



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos



**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE
SISTEMAS DE ADUTORAS PARA O
ABASTECIMENTO HUMANO NO
ESTADO DO CEARÁ**

**PROJETO
MALHA
D'ÁGUA**



PRODUTO 11
RELATÓRIO FINAL DE PLANEJAMENTO INICIAL DO
PROJETO MALHA D'ÁGUA

Volume 1 – Relatório Final: Texto

ELABORADO POR DORIAN PONTE LIMA
JUNHO DE 2017



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos

PROJETO MALHA D'AGUA

**PRODUTO 11 - RELATÓRIO FINAL DE PLANEJAMENTO INICIAL DO PROJETO
MALHA D'ÁGUA**

Volume 1 – Relatório Final: Texto

Junho/2017

Elaborado por: Dorian Ponte Lima

CAMILO SOBREIRA DE SANTANA
Governador do Estado do Ceará

FRANCISCO JOSÉ COELHO TEIXEIRA
Secretário dos Recursos Hídricos

MÉRCIA CRISTINA MANGUEIRA SALES
Presidente da Comissão de Fiscalização

ELANO LAMARTINE LEÃO JOCA
Comissão de Fiscalização

ROBERTO BRUNO MOREIRA REBOUÇAS
Comissão de Fiscalização

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente documento trata-se do **Produto 11 - Relatório Final**, integrante da Consultoria Especializada objeto do Contrato No 01/PforR/SRH/CE/2016, firmado entre a SRH e o consultor Dorian Ponte Lima. Referida consultoria visa a elaboração do planejamento inicial dos sistemas de adução e elaboração de mapa do estado do Ceará com a disposição preliminar das adutoras - Projeto Malha D'Água.

O quadro inserido a seguir apresenta a descrição dos produtos elaborados, as atividades inerentes a cada produto e a estimativa de tempo para elaboração, com realce para o produto final aqui apresentado.

Produto	Atividades	Prazo (mês)	Tempo Estimado (h)	% Contrato
Relatório Preliminar com uma definição dos Sistemas Adutores a serem concebidos	<ul style="list-style-type: none"> Avaliação e montagem da base cartográfica; Definição dos reservatórios que servirão de mananciais (incluindo eixos de transferência hídrica); Definição dos principais núcleos urbanos a serem atendidos. 	2	176	15
Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores da Região Hidrográfica Metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> Definição dos traçados; Estimativa da demanda hídrica; Pré-dimensionamento dos sistemas adutores; Estimativa de custos de implantação. 	1	100	8
<i>Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Regiões Hidrográficas Médio e Baixo Jaguaribe</i>		1	100	8
Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Regiões Hidrográficas Curu e Litoral		1	100	8
Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores da Região Hidrográfica Acaraú		1	80	7
Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Regiões Hidrográficas Coreaú e Ibiapaba		1	100	8
Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores da Região Hidrográfica Sertões de Crateús		1	80	7
Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Região Hidrográfica Banabuiú		1	80	7
Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores da Região Hidrográfica Alto Jaguaribe		1	80	7

Produto	Atividades	Prazo (mês)	Tempo Estimado (h)	% Contrato
Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores da Região Hidrográfica do Salgado		1	80	7
Relatório Final	<ul style="list-style-type: none"> • Síntese com a descrição dos sistemas adutores concebidos e aspectos relevantes do estudo; • Elaboração do Mapa do Ceará com os traçados dos novos sistemas adutores. 	2	176	18

O Relatório Final da elaboração do planejamento inicial dos sistemas de adução e produção de mapa do estado do Ceará com a disposição preliminar das adutoras - Projeto Malha D'Água é constituído por 3 Volumes:

Volume 1 – Relatório Final: Texto

Volume 2 - Relatório Final: Desenhos de Concepção dos Sistemas Adutores.

Volume 3 - Relatório Final: Anexos

- Anexo I – Fichas Técnicas dos Sistemas Adutores
- Anexo II – Planilhas de Estimativa de Custos dos Sistemas Adutores

O presente Tomo trata-se do Volume 1 – Relatório Final: Texto - que é constituído de onze capítulos:

- O capítulo 1 trata dos objetivos geral e específicos do estudo.
- No capítulo 2 encontra-se um resumo dos antecedentes e contextualização dos serviços de consultoria que foram desenvolvidos.
- O capítulo 3 apresenta uma descrição sintética das Regiões Hidrográficas do Estado do Ceará, que serviram de base para o desenvolvimento dos estudos.
- No capítulo 4 encontra-se a definição dos mananciais que servirão de fontes para o abastecimento dos sistemas adutores planejados preliminarmente para o Projeto Malha D'água.
- O capítulo 5 versa sobre os conceitos básicos que delinearam as concepções dos sistemas adutores planejados.

- O capítulo 6 inclui uma descrição de metodologias utilizada no desenvolvimento dos estudos, estas, aprovadas pela comissão de Fiscalização da SRH antes de sua aplicação.
- No capítulo 7 encontra-se a consolidação dos resultados dos estudos demográficos para as populações beneficiadas pelo empreendimento.
- O capítulo 8 apresenta uma breve descrição incluindo quadros com informações técnicas reduzidas de cada sistema adutor previsto.
- O capítulo 9 trata do pré-dimensionamento hidráulico dos sistemas planejados.
- O capítulo 10 se refere ao detalhamento das concepções dos novos sistemas adutores.
- Finalmente, o capítulo 11, mostra uma estimativa preliminar de custos para as adutoras concebidas.

Fortaleza, 30 de Junho de 2017

Consultor responsável,

DORIAN PONTE LIMA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 3535/D-CE

ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	4
1. OBJETIVOS DOS ESTUDOS	10
1.1. OBJETIVO GERAL	10
1.2. ESTUDOS REALIZADOS E OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
2. ANTECEDENTES E CONTEXTO	12
3. REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO CEARÁ.....	16
3.1. A REGIÃO HIDROGRÁFICA DAS BACIAS METROPOLITANAS	16
3.2. A BACIA DO CURÚ	19
3.3. BACIA DO LITORAL	19
3.4. A BACIA DO ACARAÚ	24
3.5. A BACIA DO COREAÚ	29
3.6. REGIÃO HIDROGRÁFICA DA IBIAPABA.....	32
3.7. REGIÃO HIDROGRÁFICA DOS SERTÕES DE CRATEÚS.....	36
3.8. A BACIA DO RIO JAGUARIBE	40
3.8.1. Baixo Jaguaribe.....	41
3.8.2. Médio Jaguaribe	44
3.8.3. Alto Jaguaribe.....	47
3.8.4. A Região Hidrográfica do Banabuiú.....	51
3.8.5. A Região Hidrográfica do Salgado	55
4. MANANCIAS PARA OS SISTEMAS ADUTORES PLANEJADOS.....	62
5. CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS ADUTORES.....	67
6. METODOLOGIAS ADOTADAS NOS ESTUDOS.....	71
6.1. ESTUDOS DEMOGRÁFICOS.....	71
6.2. ESTIMATIVA DAS VAZÕES PARA PRÉ-DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS....	72
6.3. PRÉ-DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DAS ADUTORAS.....	73
7. RESULTADOS DOS ESTUDOS DEMOGRÁFICOS	78
8. DESCRIÇÃO SUCINTA E ASPECTOS RELEVANTES DOS SISTEMAS PLANEJADOS	89
9. PRÉ-DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO	103
10. DETALHAMENTO DAS CONCEPÇÕES	105
11. ESTIMATIVA DE CUSTOS	107

1. OBJETIVOS DOS ESTUDOS

1. OBJETIVOS DOS ESTUDOS

1.1. OBJETIVO GERAL

Conforme estabelecem os Termos de Referência, os estudos têm como objetivo geral, a proposição, com base na cartografia disponível, de sistemas de adução de água tratada, interligando mananciais de superfície com potencial hídrico que garantam o fornecimento para o abastecimento humano até os núcleos urbanos em todo o estado do Ceará.

As captações deverão ser realizadas nas bacias hidráulicas dos médios e grandes reservatórios construídos e planejados/projetados (em pontos não vulneráveis ao rebaixamento no nível de água dos mesmos), bem como nos eixos de transferência hídrica já implantados (ex.: Eixão das Águas) e aqueles em implantação (ex.: Eixo Norte de Integração do Rio São Francisco e Cinturão das Águas – CAC).

1.2. ESTUDOS REALIZADOS E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para a consecução do Objetivo Geral foram realizados os seguintes objetivos específicos:

- a) Avaliação e montagem da base cartográfica para o estudo tendo por base mapas existentes: cartas da SUDENE/DSGE, programa computacional GOOGLE EARTH, base de dados da SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) realizada pela NASA, mapas da Infraestrutura dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará disponíveis pela COGERH/SRH;
- b) Definição dos reservatórios e eixos de transferência hídrica que servirão de manancial para os sistemas adutores feita com aprovação pela COGERH/SRH;
- c) Definição dos núcleos urbanos a serem abastecidos e do horizonte de projeto com a participação da COGERH/SRH;
- d) Estimativa da demanda hídrica com base nos resultados dos censos demográficos do IBGE;
- e) Definição do traçado das adutoras (planta e perfil simplificado) nas bases cartográficas disponíveis. As linhas adutoras seguem, preferencialmente, as rodovias e estradas;
- f) Pré-dimensionamento dos sistemas adutores com estimativa de extensão, desnível, diâmetro da tubulação, potência das estações de bombeamento, população atendida, vazões e estimativa de custos dos sistemas concebidos.

2. ANTECEDENTES E CONTEXTO

2. ANTECEDENTES E CONTEXTO

As características geográficas do estado do Ceará potencializam sua grande vulnerabilidade em termos de segurança hídrica.

Seu clima tropical semiárido com altas temperaturas, e elevados valores de evaporação, faz com que as águas decorrentes de escoamento superficial se evaporem mais rapidamente. Por outro lado a situação geológica em cerca de 70% de seu território caracteriza-se pela predominância do Cristalino com solos rasos dificultando o armazenamento de água que possibilite em termos de quantidade a perenização de rios bem como a exploração de água subterrânea, esta normalmente com alto teor de sais.

Impulsionado por esta vulnerabilidade de recursos hídricos, desde as duas últimas décadas do século XX o Estado do Ceará têm avançado sensivelmente no gerenciamento e desenvolvimento do seu Sistema de Recursos Hídricos. Este desenvolvimento teve como arcabouço a criação da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH, empresa pioneira na gestão de Água Bruta no Brasil, e, expandiu-se com a implantação de dois importantes programas estaduais financiados pelo Banco Mundial: PROURB E PROGERIRH.

Esses programas, amplos e complementares, foram consubstanciados por estudos de demanda e oferta de água e previam a construção de reservatórios e adutoras para armazenar e transportar água. Por outro lado englobavam o fortalecimento das instituições responsáveis pela gestão dessas infraestruturas hídricas.

O PROURB foi o embrião do novo programa de adutoras a ser implementado, possibilitou a construção de açudes de médio porte e a implantação de adutoras de água tratada para abastecer sedes municipais com condições de suprimento de água mais críticas na época. O referido programa promoveu a construção de 13 açudes e 23 adutoras no Estado, financiados em parte graças a um empréstimo de US\$ 140 milhões concedidos pelo Banco Mundial ao Estado do Ceará.

O PROGERIRH teve como objetivo mais notado construir eixos de integração que interligassem bacias hidrográficas, possibilitando a transferência hídrica de áreas com maior potencial de reservação de água para regiões de escassez hídrica e/ou de menor potencial de reservação dentro do Estado. Destaca-se o Eixo de Integração Jaguaribe-

RMF, que traz água do açude Castanhão para o Sistema Metropolitano de Fortaleza e o Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP.

Nos últimos anos o estado do Ceará, mesmo com sua eficiente gestão dos recursos hídricos, verificou um sensível aumento nas demandas por água devido, principalmente, ao desenvolvimento de sua agricultura irrigada, bem como pela implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Estes fatos alavancaram o crescimento econômico estadual para índices inéditos.

A grande seca do último quinquênio, 2012 a 2016, voltou a evidenciar os sérios transtornos consequentes da escassez de água e levaram os principais reservatórios a exaustão de suas potencialidades, bem como a vulnerabilidade das captações de alguns sistemas adutores existentes situadas a fio d'água nos rios perenizados pelos reservatórios. Tais captações necessitam, por parte dos reservatórios, da liberação de vazões muito superiores às demandas dos núcleos urbanos atendidos, tendo em vista as perdas em trânsito e o consumo dos demais usos ao longo da perenização, como a irrigação. Este tipo de operação, em época de secas prolongadas, fica muito restrita e até suspensa o que compromete o funcionamento destas adutoras existentes e gera sérios conflitos de uso, pois a prioridade de atendimento é o abastecimento humano, reduzindo a oferta para os outros usos.

Desta forma, o Governo do Estado priorizou a utilização de recursos no intuito de minimizar os efeitos das secas e desenvolve diversas ações para aumentar a segurança hídrica do estado.

Dentre as ações insere-se o objeto do presente estudo: a construção de uma malha de adutoras que permitam a transferência da água dos mananciais de menores riscos de colapso (médios e grandes reservatórios construídos e planejados/projetados, bem como os eixos de transferência hídrica implantados e em implantação), praticamente sem perdas na adução por tubulações, tratados próximo ao manancial e pressurizadas até os locais de consumos nos reservatórios de distribuição dos núcleos urbanos.

O estudo realizado está perfeitamente em harmonia com a Política Estadual de Recursos Hídricos, prevista no artigo 326 da Constituição Estadual do Ceará, será disciplinado por esta Lei que tem como objetivos os transcritos a seguir:

- a) 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;

- b) 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
- c) planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, controle, conservação, proteção e preservação dos recursos hídricos.

3. REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO CEARÁ

3. REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO CEARÁ

As Bacias Hidrográficas que contribuem para os rios no estado do Ceará são drenadas, fundamentalmente, pelos Rios Jaguaribe, Acaraú, Coreaú, Curu, e, Parnaíba além de mais alguns rios que formam às bacias metropolitana e litoral, como os Rios Ceará, Choró, Cocó e Aracatiaçu, por exemplo. Juntas cobrem quase a totalidade do território cearense, com uma área aproximada de 148.825 km². A bacia do Parnaíba é a única interestadual.

Para efeito de gestão e planejamento dos recursos hídricos, o estado do Ceará é subdividido em 12 regiões hidrográficas: Bacias Metropolitanas, Curú, Litoral, Coreaú, Acaraú, Serra da Ibiapaba, Sertões de Crateús, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Alto Jaguaribe, Banabuiú e Salgado.

Nos itens seguintes serão descritas cada uma destas regiões hidrográficas.

3.1. A REGIÃO HIDROGRÁFICA DAS BACIAS METROPOLITANAS

A região hidrográfica denominada Bacias Metropolitanas trata-se de uma área que envolve dezesseis pequenas e médias bacias hidrográficas localizadas nas proximidades do Litoral Nordeste do estado do Ceará.

A área desta região é de aproximadamente 15.100 km², resultante da composição das bacias hidrográficas: São Gonçalo, Gereraú, Cahuípe, Juá, Ceará, Maranguape, Cocó, Coaçu, Pacoti, Catu, Caponga Funda, Caponga Roseira, Malcozinhado, Uruaú, Pirangi e o Fluxo de Escoamento Difuso (FLED).

A referida região abrange terras de 31 municípios incluindo a maior concentração urbana, econômica e social do estado do Ceará que é a Região Metropolitana de Fortaleza - RMF.

O **Quadro 3.1** mostra a relação dos municípios das bacias Metropolitanas, enfatizando seu posicionamento nas regiões geográficas locais. Observa-se que os mesmos ocupam situações diversas quanto a sua geografia. Além dos populosos municípios da RMF, encontram-se os municípios serranos dos altiplanos de Guaramiranga/Pacatuba, litorâneos com apelos turísticos, e, sertanejos típicos.

Para esta região o estudo de adensamento da rede de adutoras do estado do Ceará (Malha D'Água) não contempla os municípios de Fortaleza, Maracanaú, Eusébio e a sede municipal de Caucaia por serem estudados no âmbito do macroplanejamento

estadual considerando o Projeto de Integração do São Francisco (PISF) e Cinturão das Águas (CAC), e por terem sua infraestrutura de tratamento e fornecimento, integrada, gerenciada e operada pela CAGECE. De Caucaia foram considerados os distritos de Catuana e Guararú, estes, com fortes restrições no abastecimento atualmente.

A sede do município de Choró situa-se próxima do divisor das bacias Metropolitanas com a bacia do Bababuiú. Sua situação geográfica em termos de posição com relação aos mananciais e cotas topográficas fizeram que este núcleo urbano seja atendido em melhores condições técnicas e econômicas pela bacia hidrográfica do Banabuiú, não fazendo parte da concepção no caso das bacias Metropolitanas.

O mapa da **Figura 3.1** mostra a localização da região hidrográfica das bacias Metropolitanas, as sedes municipais e a divisão hidrográfica.

Quadro 3.1 - Municípios da RMF com sede posicionada no interior da Região das Bacias Metropolitanas considerados no estudo

Nº	Município	Ano de Criação do Município	Região Geográfica	Município de Origem	Ano / População (IBGE)				
					1970	1980	1991	2000	2010
1	Acarape	1987	Serra	Redenção	-	-	5.383	7.025	7.982
2	Aquiraz	-	Litoral	-	3.561	37.722	40.772	54.682	67.083
3	Aracoiaba	-	Sertão	-	4.918	5.029	10.478	12.205	13.737
4	Aratuba	-	Serra	-	892	1.076	1.510	2.157	3.769
5	Barreira	1987	Sertão	Redenção	-	-	3.341	6.375	8.127
6	Baturité	-	Serra	-	8.726	12.378	16.199	20.846	24.437
7	Beberibe	-	Litoral	-	4.651	5.825	10.520	19.697	21.611
8	Capistrano	-	Sertão	-	1.743	3.023	4.459	5.252	6.212
9	Cascavel	-	Litoral	-	10.329	36.976	37.093	47.453	56.157
10	Choró	1992	Sertão	Quixadá	-	-	-	2.849	3.794
11	Chorozinho	1987	RMF	Pacajus	-	-	4.299	9.469	11.426
12	Guaiúba	1987	RMF	Pacatuba	-	-	10.048	15.611	18.877
13	Guaramiranga	-	Serra	-	682	712	1.572	2.330	2.495
14	Horizonte	1987	RMF	Pacajus	-	-	10.786	28.122	51.049
15	Ibaretama	1988	Sertão	Quixadá	-	-	2.004	3.366	4.447
16	Itaitinga	1992	RMF	Pacatuba	-	-	-	26.546	35.565
17	Itapiúna	-	Sertão	-	3.051	3.453	4.966	7.684	8.819
18	Maranguape	-	RMF	-	24.098	57.923	51.954	65.268	86.309
19	Mulungu	-	Serra	-	1.338	1.323	3.023	3.715	4.198
20	Ocara	1987	Sertão	Aracoiaba	-	-	5.182	6.372	7.605
21	Pacajus	-	RMF	-	8.703	23.935	22.650	34.301	50.675
22	Pacatuba	-	RMF	-	9.087	24.804	53.626	47.028	62.095
23	Pacoti	-	Serra	-	1.857	2.060	3.179	3.809	4.745
24	Palmácia	-	Serra	-	2.530	3.099	3.725	4.417	4.957
25	Pindoretama	1987	Litoral	Cascavel	-	-	4.185	6.818	11.280
26	Redenção	-	Serra	-	9.232	12.087	10.718	12.787	15.134
27	São Gonçalo do Amarante	1991	RMF	-	-	-	17.999	22.077	28.537
Totais					95.398	231.425	339.671	478.261	621.122

OBS – 1 - Não foram avaliados Fortaleza, Caucaia (exceto Catuana e Guararú), Maracanaú e Eusébio

2 – Choró será abastecido a partir da bacia do Banabuiú.

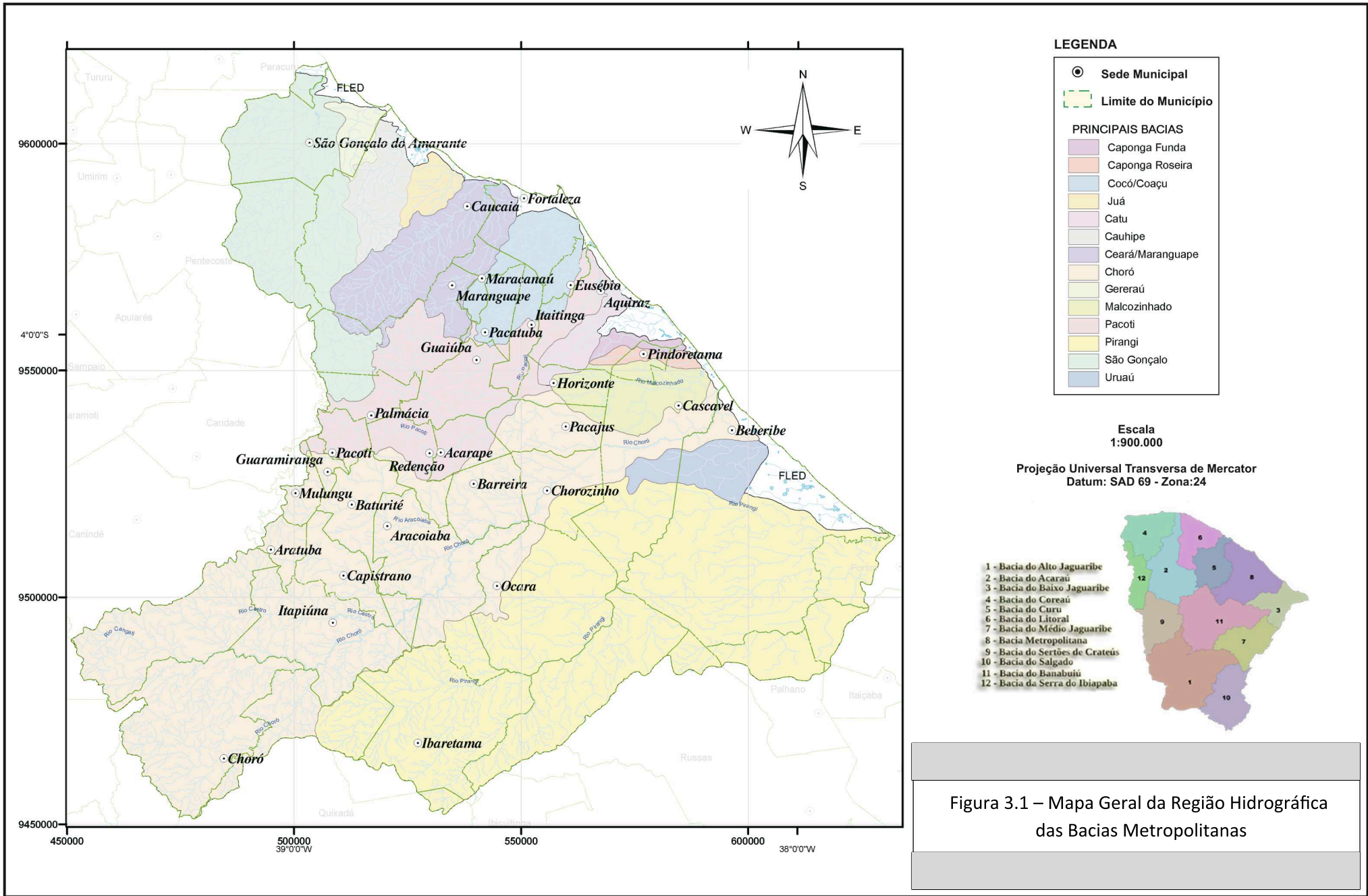


Figura 3.1 – Mapa Geral da Região Hidrográfica das Bacias Metropolitanas

3.2. A BACIA DO CURÚ

A Região Hidrográfica do Curú corresponde à área do estado do Ceará drenada pelo rio Curú. Este rio nasce na região montanhosa formada pelas serras do Céu, da Imburana e do Lucas, localizadas no município de Canindé. Sua foz encontra-se na divisa entre os municípios de Paracuru e Paraipaba. Além destes municípios já referidos, o rio Curú corta mais seis municípios: Paramoti, General Sampaio, Apuiarés, Pentecoste, São Luís do Curu e São Gonçalo do Amarante. É a fonte hídrica para diversos projetos de irrigação públicos e privados. Dentre estes projetos destacam-se os projetos Curú-Recuperação e Paraibaba, implantados nos anos setenta e oitenta pelo Departamento Nacional de Obras contra as Secas – DNOCS.

O rio Curú corta uma região predominantemente semiárida, é um rio naturalmente temporário. Atualmente o Curú encontra-se perenizado pelo controle de água proporcionado por grandes reservatórios implantados ao longo de seu traçado e em alguns afluentes, em que se destacam os açudes General Sampaio, Pentecoste (Pereira de Miranda) e Caxitoré.

Ao longo de 195 km, até sua foz, corre preferencialmente no sentido sudoeste-nordeste. No conjunto, esta bacia possui relevo predominantemente considerado de moderado a fortemente acidentado, com grande parcela dos divisores com outras regiões hidrográficas sendo constituídos por zonas montanhosas, com destaque para Baturité, ao leste, e Uruburetama, a oeste. Os principais afluentes deste rio são os rios Caxitoré, na margem direita e o Canindé, pela margem esquerda.

Sua bacia hidrográfica atinge um total de 24 municípios, sendo que 13 sedes municipais localizam-se no interior da bacia.

Tem uma área de drenagem de 8.534 km², correspondente a 5,76% do território cearense. Essa bacia apresenta uma capacidade de acumulação monitorada de águas superficiais de 1.068.355.000 m³ num total de 13 açudes públicos gerenciados pela COGERH.

3.3. BACIA DO LITORAL

A Região Hidrográfica do Litoral compreende um conjunto de bacias menores situadas entre as bacias hidrográficas do Curú (a leste) e Acaraú (a oeste).

Esta região hidrográfica tem área de drenagem de 8.619 km² (5,82% da área do Ceará), englobando as Bacias do Aracatiaçu (3.415 km²), Mundaú (2.227 km²), Aracati-Mirim (1.565 km²), Trairi (556 km²) e Zumbi (193 km²), além de uma Faixa Litorânea de Escoamento Difuso (FLED) de 663 km².

