aproximadamente 195 km de extensão, nasce na região montanhosa formada pelas Serras do Céu, da Imburana e do Lucas, no centro-norte do Estado, e tem sentido sudoeste-nordeste (Figura 8). Seus afluentes principais são os rios Canindé, pela margem direita, e Caxitoré, pela esquerda.

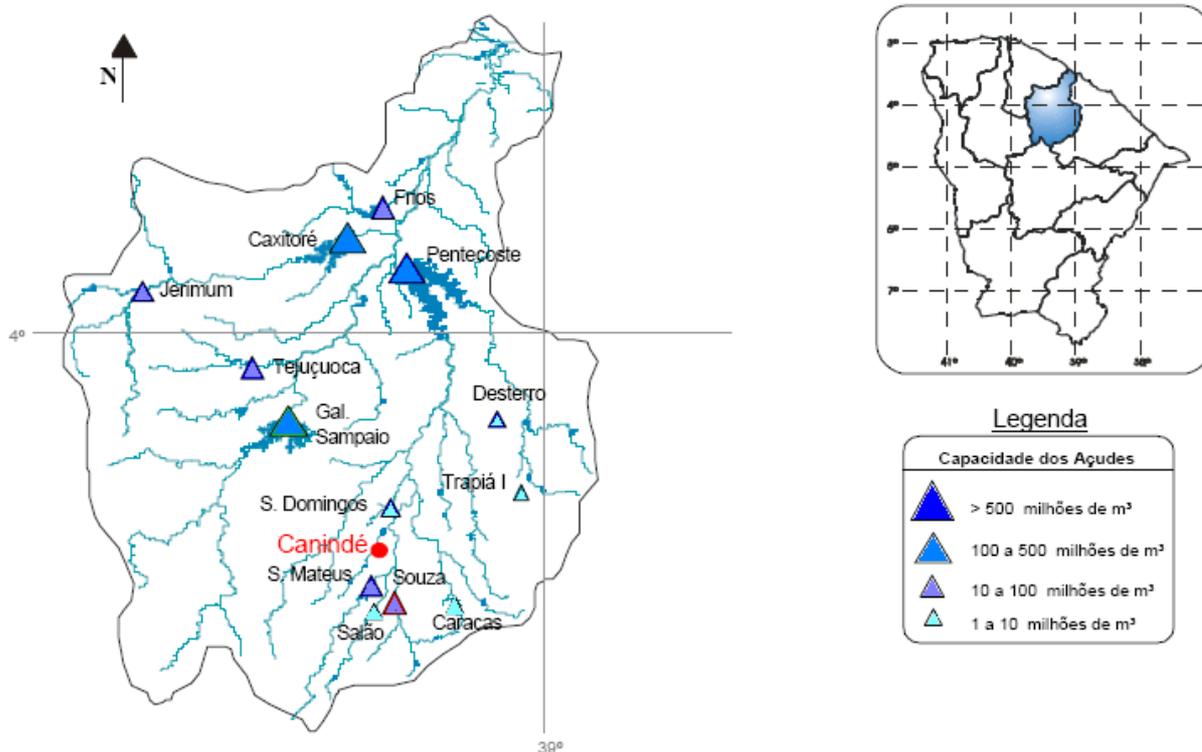


Figura 8. Bacia hidrográfica do rio Curu - Fonte: COGERH, 2003 (modificada).

Pluviometria

Precipitação média mínima anual (mm): pouco menos de 650 (leste do município de Irauçuba); Precipitação média máxima anual (mm): pouco menos de 1.350 (vertente ocidental da Serra de Baturité).

Hipsometria e Fitogeografia

As altitudes variam de 0 m (litoral) a 1.114 m (Pico Alto, na Serra de Baturité, a sudeste da bacia), sendo que a maior parte da área encontra-se abaixo dos 200 m.

Os tipos predominantes de vegetação são o “Complexo Vegetacional da Zona Litorânea” ao norte e a Caatinga Arbustiva Densa no centro e sudeste da bacia, além da Mata Seca a sudoeste (Serra do Machado) e da Mata Ciliar que margeia o leito do baixo curso do rio Curu.

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na bacia apresentam-se, ao norte, sedimentos Cenozóicos do período Quaternário (recentes) em Dunas e Paleodunas na Planície Litorânea (faixa bastante estreita, composta por solos Neossolos Quartzarênicos) e sedimentos do período Terciário da Formação Barreiras no *Glacis* pré-Litorâneo (com predominância de solos Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, profundos e com grande potencial agrícola). No centro e no sul da bacia estão presentes rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano, onde predominam solos do tipo Luvisolos (medianamente profundos e moderadamente ácidos, porém pedregosos e susceptíveis à erosão).

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de açudagem, bem como sua hidrogeologia) e o aproveitamento econômico-ambiental em geral.

A quase totalidade da área da bacia abaixo dos 200 m de altitude e o relevo plano (ambos no alto e médio curso, cuja vegetação é de Caatinga), a litologia cristalina e a fraca pluviosidade, determinam a insuficiência dos seus recursos hídricos superficiais, limitados aos grandes açudes no médio curso, e aos pequenos açudes no alto curso, estes concentrados no sudeste da bacia. Alguns desses açudes perenizam trechos de rios, onde há também projetos

de irrigação (públicos e privados). A pecuária bovina também é bastante praticada nesta bacia, principalmente nos médios e baixos cursos.

A água subterrânea é explorada por grande número de poços, tanto no cristalino (alto e médio cursos), quanto no sedimentar (baixo curso), mas com pequena vazão média.

3.4 - Bacia do rio Coreaú

A bacia hidrográfica do rio Coreaú compreende dez sub-bacias independentes, num total de 10.657 km² de área (Figura 9), das quais as de maior representatividade hídrica são as do rio Coreaú propriamente dito (com aproximadamente 167,5 km de extensão), e as dos rios Timonha e Pesqueiro.

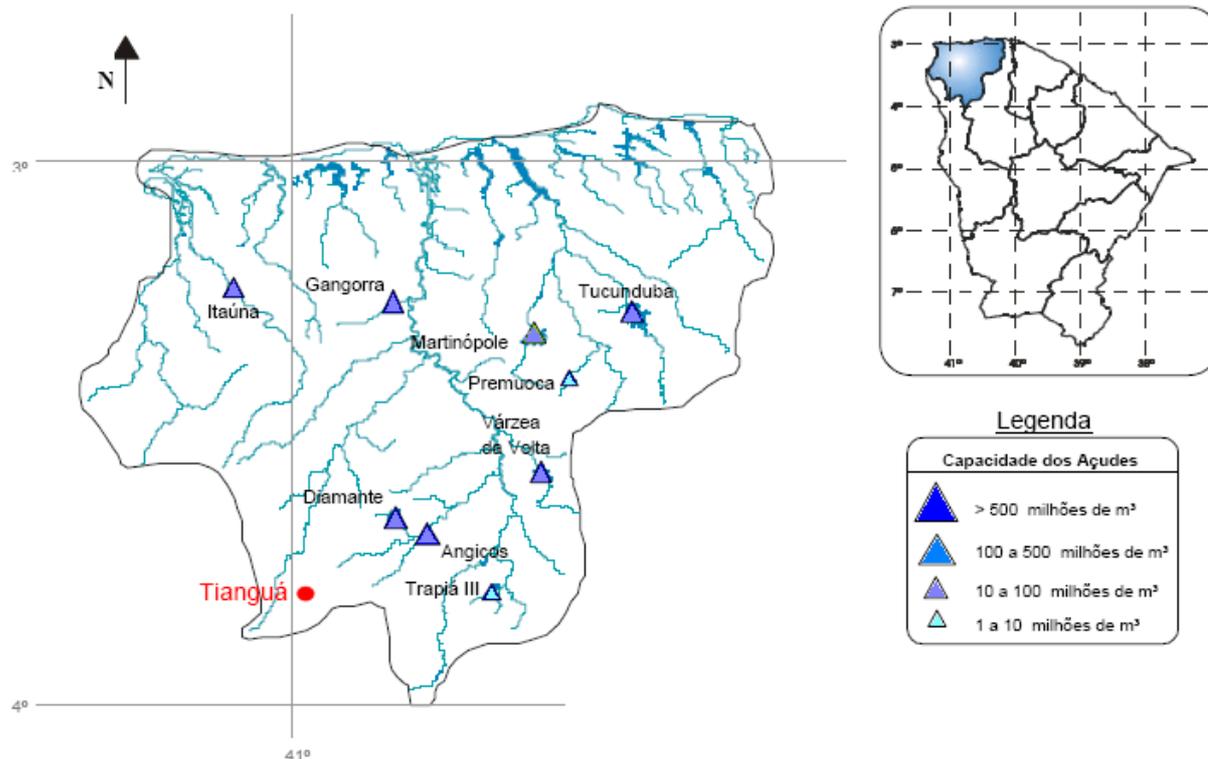


Figura 9. Bacia hidrográfica do rio Coreaú - Fonte: COGERH, 2003 (modificada).