Os principais reservatórios da região são: Missi (65,3 hm³), Gameleira (52,6 hm³), Santo Antônio de Aracatiaçu (24,3hm²), Mundaú (21,3hm²), São Pedro da Timbaúba (19,2hm²) e Poço Verde (13,6hm²). Estes seis açudes têm capacidade para acumular cerca de 90% do volume máximo previsto para os nove reservatórios monitorados pela COGERH nesta Bacia. Na região está prevista a construção do açude Trairi com capacidade de 58,8 hm³.

A região conta com lagos e lagoas ao longo da sua extensa faixa litorânea e caracteriza-se pela predominância de um relevo muito suave e de baixa altitude.

A região do Litoral engloba oito sedes municipais: Amontada, Irauçuba, Itapipoca, Itarema, Miraima, Trairi, Tururu e Uruburetama.

O **Quadro 3.1** mostra a relação dos municípios das Regiões Hidrográficas do Curú e do Litoral Cearense atendidos pelas adutoras programadas e suas características demográficas da população urbana. Algumas sedes municipais localizadas na bacia do Acaraú foram atendidas pelos sistemas adutores previstos na região em virtude de se situarem mais próximos dos mananciais das bacias do Litoral do que dos da bacia do Rio Acaraú.

Os mapas das **Figuras 3.2 e 3.3** mostram a localização das regiões hidrográficas da bacia do Curú (**Figura 3.2**) e do Litoral (**Figura 3.3**), as sedes municipais e a rede hidrográfica principal.

Quadro 3.2 - Municípios das Regiões Hidrográficas do Curú e do Litoral com sedes posicionadas no interior da bacia

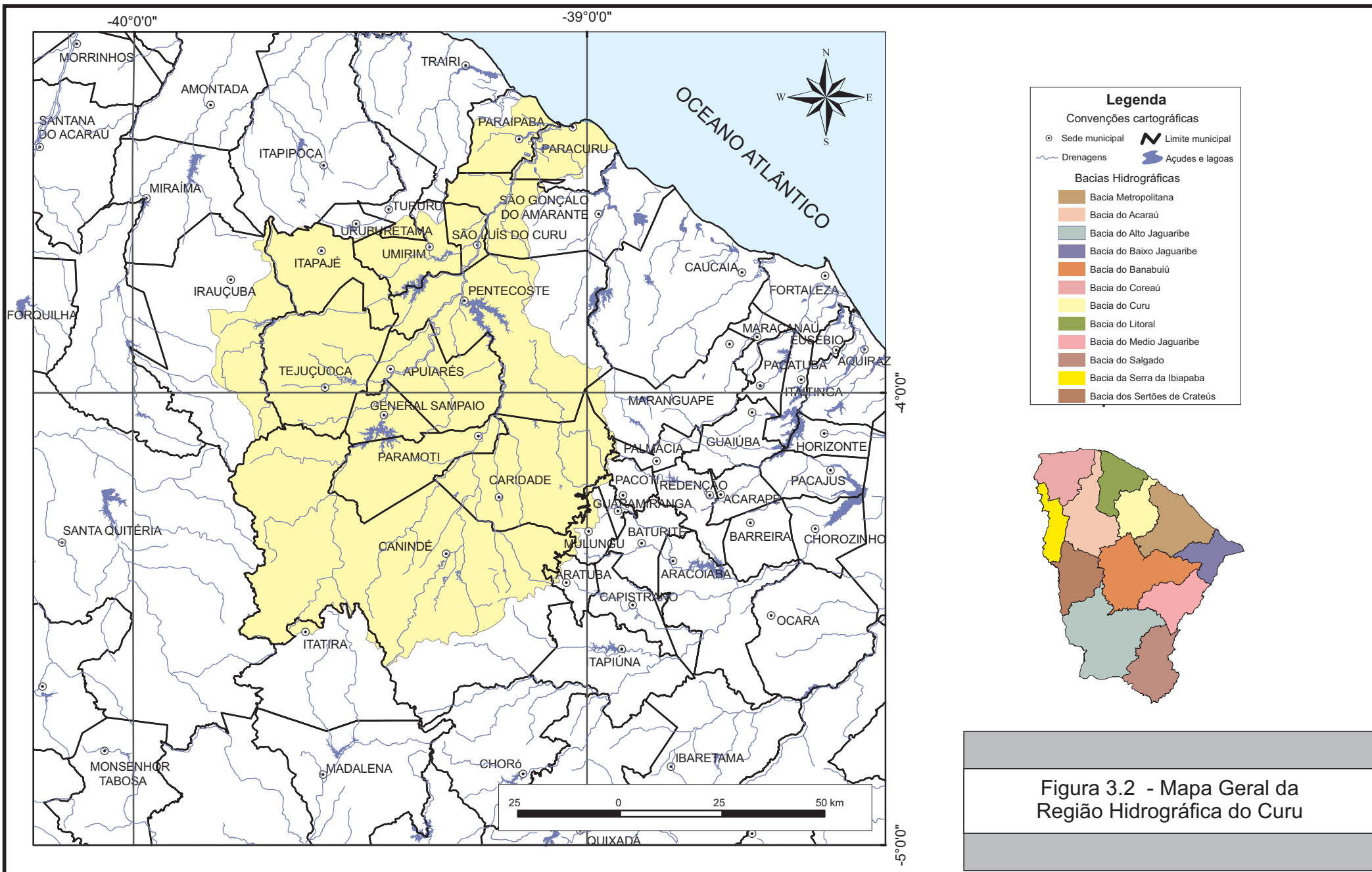
Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População por Ano				
			1970	1980	1991	2000	2010
1. Apuiarés			1.787	2.764	3.828	5.453	5.772
2. Canindé			12.047	19.367	30.115	39.573	46.875
3. Caridade			1.939	3.378	5.646	8.381	11.523
4. General Sampaio			-	1.302	1.772	2.316	3.648
5. Paramoti			1.048	1.687	2.803	4.175	5.540
6. Tejuçuoca	1987	Itapagé	-	-	2.213	4.157	6.335
7. Croata (***)			-	-	3.859	4.643	5.862
8. Paracuru			6.468	9.044	11.147	16.673	20.589
9. Paraipaba	1985	Paracuru	-	-	7.841	12.680	13.435
10. Pentecoste			10.654	12.548	16.591	19.212	21.394
11. São Luís do Curu			3.966	4.843	6.934	7.384	7.961
12. Trairi (**)			2.144	3.441	7.661	14.413	18.784
13. Irauçuba (**)			2.779	4.136	7.704	10.873	14.343
14. Itapagé			9.934	15.404	18.970	27.459	33.990
15. Itapipoca (**)			16.688	26.729	34.670	48.481	66.909
16. Tururu (**)	1987	Uruburetama	-	-	3.650	5.278	5.288
17. Umirim	1985	Uruburetama	-	-	7.745	10.060	11.091
18. Uruburetama (**)			8.700	13.371	8.293	11.170	14.689
19. Acaraú (*)			9.181	12.924	16.623	24.582	28.242
20. Amontada (**)	1985	Itapipoca	-	-	8.836	11.802	15.947
21. Itarema (**)	1985	Acaraú	-	-	7.719	9.901	15.938
22. Miraíma (**)	1988	Itapipoca	-	-	3.810	4.772	6.847
23. Morrinhos (*)			2.766	3.687	5.623	7.746	9.612
		TOTAL	90.101	134.625	224.053	311.184	390.614

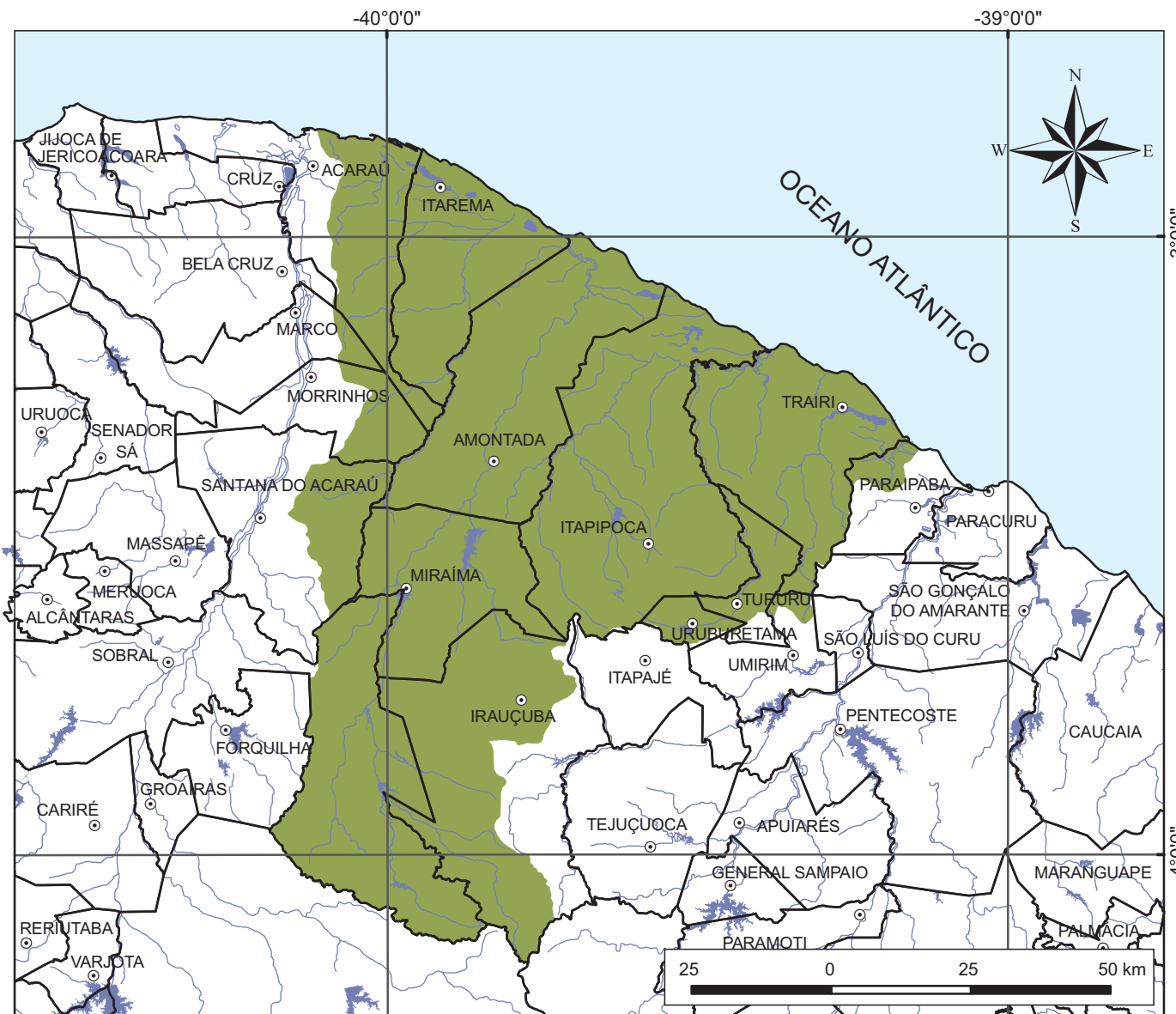
(*) As sedes de Acaraú e Morrinhos localizam-se na bacia do Acaraú. Devido as suas condições topográficas e locais foram atendidas a partir da bacia do Litoral.

(**) Sedes municipais na Bacia do Litoral

(***) Croatá é Distrito de São Gonçalo do Amarante

(****) Itatira tem sua sede na região hidrográfica do Curú, porém será atendida pela bacia do Banabuiú.





Legenda

Convenções cartográficas

- Sede municipal
- Limite municipal
- ~ Drenagens
- ☪ Açudes e lagoas

Bacias Hidrográficas

- Bacia Metropolitana
- Bacia do Acaraú
- Bacia do Alto Jaguaribe
- Bacia do Baixo Jaguaribe
- Bacia do Banabuiú
- Bacia do Coreaú
- Bacia do Curu
- Bacia do Litoral
- Bacia do Médio Jaguaribe
- Bacia do Salgado
- Bacia da Serra da Ibiapaba
- Bacia dos Sertões de Crateús



Figura 3.3 - Mapa Geral da Região Hidrográfica do Litoral

3.4. A BACIA DO ACARAÚ

A Região Hidrográfica do Acaraú compreende a área do estado do Ceará drenada pelo rio homônimo.

A bacia hidrográfica do rio Acaraú é a mais importante das regiões norte e oeste do Estado porque drena a principal cidade desses setores, Sobral, com população urbana estimada em 2016 de 184.417 habitantes.

O rio Acaraú nasce na vertente ocidental da Serra das Matas, no Município de Monsenhor Tabosa, na cota de 600 m e tem, longitudinalmente, extensão de 307,5 km. Seu curso tem orientação predominante sul-norte, em disposição alongada, e a bacia tem forma de pêra.

A bacia fica localizada na região centro-norte e ocupa cerca de 15% do território cearense. A região tem uma área drenada total de 14.427 km².

O Rio Acaraú corre de sul para norte do estado. A origem do topônimo Acaraú é indígena, sendo resultado da fusão de "Acará" (Garça) e "Hu" (Água), significando, portanto, "Rio das Garças" (Paulinho Nogueira). Teria habitado às margens desse rio o grupo indígena brasileiro chamado Camamus, atualmente extinto.

A bacia de drenagem entrecorta 31 municípios de maneira integral, parcial ou somente uma pequena parcela de seus territórios: no baixo curso tem-se Acaraú, Cruz, Bela Cruz, Marco, Morrinhos; no médio curso, Santana do Acaraú, Meruoca, Alcântaras, Massapê, Sobral e Forquilha. Finalmente, em seu alto curso: Groaíras, Cariré, Pacujá, Graça, Reriutaba, Varjota, Mucambo, Santa Quitéria, Catunda, Hidrolândia, Pires Ferreira, Nova Russas, Ararendá, Canindé, São Benedito, Ibiapina, Ipueiras, Ipu, Mosenhor Tabosa e Tamboril.

Seus principais tributários destacam-se pelo porte. Na margem esquerda, o rio Jaibaras - que tem suas nascentes no front central da Ibiapaba na divisão com a bacia do Parnaíba, configurando curso d'água conseqüente, e os pequenos cursos d'água que tomam orientação oposta e de natureza obseqüente - são o destaque. Nos maciços residuais, encontram-se as nascentes dos outros rios mais importantes. Além do já mencionado exutório na Serra das Matas, divisor de águas com a bacia do Banabuiú, o rio Macacos tem suas cabeceiras. O principal afluente do Acaraú, o rio Groaíras (2.917,3 km²), apresenta nascentes na Serra do Machado, divisor de águas com a bacia do Curu. Completando os tributários da margem direita, encontram-se os rios

Jacurutu e Madeiras, respectivamente com nascentes no Serrote das Cobras e em pequenos maciços no município de Forquilha, na divisa com a bacia do Litoral.

A Bacia do Acaraú entrecorta diferentes unidades geomorfológicas, como planalto sedimentar e maciços residuais, depressões periféricas e tabuleiros pré-litorâneos, entalhando planícies fluviais, fluviolacustres e a planície litorânea, em busca do nível de base de sul a norte. Os terrenos cristalinos são relevantes por sua primazia espacial. Os rios nesse trecho têm padrão dendrítico e retangular (sob forte controle estrutural, sobretudo nas serras). Tomando-se por base seu médio-baixo curso, os terrenos sedimentares pronunciam-se com os sedimentos da Formação Barreiras e holocênicos da planície litorânea. Neste trecho a drenagem predominante é de padrão paralelo e de baixa densidade, chegando a formar meandros nas faixas aluviais. Na planície fluviomarinha os rios apresentam padrões de canais anastomosados, a par de baixos gradientes de declividades. Nesse caminho das águas os recursos hídricos apresentam-se ora em superfície ora em subsuperfície, todavia, as condições climáticas, sobretudo as chuvas, são os principais elementos de renovação das águas, diretamente subordinadas pelas morfoestruturas bem como por outros elementos biofísicos, sendo que os açudes públicos contribuem para minimizar o déficit hídrico com reservas de águas para usos múltiplos. Nos sertões do Acaraú, com rochas cristalinas, os rios e riachos são intermitentes com escoamento espasmódico.

Nesta bacia estão construídos alguns dos mais importantes açudes cearenses: o Edson Queiroz, em Santa Quitéria, os Aires de Sousa (ou Jaibaras) e Taquara, em Sobral, além do Paulo Sarasate (ou Araras), que está construído sobre o leito do Rio Acaraú e cuja barragem está localizada no limite dos municípios de Varjota, Pires Ferreira e Santa Quitéria.

O Rio Acaraú desemboca no oceano Atlântico por meio de dois braços: o Cacimba e o Mosqueiro.

A bacia do Rio Acaraú apresenta geomorfologia com forte declividade no seu trecho bem inicial, por ser uma região montanhosa. A declividade reduz bastante no primeiro terço, predominando o relevo suave que caracteriza a bacia (SOBRINHO, 2006). Tem a ocorrência de um cordão de significativa elevação ao longo de quase todo o seu comprimento, principalmente onde se encontra a chapada do Araripe (face sudoeste).

Outra importante região montanhosa situa-se na parte central da face noroeste, a serra da Meruoca, de amplitude mais localizada (NASCIMENTO, 2008).

A maior parte da bacia está situada em região de clima tropical quente semi-árido com apenas uma pequena porção (na base da Chapada da Ibiapaba) apresenta clima tropical quente semi-árido brando. A pluviometria, portanto, é baixa com volumes de chuva que vão de 500 a 1.000 mm em praticamente toda a sua área.

Segundo a classificação de Köppen, a parte alta da bacia do Acaraú possui clima do tipo BSw'h' (semi-árido quente) com chuvas de verão a outono e temperaturas médias mensais maiores que 18 °C. Na parte baixa da bacia é Aw' (tropical chuvoso) com chuvas máximas no outono. A umidade relativa média varia de níveis < 50% a > 80%, onde o primeiro ocorre nas regiões mais secas e nos meses de estiagem e a segunda ocorre nas regiões mais úmidas (KÖPPEN; GEIGER, 1928).

A geologia da bacia do Acaraú encontra-se constituída pelo embasamento cristalino formado principalmente por rochas ígneas e metamórficas, como os granitos, migmatitos, paragnaisses e ortognaisses, os quais correspondem a aproximadamente 90% da bacia. O restante da bacia encontra-se no embasamento sedimentar do Grupo Barreiras (Terciário) e próximas aos rios (Quaternário). Os solos predominantes na bacia do Acaraú são Luvisolos e Neossolos Litólicos. A vegetação predominante da região é do tipo Caatinga arbórea e arbustiva (RADAMBRASIL, 1973).

Ao longo do Acaraú e seus afluentes principais encontram-se alguns importantes projetos públicos de irrigação do estado, destacando-se o Projeto Baixo Acaraú.

Nas áreas urbanas de maior porte na bacia, a exemplo do município de Sobral, é grande o adensamento populacional nas margens fluviais, o que implica além do incremento na demanda de água potável, no maior risco dos recursos hídricos e surgimento de áreas de riscos. A remoção da cobertura vegetal é outro fator determinante, pois acaba por alterar significativamente a cobertura do solo, ocasionando alterações no ciclo hidrológico, já que ocorre a diminuição da porcentagem de água infiltrada e o aumento no escoamento superficial. Conseqüentemente, aumenta-se a produção de sedimentos, ocorrendo alterações no solo, em função do empobrecimento de sua fertilidade, perdas por erosão e assoreamento dos canais.

O **Quadro 3.1** mostra a relação dos municípios da Região Hidrográfica do Acaraú atendidos pelas adutoras programadas e suas características demográficas da população urbana. Algumas sedes municipais localizadas na bacia do Acaraú serão atendidas pelos sistemas adutores previstos nas regiões do Litoral (Acaraú e Morrinhos) e Coreaú (Bela Cruz, Cruz e Marco) em virtude de se situarem mais próximos dos mananciais dessas regiões hidrográficas.

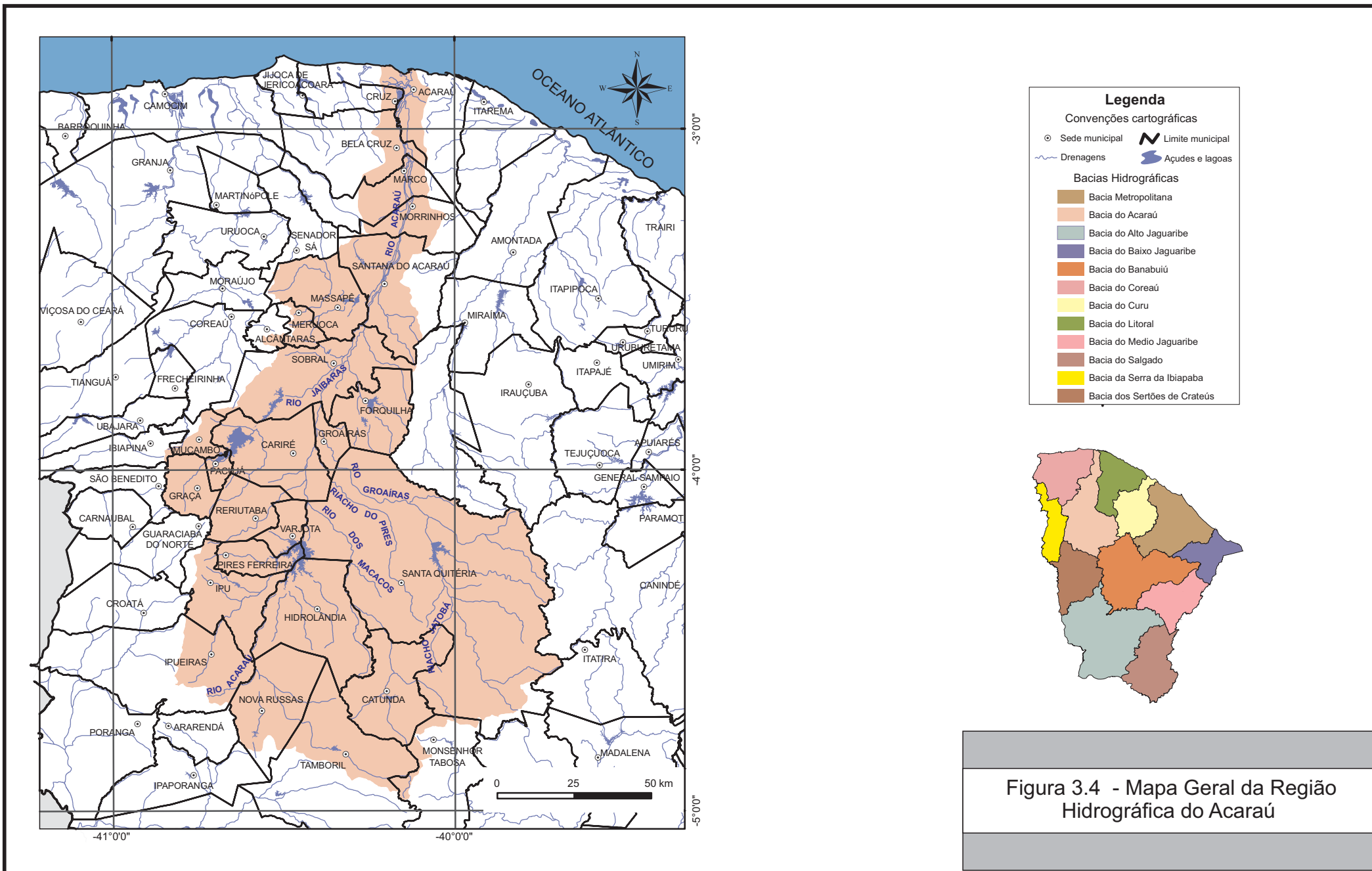
O mapa da **Figura 3.4** mostra a localização da região hidrográfica do Acaraú, as sedes municipais do interior da bacia, e, a rede hidrográfica principal.

Quadro 3.3 - Municípios da Região Hidrográfica do Acaraú com sedes posicionadas no interior da bacia

Nº	Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População Urbana no Ano (IBGE)				
				1970	1980	1991	2000	2010
1	Alcântaras			1.236	1.411	1.963	2.762	3.448
2	Cariré			1.835	2.947	3.822	5.459	8.301
3	Catunda	1990	Santa Quitéria	-	-	-	4.068	5.395
4	Forquilha	1985	Sobral	-	-	8.229	11.619	15.473
5	Graça	1987	São benedito	-	-	2.012	4.838	5.815
6	Groairas			1.584	3.166	4.620	5.588	7.076
7	Ipú			11.315	15.328	17.736	22.404	25.581
8	Ipueiras			6.752	8.629	12.931	15.775	18.358
9	Massapê			7.955	10.292	12.758	19.173	23.983
10	Meruoca			1.707	1.989	3.890	5.627	7.420
11	Mucambo			3.063	3.133	5.136	7.574	9.066
12	Nova Russas			11.003	16.609	20.526	20.844	23.244
13	Pacujá			966	1.260	2.292	3.276	3.723
14	Pires Ferreira	1987	Ipú	-	-	1.562	2.813	3.354
15	Reriutaba			8.130	10.583	8.120	9.734	10.590
16	Santana do Acaraú			5.665	6.914	8.729	12.454	15.372
17	Santa Quitéria			6.689	11.000	15.856	19.355	22.260
18	Sobral			60.188	82.460	103.868	134.508	166.310
19	Tamburil			3.382	5.515	8.533	12.401	14.202
20	Varjota	1985	Reriutaba	-	-	9.973	13.479	14.416
21	Hidrolândia			3.031	4.649	6.763	9.122	11.054
	Total			134.501	185.885	259.319	342.873	414.441

(*) As sedes de Acaraú e Morrinhos localizam-se na bacia do Acaraú. Devido as suas condições topográficas e locacionais foram atendidas a partir da bacia do Litoral.

(**) Sedes municipais de Bela Cruz, Cruz e Marco também localizam-se na bacia do Acaraú. Devido as suas condições topográficas e locacionais foram atendidas a partir da bacia do Coreaú.