O relevo é bastante acidentado a sudoeste e sudeste da bacia, nas extremidades das “Serras” da Ibiapaba e da Meruoca, respectivamente (onde há maior pluviosidade, devido às chuvas orográficas, ocasionadas pela altitude), suavizando-se à medida que se avança para o litoral, sendo muito plano ao norte, sobretudo na Planície Litorânea.

Apresenta, ainda, as menores amplitudes pluviométricas do Estado, conforme demonstrado a seguir.

Pluviometria

Precipitação média mínima anual (mm): pouco menos de 1.000 (norte da bacia);
Precipitação média máxima anual (mm): pouco menos de 1.350 (sul da bacia).

Hipsometria e Fitogeografia

Com altitudes que variam de 0 m (litoral) a pouco menos de 900 m (*Cuesta* da Ibiapaba), os tipos predominantes de vegetação são o “Complexo Vegetacional da Zona Litorânea” ao norte, a Caatinga Arbustiva Densa a sudeste, e a Mata Úmida no trecho da *Cuesta* da Ibiapaba, a sudoeste da bacia.

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na bacia apresentam-se, ao norte, sedimentos Cenozóicos do período Quaternário (recentes) em Dunas e Paleodunas na Planície Litorânea (compostos por solos Neossolos Quartzarênicos), e sedimentos do período Terciário da Formação Barreiras (*Glacis* pré-Litorâneo, com predominância de solos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, que são agricultáveis, porém com o uso de fertilizantes e a correção da acidez), bem como sedimentos Paleozóicos da Formação Serra Grande a sudoeste (onde ocorrem solos Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos, ambos com bom potencial agrícola, e Neossolos Quartzarênicos, que são solos erosivos e pouco férteis). No centro e sudeste da bacia estão presentes rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano, onde predominam solos Neossolos Litólicos (rasos, com baixo potencial agrícola) e Planossolos Solódicos (rasos, susceptíveis à erosão e com limitada fertilidade natural).

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de açudagem), bem como seu aproveitamento econômico-ambiental em geral.

Com altitudes abaixo dos 200 m (exceto nas vertentes nordeste da *Cuesta* da Ibiapaba e oeste da Serra da Meruoca) e relevo muito plano, esta macrobacia é composta por pequenos

rios e riachos, cuja pluviosidade, acima da média estadual, garante a oferta superficial de água na época chuvosa para o restante do ano.

Os açudes que compõem a macrobacia são, em sua maioria, de pequeno porte e encontram-se principalmente na sub-bacia do rio Coreaú, propriamente.

A influência da zona litorânea se dá em quase metade da área (na estreita Planície Litorânea e no extenso *Glacis* pré-Litorâneo), cujos solos sedimentares (areno-argilosos) favorecem a ocorrência da carnaúba (*Copernicia cerifera*) e do cajueiro (*Anacardium occidentale*). O extrativismo da primeira, e o extrativismo e a cultura do segundo, constituem-se nas principais atividades econômicas primárias na macrobacia (além da prática da agricultura de subsistência).

3.5 - Bacia do rio Parnaíba (trecho cearense)

É a única bacia hidrográfica cearense que não está totalmente incluída no território do Estado do Ceará, pois apenas 5% (cinco por cento) da área total da bacia do rio Parnaíba encontra-se nele inserida (Figura 10), sendo que a maior parte pertence ao território do Piauí.