Legenda

Convenções cartográficas

- Sede municipal
- Limite municipal
- ~ Drenagens
- ☪ Açudes e lagoas

Bacias Hidrográficas

- Bacia Metropolitana
- Bacia do Acaraú
- Bacia do Alto Jaguaribe
- Bacia do Baixo Jaguaribe
- Bacia do Banabuiú
- Bacia do Coreaú
- Bacia do Curu
- Bacia do Litoral
- Bacia do Médio Jaguaribe
- Bacia do Salgado
- Bacia da Serra da Ibiapaba
- Bacia dos Sertões de Crateús



Figura 3.4 - Mapa Geral da Região Hidrográfica do Acaraú

3.5. A BACIA DO COREAÚ

A Região Hidrográfica do Coreaú compreende as terras drenadas pelo rio Coreaú, seus afluentes além de conjunto de bacias independentes e adjacentes, rios Timonha e Pesqueiro. Esta região tem uma área de drenagem de 10.657 km², correspondente a 7,19% do território Cearense.

O Rio Coreaú nasce na confluência dos Riachos Jatobá e Caiçara, escoando desde o sopé da Serra da Ibiapaba, e desenvolvendo-se, praticamente sentido sul – norte, por 167,5 km ate sua foz no Oceano Atlântico.

Esta bacia é considerada pelos hidrólogos como de um alto rendimento hidrológico em razão de sua elevada pluviometria que ultrapassa, em muitas áreas da região, valores de 1.100 milímetros anuais. Em termos de acumulação existem poucos reservatórios (açudes) públicos, sendo que até o ano de 1992 existiam apenas dois, o Tucunduba e o Várzea da Volta. Somente nos últimos anos é que foram construídas algumas barragens de maior expressão, tais como: Angicos, Gangorra e Itaúna. Estes cinco açudes têm capacidade para acumular cerca de 84% do volume máximo desta bacia, que é de 297,1 hm³.

Em termos de água subterrânea, destacam-se como principais aquíferos da bacia do Coreaú: Barreiras, Dunas e Ubajara que alimentam lagoas de grande aproveitamento turístico na região é o caso das lagoas litorâneas de Jijoca, Seca, Cangalha e Grande.

Na bacia do rio Coreaú são monitorados 9 açudes, cuja capacidade total de armazenamento de água é de 297,09 milhões de metros cúbicos m³, num total de 9 açudes públicos gerenciados pela COGERH.

A região abrange terras de 24 municípios, sendo 14 sedes municipais: Alcântaras, Barroquinha, Camocim, Chaval, Coreaú, Frecheirinha, Granja, Jijoca de Jericoacoara, Martinópolis, Moraújo, Senador Sá, Tianguá, Uruoca, Viçosa do Ceará. E ainda áreas contíguas dos municípios de Acaraú, Bela Cruz, Cruz, Ibiapina, Marco, Massapê, Morrinhos, Mucambo, Sobral e Ubajara.

A bacia engloba áreas com características geográficas diversas: litoral, Sertão e Serras.

O **Quadro 3.1** mostra a relação dos municípios atendidos a partir dos reservatórios da bacia do Coreaú e suas características demográficas da população urbana. Por razões técnicas e econômicas de concepção dos sistemas, a sede do município de Alcântaras será atendida pela bacia do Acaraú. As sedes de Bela Cruz, Cruz e Marco, situadas no interior da bacia do Acaraú, pelos mesmos motivos técnicos e econômicos, foram contempladas pelo abastecimento a partir dos reservatórios da região hidrográfica do Coreaú.

O mapa da **Figura 3.5** mostra a localização da região hidrográfica do Coreaú, as sedes municipais do interior da bacia, e, a rede hidrográfica principal.

Quadro 3.4 - Municípios Beneficiados pelos Sistemas Adutores da Região Hidrográfica do Coreaú

Nº	Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População Urbana no Ano (IBGE)				
				1970	1980	1991	2000	2010
1	Barroquinha	1988	Camocim	-	-	6.065	9.096	9.770
2	Bela Cruz (*)			5.420	6.763	9.344	11.585	12.997
3	Camocim			16.442	25.046	34.167	40.684	44.657
4	Chaval			4.058	5.673	6.888	8.497	9.168
5	Coreaú			4.053	5.448	8.439	11.263	14.223
6	Cruz (*)	1985	Acaraú	-	-	7.145	8.218	9.569
7	Frecheirinha (**)			1.881	2.608	4.473	6.459	7.636
8	Granja			10.826	11.969	15.897	22.564	25.892
9	Jijoca de Jericoacoara	1991	Cruz	-	-	-	3.434	5.556
10	Marco (*)			4.094	5.203	8.545	11.687	15.435
11	Martinópolis			2.927	3.816	4.319	6.487	8.007
12	Moraújo			1.455	1.829	2.333	3.352	3.604
13	Senador Sá			1.953	2.084	3.105	3.802	5.068
14	Tianguá			7.943	15.966	25.413	37.299	45.819
15	Uruoca			3.155	3.191	4.420	6.121	7.671
16	Viçosa do Ceará			5.268	6.574	10.505	14.478	17.827
	Totais			69.475	96.170	151.058	205.026	242.899

(*) Bela Cruz, Marco e Cruz, inserem-se na bacia do Acaraú, mas serão atendidos por sistema adutor planejado para o Coreaú.

(**) Frecheirinha, cuja sede encontra-se muito próxima da barragem do futuro açude Frecheirinha, deverá ser considerada no planejamento do sistema de abastecimento urbano da cidade.

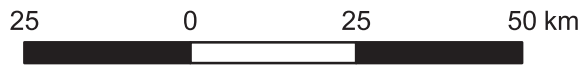
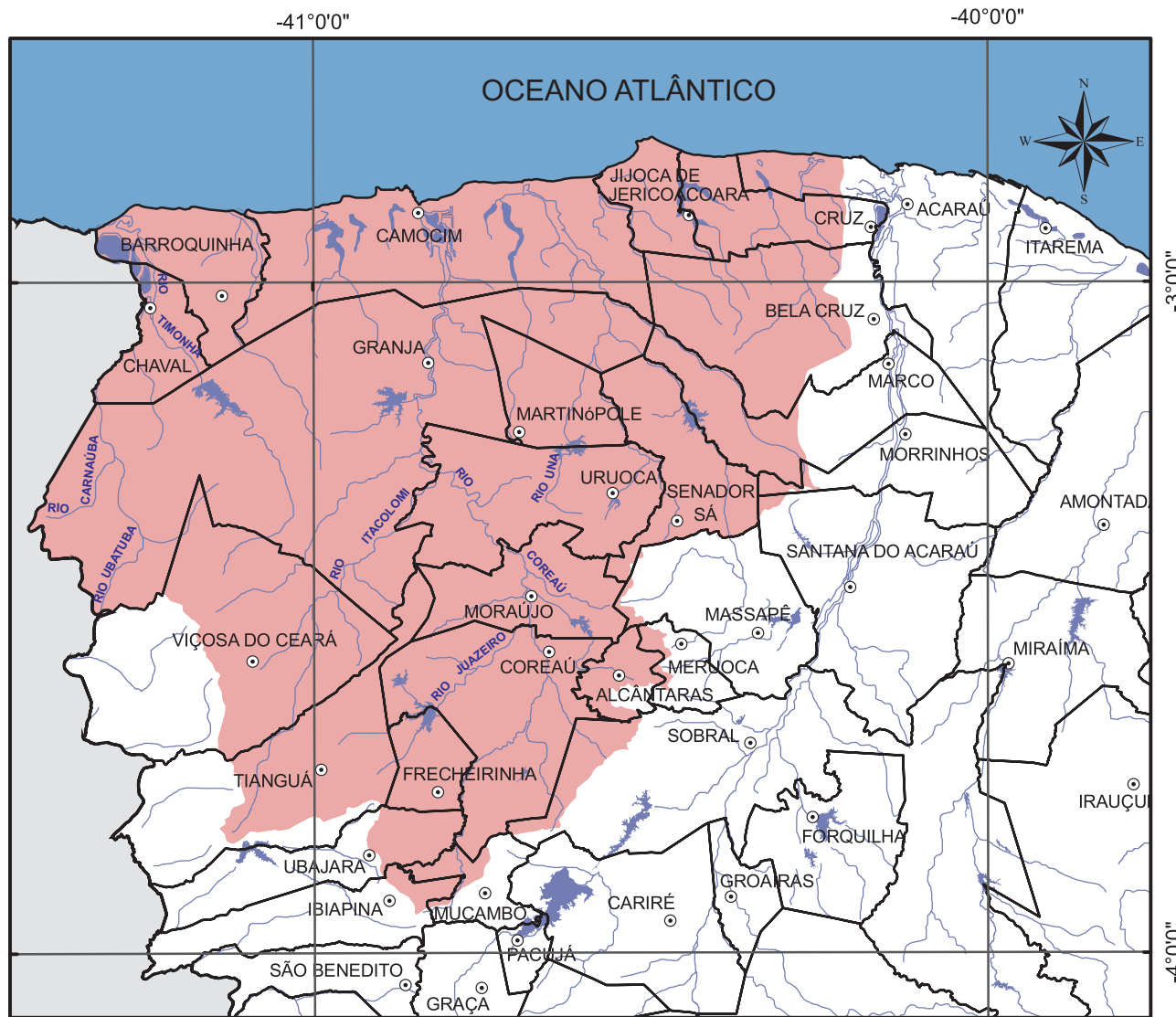


Figura 3.5 - Mapa Geral da Região Hidrográfica do Coreaú

3.6. REGIÃO HIDROGRÁFICA DA IBIAPABA

A Região Hidrográfica da Ibiapaba trata-se de uma unidade de planejamento para a gestão dos recursos hídricos do Ceará com uma área de 5.987,75 km², compreendendo as bacias de drenagem dos Rios Pejuaba, Arabê, Jaburu, Jacaraí, Catarina, Pirangi, Riacho da Volta, Riacho do Pinga e Inhuçu.

Esta Região Hidrográfica é uma das duas que compõem as Bacias Poti-Longá no Estado do Ceará. A divisão consiste no recorte espacial das Bacias Poti-Longá, separando as regiões correspondentes ao Planalto da Ibiapaba e à Depressão sertaneja dos Sertões de Crateús. Essas duas diferem tanto em fatores geoambientais como socioeconômicos. Ela é parte integrante da Bacia do Parnaíba, localizada no Estado do Piauí.

A Região Hidrográfica do Poti-Longá, que engloba a Ibiapaba, é a única do Estado do Ceará que drena suas águas para outro Estado da Federação (Piauí). As outras regiões hidrográficas apresentam toda a sua rede de drenagem inserida no território cearense. A porção cearense da Bacia do Parnaíba contribui com drenagem de água para duas sub-bacias do Parnaíba: a do rio Poti, onde predominam áreas semiáridas do Estado, e a do rio Longá, que drena áreas da região da Serra da Ibiapaba. Nessa região ocorre uma situação mais úmida, caracterizando diferenças não apenas hidrológicas, mas também em suas estruturas sociais, culturais, climáticas, agrícolas, pecuárias e vocacionais. Nessas bacias, além de uma significativa reserva de águas superficiais conferidas por cursos d'água perenes e subperenes, cabe referir o bom potencial de águas subterrâneas nas áreas de relevos planos e subhorizontais cobertos por rochas dotadas de elevada porosidade, como são os arenitos e areias quartzosas. As características pluviométricas para as bacias da Ibiapaba apresentam certas diferenças, sendo elevados índices na porção norte em razão das condições altimétricas que favorecem chuvas orográficas.

A Ibiapaba, atravessa de norte a sul o extremo oeste do Estado, limitando-o com o Piauí. Caracterizando-se como uma cuesta, seu relevo possui uma escarpa íngreme voltada para o Ceará e outra, cujo declive, é bastante suave e gradual em direção ao oeste, voltada para o Piauí. As altitudes médias são de

750m. De norte a sul e de leste a oeste, ocorrem variações nítidas de condições climáticas. Na sua vertente voltada para a Depressão Sertaneja cearense, em especial na parte nordeste de cuesta, possui vegetação tropical frondosa e densa, sendo considerada Mata Atlântica, por estar em uma zona de transição possui micro-biomas de cerrado e caatinga, em alguns pontos, estas vegetações aparecem mescladas.

Nesta região ocorre a mais intensas pluviosidades do território cearense, superiores as vezes, a 2.000mm. Por outro lado, percorrendo-se alguns quilômetros para oeste, as chuvas orográficas não são mais tão intensas e configuram um clima semi-árido com vegetação de carrasco. Da mesma forma, do norte para o sul, vão diminuindo as pluviosidades, o que resulta na predominância da caatinga na parte sul da cuesta, particularmente após o boqueirão constituído pelo Rio Poti. Um destino turístico famoso da região é a Serra de Ubajara, famosa por seu bondinho, cachoeiras e grutas. Há também uma abundância de cursos e quedas d'água, destacando-se a Bica do Ipu, cujas águas lançam-se do Pico Angelim, na Serra da Amontada, a 135m de altitude, a Bica do Donato em Pires Ferreira, que é uma ótima opção para uma trilha ecológica e a Cachoeira da Pirapora em Viçosa do Ceará, na divisa com o Estado do Piauí.

A área da região da Ibiapaba é grande produtora de hortaliças e flores que são exportadas para a Europa e também de cana-de-açúcar e derivados como cachaça, rapadura, mel e alfenim, entre outros, distribuindo estes produtos para toda a Região Norte do Ceará e parte do Piauí.

Esta região abrange terras de 10 municípios: Carnaubal, Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, Ipueiras, Poranga, São Benedito, Tianguá, Ubajara e Viçosa do Ceará.

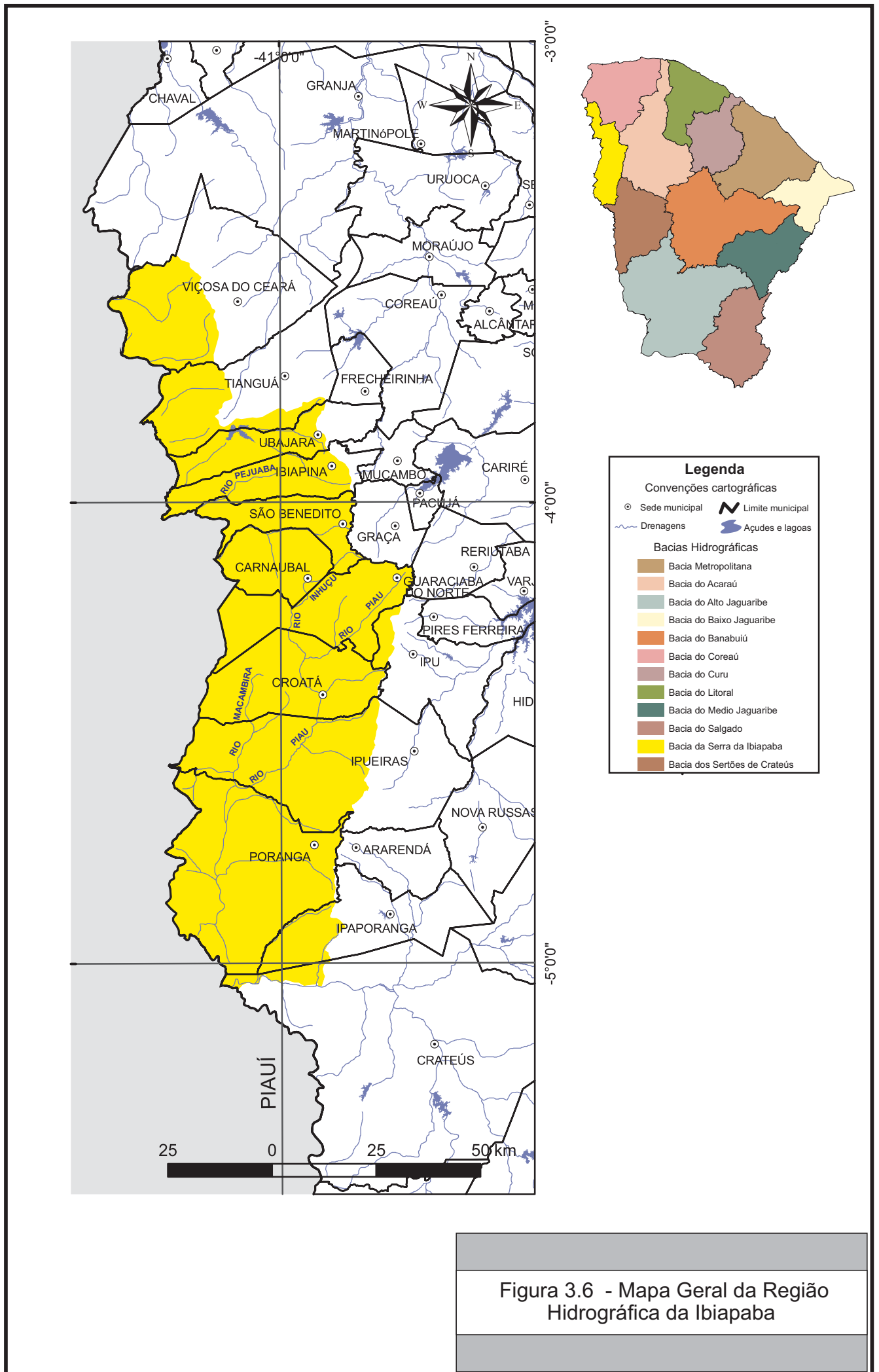
No **Quadro 3.2** são resumidas as principais características demográficas dos municípios com sedes localizadas no interior da região da Ibiapaba.

Quadro 3.5 - Municípios da Região Hidrográfica da Ibiapaba com sedes posicionadas no interior da bacia

Nº	Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População Urbana no Ano (IBGE)				
				1970	1980	1991	2000	2010
1	Carnaubal			3.069	3.827	5.417	6.925	7.960
2	Croatá	1988	Guaraciaba do Norte	-	-	4.930	7.298	9.038
3	Guaraciaba do Norte			5.068	7.475	9.285	14.826	17.403
4	Ibiapina			2.065	3.319	6.009	8.231	10.743
5	Poranga (*)			2.120	2.968	4.486	7.135	7.798
6	São Benedito			6.931	10.316	15.258	20.970	24.554
7	Ubajara			3.593	6.558	9.113	12.490	15.350
	Totais			22.846	34.463	54.498	77.875	92.846

(*): A sede municipal de Poranga será atendida a partir da Região Hidrográfica do Sertão de Crateús.

O mapa da **Figura 3.6** mostra a localização das regiões hidrográficas da bacia da Ibiapaba, sedes municipais e a rede hidrográfica principal.



3.7. REGIÃO HIDROGRÁFICA DOS SERTÕES DE CRATEÚS

A bacia hidrográfica Poti-Longá é a única do estado do Ceará interestadual, fazendo parte da bacia do Parnaíba. Em virtude das características geoambientais e socioeconômicas regionais, esta bacia, foi dividida para fins de melhor planejamento, em duas regiões hidrográficas. A divisão consiste no recorte espacial das Bacias Poti-Longá, separando as regiões correspondentes ao Planalto da Ibiapaba (região serrana) e à Depressão sertaneja dos Sertões de Crateús.

A Região Hidrográfica dos Sertões têm área de contribuição de 10.821 Km², compreendendo a rede de drenagem do Rio Poti.

A rede hidrográfica desta região integra a sub-bacia do rio Poti que é formada pelo rio homônimo e pelo seu afluente Macambira, cuja confluência só se dá no Piauí logo após a fronteira entre os Estados. Os principais afluentes do rio Poti 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; pela margem esquerda, o riacho do boqueirão, riachos do Desterro e Três Irmãos.

O Rio Poti é o principal coletor de drenagem da bacia dos Sertões de Crateús. Nasce na serra dos Cariris Novos, na divisa dos estados do Ceará e Piauí, próximo ao distrito de Santa Maria, do Município de Quiterianópolis-Ce, em cotas aproximadas de 800 m. Desenvolve-se por cerca de 193 km de extensão em território cearense e tem como principal afluente o rio Macambira. Em grande parte, o rio faz seu curso no sentido sul - norte e logo após a cidade de Crateús, inclina - se na direção sudoeste- noroeste, para, em seguida, seguir no sentido leste-oeste, recebendo inúmeros tributários menores. No percurso desenvolve um canyon que inicia no distrito de Oiticica, município de Crateús e segue para o Estado do Piauí através dele, passando no município de Castelo do Piauí após cortar a cuesta da Ibiapaba.

O clima predominante na região é o semiárido, caracterizado pela existência de uma estação chuvosa de menor duração e outra seca mais prolongada. Tais características, ao lado da acentuada irregularidade do ritmo das chuvas no tempo e no espaço, singularizam o regime pluviométrico da região, trazendo fortes interferências no regime hidrológico dos cursos d'água. Apresenta

pluviometria média anual de 697 mm, concentrada no primeiro semestre. A temperatura média anual oscila entre 23,9 e 29,0 ° C, com o período setembro/dezembro apresentando as mais altas temperaturas do ano.

Na região, predomina o embasamento cristalino da depressão sertaneja, onde a deficiência hídrica é a característica mais marcante, juntamente com solos de pouca profundidade, com vegetação de Caatinga, típica dos sertões nordestinos.

A vocação econômica no interior da região é para pecuária de pequeno, médio e grande porte além da agricultura de subsistência baseada na exploração de milho e feijão.

A maioria dos rios e riachos da bacia têm suas nascentes no semiárido e quase sempre apresentam caráter de intermitência e cheias excepcionais. À semelhança dos seus tributários, o rio Poti é um rio que depende das chuvas e, portanto, suas águas evoluem conforme o desenrolar da estação chuvosa, como costumeiramente ocorre com os rios de regiões semiáridas.

Em termos dos recursos hídricos subterrâneos, prepondera o aquífero cristalino, que apresenta baixo potencial hidrogeológico e qualidade da água bastante salobra, em virtude dos elevados teores de sais. O aquífero aluvial, por sua vez, encontra-se associado às várzeas dos principais cursos d'água da região, apresentando potencial hidrogeológico razoável e água de boa qualidade, sendo intensivamente explorado pela população ribeirinha.

A oferta hídrica da bacia dos Sertões de Crateús é propiciada basicamente por 10 (dez) reservatórios gerenciados pela COGERH, que apesar da boa qualidade da gestão, não evite que, na ocorrência prolongada de anos secos consecutivos, estes reservatórios não atendam plenamente à necessidade hídrica.

Os 10 (dez) barramentos estão assim distribuídos em seus cursos d'água: 04 (quatro) barrados pelo rio Poti que são: do Poti (Batalhão) e Carnaubal em Crateús; barragem Colina em Quiterianópolis; barragem Flor do Campo em Novo Oriente. Para os cursos d'água a seguir, um barramento em cada riacho: Riacho Santa Cruz, barragem Barra Velha em Independência; Riacho Carrapateiras, barragem do Realejo, Crateús; Rio Jaburu, barragem Jaburu II

em Independência; Riacho Cassimiro, barragem Sucesso em Tamboril; Rio Acarape, barragem São José III em Ipaporanga; Rio Cupim, barragem Cupim, Independência.

No momento, o Governo Federal realiza os trabalhos iniciais para a construção de um novo barramento: o açude Lago de Fronteiras, de grande porte, que irá reforçar o aporte de água para toda a região, promovendo melhor garantia de abastecimento humano, o controle de enchentes, o incremento da piscicultura, a perenização de parte do rio Poti e o desenvolvimento regional por meio de projetos de irrigação.

A Região Hidrográfica dos Sertões de Crateús abrange terras de 9 (nove) municípios, sendo que sete deles têm suas sedes localizadas no interior da bacia. Dentre eles, destaca-se Crateús, principal núcleo urbano da região em termos demográficos e socioeconômicos. Este município concentra cerca de 50% da população de toda esta Região Hidrográfica.

O **Quadro 3.1** mostra a relação dos municípios com sedes inseridas na Região Hidrográfica dos Sertões de Crateús atendidos pelas adutoras programadas e suas características demográficas da população urbana.

O mapa da **Figura 3.7** apresenta a localização da região hidrográfica dos Sertões de Crateús, as sedes municipais inseridas na bacia e a rede hidrográfica principal.

Quadro 3.6 - Municípios da Região Hidrográfica dos Sertões de Crateús Atendidos pelos Sistemas Adutores Planejados

Nº	Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População Urbana no Ano (IBGE)				
				1970	1980	1991	2000	2010
1	Ararendá	1990	Nova Russas	-	-	-	4.075	4.906
2	Crateús			27.345	32.267	39.945	47.549	52.644
3	Independência			6.997	8.481	8.086	10.265	11.473
4	Ipaporanga	1987	Nova Russas	-	-	1.821	3.203	4.136
5	Novo Oriente			1.592	4.901	9.251	12.709	14.230
6	Poranga (*)			2.120	2.968	4.486	7.135	7.798
7	Quiterianópolis	1988	Independência	-	-	2.595	5.068	6.305
	Totais			38.054	48.617	66.184	90.004	101.492

(*) Poranga tem sede localizada na Região Hidrográfica da Ibiapaba mais foi incluída na Região de Crateús por motivos técnicos e econômicos decorrentes de sua situação topográfica.