X

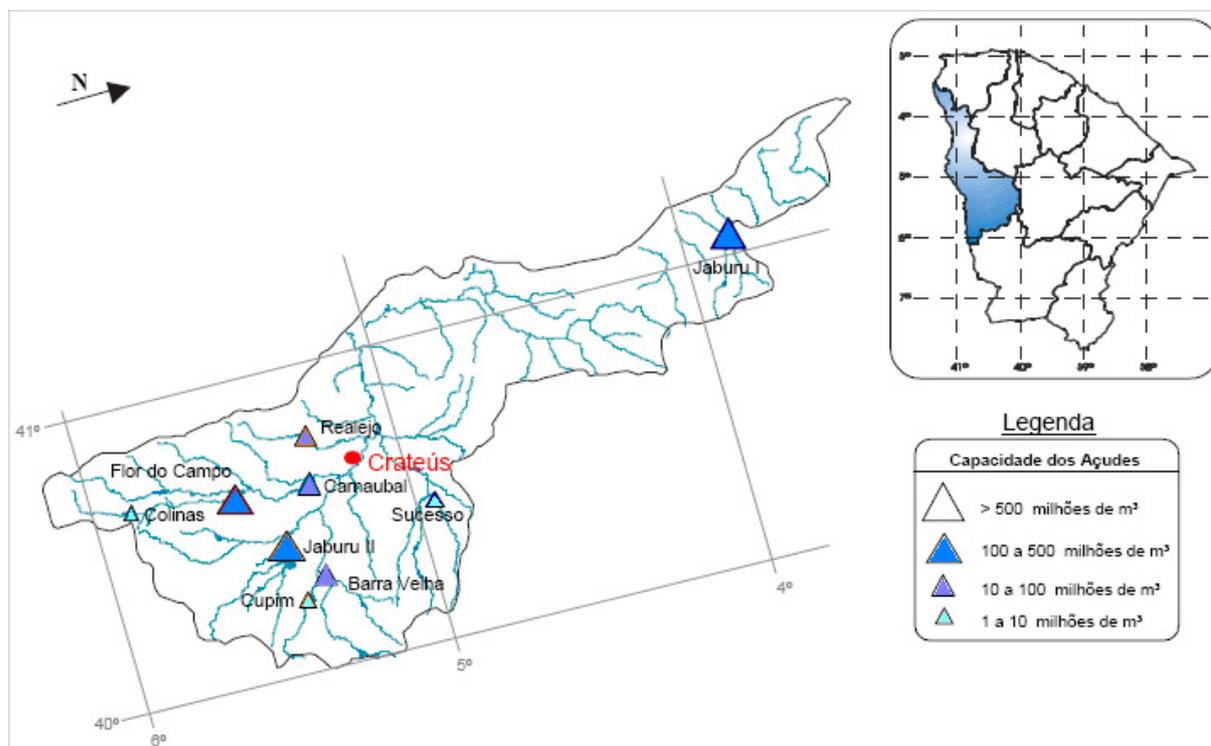


Figura 10. Bacia hidrográfica do rio Parnaíba (trecho cearense) - Fonte: COGERH, 2003 (modificada).

No Ceará, é composta por partes de duas sub-bacias totalmente distintas, formadas por afluentes do rio Parnaíba, que são: do rio Poti, que tem aproximadamente 192,5 km de extensão (nasce no Ceará e escoam para o Piauí), cujo principal afluente é o rio Macambira (pela margem direita), e fica na parte sul da submacrobaacia, de litologia cristalina e clima semi-árido; e dos rios Longá/Pirangi (constituída por oito sub-bacias menores, cujos rios e riachos escoam geralmente em sentido leste-oeste) na *Cuesta* da Ibiapaba, compondo a parte norte da submacrobaacia, de litologia sedimentar e clima subúmido.

Apresenta, ainda, as maiores amplitudes pluviométricas do Estado, conforme demonstrado a seguir.

Pluviometria

Precipitação média mínima anual (mm): menos de 550 (Independência, no Sertão de Crateús, ao sul); Precipitação média máxima anual (mm): mais de 1.750 (São Benedito, na *Cuesta* da Ibiapaba, ao norte).

Hipsometria e Fitogeografia

Com altitudes que variam de pouco menos de 200 m (extremo norte da submacrobaacia) a mais de 900 m (município de Guaraciaba do Norte, na *Cuesta* da Ibiapaba), os tipos predominantes de vegetação são a Mata Úmida e o Carrasco, na *Cuesta* da Ibiapaba, e a Caatinga Arbórea e a Caatinga Arbustiva Aberta, na maior parte das outras áreas da submacrobaacia.

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Nesta unidade hidrográfica apresentam-se sedimentos Paleozóicos da Formação Serra Grande, ao longo da *Cuesta* da Ibiapaba, formando solos Neossolos Quartzarênicos ao norte (com restrito potencial agrícola) e Latossolos ao sul (profundos e com bom potencial agrícola – com uso de fertilizantes –, mas susceptíveis à erosão), e rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano no restante da área, onde predominam solos Luvisolos (medianamente profundos e moderadamente ácidos, porém pedregosos e susceptíveis à erosão) e Planossolos Solódicos (rasos, susceptíveis à erosão e com limitada fertilidade natural), além de manchas de Argissolos Eutróficos (solos medianamente profundos e com grande potencial agrícola).

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de açudagem, bem como sua hidrogeologia) e o aproveitamento econômico-ambiental em geral.