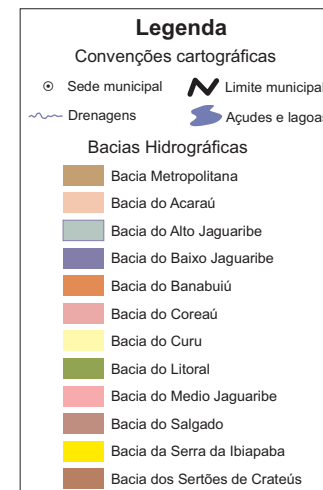
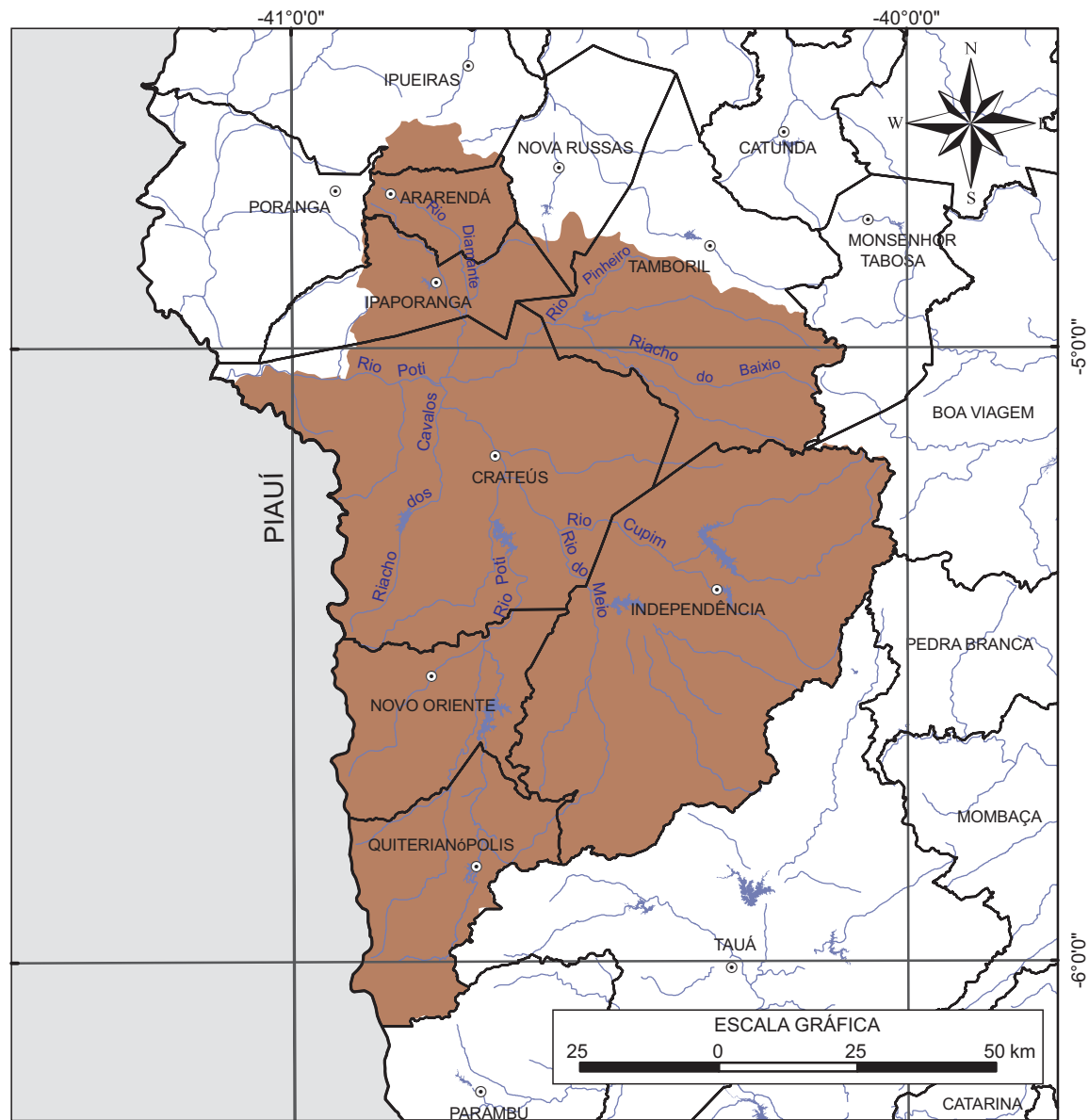


Figura 3.7 - Mapa Geral da Região Hidrográfica dos Sertões de Crateús

3.8. A BACIA DO RIO JAGUARIBE

Outrora, os compêndios de geografia citavam o rio Jaguaribe como o maior rio intermitente do mundo. Hoje este curso de água está perenizado artificialmente na maioria de seu curso pela regularização de grandes reservatórios em que se destacam o Castanhão, Orós e Banabuiú.

O rio Jaguaribe nasce na Serra da Joanhina, no município de Tauá, drena uma área de aproximadamente 72.000 km², correspondendo a praticamente 50 % do Estado do Ceará. O rio Jaguaribe toma essa nomenclatura a partir da confluência dos rios Trici e Carrapateiras, numa altitude de 400m.

O curso principal do rio percorre um trajeto de mais de 600 km desde sua nascente até sua desembocadura no oceano Atlântico, na cidade de Fortim.

O padrão de drenagem predominante em sua bacia é o dendrítico. Entretanto, na foz e proximidades desta, seu padrão é meandrante. Em boa parte do alto curso do Jaguaribe também ocorrem os padrões paralelo e subparalelo. A bacia tem uma forma bastante irregular, apresentando nos alto e médio cursos uma largura média de 220 km, enquanto que no baixo curso passa a ter uma largura de 80 km, diminuindo gradativamente até sua foz. Grosseiramente, poderia ser considerada como sendo triangular (Christofolletti, 1974). O rio Jaguaribe corre inicialmente na direção NW-SE até o seu encontro com o riacho Conceição, onde toma o rumo aproximado leste até a foz do rio Salgado, nas proximidades da cidade de Icó. Nestes trechos, que correspondem ao Geossistema Planalto Sertanejo, tanto o Jaguaribe como também os seus afluentes possuem cursos retilíneos, intercalados por curvas e ângulos anômalos, e são marcados por inflexões bruscas com vários sentidos devido a influências estruturais relacionadas a falhamentos. Isto é bem marcado após a cidade de Icó, onde o Jaguaribe muda bruscamente o seu curso para o sentido norte até alguns quilômetros a jusante da cidade de Jaguaribe, onde seu trajeto toma o sentido nordeste até a cidade de Jaguaruana; já no seu baixo curso, toma uma inflexão para o norte até sua foz, na cidade de Fortim.

Os principais afluentes do Jaguaribe são os rios Banabuiú, Palhano e Riacho do Sangue na margem esquerda. Pela margem direita, os principais

contribuintes são os rios Salgado e Cariús, todos os demais são de pequena a média extensão.

Para efeitos de planejamento e gestão, a bacia do rio Jaguaribe está subdividida em cinco regiões hidrográficas: Alto Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Baixo Jaguaribe, Salgado e Banabuiú. No presente documento se tratará da região do Salgado, conforme descrição sucinta apresentada nos tópicos seguintes (3.8.1 a 3.8.5).

3.8.1. Baixo Jaguaribe

O Baixo Jaguaribe é a parte da bacia do Jaguaribe que drena o trecho deste rio desde a localidade de Peixe Gordo, na BR-116, até sua foz, percorrendo cerca de 137 km, drenando uma área de 5.450 km² com um desnível de cerca de 40 m e declividade média de 0,029 %. Este trecho é caracterizado pelo alargamento do vale, formando uma extensa planície aluvial, cobrindo áreas que vão até a encosta da Chapada do Apodi.

Nas proximidades da cidade de Limoeiro do Norte, o Jaguaribe recebe seu principal afluente, o rio Banabuiú.

A jusante de Itaiçaba já podem ser sentidos os efeitos das marés: durante os períodos de cheia, formam um remanso das águas do rio, dando origem a um enorme reservatório natural comparável em volume a um açude de grande porte.

A rede de drenagem na margem direita é mal definida, não se destacando nenhum curso d'água. À margem esquerda destaca-se apenas o rio Palhano.

Nesta região estão inseridas 11 sedes municipais. Destas, 9 foram consideradas nesta fase dos estudos. A outra, Icapuí, não foi contemplada. Em virtude de sua localização isolada com relação aos mananciais com potencialidade de atendimento, deverá ser abastecida com água subterrânea.

O **Quadro 3.1** mostra a relação dos municípios da bacia do Baixo Jaguaribe e suas características demográficas da população urbana. Neste quadro foi incluído São João de Jaguaribe, em virtude de sua localização propiciar melhores condições técnicas e econômicas de abastecimento a partir das adutoras planejadas para o Baixo Jaguaribe.

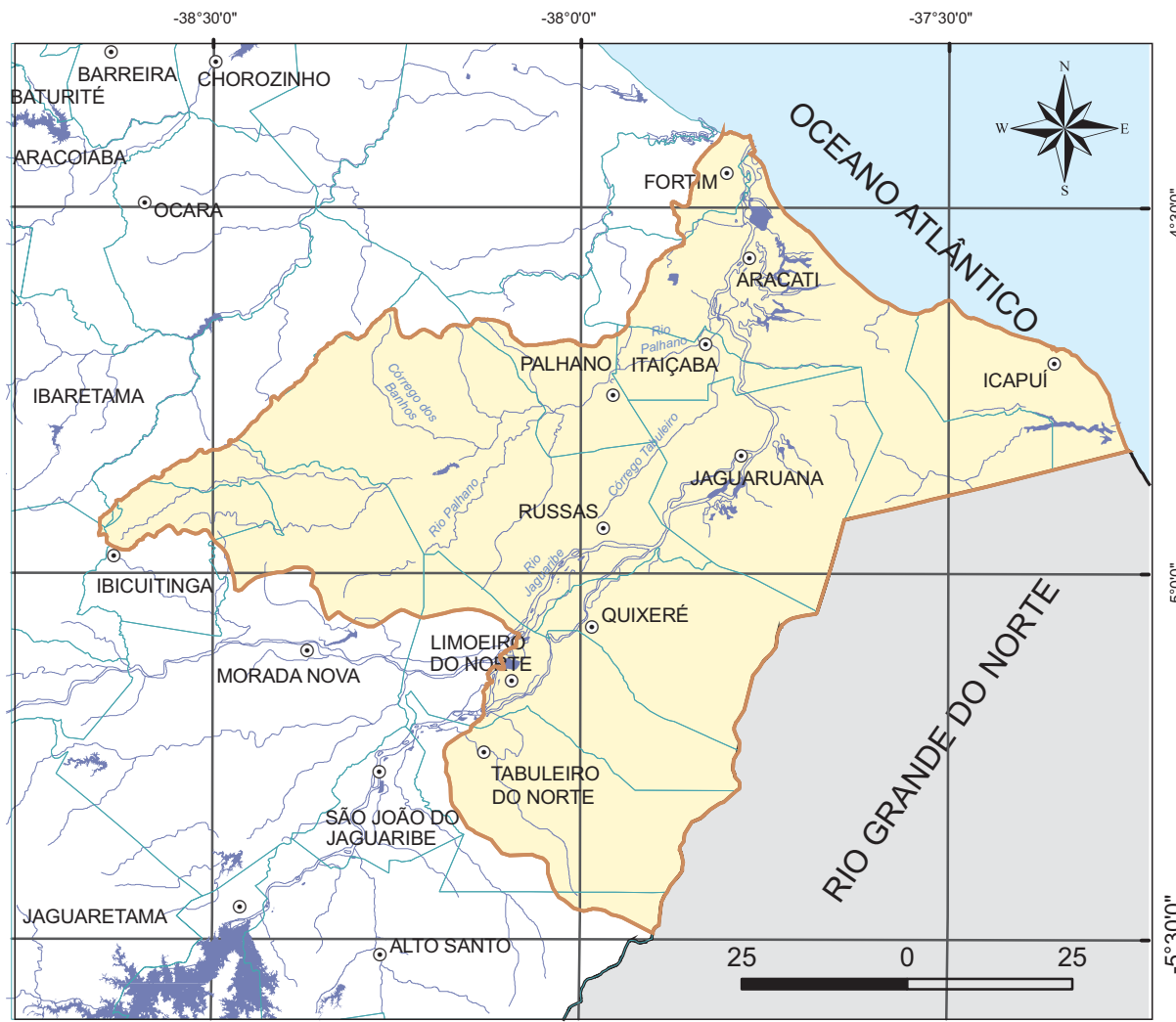
O mapa da **Figura 3.8** mostra a localização da região hidrográficas da bacia do Baixo Jaguaribe, as sedes municipais e a rede hidrográfica principal.

Quadro 3.7 - Municípios da Região Hidrográfica do Baixo Jaguaribe com sede posicionada no interior da bacia

Nº	Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População no Ano (IBGE)				
				1970	1980	1991	2000	2010
1	Aracati	-	-	17.606	23.566	33.990	39.179	44.035
2	Fortim	1993	Aracati	-	-	-	8.610	9.608
3	Itaiçaba	1956	Jaguaruana	2.005	3.004	3.210	3.672	4.279
4	Icapuí (**)	1984	Aracati	-	-	5.100	4.662	5.787
5	Jaguaruana	1865	Aracati	6.151	8.244	11.734	16.580	19.135
6	Limoeiro do Norte	1868	Russas	6.364	13.571	23.342	28.213	32.483
7	Palhano	1958	Russas	920	2.006	3.525	4.259	4.515
8	Quixeré	1957	Russas	1.500	2.905	6.692	9.857	11.930
9	Russas	-	-	11.374	18.558	27.055	35.323	44.952
10	São João do Jaguaribe (*)	1957	Limoeiro do Norte	1.083	1.859	2.519	2.744	3.169
11	Tabuleiro do Norte	1957	Limoeiro do Norte	5.507	8.973	12.687	15.852	18.806
	Totais			52.510	82.686	129.854	164.289	198.699

(*) São João do Jaguaribe insere-se na bacia do Médio Jaguaribe, mas será atendido por sistema adutor planejado para o Baixo Jaguaribe. Sua sede municipal encontra-se a apenas 18,44 km de Tabuleiro do Norte, localizado no Baixo Jaguaribe.

(**) Icapuí, pela sua posição geográfica, isolada dos mananciais de superfície com potencialidade, deverá ser atendida com água subterrânea.



Legenda

Convenções cartográficas

- Sede municipal
- Limite municipal
- ~ Drenagens
- ⊕ Açudes e lagoas

Bacias Hidrográficas

- Bacia Metropolitana
- Bacia do Acaraú
- Bacia do Alto Jaguaribe
- Bacia do Baixo Jaguaribe
- Bacia do Banabuiú
- Bacia do Coreaú
- Bacia do Curu
- Bacia do Litoral
- Bacia do Médio Jaguaribe
- Bacia do Salgado
- Bacia da Serra da Ibiapaba
- Bacia dos Sertões de Crateús



Figura 3.8 - Mapa Geral da Região Hidrográfica do Baixo Jaguaribe

3.8.2. Médio Jaguaribe

Ao longo do médio Jaguaribe, o curso do rio se estende por 171 km de extensão, no trecho compreendido entre o açude Orós e a localidade de Peixe Gordo, onde o rio Jaguaribe cruza a rodovia BR 116, drenando uma área aproximada de 10.380 km².

Referido trecho inicia-se com uma altitude de aproximadamente 200 m onde encontra-se a válvula dispersora do Orós e possui declividades que variam de 0,02% a 0,83%, sendo que a média é de 0,06%.

A descarga que é liberada do açude de Orós permite regularizar as águas provenientes do Alto Jaguaribe, iniciando assim o trecho perenizado até sua foz.

Em Jaguaribara, encontra-se o açude Castanhão, maior reservatório do estado do Ceará responsável pela perenização ao longo da Região Hidrográfica do Baixo Jaguaribe, até a foz deste curso de água.

A região hidrográfica do Médio Jaguaribe conta com 13 açudes monitorados pela COGERH, com uma capacidade de acumulação de 6.860.905.600 m³ de água.

No médio Jaguaribe encontram-se cerca de 70% das terras irrigáveis da bacia do rio Jaguaribe. O Castanhão possibilita a irrigação destas terras. Este grande reservatório propicia também o combate às inundações do baixo Jaguaribe.

O Castanhão funciona ainda como principal responsável pela garantia do abastecimento de água de toda a Região Metropolitana de Fortaleza pelo sistema adutor do Eixão das Águas. A região beneficiada inclui o Complexo Industrial Portuário de Pecém

Nesta região estão inseridos 12 municípios, cujas características populacionais urbanas são mostradas no **Quadro 3.2**. Em virtude da proximidade de Jaguaribara com a bacia hidráulica do açude Castanhão, este município terá captação única, isolada dos sistemas adutores planejados.

O mapa da **Figura 3.9** mostra a localização da região hidrográfica da bacia do Baixo Jaguaribe, as sedes municipais e a rede hidrográfica principal.

Quadro 3.8 - Municípios da Região Hidrográfica do Médio Jaguaribe com sede posicionada no interior da bacia

Nº	Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População no Ano (IBGE)				
				1970	1980	1991	2000	2010
1	Alto Santo			1.767	3.006	3.919	5.447	8.041
2	Dep. Irapuan Pinheiro	1988	Solonópole	-	-	1.173	2.721	4.133
3	Ererê	1987	Pereiro	-	-	1.641	2.262	3.458
4	Iracema			3.479	5.890	6.862	8.279	9.819
5	Jaguaretama			1.563	2.896	5.436	7.295	8.469
6	Jaguaribara			-	-	-	3.539	7.212
7	Jaguaribe			8.743	11.910	17.158	21.051	23.268
8	Milhã	1986	Solonópole	-	-	3.775	5.054	5.969
9	Pereiro			3.865	5.077	4.067	5.109	5.433
10	Potiretama	1987	Iracema	-	-	1.443	2.197	2.703
11	Solonópole			4.722	6.513	5.623	7.716	9.106
	Totais			24.139	35.292	51.097	70.670	87.611

Obs.: São João do Jaguaribe foi considerado no estudo das adutoras do Baixo Jaguaribe.

3.8.3. Alto Jaguaribe

A Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe, com área de drenagem de 24.538 km², envolve o curso superior do rio Jaguaribe, localiza-se na porção sudoeste do Estado do Ceará, limitando-se a oeste com o Estado do Piauí e ao sul com o Estado de Pernambuco. Trata-se da maior das cinco regiões hidrográficas que formam a bacia do rio Jaguaribe, bem como, a maior do Estado do Ceará.

O curso principal do Jaguaribe nesta região desenvolve-se desde suas nascentes na Serra da Joanhina em Tauá, até o açude Orós, num percurso de aproximadamente 325 km.

Os principais afluentes do Rio Jaguaribe, nesta área, são os rios Carrapateiras, Trici, Puiú, Jucás, Condado, Cariús, Bastiões, Trussu e o riacho Conceição.

As altitudes na região variam entre 250m e 500m em média.

O clima local é semiárido quente, com precipitações médias anuais entre 500 mm e 700 mm, de janeiro a maio, e acentuada irregularidade temporal espacial. A temperatura média anual fica em torno de 28°.

Geologicamente a região do Alto Jaguaribe é constituída de rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, representado por gnaisses e migmatitos diversos, quartzitos e metacalcários, associados a rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica. Sobre esse substrato repousam depósitos sedimentares como os da Bacia Sedimentar do Araripe constituída por arenitos, conglomerados, siltitos, folhelhos, calcários, margas e gipsita; das coberturas de idade terciária constituídas de areia, argilas e cascalhos e das quaternárias (aluviais), formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água que drenam a região.

A caracterização geológica local limita a quantidade de água armazenada em seu subsolo e contribui para o aumento do escoamento e da evaporação da água que nele se precipita. Assim, só ocorre escoamento nos rios e riachos somente nos períodos chuvosos, ou seja, possui características de drenagem com regime intermitente sazonal ou esporádico. Fora da estação das chuvas os leitos dos rios permanecem secos, com exceção das áreas perenizadas artificialmente.

Em termos pedológicos, observa-se a parte sul da região, onde se localiza a Chapada do Araripe, predomínio de solos mais profundos com domínio de Latossolos derivados de arenito da Formação Exu, solos com baixa reserva de nutrientes, mas bastante produtivos quando bem manejados. São encontrados solos do tipo Luvisso Crômico e Neossolo Flúvico em relevos planos e ondulados e com boas condições de fertilidade natural; Neossolo Litólico e Afloramentos Rochosos nas altas vertentes e nos níveis residuais; Planossolo Háplico e Vertissolo nos níveis aplainados dos sertões e Neossolos Flúvicos nas planícies dos rios e riachos, dos quais alguns apresentam problemas de baixa fertilidade e de salinização.

A cobertura vegetal predominante é a de caatinga, hoje, fortemente degradada e, em parte destituída de suas condições originais, tanto sob o ponto de vista fisionômico como florístico. Nas planícies aluviais encontram-se as matas ciliares, também bastante degradadas. Em alguns pontos da bacia, foram constatadas pela FUNCEME evidências dos processos de desertificação.

A economia da região baseia-se principalmente, na agricultura de subsistência, na pecuária extensiva e no extrativismo vegetal.

Esta região hidrográfica conta com mais de 900 açudes. Em termos de acumulação de águas superficiais, a região do Alto Jaguaribe apresenta uma capacidade de acumulação hídrica aproximada de 2.800 hm³, monitorada em 24 reservatórios públicos.

Dentre os açudes monitorados pela COGERH o maior reservatório é o do Açude Orós com uma capacidade total de 1.940.000.000 m³, e o menor reservatório o do Açude Do Coronel localizado em Antonina do Norte com uma capacidade de 1.770.000 m³.

As Regiões Hidrográficas do rio Salgado e do Alto Jaguaribe são responsáveis pelas recargas dos açudes Orós e Castanhão, que abastecem a região metropolitana de Fortaleza e os canais e adutoras que atendem o complexo portuário do Pecém, no litoral cearense.

A oferta hídrica subterrânea é limitada, possibilitada pelos sistemas aquíferos da Bacia representados por Bacia Sedimentar do Araripe, Bacia Sedimentar do Iguatu, Aluviões e Cristalino.

A Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe abrange terras de 27 (vinte e sete) municípios, sendo que 23 (vinte e três) deles têm suas sedes localizadas no interior da bacia. Dentre eles, destacam-se Iguatú e Tauá, principais núcleos urbanos da região em termos demográficos e socioeconômicos.

O **Quadro 3.1** mostra a relação dos municípios com sedes inseridas na Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe atendidos pelas adutoras programadas e suas características demográficas da população urbana.

O mapa da **Figura 3.10** apresenta a localização da região hidrográfica do Alto Jaguaribe, as sedes municipais inseridas na bacia e a rede hidrográfica principal.

Quadro 3.9 - Municípios da Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe Atendidos pelos Sistemas Adutores Planejados

Nº	Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População Urbana no Ano (IBGE)				
				1970	1980	1991	2000	2010
1	Aiuaba			1.646	1.685	2.096	3.162	3.951
2	Altaneira			1.117	1.955	2.799	3.787	4.957
3	Antonina do Norte			2.077	2.469	3.120	4.429	4.999
4	Araripe			3.900	4.276	7.011	10.151	12.733
5	Arneiroz			841	1.047	1.382	2.146	3.879
6	Assaré			3.963	5.125	6.357	9.428	11.952
7	Campos Sales			9.069	11.736	13.874	17.135	19.081
8	Cariús			2.791	3.415	4.786	7.170	8.310
9	Catarina			1.087	2.328	3.676	6.465	8.728
10	Farias Brito			3.628	5.223	6.871	8.726	8.871
11	Iguatu			31.796	45.285	53.123	62.366	74.627
12	Jucás			3.894	4.099	7.585	11.856	14.150
13	Nova Olinda			2.515	3.372	4.802	6.393	9.696
14	Orós			8.866	9.975	14.222	15.800	16.023
15	Parambu			4.045	6.629	8.248	12.550	14.106
16	Potengi			2.197	2.560	3.321	3.985	5.714
17	Quixelô	1985	Iguatu	-	-	2.575	4.165	4.929
18	Saboeiro			2.153	3.137	5.486	7.798	8.455
19	Salitre	1988	Campos Sales	-	-	3.321	4.489	6.263
20	Santana do Cariri			3.490	4.526	5.699	8.178	8.822
21	Tarrafas	1987	Assaré	-	-	1.155	1.947	2.624
22	Tauá			11.264	14.461	22.619	26.721	32.259
	Total			100.339	133.303	184.128	238.847	285.129

(*) Acopiara tem sede localizada na Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe mais será beneficiado por sistema adutor partindo do Açude Trussú apresentado no estudo da Região Hidrográfica do Banabuiú.