Ao norte (sub-bacia do Longá/Pirangi), por influência da altitude da *Cuesta* da Ibiapaba, a quantidade de chuvas é maior, diminuindo progressivamente em direção sul (sub-bacia do Poti), devido ao afastamento do litoral (continentalidade) e às menores altitudes.

Assim, pequeno número de médios e pequenos açudes, e cursos d'água que escoam boa parte do ano, formam o sistema de águas superficiais ao norte da submacro-bacia (sub-bacia do Longá/Pirangi), enquanto um número maior de médios e grandes açudes compõem o sistema de açudagem ao sul da bacia do rio Parnaíba (na porção cearense).

O aproveitamento da água subterrânea na sub-bacia do rio Poti é realizado por pequeno número de poços de pequena vazão média; já na sub-bacia do Longá/Pirangi, diminui-se o número de poços instalados, mas a vazão média é maior.

Quanto ao aproveitamento econômico primário, *grosso modo*, ao norte prevalece a agricultura – apesar dos solos Neossolos Quartzarênicos, pouco férteis e erosivos – enquanto que ao sul favorece-se a pecuária (bovina, caprina, ovina, suína...), além da agricultura de subsistência.

3.6 - Bacias do Litoral

São cinco sub-bacias hidrográficas, sendo a principal a bacia do rio Aracatiaçu, que tem aproximadamente 181 km de extensão. As outras são as dos rios Aracati-Mirim, Mundaú, Trairi e Zumbi (ver Figura 11, a seguir).

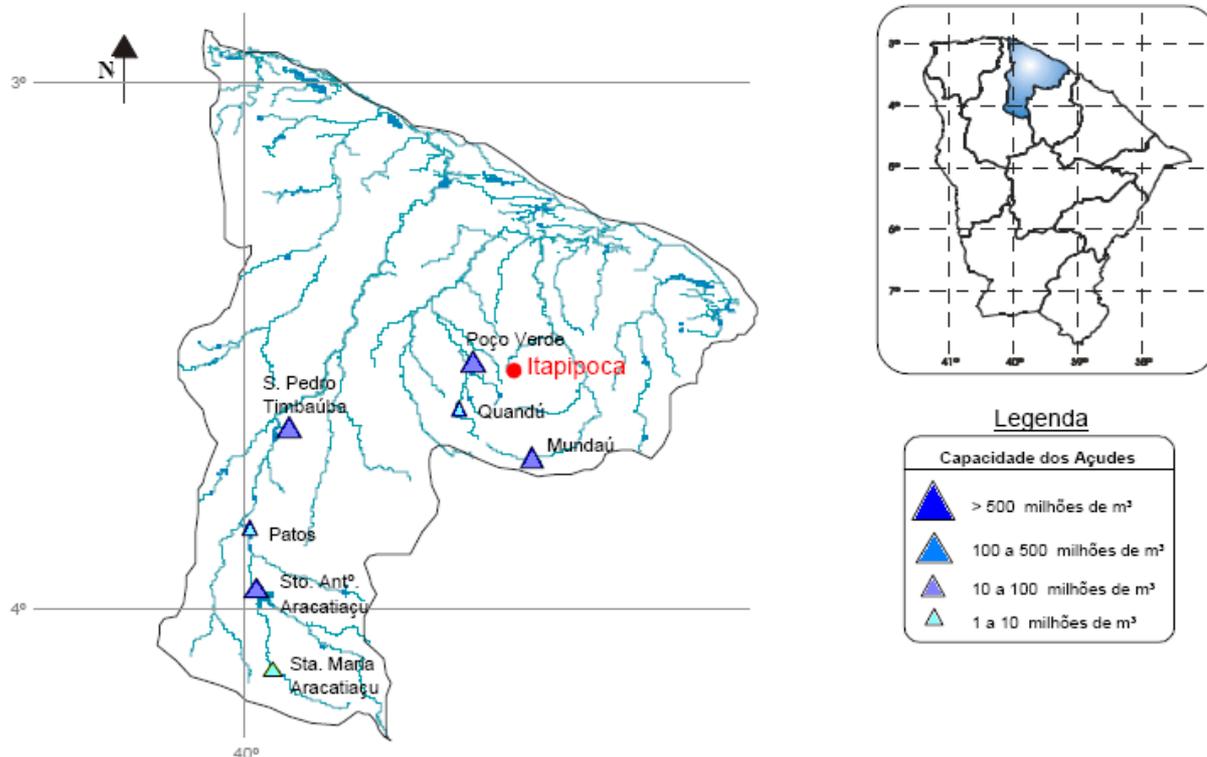


Figura 11. Bacia hidrográfica “do Litoral” - Fonte: COGERH, 2003 (modificada).

Apresenta extensa faixa litorânea, de relevo muito suave e boa pluviosidade, conforme demonstrado a seguir.

Pluviometria

Precipitação média mínima anual (mm): menos de 550 (município de Irauçuba, a sotavento da Serra de Uruburetama); Precipitação média máxima anual (mm): pouco menos de 1.100 (litoral).

Hipsometria e Fitogeografia

As altitudes variam de 0 m (litoral) a pouco menos de 900 m (Serra de Uruburetama, centro-leste da macrobacia), sendo que quase a totalidade da área encontra-se abaixo dos 200 m.

Os tipos predominantes de vegetação são o “Complexo Vegetacional da Zona Litorânea” ao norte e a Caatinga Arbustiva Densa ao sul, além da Mata Seca e da Mata Úmida na Serra de Uruburetama, no centro-leste da macrobacia.

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na macrobacia apresentam-se, ao norte, sedimentos Cenozóicos do período Quaternário (recentes) em Dunas e Paleodunas na Planície Litorânea (compostos por solos Neossolos Quartzarênicos), e sedimentos do período Terciário da Formação Barreiras (*Glacis* pré-Litorâneo, com predominância de solos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, que são agricultáveis, porém com o uso de fertilizantes e a correção da acidez). No centro e no sul da macrobacia estão presentes rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano, onde predominam solos Luvisolos (medianamente profundos e moderadamente ácidos, porém pedregosos) e Planossolos Solódicos (rasos e com limitada fertilidade natural), ambos susceptíveis à erosão, além de manchas de Argissolos Eutróficos (solos medianamente profundos e com grande potencial agrícola).

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de açudagem, bem como sua hidrogeologia) e o aproveitamento econômico-ambiental em geral.

À exceção da Serra de Uruburetama, no centro-leste, e de pequeno trecho ao sul, as demais áreas da macrobacia são extremamente planas e estão abaixo dos 200 m de altitude. Esta configuração geomorfológica propicia baixos índices pluviométricos ao sul – a sotavento da Serra de Uruburetama –, ganhando intensidade à medida que se aproxima do litoral, cuja pluviosidade histórica está acima da média estadual.

Com isto, os recursos hídricos subterrâneos são explorados por um grande número de poços, no cristalino e no sedimentar, e o sistema hídrico superficial compõe-se de pequenos açudes bem distribuídos ao longo das cinco sub-bacias, que mantém historicamente um bom nível de armazenamento d'água.

O extrativismo da carnaúba, da oiticica, a agricultura diversificada e a pecuária bovina, ovina e suína são as maiores atividades econômicas primárias na bacia.

3.7 - Bacias Metropolitanas

São dezesseis sub-bacias hidrográficas, que perfazem um total de 16.165 km² de área (ver Figura 12, a seguir). Os rios mais extensos (cujas bacias são maiores) são: Choró, com 200 km; Pirangi, com 177,5 km; e Pacoti, com 112,5 km, todos em sentido sudoeste-nordeste.