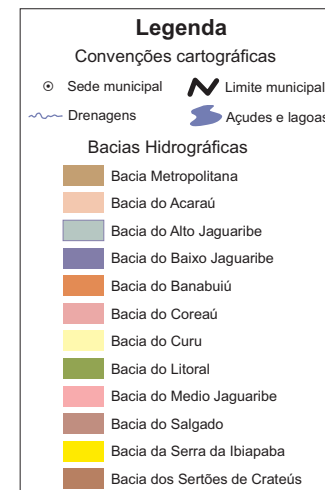
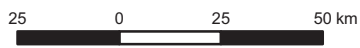
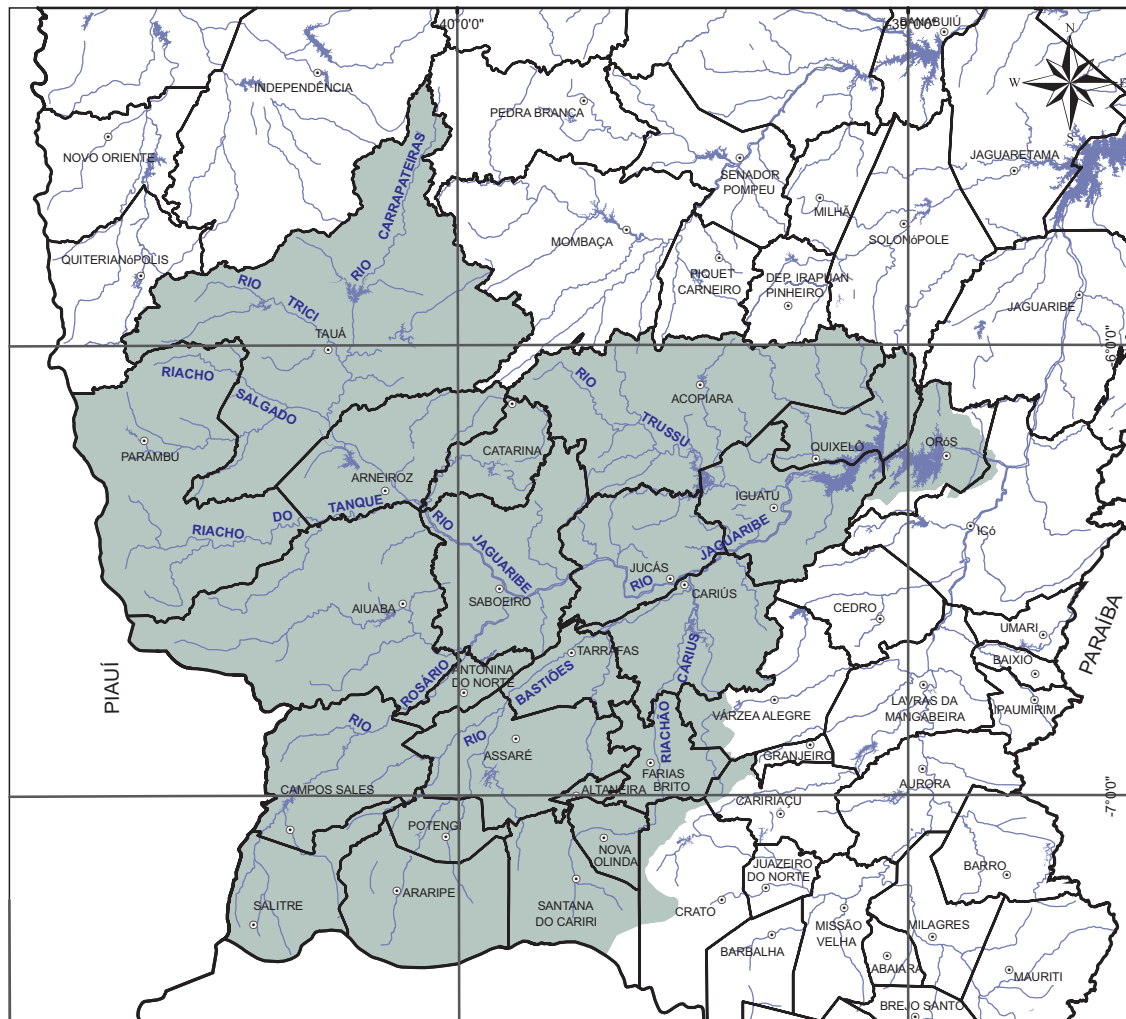


Figura 3.10 - Mapa Geral da Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe

3.8.4. A Região Hidrográfica do Banabuiú

A Região Hidrográfica do rio Banabuiú corresponde a uma das cinco Sub-bacias que compõem a Bacia do Jaguaribe. O Banabuiú é o principal afluente do rio Jaguaribe. De acordo com Tomás Pompeu de Sousa Brasil, sua denominação vem de "rio que tem muitas voltas": "bana" - que torce, volteia; "bui"- muito, com excesso; e "u"- água, rio.

Esta área hidrográfica engloba os sertões centrais do Ceará mais castigados pelos efeitos da semiaridez. Compreende, como referimos, à região drenada pelo rio Banabuiú limitando-se com quase todas as Bacias do Estado, excetuando-se as do Coreaú, do Litoral e a sub-bacia do Salgado.

A bacia do Banabuiú drena uma área de 19.810 km².

O curso principal desta região hidrográfica, desenvolve-se no sentido oeste-leste, percorrendo um total de 314 km. O rio Banabuiú nasce na serra das Guaribas, município de Pedra Branca e deságua no rio Jaguaribe nas proximidades da cidade de Limoeiro do Norte. Sua área equivale a 13% do território cearense. Este rio tem como principais afluentes pela margem esquerda os rios Patu, Quixeramobim e Sitiá e pela margem direita destaca-se apenas o riacho Livramento.

A bacia do Banabuiú abrange terras de 15 (quinze) municípios: Banabuiú, Boa Viagem, Ibicuitinga, Itatira, Madalena, Mombaça, Monsenhor Tabosa, Morada Nova, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixadá, Quixeramobim, Senador Pompeu, Limoeiro do Norte e Milhã, estes dois últimos drenados parcialmente.

A região onde insere-se a bacia do Banabuiú encontra-se sobre superfície de aplainamento conservada ou moderadamente dissecada em colinas rasas ou em pequenos interflúvios tabulares, sendo os vales abertos e sendo mínima a amplitude altimétrica entre os fundos de vales e os interflúvios sertanejos com feições tabulares ou em forma de colinas. Suas altitudes variam geralmente entre 89 m e 725 m. 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 região apresenta uma frequência de rios e riachos intermitentes sazonais de média à elevada e ainda, baixos potencial de águas subterrâneas, que ocorrem, na maioria dos casos, em sistemas de fraturas.

O alto curso do rio Banabuiú é encachoeirado, onde são frequentes as corredeiras. As declividades do talvegue variam de 2,1% a 0,5%, tendo 0,095 como valor médio.

O clima local é do tipo Tropical Quente Semiárido com temperaturas médias anuais em torno dos 26°C a 28°C. A média pluviométrica anual é de cerca de 725 mm.

Os terrenos da Sub-bacia do Banabuiú são revestidos, predominantemente, por caatinga degradada, onde há certa frequência de cactáceas.

A região do Banabuiú possui déficit hídrico considerável para todos os municípios nela inseridos, isso se deve às elevadas temperaturas e altas taxas de evaporação, aliadas às fracas pluviosidades, desta forma, o escoamento na rede de drenagem natural fica praticamente restrito aos períodos chuvosos.

A perenização de trechos dos rios da região é possibilitada pelos reservatórios dos açudes, onde se destacam, o Banabuiú (1,6 bilhões de m³) e o Pedras Brancas (434 milhões de m³). A jusante dos reservatórios encontram-se extensas áreas irrigadas. Dentre os projetos públicos na região podem-se destacar o Projeto de Irrigação Morada Nova e o Projeto Tabuleiro de Russas com águas captadas do açude Banabuiú.

De acordo com registros da COGERH, esta bacia apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 2.816.118.936 bilhões de m³, num total de 19 açudes públicos por ela gerenciados.

O **Quadro 3.1** mostra a relação dos municípios da Região Hidrográfica do Banabuiú atendidos pelas adutoras programadas e suas características demográficas da população urbana.

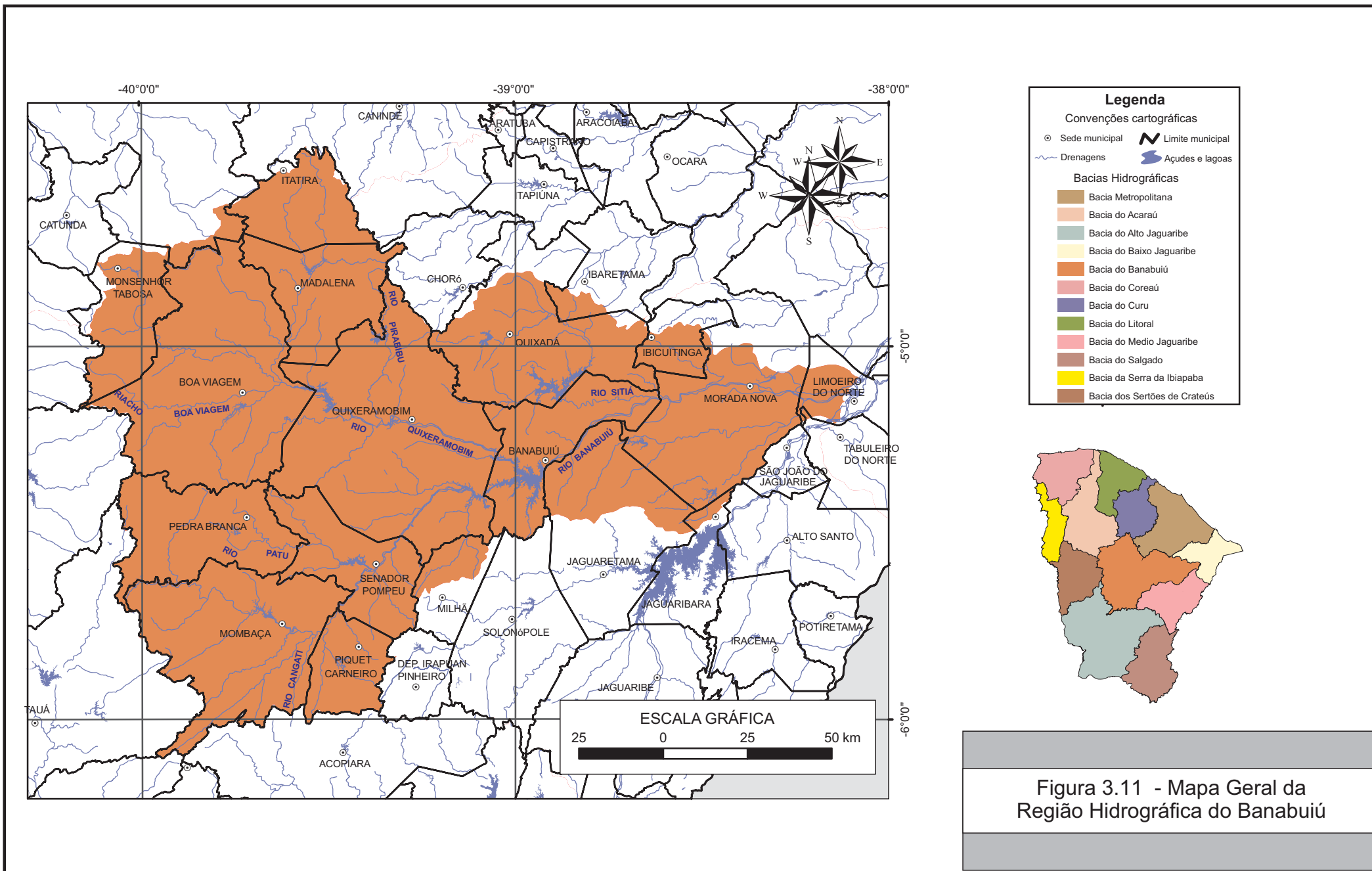
O mapa da **Figura 3.11** apresenta a localização da região hidrográfica do Banabuiú, as sedes municipais inseridas na bacia e a rede hidrográfica principal.

Quadro 3.10 - Municípios da Região Hidrográfica do Banabuiú com sede posicionada no interior da bacia

Nº	Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População Urbana no Ano (IBGE)				
				1970	1980	1991	2000	2010
1	Acopiara (*)	1921	Iguatu	8.311	12.995	17.768	22.230	25.228
2	Banabuiú	1988	Quixadá	-	-	4.021	7.622	8.753
3	Boa Viagem			5.830	9.668	14.566	20.820	26.604
4	Choró	1992	Quixadá	-	-	-	2.849	3.794
5	Ibicuitinga	1963	Morada Nova	-	-	2.424	4.387	5.742
6	Itatira	1951	Quixeramobim	1.021	2.060	3.996	6.030	9.522
7	Madalena	1986	Quixeramobim	-	-	3.645	5.459	8.915
8	Mombaça			7.362	11.100	13.638	16.052	18.816
9	Monsenhor Tabosa	1951	Tamboril	2.959	4.123	5.652	7.823	9.362
10	Morada Nova (**)			9.568	19.047	26.499	33.869	35.401
11	Pedra Branca			6.629	7.070	12.320	17.347	24.510
12	Piquet Carneiro			3.315	3.433	4.329	5.582	7.440
13	Quixadá			20.287	29.492	39.404	46.888	57.485
14	Quixeramobim			13.090	17.966	25.759	30.600	43.424
15	Senador Pompeu			9.658	10.776	14.580	15.682	15.706
	Totais			88.030	127.730	188.601	243.240	300.702

(*) Acopiara tem sede na bacia do Alto Jaguaribe mais foi inserida no estudo da região do Banabuiú por razões técnicas e econômicas.

(**) Morada Nova foi atendida pela Região do Médio Jaguaribe a partir do Eixão das Águas.



Legenda

Convenções cartográficas

- Sede municipal
- ▭ Limite municipal
- ~ Drenagens
- ⊕ Açudes e lagoas

Bacias Hidrográficas

- Bacia Metropolitana
- Bacia do Acaraú
- Bacia do Alto Jaguaribe
- Bacia do Baixo Jaguaribe
- Bacia do Banabuiú
- Bacia do Coreaú
- Bacia do Curu
- Bacia do Litoral
- Bacia do Médio Jaguaribe
- Bacia do Salgado
- Bacia da Serra da Ibiapaba
- Bacia dos Sertões de Crateús

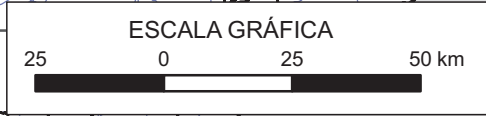


Figura 3.11 - Mapa Geral da Região Hidrográfica do Banabuiú

3.8.5. A Região Hidrográfica do Salgado

A Região Hidrográfica do rio Salgado compreende a parte da bacia do rio Jaguaribe, drenada pelo rio homônimo.

Esta sub-bacia posiciona-se na porção sul do Estado do Ceará, limitando-se a oeste com a sub-bacia do Alto Jaguaribe, ao sul com o Estado de Pernambuco, ao leste com o Estado da Paraíba e a nordeste com a sub-bacia do Médio Jaguaribe. Esta região tem uma área de drenagem de 12.865 km², correspondente a 8,25% do território cearense.

O Rio Salgado, que nomeia esta região, é o principal afluente do Rio Jaguaribe, nasce no Crato, no Distrito do Lameiro, no pé da serra do Araripe, com o nome de Rio da Batateira. Ao passar por Juazeiro do Norte é denominado de “Salgadinho”. Este curso de água deságua no rio Jaguaribe à jusante da sede municipal de Icó após percorrer 308 km. Seu trajeto dá-se no sentido aproximado sul-norte.

O rio Salgado, propriamente dito, é formado pela confluência dos riachos dos Porcos e Rio das Batateiras, e é o principal afluente da margem direita do Jaguaribe. Seus principais afluentes são: rio Batateiras, rio Granjeiro, Riacho do Saco, Riacho Lobo, rio Carás, Riacho São José, rio Missão Velha, Riacho dos Porcos, Riacho do Cuncas, Riacho Olho D’água, Riacho Rosário e Riacho São Miguel e Riacho do Machado.

Em termos de reservação de água, a região do Salgado conta com aproximadamente 650 açudes, sendo gerenciados e monitorados pela COGERH, 15 reservatórios, sendo sete federais, cinco estaduais e três municipais com acumulação total da ordem de 450.000.000 m³.

A sub-bacia do Salgado será o portão de entrada das águas do rio São Francisco que devem chegar ao Ceará brevemente, quando o Cinturão das Águas do Ceará (CAC) passar a ser abastecido pelo São Francisco a partir da barragem de Jati. O PISF terá duas possíveis entradas sendo uma pelo sistema Jati/Porcos/Cuncas, e a segunda pelo Ramal do Salgado.

A bacia sedimentar do Araripe, em cuja parcela na bacia do Salgado é de 14%, é a que melhor representa o uso da água subterrânea para fins de abastecimento humano no estado do Ceará. Somente as sedes de Crato,

Juazeiro do Norte e Barbalha, consomem juntas 29 milhões de m³/ano para abastecimento público. Na região do Cariri, a água subterrânea abastece o público em mais de 90% das sedes municipais e distritos.

Em termos geológicos, esta Região Hidrográfica é constituída de rochas do embasamento cristalino pré-cambriano (58,96%), representado por rochas do Arqueano ao Proterozóico Superior. Sobre esse substrato repousam depósitos sedimentares (41,04%) como os da Bacia Sedimentar do Araripe, que apresenta uma diversificação litológica caracterizada por sequências alternadas de arenitos, siltitos, calcários, argilitos e folhelhos, podendo alcançar uma espessura total da ordem de 1.600 m; das coberturas de idade terciária constituídas de areia, argilas e cascalhos e das quaternárias (aluviais), formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água que drenam a sub-bacia.

Sobre a área da Bacia Sedimentar do Araripe encontra-se a chapada de mesma denominação, Chapada do Araripe, que possui níveis altimétricos entre 800m e 900m e tem os arenitos Cretáceos da Formação Exu como mantenedor do relevo.

A drenagem, de uma maneira geral, é de caráter intermitente e, rica em recursos hídricos subterrâneos. Ao longo da borda norte-oriental da Chapada do Araripe desenvolve-se a região do Cariri cearense, que se apresenta como um brejo de encosta e de vales espraiados, decorrentes de uma ramificação generalizada da drenagem (FUNCEME, 2009).

Excluindo a área da chapada e o seu entorno imediato, submetidas às condições climáticas subúmidas, com totais pluviométricos superiores a 900 mm e altimetria variável, com valores situados entre 150 m a 720 m em média. Grande parte da sub-bacia tem uma superfície de aplainamento com topografia plana a moderadamente dissecada em rochas cristalinas com níveis altimétricos médios entre 200 e 400m, apresentando regime fluvial intermitente e esporádico e baixo potencial de águas subterrâneas.

Para toda a Sub-bacia, a média anual pluviométrica é de 967,6 mm. O clima é do tipo Semiárido Quente, que condiciona médias térmicas anuais que variam entre 24°C e 26°C. Há um contraste nítido no que diz respeito ao relevo entre

os dois macrocompartimentos: o da Superfície de Cimeira da Chapada do Araripe (800 – 90m) e a Depressão Sertaneja (350–450m).

Na Depressão Sertaneja emergem, topograficamente, níveis serranos dos maciços cristalinos e as cristas residuais, e expandem-se as planícies fluviais. Nas vertentes da chapada, o rio Salgado possui declividades muito acentuadas, que vão se tornando mais suaves à medida que se aproxima da Depressão Sertaneja as declividades do talvegue variam de 0,1% a 8%, sendo a média 0,18%.

Devido às variações geológicas existe uma grande variedade de solos nesta sub-bacia. Na região da Chapada do Araripe, parte sul da bacia, há predomínio de solos mais profundos com domínio de Latossolos derivados de arenito da Formação Exu. No sopé da chapada, entorno de municípios como Crato, Juazeiro e Barbalha, predominam solos profundos, avermelhados, com média fertilidade natural e boas condições para o uso agrícola. Neste ambiente ocorrem, predominantemente, solos Argissolos Vermelhos. A limitação para fins agrícola decorre do relevo movimentado em algumas áreas. Na Depressão Sertaneja, localizada mais ao norte da sub-bacia, onde predominam rochas cristalinas ácidas, devido às condições climáticas, ocorrem solos rasos a pouco profundos, com diversas restrições para uso agrícola.

Os solos predominantes na sub-bacia são os Neossolos Flúvicos, Litossolos, Luvisolos, Argissolos, Planossolos, Neossolos Litólicos e Vertissolos. As matas ciliares que recobriam primariamente as planícies aluviais estão fortemente descaracterizadas pelos desmatamentos desordenados. No acesso ao nível de Cimeira da Chapada do Araripe, os patamares se revestem de matas secas ou de faixas de transição com as matas de encostas e com os cerrados, cerradões e carrascos do altiplano sedimentar.

Nesta sub-bacia, encontra-se o primeiro Geopark do continente americano reconhecido pela Unesco, o Geopark Araripe, com excepcional patrimônio paleontológico e arqueológico.

A Região Hidrográfica do Salgado abrange terras de 23 (vinte e três) municípios, sendo que todos eles têm suas sedes localizadas no interior da bacia.

Na região insere-se a Região Metropolitana do Cariri (RMC), antigo CRAJUBAR, que surgiu a partir da conurbação entre os municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha. Foi criada por uma Lei Complementar Estadual nº 78 sancionada em 29 de junho de 2009. Somando-se a eles, foram incluídas as cidades limítrofes situadas no Cariri cearense: Caririaçu, Farias Brito, Jardim, Missão Velha, Nova Olinda, Santana do Cariri. Tem como área de influência a região sul do Ceará e a região da divisa entre o Ceará e os estados de Pernambuco, Paraíba e Piauí. Destaca-se na região do rio Salgado o município de Juazeiro do Norte que além de ser a metrópole regional do Cariri, é a maior e mais importante cidade do interior do Ceará, com 263 mil habitantes (IBGE-2014), é o terceiro maior pólo da indústria de calçados brasileiros, depois de Franca(SP) e Novo Hamburgo(RS), e também o maior centro universitário do interior do Ceará com 104 cursos superiores.

O **Quadro 3.1** mostra a relação dos municípios com sedes inseridas na Região Hidrográfica do Salgado atendidos pelas adutoras programadas e suas características demográficas da população urbana.

O mapa da **Figura 3.12** apresenta a localização da região hidrográfica do Salgado, as sedes municipais inseridas na bacia e a rede hidrográfica principal.

**Quadro 3.11 - Municípios da Região Hidrográfica do Rio Salgado
Atendidos pelos Sistemas Adutores Planejados**

Nº	Município	População Urbana no Ano (IBGE)				
		1970	1980	1991	2000	2010
1	Abaíara	524	922	2.696	3.208	4.552
2	Aurora	6.027	7.162	8.820	10.080	11.825
3	Baixio	1.311	1.521	2.117	2.585	3.304
4	Barbalha	9.626	15.031	24.302	30.669	38.022
5	Barro	3.182	4.242	8.323	10.866	13.160
6	Brejo Santo	7.045	9.671	17.364	22.678	28.055
7	Caririáçu	4.102	5.084	7.237	10.618	14.031
8	Cedro	8.654	8.436	11.057	13.501	15.159
9	Crato	41.812	58.306	70.280	83.917	100.916
10	Granjeiro	808	617	871	1.234	1.370
11	Icó	10.453	16.326	22.513	26.047	30.463
12	Ipaumirim	3.337	3.940	5.240	6.199	7.133
13	Jardim	3.258	4.149	5.226	7.358	8.994
14	Jati	1.443	2.128	2.455	3.016	4.489
15	Juazeiro do Norte	80.549	126.032	164.922	202.227	240.128
16	Lavras da Mangabeira	9.787	11.420	14.758	16.730	18.132
17	Mauriti	5.843	7.621	14.270	18.079	23.285
18	Milagres	5.419	6.788	9.389	11.291	13.556
19	Missão Velha	7.790	8.768	10.944	12.785	15.419
20	Penaforte	814	1.382	2.697	4.478	6.399
21	Porteiras	1.623	2.200	3.374	4.480	6.189
22	Umari	1.028	1.367	2.675	3.540	3.918
23	Várzea Alegre	6.218	10.251	14.423	19.268	23.896
24	Farias Brito*	3.628	5.223	6.871	8.726	8.871
	Total	224.281	318.587	432.824	533.580	641.266

(*) Farias Brito tem sede localizada na Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe mais será beneficiado por sistema adutor partindo do Açude Orós atendendo parte do Salgado, por razões técnicas e econômicas.

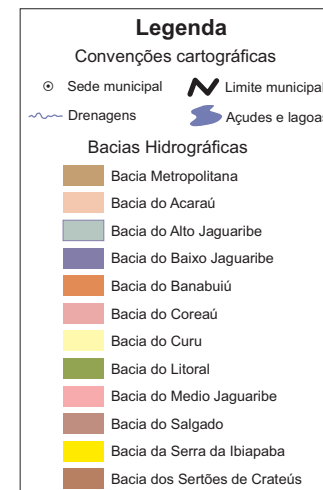


Figura 3.12 - Mapa Geral da Região Hidrográfica do Salgado

4. MANANCIAS PARA OS SISTEMAS ADUTORES

4. MANANCIAS PARA OS SISTEMAS ADUTORES PLANEJADOS

Os mananciais onde serão captadas as águas para os sistemas adutores planejados são os de baixos riscos de colapsos hídricos. Abrangem grandes e médios reservatórios operados e planejados no Ceará além dos grandes sistemas de transferências hídricas existentes e programados para o estado.

Para a seleção destes mananciais realizaram-se reuniões técnicas com a participação deste consultor e membros da Comissão de Fiscalização. Nestes eventos foram tratadas, região por região hidrográfica e decidido quais fontes de abastecimento seriam utilizadas para os sistemas adutores concebidos.

O **Quadro 4.1** apresentado a seguir resume as principais características técnicas dos reservatórios escolhidos com potencialidade de servir como manancial para as adutoras concebidas. As informações sobre os reservatórios implantados foram coletadas das fichas técnicas disponíveis no site da COGERH complementadas pelo Atlas digital da Secretaria de Recursos Hídricos – SRH/CE. As informações referentes aos reservatórios planejados foram pesquisadas do projeto executivo do açude Lontras e dos planos de gestão disponíveis para as regiões onde serão construídos os reservatórios Paula Pessoa, Frecheirinha, Poço Comprido, Pedregulho e Fronteiras.

Quanto ao Eixão das Águas, que também será utilizado como manancial, conta com 4 trechos totalmente implantados e o 5º em fase final de implantação. Os 4 primeiros trechos têm extensão total de cerca de 200 km e capacidade de vazão máxima, quando concluído como projetado, de 22 m³/s, só que atualmente suporta uma vazão máxima de 10 m³/s. O trecho 5, com extensão de 57,6 km prevê uma vazão máxima de adução de 9 m³/s.

No que concerne ao Cinturão das Águas – CAC, a concepção dos novos sistemas adutores utilizará seu Trecho 1, de Jati até Cariús com extensão de 145 km e vazão máxima de 30 m³/s derivada do Projeto São Francisco.

O denominado Trecho III do Lote F do Projeto São Francisco (Ramal do Salgado) também poderá ser utilizado como manancial. Com uma vazão máxima prevista de 20 m³/s, Inicia na estrutura de controle do km 30 do Trecho IV, divisa dos estados da Paraíba e Ceará, e se estende integralmente pelo estado do Ceará. A partir de onde deriva, segue pelos municípios de Ipaumirim

e Lavras da Mangabeira, quase numa reta na direção oeste, ao norte da Serra do Amaro por uma extensão de 35 km. O sistema é constituído por segmentos de canais intercalados por aquedutos, galerias, e túnel findando no rio Salgado.

Referido rio trata-se de um dos principais afluentes do rio Jaguaribe, que abastece o açude Castanhão, principal responsável pela segurança hídrica da Região Metropolitana de Fortaleza.