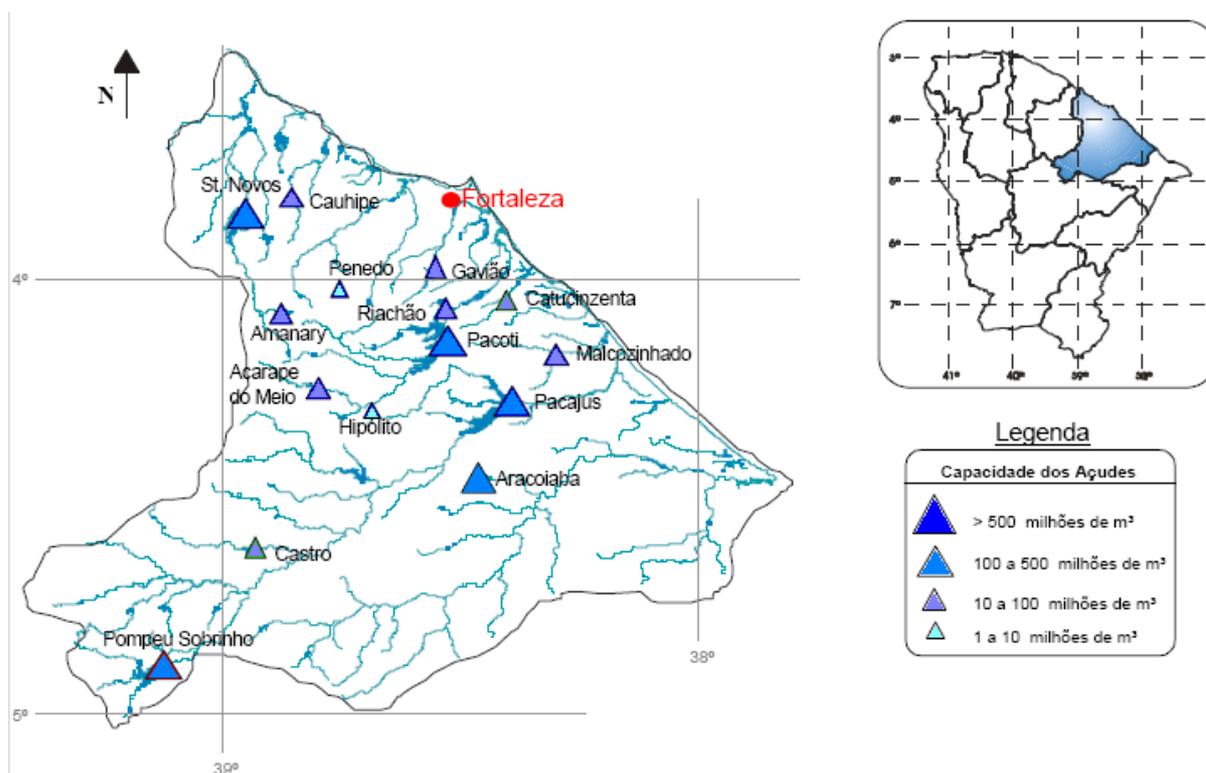


Figura 12. Bacia hidrográfica “Metropolitana” - Fonte: COGERH, 2003 (modificada).

Nestas sub-bacias, as influências pluviométricas se dão pela faixa litorânea (contigüidade com o mar) e, em algumas delas, pela presença de regiões serranas (altitude), conforme demonstrado a seguir.

Pluviometria

Precipitação média mínima anual (mm): pouco menos de 750 (município de Ibaretama, no entorno do rio Pirangi, devido à continentalidade); Precipitação média máxima anual (mm): mais de 1.750 (topo úmido da Serra de Baturité).

Hipsometria e Fitogeografia

As altitudes variam de 0 m (litoral) a pouco menos de 900 m (Serra de Baturité, no centro-oeste da macrobacia), sendo que grande parte da área encontra-se abaixo dos 200 m.

Os tipos predominantes de vegetação são o “Complexo Vegetacional da Zona Litorânea” ao norte e a Caatinga Arbustiva Densa ao sul, além da Mata Seca e da Mata Úmida na Serra de Baturité (no centro-oeste da macrobacia, e em outras regiões serranas menos acentuadas). Ocorrem também Matas Ciliares (bastante degradadas) às margens dos leitos dos principais rios da macrobacia, bem como importantes formações de Manguezais em seus estuários.

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na macrobacia apresentam-se, ao norte, sedimentos Cenozóicos do período Quaternário (recentes) em Dunas e Paleodunas na Planície Litorânea (composta por solos Neossolos Quartzarênicos) e sedimentos do período Terciário da Formação Barreiras no *Glacis* pré-Litorâneo (com predominância também de solos Neossolos Quartzarênicos, erosivos e pouco férteis). No centro e no sul da macrobacia estão presentes rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano, onde predominam solos Planossolos Solódicos (rasos, susceptíveis à erosão e com limitada fertilidade natural) ao sul, além de manchas de Argissolos Eutróficos (solos medianamente profundos e com grande potencial agrícola) concentradas ao norte desta área.

Hidrografia e Uso dos Recursos Hídricos e Ambientais

De acordo com a configuração geoambiental acima descrita, passaremos a descrever e a analisar brevemente a rede de drenagem natural e artificial na bacia (hidrografia e sistema de açudagem, bem como sua hidrogeologia) e o aproveitamento econômico-ambiental em geral.

O sistema de açudagem é composto por um bom número de pequenos, médios e grandes açudes, destacando-se a rede formada pelos açudes Gavião, Riachão, Pacoti e Pacajus, e pelos Canais da Integração e do Trabalhador, que propiciam a transposição de águas da bacia do rio Jaguaribe para a Região Metropolitana de Fortaleza, através da interligação com o rio Jaguaribe e aos açudes Castanhão, Orós e Banabuiú.