Quadro 4.1 - Principais Características Técnicas dos Reservatórios com Potencial de Utilização pelos Sistemas Adutores

Região Hidrográfica	Reservatório	Município	Rio/riacho barrado	Área bacia hidrográfica (km ²)	Capacidade (m ³)	Vazão regularizada (m ³ /s)	Extensão pelo coroamento (m)	Altura máxima (m)
Metropolitana	Aracoiaba	Aracoiaba	Rio Aracoiaba	588,6	170.700.000,00	2,70	2039,69	36,02
	Pacajus	Pacajús	Rio Choró	42,84	240.000.000,00	3,28	2000,00	
	Pacoti	Horizonte	Rio Pacoti	1080	380.000.000,00	3,45	1667,42	26,51
	Riachão	Itaitinga	Rio Pacoti	33,68	46.950.000,00	(*0)	690,00	24,91
Totais na Região	-				837.650.000,00	9,43	-	
Médio Jaguaribe	Castanhão	Alto Santo	Rio Jaguaribe	45.309,00	6.700.000.000,00	30,21	3450,00	60,00
	Figueiredo	Alto Santo	Riacho Figueiredo	1.621,00	519.600.000,00	4,40	2947,00	33,50
Totais na Região	-				7.219.600.000,00	34,61	-	
Curú	Pentecoste (Pereira de Miranda)	Pentecoste	Rio Canindé	3262,97	360.000.000,00	4,25	1273,72	29,40
	General Sampaio	General Sampaio	Rio Curú	1569,1	322.200.000,00	3,15	221,00	37,60
	Caxitoré	Umirim	Rio Caxitoré	1252,44	202.000.000,00	2,32	430,51	41,00
Totais na Região	-				884.200.200,00	9,72	-	
Litoral	Gameleira	Itapipoca	Rio Mundaú	519,77	52.642.000,00	0,65	1939,10	
	Missi	Miraíma	Rio Quandú	640,69	65.300.000,00	0,33	706,00	17,30
	Trairi (*)	Trairi	Rio Trairi/riacho Santana		58.800.000,00	0,63	1305,20	19,10
Totais na Região	-				176.742.000,00	1,61	-	
Acarauá	Paulo Sarasate (Araras)	Varjota	Rio Acarauá	3.504,38	891.000.000,00	6,14	1738,24	33,52
	Edson Queiroz (Serrote)	Santa Quitéria	Rio Groaíras	1.779,22	254.000.000,00	2,44	1954,00	43,00
	Ayres de Souza (Jaibaras)	Sobral	Riacho Jaibaras	1.100,90	96.800.000,00	1,50	350,26	28,80
	Acarauá Mirim	Massapé	Riacho Acarauá Mirim	479,59	52.000.000,00	0,72	358,00	12,97
	Taquara	Cariré	Rio Jaibaras	565,73	320.000.000,00	3,83	2547,00	31,00
	Macacos (Poço Comprido) (*)	Santa Quitéria	Riacho Macacos		360.000.000,00	1,04		
	Pedregulho (Jacurutu) (*)	Santa Quitéria	Riacho Jacurutu		78.600.000,00	0,48		
Totais na Região	-				2.052.400.000,00	16,15	-	

**Quadro 4.1 - Principais Características Técnicas dos Reservatórios com Potencial de Utilização pelos Sistemas Adutores
(Continuação)**

Região Hidrográfica	Reservatório	Município	Rio/riacho barrado	Área bacia hidrográfica (km²)	Capacidade (m³)	Vazão regularizada (m³/s)	Extensão pelo coroamento (m)	Altura máxima (m)
Coreaú	Itauna	Granja	Rio Timonha	771,3	77.500.000,00	0,91	436,00	17,95
	Gangorra	Granja	Riacho Gangorra	105	62.500.000,00	0,41	1033,00	20,66
	Tucunduba	Senador Sá	Rio Tucunduba	295,5	41.430.000,00	0,52	337,28	17,60
	Angicos	Coreaú	Jardim e Iraguaçu	285,8	56.050.000,00	0,51	1367,00	18,90
	Paula Pessoa (*)	Granja/Uruoca	Riacho Itacolomi	982,65	167.000.000,00	1,70	-	-
	Frecheirinha (*)	Frecheirinha	Rio Caiçara	195,81	85.000.000,00	0,50	615,00	27,50
	Martinópolis	Martinópolis	Rio Una	150,94	23.200.000,00	0,28	250,00	11,00
Ibiapaba	Jaburú I	Ubajara	Rio Jaburú	313,25	136.760.000,00	3,73	770,00	46,00
	Lontras (*)	Ipueiras/croatá	Rio Macambira	509,94	352.000.000,00	2,05	1400,00	46,00
Totais na Região	-				408.760.000,00	5,78		
Sertões de Crateús	Fronteiras (DNOCS iniciou implantação - obras paralisadas)	Crateús	Rio Poti	5.869,00	488.000.000,00	9,00	880,00	36,50
Totais na Região	-				488.000.000,00	9,00		
Banabuiú	Banabuiú	Banabuiú	Rio Banabuiú	14243,49	1.601.000.000,00	11,61	816,00	57,70
	Pedras Brancas	Quixadá	Rio Sitiá	1987,72	434.040.000,00	2,21	379,59	33,60
	Fogareiro	Quixeramobim	Rio Quixeramobim	5095,37	118.820.000,00	2,05	543,38	29,80
Totais na Região	-				2.153.860.000,00	15,87		
Alto Jaguaribe	Orós	Orós	Rio Jaguaribe	25712,45	1.940.000.000,00	15,77	580,00	54,00
	Trussú	Iguatu	Rio Trussu	1564,6	301.000.000,00	1,64	1258,13	36,30
	Arneiroz II	Arneiroz	Rio Jaguaribe	5407,09	197.060.000,00	1,57	1401,00	34,20
Totais na Região Hidrográfica	-				2.438.060.000,00	18,98		
Totais no Ceará	-				16.659.272.200,00	121,15		

5. CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS ADUTORES

5. CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS ADUTORES

Os traçados dos sistemas adutores foram planejados sobre a cartografia digital aprovada e disponibilizada pela SRH.

O arranjo das adutoras foi definido ao nível de planejamento com base nas informações planimétricas e altimétricas do Programa Computacional Google Earth incluídos os shapes fornecidos pela SRH com a infraestrutura hídrica do estado do Ceará. Para as informações altimétricas foram utilizados os dados do *Shuttle Radar Topography Mission* - SRTM.

O arranjo apresentado nos desenhos de concepção mostra os locais de captação nos mananciais, a localização aproximada da estação de tratamento de água e o caminhamento da adutora até as sedes dos municípios beneficiados. Algumas sedes de distritos de maior população, importância social e econômica foram incluídos nas concepções nos casos em que fosse necessário o prolongamento da linha adutora que interliga as sedes municipais conforme discussão com a FISCALIZAÇÃO.

Todos os traçados dos sistemas adutores foram concebidos acompanhando estradas existentes desde a captação, ETA, até os núcleos urbanos beneficiados.

Nos casos da existência de alternativas de traçados entre as mesmas localidades, com extensões próximas, foi selecionado aquele caminhamento onde as condições topográficas são mais favoráveis proporcionando redução das alturas manométricas dos sistemas elevatórios.

Na concepção do traçado das adutoras se avaliou conjuntamente as melhores condições de implantação, operação e manutenção do empreendimento, procurando-se minimizar os custos totais do mesmo.

A **Figura 5.1** mostra o mapa geral do estado do Ceará com as regiões hidrográficas e localização das adutoras concebidas.

Nas 12 (doze) Regiões Hidrográfica do estado do Ceará foram previstos 38 (trinta e oito) sistemas de adutoras, sendo cada um constituído por captação de água bruta, estação de tratamento de água no início próxima á captação, estações elevatórias sendo uma de água bruta na captação e as demais de água tratada ao longo das linhas de adução, e, tubulações adutoras ao longo de estradas.

Os sistemas planejados abrangem:

- Nas Bacias Metropolitanas: foram planejados 6 (seis) sistemas de adução
- Na bacia do Curú: foram planejados 3 (três) sistemas de adução
- Na região hidrográfica do Litoral: foi planejado um sistema de adução
- Na bacia do Acaraú: foram planejados 5 (cinco) sistemas de adução
- Na bacia do Coreaú: Foram planejados 4 (quatro) sistemas de adução
- Na região da Ibiapaba: Foram Planejados 2 (dois) sistemas de adução
- Nos Sertões de Crateús: Foi planejado um sistema de adução
- Baixo Jaguaribe: Foram Planejados 2 (dois) sistemas de adução
- No Médio Jaguaribe: Foi Planejado um sistema Adutor
- No Alto Jaguaribe: Foram planejados 3 (três) sistemas adutores
- Na bacia do Banabuiú: Foram planejados 4 (quatro) sistemas adutores
- Na bacia do Salgado: Foram Planejados 6 (seis) sistemas adutores

02-BACIA METROPOLITANA

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Eixo Chereza	Chereza/Paracuru	117.000	1,0	800
2	Desnível Barreira	Barreira	13.000	0,3	200
3	Barreira Algodão	Algodão	14.147	11,8	400
4	Adutor Favela	Favela e Ribeirão	37.338	1,4	400
5	Paralela Favela	Favela	9.158	12,4	150
6	Paralela Montepaço	Montepaço	45.104	0,9	400
7	Paralela Marajó	Marajó	7.746	1,0	200
8	Paralela Aviação	Aviação	18.549	10,3	200
9	Paralela Marajó	Marajó	114.276	0,4	400
TOTAL					

SISTEMA ADUTOR LITORAL LESTE

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor Cauacari	Cauacari	87.221	0,2	800
2	Adutor Aguiar	Phaolândia	25.861	10,0	300
3	Adutor Belém	Belém	113.039	18,5	400
4	Adutor Sertão	Sertão	5.401	10,5	200
5	Adutor Paracuru	Paracuru	12.491	0,60	200
6	Adutor Paracuru	Paracuru	5.877	0,3	200
TOTAL					

SISTEMA ADUTOR DAS SERRAS METROPOLITANAS

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor Guandu	Paracuru	108.803	0,3	300
2	Adutor Montepaço	Montepaço	112.900	0,6	800
3	Adutor Marajó	Marajó	11.548	7,9	300
4	Adutor Marajó	Marajó	2.499	11,0	200
5	Adutor Marajó	Marajó	6.744	0,9	200
6	Adutor Marajó	Marajó	7.149	1,9	100
TOTAL					

SISTEMA ADUTOR PECÉM - LITORAL OESTE

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor São Gonçalo do Amarante	São Gonçalo do Amarante	63.295	1,0	400
2	Adutor Guarani	Guarani	3.475	0,60	200
3	Adutor Guarani	Guarani	1.493	14,3	100
TOTAL					

SISTEMA ADUTOR OCORA BARRAGEM

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor Ocara	Ocara	14.051	22,9	300
2	Adutor Montana	Montana	10.544	0,9	200
TOTAL					

SISTEMA ADUTOR ARACABA - MAÇAO DE BATURITÉ

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor Aracaba	Aracaba	25.300	11,0	100
2	Adutor Baturité	Baturité	45.100	0,5	200
3	Adutor Capistrano	Capistrano	14.077	1,5	400
4	Adutor Marajó	Marajó	18.300	11,2	200
5	Adutor Capistrano	Capistrano	2.134	0,3	200
TOTAL					

03-BACIA DO BAIXO JAGUARIBE

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor Favela	Favela	8.342	7,0	100
2	Adutor São José	São José	48.820	1,0	200
3	Adutor Marajó	Marajó	7.900	7,1	100
4	Adutor Aguiar	Aguiar	38.366	1,0	400
5	Adutor Favela	Favela	10.100	1,0	200
6	Adutor Favela	Favela	10.700	1,0	100
TOTAL					

SISTEMA ADUTOR CERRADO - BAIXO JAGUARIBE

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

03-BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

04-BACIAS DO CURU E LITORAL

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

04-BACIAS DO CURU E LITORAL

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

04-BACIAS DO CURU E LITORAL

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

05-BACIA DO ACARAU

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

05-BACIA DO ACARAU

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

05-BACIA DO ACARAU

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

05-BACIA DO ACARAU

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

06-BACIAS DO COREAU E IBIAPABA

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

06-BACIAS DO COREAU E IBIAPABA

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

06-BACIAS DO COREAU E IBIAPABA

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

06-BACIAS DO COREAU E IBIAPABA

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

07-BACIA SERTÕES DE CRATEUS

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

07-BACIA SERTÕES DE CRATEUS

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

08-BACIA DO BANABUI

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

08-BACIA DO BANABUI

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

08-BACIA DO BANABUI

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

08-BACIA DO BANABUI

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

09-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
4	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
TOTAL					

09-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

Tecnica	Tecnicas	Localidade Atendida	População Beneficiária	Extensão (km²)	Diâmetro
1	Adutor União de São João	União de São João	60.000	1,0	200
2	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	200
3	Adutor União de São João	União de São João	20.000	1,0	

6. METODOLOGIAS ADOTADAS NOS ESTUDOS

6. METODOLOGIAS ADOTADAS NOS ESTUDOS

As metodologias empregadas nestes estudos a seguir descritas são decorrentes de discussão técnica e consenso entre este consultor e a equipe de FISCALIZAÇÃO dos trabalhos de consultoria.

6.1. ESTUDOS DEMOGRÁFICOS

Os estudos demográficos tiveram por base os dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE e foram realizados para um horizonte de planejamento de 25 anos tendo início em 2016 e final em 2041.

Foi considerado o atendimento da população urbana de todo município, incluindo seus distritos. Esta medida visou possibilitar derivações futuras da adutora planejada para qualquer sede municipal, distrital ou vilas localizadas no interior do município. Não se considerou o atendimento de áreas rurais.

A metodologia de estimativa da população a ser beneficiada pelos sistemas adutores planejados baseou-se nas Normas Internas da CAGECE.

De acordo com a Norma Interna da Companhia de Água e Esgoto do Ceará-CAGECE (Estudo de Concepção tópicos 4.8.1.5 a 4.8.2), o estudo de projeção populacional da localidade é baseado na taxa de crescimento do município, utilizando os seguintes métodos:

- Para população do último censo do IBGE inferior a 5.000 habitantes (população de início de plano), adotar método de crescimento geométrico, aplicando a taxa de crescimento populacional definido a partir dos dois últimos censos (2000 e 2010);
- Para população do último censo maior que 5.000 até 50.000 habitantes adotar método de extrapolação gráfica, utilizando todos os censos do IBGE disponíveis. Neste método, os dados do censo são lançados em um par de eixos coordenados (ano X população) e a eles são aplicadas curvas de tendência, com obtenção de respectivas equações e coeficientes de determinação (R^2). Em geral, adota-se aquela curva que apresente maior coeficiente, tendo-se o cuidado de evitar curvas com tendência a resultados inconsistentes;
- Nas localidades com população inferior a 50.000 habitantes deve-se verificar a taxa de crescimento geométrico anual equivalente do estudo realizado, calculado a partir da população de fim de plano e a população inicial. Deverá

estar compreendida entre 2% e 3,5% a.a. Se o resultado for menor que o intervalo recomendado adotar 2% a.a., e se for maior, adotar 3.5% a.a.

- Para população superior a 50.000 habitantes utilizar as taxas de crescimento decorrentes da melhor extrapolação gráfica desconsiderando a faixa limitante de crescimento geométrico entre 2% e 3,5%.

Para cada município foi pesquisada sua condição demográfica e onde se enquadra na metodologia referida. Neste sentido foram obedecidos os seguintes passos:

1º) Verificou-se as tendências para o período de 2010 (último censo do IBGE) até 2041 baseadas na população inicial, na taxa de crescimento geométrico e na extrapolação das linhas de tendências linear, logarítmica, potencial e polinomial de grau 2 ;

2º) Quando estas tendências são estranhas (existências de máximos e mínimos futuros, crescimentos excessivos, decréscimos ou outras anormalidades nas tendências) descartou-se as mesmas;

3º) Escolheu-se, quando necessário, a tendência que apresentou o melhor coeficiente de correlação “R” entre os dados observados e projetados.

6.2. ESTIMATIVA DAS VAZÕES PARA PRÉ-DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS

As vazões de pré-dimensionamento das adutoras foram estimadas pela seguinte fórmula:

$$Q_a = \frac{K1.C_p.P_p}{86400}$$

Onde,

Q_a – vazão de adução considerando 24 horas de adução em l/s

$K1$ – coeficiente de variação máxima diária = 1,2

C_p – consumo pér cápita em l/hab/dia

P_p – população no final de plano (2041)

Os consumos pér cápitass foram projetados em função da população residente em 2010 da seguinte forma:

- População residente inferior a 5.000 habitantes – $C_p = 120$ l/hab/dia
- População residente maior ou igual a 5.000 e menor que 50.000 habitantes – $C_p = 150$ l/hab/dia

- População residente maior ou igual a 50.000 e menor que 100.000 habitantes –
Cp = 170 l/hab/dia
- População residente maior ou igual a 100.000 – Cp = 190 l/hab/dia

Nestes consumos estão incluídas as perdas.

Estes valores são os mais usuais em projetos desenvolvidos tanto no estado do Ceará como em outros estados da federação.

As adutoras foram pré-dimensionadas para um tempo de funcionamento máximo diário de 20 horas, evitando-se bombeamentos nos horários de pico quando a tarifa de energia elétrica é mais elevada. Neste caso a vazão aduzida (Qad) é estimada por:

$$Q_{ad} = Q_a \cdot \frac{24}{20}$$

6.3. PRÉ-DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DAS ADUTORAS

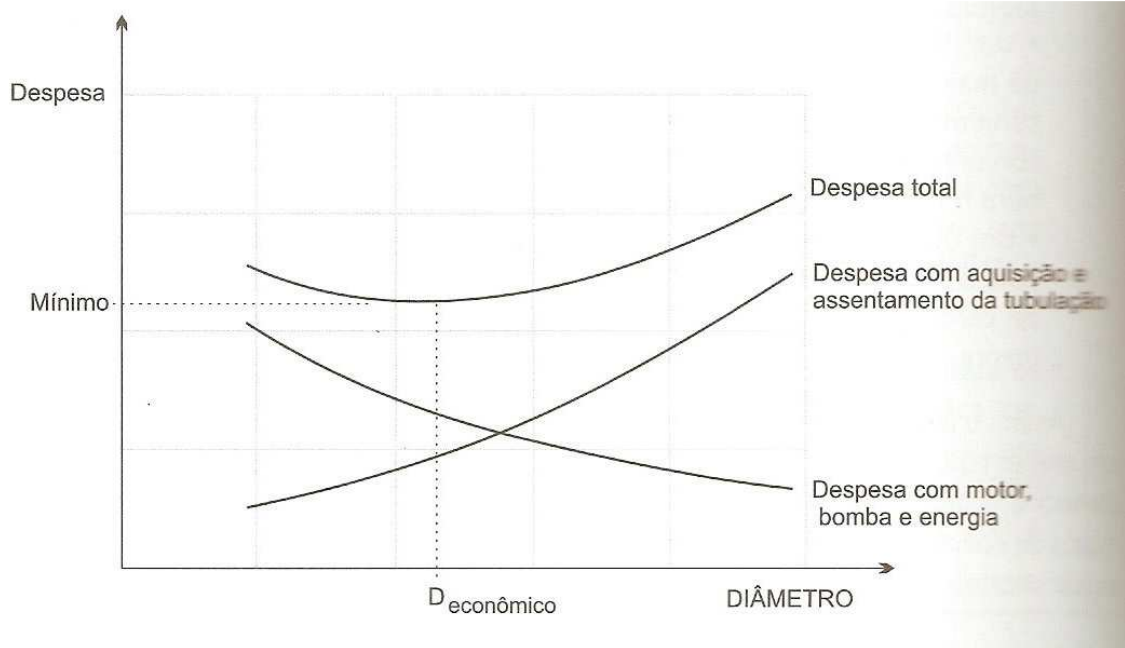
O estabelecimento dos diâmetros dos trechos pressurizados foi baseado em critérios técnicos e econômicos.

Diâmetros maiores proporcionam menores velocidades de escoamento, menores perdas de carga, implicando em maiores gastos na tubulação e menores custos com bombas, motores e energia para acioná-los, devido às alturas manométricas mais reduzidas.

No caso contrário, os diâmetros menores reduzem o custo da tubulação, elevando a altura manométrica e, conseqüentemente, acarretam maiores gastos com bombas, motores e energia.

A escolha do diâmetro adequado baseou-se em avaliação econômica, procurando o custo anual total mínimo, em termos de valor presente, considerando o custo anual fixo, decorrente do investimento inicial, e o custo anual variável, decorrente do bombeamento (energia para operação) e manutenção, principalmente.

A figura apresentada a seguir ilustra o procedimento anteriormente referido.



Com base no critério do custo total mínimo, algumas fórmulas foram desenvolvidas, sendo adotada no presente estudo a de Bresse, aplicada para operação contínua:

FÓRMULA DE BRESSE:

$$D = K\sqrt{Q}$$

Onde;

D → diâmetro da adutora de recalque (m)

Q → vazão aduzida (m³/s)

K → fator da fórmula de Bresse (Variável entre 0,80 e 1,40)

– A constante K depende de custos de:

- Material
- Mão-de-obra
- Operação
- Energia
- Manutenção do sistema, etc.

– Varia de local para local e no tempo

A fórmula de Bresse tem se mostrado de grande utilidade prática. Trata-se de uma equação muito simples, para representar um problema complexo e com muitas variáveis econômicas.

O valor adotado foi sempre um diâmetro comercial abaixo ou acima dos calculados segundo Bresse dependendo da extensão e posicionamento da linha piezométrica com relação ao terreno natural na linha de adução.

Considerando que tratam-se de tubulações longas a serem dimensionadas, adotou-se $K = 1,00$, um pouco abaixo dos valor médio ($K_{\text{médio}} = 1,20$), Este valor leva a resultados de diâmetros bastante próximo dos mais econômicos verificados em outros sistemas adutores tecnicamente similares implantados no Nordeste brasileiro.

Nos pré-dimensionamentos hidráulicos no presente estudo levou-se em conta, ainda, os seguintes aspectos técnicos:

- a) As velocidades do escoamento estabelecidas dentro de limites constantes nas Normas Brasileiras usuais:

Limites de velocidades da água nas tubulações normatizados pela CETESB

Para velocidade Máxima

Material do tubo	Vel. Máxima (m/s)
Plásticos	4,5
Ferro fundido dúctil	4,0 a 6,0
Cimento amianto	4,5 a 5,0
Aço	6,0
Concreto	4,5 a 5,0

Para velocidade mínima:

- Águas com suspensões finas: 0,30 m/s;
 - Águas com areias finas: 0,45 m/s;
 - Águas com matéria orgânica: 0,60 m/s.
- b) Garantir a manutenção da linha piezométrica em regime permanente acima da geratriz superior do conduto com uma pressão disponível mínima de 5 mca.
- c) Garantir perdas de carga máxima nos trechos de 0,008 m/m, como determinam as normas de diversas companhias de saneamento no Brasil e exterior.
- d) Diâmetro mínimo das linhas de recalque de 100 mm.
- e) Sempre que possível, projetar a linha piezométrica o mais próximo e paralelamente possível ao terreno natural com a finalidade de otimizar as alturas manométricas de eventuais bombeamentos.

- f) Com a finalidade de melhorar as condições de operação e manutenção do sistema conceber as tubulações com pressões disponíveis em regime normal de no máximo 150 mca, e, de 200 mca nas condições transientes. Nestes casos poderão ser utilizados em todo o sistema tubos de ferro fundido K7 e flanges , no máximo, PN 25. A prática têm demonstrado que maiores pressões aumentam sensivelmente os riscos de problemas operacionais e também as necessidades e custos de manutenções.
- g) Para o dimensionamento das perdas de carga que propiciaram o traçado da linha piezométrica utilizou a seguinte formulação:

Fórmula de Hazen e Williams

$$J = 10,643.C^{-1,85} . D^{-4,87} . Q^{1,85}$$

Q = vazão máxima diária (m³/s);

D = diâmetro interno da tubulação (m);

J = perda de carga unitária (m/m);

C = função do material (natureza e estado) da tubulação.

Nos cálculos hidráulicos adotou-se o valor de C = 120 que atende com segurança às condições de rugosidade da grande maioria das tubulações comerciais.

Para as perdas localizadas na captação, ETA, Estações de Bombeamento, peças e conexões ao longo das linhas adutoras, estimou-se tais perdas de carga em 5% das perdas por atrito em toda a extensão da tubulação.

7. RESULTADOS DOS ESTUDOS DEMOGRÁFICOS

7. RESULTADOS DOS ESTUDOS DEMOGRÁFICOS

Os resultados dos estudos demográficos, elaborados de acordo com a metodologia descrita em 6.1, estão resumidos nos Quadros 7.1 apresentado a seguir.