Grande número de poços tubulares profundos são utilizados ao longo desta macrobacia, com boa vazão média.

A cajucultura é bastante praticada ao longo dos tabuleiros pré-litorâneos na bacia (Glacis pré-Litorâneo dissecado em interflúvios tabulares), principalmente a sudeste do município de Fortaleza.

4 – Funções ambientais e gestão de necessidades hídricas

Considerando-se o que foi até aqui apresentado, ratifica-se que a unidade de planejamento e manejo das águas é a bacia hidrográfica, elemento da Natureza modificado em menor ou maior grau pela Técnica. E é justamente essa inter-relação que permite a gestão dos recursos hídricos – no atendimento aos diversos tipos de demandas por água (abastecimento humano e animal, irrigação, indústrias, lazer etc.) –, do planejamento ao controle quantitativo, qualitativo e ambiental, além da própria construção e manutenção dos sistemas de Engenharia.

Todas as obras hídricas de Engenharia (açudes, poços, cisternas, canais, adutoras etc.) foram criadas como "muletas" para o nosso sistema ambiental (ou, no mínimo, obras "facilitadoras"), visando o aproveitamento do excedente de águas precipitadas no primeiro semestre de cada ano nos respectivos segundos semestres, sobretudo (e nos primeiros também, embora nestes a oferta geralmente seja suficiente – exceto nos recorrentes, mas minoritários, anos de "seca").

A água também "tornou-se" um bem econômico, e o seu uso, atualmente, implica autorização e pagamento de tarifa pública, visando racionalizá-lo e distribuí-lo da forma mais justa possível, além de manter o próprio sistema governamental de gestão. Este sistema de gestão teve início com a Lei estadual (cearense) nº 11.996/1992, na qual baseou-se a Lei que instituiu a Política Nacional e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, nº 9.433/1997.

Procurou-se descrever ao longo deste artigo que as bacias hidrográficas estaduais possuem diferentes características entre si, além de diferenciações internas, gerando determinados tipos de funções ambientais, o que propicia necessidades um pouco distintas para os usuários dos recursos hídricos – que participam da gestão das águas através dos Comitês de Bacias Hidrográficas –, que vão depender, assim, também dos territórios, economias e culturas aos quais pertencem.

E, no Ceará, essa gestão ganha enorme importância, ao ter-se de planejar e operar ininterruptamente as diferentes necessidades de quantidades e qualidades das águas, sempre

"escassas" (ao considerar-se, por exemplo, o histórico dos volumes acumulados nos açudes e das vazões deles liberadas), além de intermediar conflitos por seus usos.

5 – Considerações finais

As atividades humanas aproveitam-se das potencialidades do suporte biofísico natural e geram impactos sobre o mesmo, num sistema dinâmico e contínuo que “produz” o espaço geográfico. Nesse aspecto, grande parte do território cearense apresenta-se com características ambientais “frágeis”, que suscitam manejos específicos para a boa convivência sócio-econômica-ambiental. E, conhecendo-se estas características regionais, as ações podem tornar-se mais proveitosas e sustentáveis.

Encerra-se aqui este artigo descritivo, elaborado como uma ferramenta de auxílio às diversas formas de gestão hídrico-ambientais pertinentes e aos trabalhos técnico-científicos afins, bem como para divulgar informações à sociedade em geral.

6 – Referências Bibliográficas

COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. *Anuário do monitoramento quantitativo dos principais açudes do Estado do Ceará – 2003*. Fortaleza, 2003. Disponível em: <<http://www.cogerh.com.br/versao3/public-anuario03.asp>>. Acesso em: 23 jul. 2007.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/sibcs/index.html>>. Acesso em: 11 fev. 2008.

IPLANCE – Instituto de Planejamento do Estado do Ceará. *Atlas do Ceará*. Fortaleza, 1997.

PAULINO, W. D.; FUCK JÚNIOR, S. C. F. *Indicativo da precipitação histórica incidente sobre a bacia hidrográfica dos principais açudes do Estado do Ceará*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 14., 2001, Aracaju. *Anais...* Aracaju: ABRH, 2001.

SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C. *Atlas escolar – Ceará: espaço geo-histórico e cultural*. João Pessoa: Grafset, 2000.

SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. *Plano estadual de recursos hídricos – volume 1: diagnóstico*. Fortaleza, 1992 (atualizado em 2005).