Quadro 7.1 – Quadro Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios nas Bacias Metropolitanas

Município	Ano de Criação	Município de Origem	População por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento do Modelo Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Adotada	População Prevista						Taxa de Crescimento Geométrico (2016-2041)
			1970	1980	1991	2000	2010		2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041			2016	2021	2026	2031	2036	2041	
Acarape	1987	Redenção	-	-	5.383	7.025	7.982	Logaritmo	1,87	1,47	1,36	1,27	1,19	1,12	1,29	2	8.989	9.925	10.958	12.098	13.357	14.747	1,28
Aquiraz	-	-	3.561	37.722	40.772	54.682	67.083	Logaritmo	2,49	1,76	1,62	1,49	1,38	1,29	2,06	-	77.734	84.830	91.908	98.969	106.013	113.039	1,51
Aracoiaba	-	-	4.918	5.029	10.478	12.205	13.737	Logaritmo	1,27	1,12	1,06	1,00	0,95	0,91	1,19	2	15.470	17.080	18.858	20.821	22.988	25.380	1,01
Aratuba	-	-	892	1.076	1.510	2.157	3.769	Polinômio	3,42	3,98	3,68	3,41	3,17	2,95	5,74	3,5	4.633	5.503	6.535	7.762	9.219	10.949	3,44
Barreira	1987	Redenção	-	-	3.341	6.375	8.127	Logaritmo	3,28	2,40	2,14	1,93	1,75	1,61	2,46	2	9.152	10.105	11.157	12.318	13.600	15.015	1,96
Baturité	-	-	8.726	12.378	16.199	20.846	24.437	Polinômio	1,87	1,63	1,54	1,46	1,39	1,33	1,60	2	27.520	30.384	33.547	37.038	40.893	45.150	1,47
Beberibe	-	-	4.651	5.825	10.520	19.697	21.611	Polinômio	3,85	2,65	2,49	2,34	2,21	2,09	0,93	-	27.106	30.896	34.932	39.216	43.746	48.524	2,36
Capistrano	-	-	1.743	3.023	4.459	5.252	6.212	Polinômio	1,17	1,01	0,86	0,72	0,60	0,49	1,69	2	6.996	7.724	8.528	9.415	10.395	11.477	0,73
Cascavel	-	-	10.329	36.976	37.093	47.453	56.157	Logaritmo	1,10	2,40	1,42	1,33	1,24	1,17	1,70	-	59.961	67.500	72.449	77.385	82.309	87.221	1,51
Choró	1992	Quixadá	-	-	-	2.849	3.794	Logaritmo	2,34	2,07	1,87	1,70	1,57	1,45	2,91	2,91	4.505	5.199	6.000	6.924	7.990	9.220	1,73
Chorozinho	1987	Pacajus	-	-	4.299	9.469	11.426	Logaritmo	3,70	2,47	2,19	1,97	1,79	1,64	1,90	2	12.868	14.207	15.685	17.318	19.120	21.111	2,01
Guaiúba	1987	Pacatuba	-	-	10.048	15.611	18.877	Logaritmo	2,64	1,99	1,81	1,66	1,53	1,41	1,92	2	21.259	23.471	25.914	28.611	31.589	34.877	1,68
Guaramiranga	-	-	682	712	1.572	2.330	2.495	Polinômio	3,14	2,03	1,90	1,78	1,68	1,60	0,69	2	2.810	3.102	3.425	3.782	4.175	4.610	1,80
Horizonte	1987	Pacajus	-	-	10.786	28.122	51.049	Linear	3,63	3,15	2,72	2,40	2,14	1,93	6,14	-	63.219	73.830	84.442	95.053	105.665	116.276	2,47
Ibaretama	1988	Quixadá	-	-	2.004	3.366	4.447	Logaritmo	2,89	2,30	2,06	1,86	1,70	1,56	2,82	2,82	5.256	6.041	6.944	7.981	9.174	10.544	1,90
Itaitinga	1992	Pacatuba	-	-	-	26.546	35.565	Logaritmo	2,39	2,11	1,91	1,74	1,60	1,48	2,97	2	40.052	44.221	48.823	53.905	59.515	65.709	1,77
Itapiúna	-	-	3.051	3.453	4.966	7.684	8.819	Polinômio	3,22	2,49	2,37	2,27	2,16	2,07	1,39	-	10.669	12.064	13.565	15.173	16.888	18.709	2,27
Maranguape	-	-	24.098	57.923	51.954	65.268	86.309	Polinômio	0,64	1,26	1,16	1,07	0,99	0,92	2,83	-	89.663	95.457	101.118	106.645	112.039	117.300	1,08
Mulungu	-	-	1.338	1.323	3.023	3.715	4.198	Polinômio	2,51	1,74	1,62	1,51	1,42	1,35	1,23	2	4.728	5.220	5.763	6.363	7.025	7.756	1,53
Ocara	1987	Aracoiaba	-	-	5.182	6.372	7.605	Polinômio	1,47	1,30	1,17	1,06	0,96	0,87	1,78	2	8.564	9.456	10.440	11.527	12.726	14.051	1,07
Pacajus	-	-	8.703	23.935	22.650	34.301	50.675	Linear	2,58	2,39	2,13	1,93	1,76	1,62	3,98	-	59.031	66.421	73.811	81.201	88.591	95.981	1,96
Pacatuba	-	-	9.087	24.804	53.626	47.028	62.095	Linear	2,29	2,03	1,85	1,69	1,56	1,45	2,82	-	71.135	78.669	86.202	93.736	101.269	108.803	1,71
Paçoti	-	-	1.857	2.060	3.179	3.809	4.745	Polinômio	2,32	2,14	2,05	1,97	1,90	1,83	2,22	2,22	5.414	6.042	6.744	7.527	8.401	9.377	1,98
Palmácia	-	-	2.530	3.099	3.725	4.417	4.957	Polinômio	1,38	1,21	1,16	1,11	1,07	1,03	1,16	2	5.582	6.163	6.805	7.513	8.295	9.158	1,12
Pindoretama	1987	Cascavel	-	-	4.185	6.818	11.280	Logaritmo	2,76	2,65	2,34	2,09	1,88	1,72	5,16	2	12.703	14.025	15.485	17.097	18.876	20.841	2,13
Redenção	-	-	9.232	12.087	10.718	12.787	15.134	Linear	1,47	1,37	1,28	1,20	1,14	1,07	1,70	2	17.043	18.817	20.776	22.938	25.326	27.961	1,21
São Gonçalo do Amarante	1991	-	-	-	17.999	22.077	28.537	Polinômio	2,55	2,63	2,57	2,49	2,41	2,32	2,60	2,60	33.288	37.846	43.029	48.921	55.619	63.235	2,48
TOTAL			95.398	231.425	339.671	478.261	621.122										705.349	784.198	863.841	947.236	1.034.804	1.127.022	

Quadro 7.2 – Quadro Resumo dos Estudos Demográficos de Distritos Estratégicos nas Bacias Metropolitanas

Município	ANO	Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento do Modelo Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Adotada	População Prevista						Taxa de Crescimento Geométrico (2016-2041)
	2010		2016	2021	2026	2031	2036	2041			2016	2021	2026	2031	2036	2041	
Beberibe	21.611	Polinômio	4,07	2,69	2,52	2,37	2,24	2,12	0,93		27.106	30.896	34.932	39.216	43.746	48.524	2,36
PARAJURU	3.235									2	3.643	4.022	4.441	4.903	5.414	5.977	2,00
PARIPUEIRA	779										877	969	1.069	1.181	1.304	1.439	2,00
SUCATINGA	2.923										3.292	3.634	4.013	4.430	4.891	5.401	2,00
Maranguape	86.309	Polinômio	0,50	1,28	1,18	1,09	1,01	0,94	2,83		89.663	95.457	101.118	106.645	112.039	117.300	1,08
ITAPEBUSSU	4.113									2	4.632	5.114	5.646	6.234	6.883	7.599	2,00
AMANARI	3.650										4.110	4.538	5.011	5.532	6.108	6.744	2,00
PENEDO	1.304										1.469	1.621	1.790	1.976	2.182	2.409	2,00
LADEIRA GRANDE	264										297	328	362	400	442	488	2,00
SAPUPARA	7.344										8.271	9.131	10.082	11.131	12.290	13.569	2,00
Caucaia																	
CATUANA	1.878									2	2.115	2.335	2.578	2.846	3.143	3.470	2,00
GUARARU	918										1.034	1.141	1.260	1.391	1.536	1.696	2,00
Itapiuna																	
Caio Prado	1.914									2	2.155	2.380	2.628	2.901	3.203	3.536	2,00

Quadro 7.3 – Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios das Regiões Hidrográficas do Curú e do Litoral

Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Geométrico do método escolhido (2016-2041)	Taxa de Crescimento Adotada (%)	População Prevista					
			1970	1980	1991	2000	2010		2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041				2016	2021	2026	2031	2036	2041
Apuiarés			1.787	2.764	3.828	5.453	5.772	Polinômio	1,53	1,29	1,16	1,04	0,94	0,85	0,57	1,06	2,00	6.500	7.177	7.924	8.748	9.659	10.664
Canindé			12.047	19.367	30.115	39.573	46.875	Logaritmo	1,96	1,63	1,50	1,39	1,30	1,22	1,71	1,41	2,00	52.789	58.283	64.349	71.047	78.441	86.606
Caridade			1.939	3.378	5.646	8.381	11.523	Polinômio	3,06	2,87	2,68	2,52	2,38	2,25	3,24	2,54	Polinômio	13.804	15.900	18.151	20.558	23.121	25.839
General Sampaio			-	1.302	1.772	2.316	3.648	Polinômio	3,37	3,82	3,58	3,35	3,13	2,94	4,65	3,36	3,50	4.484	5.326	6.326	7.513	8.923	10.598
Paramoti			1.048	1.687	2.803	4.175	5.540	Logaritmo	1,30	1,82	1,66	1,53	1,42	1,32	2,87	1,55	2,00	6.239	6.888	7.605	8.397	9.271	10.236
Tejuçuoca	1987	Itapagé	-	-	2.213	4.157	6.335	Polinômio	2,86	2,78	2,45	2,19	1,98	1,81	4,30	2,24	Polinômio	7.501	8.602	9.708	10.819	11.934	13.054
Croata			-	-	3.859	4.643	5.862	Polinômio	2,49	2,40	2,36	2,31	2,24	2,17	2,36	2,30	Polinômio	6.793	7.650	8.598	9.638	10.770	11.993
Paracuru			6.468	9.044	11.147	16.673	20.589	Logaritmo	2,50	1,98	1,79	1,64	1,51	1,40	2,13	1,67	2,00	23.187	25.600	28.264	31.206	34.454	38.040
Paraipaba	1985	Paracuru	-	-	7.841	12.680	13.435	Logaritmo	2,80	1,75	1,61	1,48	1,38	1,29	0,58	1,50	2,00	15.130	16.705	18.443	20.363	22.482	24.822
Pentecoste			10.654	12.548	16.591	19.212	21.394	Polinômio	1,42	1,13	1,07	1,00	0,95	0,90	1,08	1,01	2,00	24.093	26.601	29.369	32.426	35.801	39.527
São Luís do Curu			3.966	4.843	6.934	7.384	7.961	Logaritmo	1,95	1,14	1,08	1,02	0,97	0,92	0,76	1,03	2,00	8.965	9.899	10.929	12.066	13.322	14.709
Trairi			2.144	3.441	7.661	14.413	18.784	Polinômio	4,04	3,27	3,03	2,82	2,64	2,47	2,68	2,84	Polinômio	23.820	27.978	32.477	37.318	42.501	48.025
Irauçuba			2.779	4.136	7.704	10.873	14.343	Polinômio	2,90	2,67	2,50	2,36	2,22	2,11	2,81	2,37	Polinômio	17.022	19.417	21.971	24.683	27.553	30.582
Itapagé			9.934	15.404	18.970	27.459	33.990	Logaritmo	2,37	1,92	1,75	1,60	1,48	1,38	2,16	1,63	2,00	38.278	42.262	46.661	51.517	56.879	62.800
Itapipoca			16.688	26.729	34.670	48.481	66.909	Polinômio	2,57	2,77	2,59	2,44	2,31	2,18	3,27	2,46	Polinômio	77.931	89.327	101.535	114.553	128.383	143.024
Tururu	1987	Uruburetama	-	-	3.650	5.278	5.288	Logaritmo	2,30	1,35	1,26	1,18	1,11	1,05	0,02	1,19	2,00	5.955	6.575	7.259	8.015	8.849	9.770
Umirim	1985	Uruburetama	-	-	7.745	10.060	11.091	Logaritmo	1,83	1,36	1,27	1,19	1,12	1,06	0,98	1,20	2,00	12.490	13.790	15.226	16.810	18.560	20.492
Uruburetama			8.700	13.371	8.293	11.170	14.689	Polinômio	2,46	2,24	2,09	1,97	1,86	1,77	2,78	1,99	2,00	16.542	18.264	20.165	22.264	24.581	27.139
Acaraú			9.181	12.924	16.623	24.582	28.242	Logaritmo	2,44	1,78	1,63	1,50	1,40	1,30	1,40	1,52	2,00	31.805	35.115	38.770	42.805	47.261	52.180
Amontada	1985	Itapipoca	-	-	8.836	11.802	15.947	Polinômio	2,98	2,67	2,54	2,42	2,31	2,20	3,06	2,43	Polinômio	19.025	21.702	24.602	27.726	31.074	34.645
Itarema	1985	Acaraú	-	-	7.719	9.901	15.938	Polinômio	5,19	4,71	4,41	4,09	3,80	3,53	4,88	4,11	3,50	19.592	23.269	27.636	32.823	38.984	46.300
Miraíma	1988	Itapipoca	-	-	3.810	4.772	6.847	Polinômio	3,70	3,81	3,65	3,47	3,28	3,09	3,68	3,46	Polinômio	8.512	10.264	12.281	14.562	17.109	19.920
Morrinhos			2.766	3.687	5.623	7.746	9.612	Polinômio	1,85	1,68	1,55	1,44	1,34	1,26	2,18	1,45	2,00	10.825	11.951	13.195	14.569	16.085	17.759
TOTAL			90.101	134.625	224.053	311.184	390.614											451.284	508.546	571.445	640.427	715.996	798.722

Quadro 7.4 – Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios da Região Hidrográfica do Acaraú

Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População Urbana por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Geométrico do método escolhido (2016-2041)	Taxa de Crescimento Adotada (%)	População Urbana Prevista					
			1970	1980	1991	2000	2010		2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041				2016	2021	2026	2031	2036	2041
Alcântaras			1.236	1.411	1.963	2.762	3.448	Polinômio	2,78	2,66	2,54	2,43	2,32	2,21	2,24	2,43	2,24	3.939	4.401	4.917	5.494	6.138	6.859
Cariré			1.835	2.947	3.822	5.459	8.301	Potência	0,86	3,64	3,63	3,62	3,62	3,61	4,28	3,62	3,50	10.204	12.119	14.394	17.095	20.304	24.115
Catunda	1990	Santa Quitéria	-	-	-	4.068	5.395	Linear	2,32	2,06	1,87	1,71	1,57	1,46	2,86	1,73	2,00	6.076	6.708	7.406	8.177	9.028	9.968
Forquilha	1985	Sobral	-	-	8.229	11.619	15.473	Polinômio	2,20	2,16	1,97	1,81	1,68	1,57	2,91	1,84	2,00	17.425	19.239	21.241	23.452	25.893	28.588
Graça	1987	São benedito	-	-	2.012	4.838	5.815	Logaritmo	3,91	2,55	2,26	2,02	1,83	1,68	1,86	2,07	Logaritmo	7.320	8.303	9.284	10.262	11.238	12.211
Groairas			1.584	3.166	4.620	5.588	7.076	Polinômio	0,98	2,78	2,45	2,19	1,98	1,81	2,39	2,24	Polinômio	7.501	8.602	9.708	10.819	11.934	13.054
Ipú			11.315	15.328	17.736	22.404	25.581	Logaritmo	1,72	1,40	1,30	1,22	1,15	1,08	1,33	2,00	2,00	28.808	31.807	35.117	38.772	42.808	47.263
Ipueiras			6.752	8.629	12.931	15.775	18.358	Polinômio	1,87	1,54	1,45	1,37	1,30	1,23	1,53	1,38	2,00	20.674	22.826	25.202	27.825	30.721	33.918
Massapé			7.955	10.292	12.758	19.173	23.983	Polinômio	3,09	2,65	2,53	2,42	2,31	2,20	2,26	2,42	Polinômio	28.795	32.815	37.182	41.896	46.957	52.365
Meruoca			1.707	1.989	3.890	5.627	7.420	Polinômio	3,78	2,85	2,69	2,54	2,40	2,28	2,80	2,55	Polinômio	9.268	10.667	12.179	13.804	15.542	17.393
Mucambo			3.063	3.133	5.136	7.574	9.066	Polinômio	3,15	2,70	2,57	2,44	2,32	2,21	1,81	2,45	Polinômio	10.922	12.478	14.164	15.978	17.922	19.995
Nova Russas			11.003	16.609	20.526	20.844	23.244	Logaritmo	1,80	1,08	1,02	0,97	0,92	0,88	1,10	0,97	2,00	26.177	28.901	31.909	35.230	38.897	42.945
Pacujá			966	1.260	2.292	3.276	3.723	Polinômio	3,40	1,95	1,83	1,73	1,63	1,55	1,29	1,74	2,00	4.193	4.629	5.111	5.643	6.230	6.879
Pires Ferreira	1987	Ipú	-	-	1.562	2.813	3.354	Logaritmo	3,14	2,20	1,98	1,79	1,64	1,51	1,77	1,82	2,00	3.777	4.170	4.604	5.084	5.613	6.197
Reriutaba			8.130	10.583	8.120	9.734	10.590	Logaritmo	1,38	1,09	1,03	0,98	0,93	0,89	0,85	0,98	2,00	11.926	13.167	14.538	16.051	17.721	19.566
Santana do Acaraú			5.665	6.914	8.729	12.454	15.372	Polinômio	2,79	2,53	2,43	2,33	2,23	2,14	2,13	2,33	Polinômio	18.131	20.546	23.167	25.993	29.025	32.261
Santa Quitéria			6.689	11.000	15.856	19.355	22.260	Linear	1,26	1,18	1,12	1,06	1,00	0,96	1,41	1,06	2,00	25.068	27.678	30.558	33.739	37.250	41.127
Sobral			60.188	82.460	103.868	134.508	166.310	Polinômio	1,74	1,51	1,34	1,21	1,09	0,98	2,14	1,23	Polinômio	184.417	198.726	212.444	225.572	238.111	250.059
Tamburil			3.382	5.515	8.533	12.401	14.202	Logaritmo	2,13	1,68	1,55	1,43	1,34	1,25	1,37	1,45	2,00	15.994	17.658	19.496	21.525	23.766	26.239
Varjota	1985	Reriutaba	-	-	9.973	13.479	14.416	Logaritmo	2,00	1,37	1,28	1,20	1,13	1,07	0,67	1,21	2,00	16.235	17.924	19.790	21.850	24.124	26.635
Hidrolândia			3.031	4.649	6.763	9.122	11.054	Polinômio	2,32	1,95	1,84	1,74	1,65	1,57	1,94	1,75	2,00	12.449	13.744	15.175	16.754	18.498	20.423
TOTAL			134.501	185.885	259.319	342.873	414.441										469.299	517.110	567.587	621.016	677.719	738.059	

Quadro 7.5 – Resumo dos Estudos Demográficos de Distritos Estratégicos da Região Hidrográfica do Acaraú

ESTUDO POPULACIONAL DE DISTRITOS																						
Área Urbana	Distrito	População por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Geométrico do método escolhido (2016-2041)	Taxa de Crescimento Adotada (%)	População Prevista					
		1970	1980	1991	2000	2010		2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041				2016	2021	2026	2031	2036	2041
22	Lisieux	-	-	954	1.678	2.073	Logaritmo	3,05	2,23	2,01	1,82	1,66	1,53	2,14	1,85	2,14	2.353	2.616	2.907	3.231	3.592	3.992
23	Macaraú	-	-	759	1.036	1.183	Logaritmo	2,09	1,59	1,47	1,37	1,28	1,20	1,34	1,38	2,00	1.332	1.471	1.624	1.793	1.980	2.186

Quadro 7.6 – Quadro Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios da Região do Coreaú

Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População Urbana por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Geométrico do método escolhido (2016-2041)	Taxa de Crescimento Adotada (%)	População Urbana Prevista					
			1970	1980	1991	2000	2009		2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041				2016	2021	2026	2031	2036	2041
Barroquinha	1988	Camocim	-	-	6.065	9.096	9.770	Logaritmo	2,49	1,63	1,51	1,40	1,30	1,22	0,72	1,41	2,00	11.003	12.148	13.412	14.808	16.349	18.051
Bela Cruz			5.420	6.763	9.344	11.585	12.997	Polinômio	1,74	1,40	1,32	1,24	1,18	1,12	1,16	1,25	2,00	14.637	16.160	17.842	19.699	21.749	24.013
Camocim			16.442	25.046	34.167	40.684	44.657	Logaritmo	1,36	1,10	1,04	0,99	0,94	0,89	0,94	0,99	2,00	50.291	55.525	61.304	67.685	74.730	82.508
Chaval			4.058	5.673	6.888	8.497	9.168	Polinômio	1,10	0,80	0,69	0,58	0,49	0,40	0,76	0,59	2,00	10.325	11.399	12.586	13.896	15.342	16.939
Coreaú			4.053	5.448	6.839	11.263	14.223	Polinômio	2,68	2,31	2,20	2,09	1,99	1,90	2,36	2,10	Polinômio	16.668	18.686	20.830	23.099	25.492	28.009
Cruz	1985	Acaraú	-	-	7.145	8.218	9.569	Logaritmo	1,36	1,26	1,18	1,11	1,05	1,00	1,53	1,12	2,00	10.776	11.898	13.136	14.503	16.013	17.680
Frecheirinha			1.881	2.608	4.473	6.459	7.636	Polinômio	3,08	2,17	2,05	1,93	1,83	1,75	1,69	1,95	2,00	8.599	9.494	10.483	11.574	12.778	14.108
Granja			10.826	11.969	15.897	22.564	25.892	Polinômio	2,83	2,28	2,20	2,12	2,04	1,96	1,39	2,12	Polinômio	30.606	34.252	38.181	42.393	46.889	51.667
Jijoca de Jericoacoara	1991	Cruz	-	-	-	3.434	5.556	Logaritmo	3,49	2,91	2,54	2,25	2,01	1,83	4,93	2,31	Logaritmo	6.824	7.878	8.929	9.978	11.024	12.068
Marco			4.094	5.203	8.545	11.687	15.435	Polinômio	3,15	2,67	2,53	2,40	2,28	2,17	2,82	2,41	Polinômio	18.595	21.209	24.026	27.045	30.267	33.691
Martinópolis			2.927	3.816	4.319	6.487	8.007	Polinômio	3,05	2,55	2,45	2,35	2,26	2,16	2,13	2,36	Polinômio	9.586	10.874	12.275	13.791	15.419	17.162
Moraújo			1.455	1.829	2.333	3.352	3.604	Polinômio	1,70	1,78	1,69	1,62	1,55	1,48	0,73	1,62	2,00	4.059	4.481	4.948	5.462	6.031	6.659
Senador Sá			1.953	2.084	3.105	3.802	5.068	Polinômio	2,92	2,61	2,51	2,41	2,30	2,21	2,92	2,41	Polinômio	6.024	6.852	7.755	8.733	9.787	10.916
Tianguá			7.943	15.966	25.413	37.299	45.819	Polinômio	2,52	2,14	1,99	1,87	1,76	1,66	2,08	1,88	2,00	51.600	56.970	62.900	69.446	76.674	84.655
Uruoca			3.155	3.191	4.420	6.121	7.671	Polinômio	2,91	2,82	2,70	2,58	2,47	2,35	2,28	2,58	Polinômio	9.112	10.471	11.964	13.591	15.351	17.245
Viçosa do Ceará			5.268	6.574	10.505	14.478	17.827	Polinômio	2,68	2,40	2,27	2,16	2,06	1,96	2,10	2,17	Polinômio	20.897	23.523	26.321	29.290	32.430	35.741
TOTAL			69.475	96.170	151.058	205.026	242.899											279.601	311.822	346.892	384.993	426.326	471.112

Quadro 7.7 – Quadro Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios da Região da Ibiapaba

Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Geométrico do método escolhido (2016-2041)	Taxa de Crescimento Adotada (%)	População Prevista					
			1970	1980	1991	2000	2009		2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041				2016	2021	2026	2031	2036	2041
Carnaubal			3.069	3.827	5.417	6.925	7.960	Polinômio	2,07	1,70	1,62	1,54	1,48	1,41	1,40	1,55	2,00	8.964	9.897	10.927	12.065	13.320	14.707
Croatá	1988	Guaraciaba do Norte	-	-	4.930	7.298	9.038	Logaritmo	2,46	1,96	1,78	1,63	1,51	1,40	2,16	1,66	2,00	10.178	11.238	12.407	13.699	15.124	16.699
Guaraciaba do Norte			5.068	7.475	9.285	14.826	17.403	Polinômio	3,00	2,35	2,23	2,13	2,03	1,94	1,62	2,13	Polinômio	20.776	23.330	26.052	28.942	32.000	35.226
Ibiapina			2.065	3.319	6.009	8.231	10.743	Polinômio	2,86	2,43	2,28	2,15	2,03	1,93	2,70	2,16	Polinômio	12.720	14.343	16.055	17.856	19.746	21.726
Poranga			2.120	2.968	4.486	7.135	7.798	Polinômio	2,91	2,06	1,93	1,83	1,73	1,65	0,89	1,84	2,00	8.782	9.696	10.705	11.819	13.049	14.407
São Benedito			6.931	10.316	15.258	20.970	24.554	Polinômio	2,20	1,87	1,76	1,66	1,57	1,49	1,59	1,67	2,00	27.652	30.530	33.707	37.216	41.089	45.366
Ubajara			3.593	6.558	9.113	12.490	15.350	Polinômio	2,01	1,91	1,78	1,68	1,58	1,50	2,08	1,69	2,00	17.287	19.086	21.072	23.265	25.687	28.360
TOTAL			22.846	34.463	54.498	77.875	92.846											106.359	118.119	130.926	144.862	160.017	176.491

Quadro 7.8 – Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios da Região Hidrográfica dos Sertões de Crateús

Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Geométrico do método escolhido (2016-2041)	Taxa de Crescimento Adotada (%)	População Urbana Prevista					
			1970	1980	1991	2000	2010		2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041				2016	2021	2026	2031	2036	2041
Ararendá	1990	Nova Russas	-	-	-	4.075	4.906	Logaritmo	1,62	1,48	1,38	1,29	1,20	1,13	1,87	1,30	2,00	5.525	6.100	6.735	7.436	8.210	9.064
Crateús			27.345	32.267	39.945	47.549	52.644	Polinômio	1,44	1,23	1,18	1,13	1,08	1,04	1,02	1,13	Polinômio	57.366	60.981	64.653	68.381	72.167	76.009
Independência			6.997	8.481	8.086	10.265	11.473	Logaritmo	1,72	1,35	1,26	1,18	1,11	1,05	1,12	1,19	2,00	12.920	14.265	15.750	17.389	19.199	21.197
Ipaporanga	1987	Nova Russas	-	-	1.821	3.203	4.136	Logaritmo	3,04	2,32	2,07	1,87	1,71	1,57	2,59	1,91	2,59	4.822	5.479	6.226	7.075	8.040	9.136
Novo Oriente			1.592	4.901	9.251	12.709	14.230	Polinômio	1,67	1,09	0,88	0,69	0,52	0,36	1,14	0,71	2,00	16.025	17.693	19.535	21.568	23.813	26.291
Poranga			2.120	2.968	4.486	7.135	7.798	Polinômio	2,91	2,06	1,93	1,83	1,73	1,65	0,89	1,84	2,00	8.782	9.696	10.705	11.819	13.049	14.407
Quiterianópolis	1988	Independência	-	-	2.595	5.068	6.305	Logaritmo	3,36	2,38	2,13	1,92	1,74	1,60	2,21	1,95	2,00	7.100	7.839	8.655	9.556	10.551	11.649
		TOTAL	38.054	48.617	66.184	90.004	101.492										112.540	122.054	132.259	143.225	155.028	167.754	

Quadro 7.9 – Quadro Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios da Região do Baixo Jaguaribe

Município	Ano de Criação	Município de Origem	POUPALAÇÃO ANO/ IBGE					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Adotada	População Urbana Prevista					
			1970	1980	1991	2000	2010		2016	2021	2026	2031	2036	2041			2016	2021	2026	2031	2036	2041
Aracati	-	-	17.606	23.566	33.990	39.179	44.035	Linear	1,07	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	1,18	2	49.591	54.752	60.451	66.742	73.689	81.359
Fortim	1993	Aracati	-	-	-	8.610	9.608	Linear	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	1,10	2	10.820	11.946	13.190	14.563	16.078	17.752
Itaiçaba	1956	Jaguaruana	2.005	3.004	3.210	3.672	4.279	Polinômio	1,80	1,51	1,49	1,47	1,45	1,43	1,54	2	4.819	5.320	5.874	6.486	7.161	7.906
Jaguaruana	1865	Aracati	6.151	8.244	11.734	16.580	19.135	Polinômio	2,58	2,00	1,90	1,80	1,72	1,65	1,44	2	21.549	23.792	26.268	29.002	32.021	35.354
Limoeiro do Norte	1868	Russas	6.364	13.571	23.342	28.213	32.483	Polinômio	1,17	0,81	0,59	0,40	0,22	0,04	1,42	2	36.581	40.389	44.592	49.233	54.358	60.015
Palhano	1958	Russas	920	2.006	3.525	4.259	4.515	Logaritmo	3,29	1,65	1,52	1,41	1,31	1,23	0,59	2	5.085	5.614	6.198	6.843	7.555	8.342
Quixeré	1957	Russas	1.500	2.905	6.692	9.857	11.930	Polinômio	2,70	2,25	2,08	1,93	1,80	1,70	1,93	2	13.435	14.833	16.377	18.082	19.964	22.042
Russas	-	-	11.374	18.558	27.055	35.323	44.952	Polinômio	1,92	2,09	1,97	1,86	1,76	1,68	2,44	2	50.623	55.892	61.709	68.132	75.223	83.053
São João do Jaguaribe	1957	Limoeiro do Norte	1.083	1.859	2.519	2.744	3.169	Polinômio	2,64	1,76	1,83	1,87	1,89	1,89	1,45	2	3.569	3.940	4.350	4.803	5.303	5.855
Tabuleiro do Norte	1957	Limoeiro do Norte	5.507	8.973	12.687	15.852	18.806	Polinômio	1,58	1,40	1,28	1,18	1,09	1,01	1,72	2	21.179	23.383	25.817	28.504	31.470	34.746
Morada Nova			9.568	19.047	26.499	33.869	35.401	Logaritmo	2,88	1,52	1,41	1,31	1,23	1,15	0,44	2	39.867	44.017	48.598	53.656	59.241	65.406
TOTAIS			62.078	101.733	151.253	198.158	228.313										257.118	283.879	313.425	346.046	382.063	421.829

Quadro 7.10 – Quadro Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios da Região do Médio Jaguaribe

Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Geométrico do método escolhido (2016-2041)	Taxa de Crescimento Adotada (%)	População Prevista					
			1970	1980	1991	2000			2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041				2016	2021	2026	2031	2036	2041
Alto Santo			1.767	3.006	3.919	5.447	2,63	Polinômio	2,89	2,94	2,77	2,62	2,48	2,35	3,86	2,63	polinômio	9.541	11.029	12.646	14.393	16.269	18.275
Dep. Irapuan Pinheiro	1988	Solonópole	-	-	1.173	2.721	1,21	Polinômio	1,92	2,02	1,54	1,15	0,82	0,53	4,27	1,21	3,5	5.081	6.034	7.167	8.512	10.109	12.006
Ereré	1987	Pereiro	-	-	1.641	2.262	3,44	Polinômio	4,88	3,86	3,65	3,44	3,23	3,04	4,34	3,44	3,5	4.251	5.049	5.996	7.122	8.458	10.046
Iracema			3.479	5.890	6.862	8.279	1,18	Polinômio	1,40	1,36	1,26	1,17	1,09	1,02	1,72	1,18	2	11.058	12.209	13.479	14.882	16.431	18.141
Jaguaretama			1.563	2.896	5.436	7.295	1,31	Polinômio	1,98	1,59	1,43	1,30	1,18	1,08	1,50	1,31	2	9.537	10.530	11.626	12.836	14.172	15.647
Jaguaribara			-	-	-	3.539	2,74	Logaritmo	4,53	3,61	3,05	2,64	2,33	2,08	7,38	2,74	logaritmo	9.407	11.231	13.051	14.866	16.677	18.483
Jaguaribe			8.743	11.910	17.158	21.051	0,86	Polinômio	1,62	1,07	0,95	0,85	0,76	0,67	1,01	0,86	2	26.204	28.931	31.942	35.267	38.937	42.990
Milhã	1986	Solonópole	-	-	3.775	5.054	1,42	Logaritmo	2,02	1,64	1,51	1,40	1,31	1,22	1,68	1,42	2	6.722	7.422	8.194	9.047	9.989	11.028
Pereiro			3.865	5.077	4.067	5.109	1,03	Logaritmo	1,62	1,15	1,09	1,03	0,98	0,93	0,62	1,03	2	6.118	6.755	7.458	8.235	9.092	10.038
Potiretama	1987	Iracema	-	-	1.443	2.197	1,68	Logaritmo	2,56	2,00	1,81	1,66	1,53	1,42	2,09	1,68	2,09	3.061	3.395	3.766	4.177	4.633	5.139
Solonópole			4.722	6.513	5.623	7.716	1,46	Logaritmo	2,13	1,69	1,56	1,44	1,34	1,25	1,67	1,46	2	10.255	11.322	12.501	13.802	15.238	16.824
TOTAL			24.139	35.292	51.097	70.670	87.611											101.235	113.907	127.826	143.137	160.005	178.618

Quadro 7.11 – Quadro Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios da Região do Banabuiú

ESTUDO POPULACIONAL DA BACIA DE BANABUIÚ																							
Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Geométrico do método escolhido (2016-2041)	Taxa de Crescimento Adotada (%)	População Prevista					
			1970	1980	1991	2000	2010		2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041				2016	2021	2026	2031	2036	2041
Acopiara	1921	Iguatu	8.311	12.995	17.768	22.230	25.228	Polinômio	1,35	1,13	1,00	0,89	0,79	0,70	1,27	0,90	2,00	28.411	31.368	34.633	38.237	42.217	46.611
Banabuiú	1988	Quixadá	-	-	4.021	7.622	8.753	Logaritmo	3,33	2,20	1,97	1,79	1,64	1,51	1,39	1,82	2,00	9.857	10.883	12.016	13.267	14.647	16.172
Boa Viagem			5.830	9.668	14.566	20.820	26.604	Polinômio	2,80	2,38	2,24	2,12	2,01	1,92	2,48	2,13	Polinômio	31.399	35.316	39.459	43.826	48.419	53.237
Choró	1992	Quixadá	-	-	-	2.849	3.794	Logaritmo	2,34	2,07	1,87	1,70	1,57	1,45	2,91	1,73	Logaritmo	4.359	4.828	5.296	5.763	6.229	6.694
Ibicuitinga	1963	Morada Nova	-	-	2.424	4.387	5.742	Logaritmo	3,11	2,38	2,12	1,91	1,74	1,60	2,73	1,95	Logaritmo	6.902	7.764	8.624	9.481	10.337	11.190
Itaira	1951	Quixeramobim	1.021	2.060	3.996	6.030	9.522	Polinômio	3,77	3,39	3,14	2,93	2,74	2,57	4,67	2,95	Polinômio	11.891	14.046	16.395	18.939	21.676	24.607
Madalena	1986	Quixeramobim	-	-	3.645	5.459	8.915	Polinômio	4,38	3,70	3,38	3,10	2,87	2,68	5,03	3,15	3,00	10.645	12.340	14.306	16.585	19.226	22.288
Mombaça			7.362	11.100	13.638	16.052	18.816	Logaritmo	1,48	1,30	1,22	1,15	1,08	1,02	1,60	1,16	2,00	21.190	23.395	25.830	28.519	31.487	34.764
Monsenhor Tabosa	1951	Tamboril	2.959	4.123	5.652	7.823	9.362	Polinômio	2,65	2,06	1,96	1,87	1,79	1,71	1,81	1,88	2,00	10.543	11.640	12.852	14.190	15.667	17.297
Morada Nova			9.568	19.047	26.499	33.869	35.401	Logaritmo	2,88	1,52	1,41	1,31	1,23	1,15	0,44	1,32	2,00	39.867	44.017	48.598	53.656	59.241	65.406
Pedra Branca			6.629	7.070	12.320	17.347	24.510	Polinômio	3,62	3,21	3,02	2,84	2,68	2,53	3,52	2,86	Polinômio	30.333	35.522	41.216	47.416	54.122	61.334
Piquet Carneiro			3.315	3.433	4.329	5.582	7.440	Polinômio	2,79	2,89	2,78	2,67	2,55	2,44	2,91	2,67	Polinômio	8.777	10.121	11.610	13.243	15.021	16.944
Quixadá			20.287	29.492	39.404	46.888	57.485	Polinômio	1,62	1,54	1,46	1,38	1,31	1,24	2,06	1,39	Polinômio	63.285	68.324	73.442	78.638	83.913	89.266
Quixeramobim			13.090	17.966	25.759	30.600	43.424	Polinômio	2,38	2,51	2,40	2,29	2,19	2,09	3,56	2,30	Polinômio	50.011	56.621	63.748	71.390	79.548	88.222
Senador Pompeu			9.658	10.776	14.580	15.682	15.706	Logaritmo	1,99	0,94	0,89	0,85	0,82	0,78	0,02	0,86	2,00	17.688	19.528	21.561	23.805	26.283	29.018
TOTAL			88.030	127.730	188.601	243.240	300.702											103.464	116.546	130.729	146.098	162.752	180.800

Quadro 7.12 – Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios da Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe

ESTUDO POPULACIONAL DA BACIA DO ALTO JAGUARIBE																							
Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Geométrico do método escolhido (2016-2041)	Taxa de Crescimento Adotada (%)	População Prevista					
			1970	1980	1991	2000	2010		2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041				2016	2021	2026	2031	2036	2041
Aiuaba			1.646	1.685	2.096	3.162	3.951	Polinômio	3,50	2,98	2,85	2,72	2,60	2,47	2,25	2,72	2,25	4.516	5.048	5.643	6.308	7.051	7.882
Altaneira			1.117	1.955	2.799	3.787	4.957	Polinômio	2,98	2,20	2,08	1,98	1,88	1,79	2,73	1,99	2,73	5.826	6.666	7.626	8.725	9.982	11.420
Antonina do Norte			2.077	2.469	3.120	4.429	4.999	Potência	6,27	2,33	2,32	2,32	2,31	2,31	1,22	2,32	2,00	5.630	6.216	6.863	7.577	8.365	9.236
Araripe			3.900	4.276	7.011	10.151	12.733	Polinômio	3,36	2,75	2,61	2,48	2,36	2,24	2,29	2,49	Polinômio	15.524	17.779	20.223	22.856	25.679	28.690
Arneiroz			841	1.047	1.382	2.146	3.879	Polinômio	3,97	4,13	3,79	3,50	3,25	3,02	6,10	3,54	3,50	4.768	5.663	6.726	7.989	9.488	11.269
Assaré			3.963	6.425	6.357	9.428	11.952	Polinômio	1,19	0,96	0,58	0,23	-0,10	-0,44	2,40	0,25	2,00	13.460	14.861	16.408	18.115	20.001	22.082
Campos Sales			9.069	44.736	13.874	17.135	19.081	Logaritmo	1,57	1,26	1,18	1,11	1,05	1,00	1,08	1,12	2,00	21.488	23.725	26.194	28.920	31.930	35.254
Cariús			2.791	3.415	4.786	7.170	8.310	Potencial	2,90	2,92	2,91	2,91	2,90	2,89	1,49	2,91	Potencial	9.867	11.395	13.154	15.179	17.510	20.192
Catarina			1.087	2.328	3.676	6.465	8.728	Polinômio	3,85	-1,08	1,77	1,62	1,50	1,39	3,05	1,03	2,00	9.829	10.852	11.982	13.229	14.606	16.126
Farias Brito			3.628	5.223	6.871	8.726	8.871	Polinômio	1,27	0,43	0,24	0,07	-0,11	-0,28	0,16	0,07	2,00	9.990	11.030	12.178	13.445	14.845	16.390
Iguatu			34.796	45.285	53.123	62.366	74.627	Polinômio	1,75	1,76	1,73	1,69	1,65	1,61	1,81	1,69	Polinômio	82.797	90.341	98.410	107.002	116.118	125.758
Jucás			3.894	4.099	7.585	11.856	14.150	Polinômio	3,47	2,77	2,61	2,47	2,34	2,22	1,78	2,48	Polinômio	17.366	19.905	22.641	25.575	28.706	32.036
Nova Olinda			2.515	3.372	4.802	6.393	9.696	Polinômio	3,19	3,16	2,98	2,81	2,66	2,51	4,25	2,83	Polinômio	11.707	13.678	15.842	18.199	20.750	23.493
Orós			8.866	9.975	14.222	15.800	16.023	Polinômio	0,82	0,22	0,05	-0,12	-0,29	-0,47	0,14	-0,12	2,00	18.045	19.923	21.996	24.286	26.813	29.604
Parambu			4.045	6.629	8.248	12.550	14.106	Polinômio	2,18	1,84	1,72	1,63	1,54	1,47	1,18	1,64	2,00	15.886	17.539	19.365	21.380	23.605	26.062
Potengi			2.197	2.560	3.321	3.985	5.714	Polinômio	2,79	2,79	2,69	2,57	2,46	2,35	3,67	2,57	Polinômio	6.740	7.736	8.832	10.028	11.325	12.722
Quixelô	1985	Iguatu	-	-	2.575	4.165	4.929	Logaritmo	2,78	2,02	1,83	1,67	1,54	1,42	1,70	1,69	2,00	5.551	6.129	6.766	7.471	8.248	9.107
Saboeiro			2.153	3.137	5.486	7.798	8.455	Polinômio	2,40	1,57	1,44	1,32	1,22	1,13	0,81	1,34	2,00	9.522	10.513	11.607	12.815	14.149	15.621
Salitre	1988	Campos Sales	-	-	3.321	4.489	6.263	Polinômio	2,90	3,10	2,94	2,79	2,64	2,51	3,39	2,80	Polinômio	7.435	8.660	10.010	11.485	13.086	14.812
Santana do Cariri			3.490	4.526	5.699	8.178	8.822	Polinômio	2,36	1,67	1,59	1,52	1,46	1,40	0,76	1,53	2,00	9.935	10.969	12.111	13.371	14.763	16.299
Tarrafas	1987	Assaré	-	-	1.155	1.947	2.624	Polinômio	2,33	1,26	0,87	0,52	0,20	-0,11	3,03	0,55	3,03	3.139	3.644	4.230	4.910	5.701	6.618
Tauá			11.264	14.461	22.619	26.721	32.259	Polinômio	1,93	1,64	1,55	1,46	1,39	1,32	1,90	1,47	2,00	36.329	40.110	44.285	48.894	53.983	59.601
TOTAL			100.339	133.303	184.128	238.847	285.129										325.350	362.380	403.089	447.759	496.703	550.274	
ESTUDO POPULACIONAL DA BACIA DO SALGADO																							
Crato			41.812	58.306	70.280	83.917	100.916	Polinômio	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,86	1,34	Polinômio	109.847	118.160	126.671	135.380	144.287	153.392

Quadro 7.13 – Resumo dos Estudos Demográficos dos Municípios da Região Hidrográfica do Salgado

ESTUDO POPULACIONAL DA BACIA DO SALGADO																							
Município	Ano de Criação do Município	Município de Origem	População por Ano					Modelo Escolhido	Taxa de Crescimento Método Escolhido						Taxa de Crescimento Geométrico (2000-2010)	Taxa de Crescimento Geométrico do método escolhido (2016-2041)	Taxa de Crescimento Adotada (%)	População Prevista					
			1970	1980	1991	2000	2010		2010 - 2016	2016 - 2021	2021 - 2026	2026 - 2031	2031 - 2036	2036 - 2041				2016	2021	2026	2031	2036	2041
Abaíara			524	922	2.696	3.208	4.552	Polinômio	2,41	2,50	2,31	2,16	2,02	1,90	3,56	2,18	3,50	5.596	6.646	7.893	9.375	11.134	13.224
Aurora			6.027	7.162	8.820	10.080	11.825	Polinômio	1,44	1,44	1,40	1,36	1,32	1,28	1,61	1,36	2,00	13.317	14.703	16.233	17.923	19.788	21.848
Baixio			1.311	1.521	2.117	2.585	3.304	Polinômio	2,38	2,28	2,20	2,12	2,04	1,97	2,48	2,12	2,48	3.827	4.326	4.890	5.527	6.247	7.061
Barbalha			9.626	15.031	24.302	30.669	38.022	Polinômio	2,06	1,85	1,73	1,62	1,53	1,45	2,17	1,64	2,00	42.819	47.276	52.196	57.629	63.627	70.249
Barro			3.182	4.242	8.323	10.866	13.160	Polinômio	2,47	2,05	1,92	1,80	1,70	1,61	1,93	1,82	2,00	14.820	16.363	18.066	19.946	22.022	24.314
Brejo Santo			7.045	9.671	17.364	22.678	28.055	Polinômio	2,61	2,12	1,99	1,88	1,78	1,70	2,15	1,89	2,00	31.594	34.883	38.514	42.522	46.948	51.834
Caririçu			4.102	5.084	7.237	10.618	14.031	Polinômio	3,17	2,91	2,76	2,62	2,48	2,36	2,83	2,62	Polinômio	16.925	19.537	22.386	25.470	28.790	32.346
Cedro			8.654	8.436	11.057	13.501	15.159	Polinômio	2,41	1,88	1,86	1,82	1,78	1,74	1,17	1,82	2,00	17.071	18.848	20.810	22.976	25.367	28.008
Crato			41.812	58.306	70.280	83.917	100.916	Polinômio	1,42	1,47	1,40	1,34	1,28	1,23	1,86	1,34	Polinômio	109.847	118.160	126.671	135.380	144.287	153.392
Granjeiro			808	617	871	1.234	1.370	Polinômio	1,39	1,08	0,90	0,74	0,59	0,46	1,05	0,75	2,00	1.543	1.703	1.881	2.076	2.293	2.531
Icó			10.453	16.326	22.513	26.047	30.463	Polinômio	1,08	0,94	0,81	0,69	0,58	0,47	1,58	0,70	2,00	34.306	37.877	41.819	46.172	50.977	56.283
Ipaumirim			3.337	3.940	5.240	6.199	7.133	Polinômio	1,66	1,48	1,42	1,36	1,31	1,26	1,41	1,37	2,00	8.033	8.869	9.792	10.811	11.936	13.179
Jardim			3.258	4.149	5.226	7.358	8.994	Polinômio	2,37	2,41	2,31	2,21	2,12	2,03	2,03	2,22	Polinômio	10.353	11.663	13.074	14.586	16.200	17.915
Jati			1.443	2.128	2.455	3.016	4.489	Polinômio	2,21	2,76	2,64	2,52	2,41	2,30	4,06	2,52	3,50	5.518	6.554	7.784	9.245	10.980	13.041
Juazeiro do Norte			80.549	126.032	164.922	202.227	240.128	Polinômio	1,45	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	1,73	1,15	Polinômio	261.814	279.763	297.395	314.709	331.706	348.386
Lavras da Mangabeira			9.787	11.420	14.758	16.730	18.132	Polinômio	0,99	0,84	0,75	0,68	0,61	0,55	0,81	0,69	2,00	20.420	22.545	24.891	27.482	30.342	33.500
Mauriti			5.843	7.621	14.270	18.079	23.285	Polinômio	2,57	2,31	2,18	2,06	1,95	1,86	2,56	2,07	Polinômio	27.117	30.393	33.846	37.475	41.280	45.262
Milagres			5.419	6.788	9.389	11.291	13.556	Polinômio	2,11	1,70	1,62	1,56	1,50	1,44	1,85	1,56	2,00	15.266	16.855	18.609	20.546	22.685	25.046
Missão Velha			7.790	8.768	10.944	12.785	15.419	Polinômio	1,82	1,85	1,81	1,77	1,73	1,68	1,89	1,77	2,00	17.364	19.172	21.167	23.370	25.802	28.488
Penaforte			814	1.382	2.697	4.478	6.399	Polinômio	4,05	3,27	3,04	2,84	2,66	2,50	3,63	2,86	Polinômio	8.120	9.538	11.079	12.745	14.534	16.446
Porteiras			1.623	2.200	3.374	4.480	6.189	Polinômio	-9,21	3,21	2,94	2,72	2,53	2,37	3,28	2,75	Polinômio	3.466	4.058	4.691	5.365	6.079	6.834
Umari			1.028	1.367	2.675	3.540	3.918	Polinômio	1,57	1,60	1,45	1,33	1,22	1,12	1,02	1,34	2,00	4.412	4.872	5.379	5.938	6.556	7.239
Várzea Alegre			6.218	10.251	14.423	19.268	23.896	Polinômio	2,15	1,97	1,85	1,75	1,66	1,58	2,18	1,76	2,00	26.911	29.712	32.804	36.218	39.988	44.150
Farias Brito			3.628	5.223	6.871	8.726	8.871	Polinômio	1,27	0,43	0,24	0,07	-0,11	-0,28	0,16	0,07	2,00	9.990	11.030	12.178	13.445	14.845	16.390
Orós			8.866	9.975	14.222	15.800	16.023	Polinômio	0,82	0,22	0,05	-0,12	-0,29	-0,47	0,14	-0,12	2,00	18.045	19.923	21.996	24.286	26.813	29.604
TOTAL			233.147	328.562	447.046	549.380	657.289											728.494	795.267	866.043	941.216	1.021.227	1.106.569

8. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS PLANEJADOS

8. DESCRIÇÃO SUCINTA E ASPECTOS RELEVANTES DOS SISTEMAS PLANEJADOS

Para atendimento das Regiões Hidrográficas do estado do Ceará foram previstos 38 (trinta e oito) sistemas adutores.

Cada sistema adutor é constituído por captação de água bruta na bacia hidráulica do reservatório (açude) ou do canal; estação(ões) de tratamento de água no início próxima á captação; estações elevatórias sendo uma de água bruta na captação e as demais, de água tratada, ao longo das linhas de adução, e tubulações adutoras até os sistemas de distribuição existentes nos núcleos urbanos beneficiados.

Os aspectos mais relevantes dos sistemas previstos por bacia de planejamento são:

Bacias Metropolitanas:

- **Sistema Adutor Metropolitano - Litoral Leste:** com captação no trecho 4 do Eixão das Águas; 6 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Cascavel, Pindoretama, Aquiraz, Beberibe, Sucatinga, Paripueira, Parajuru e Horizonte; extensão total de 117,4 km com desnível de 75,7 m.
- **Sistema Adutor das Serras Metropolitanas:** com captação no trecho 5 do Eixão das Águas; 3 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Pacatuba, Guaiuba, Maranguape, Sapupara, Ladeira Grande, Penedo, Amanari e Itapebussu; extensão total de 68,7 km com desnível de 143,0 m
- **Sistema Adutor Horizonte/Pacajus – Serra de Baturité:** com captação no trecho 4 do Eixão das Águas; 9 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Chorozinho, Pacajús, Barreira, Acarape, Pacoti, Redenção, Palmácia, Guaramiranga, Mulungú, Aratuba e Horizonte; extensão total de 157,3 km com desnível de 843,0 m.
- **Sistema Adutor Pecém - Litoral Oeste:** com captação no trecho 5 do Eixão das Águas (RAP do final do trecho 5); 2 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana do município de São Gonçalo e dos distritos de Catuana e Guararu em Caucaia; extensão total de 46,5 km com desnível de 1,0 m.
- **Sistema Adutor Eixão – Ocara/Ibaretama:** com captação no trecho 4 do Eixão das Águas; 2 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população

urbana dos municípios de Ocara e Ibaretama; extensão total de 72,4 km com desnível de 94,6 m.

- **Sistema Adutor Aracoiaba – Maciço de Baturité:** com captação na bacia hidráulica do açude Aracoiaba, próxima à barragem; 5 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Aracoiaba, Baturité, Capistrano Itapiúna e sede do distrito Caio Prado (Itapiúna); extensão total de 63,9 km com desnível de 113,1 m.

Bacia do Curú :

- **Sistema Adutor General Sampaio – Sertão de Canindé:** com captação no açude General Sampaio; 5 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Paramoti, Caridade, Canindé, Tejuçuoca e Apuiarés, extensão total de 102,95 km com desnível de 49 m.
- **Sistema Adutor Vale do Curú – Litoral Oeste:** com captação no Açude Pereira de Miranda (Aç.Pentecoste); 5 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Pentecoste, Trairi, Croatá, São Luís do Curú, Paraipaba e Paracurú; extensão total de 129,24 km com desnível de – 13 m.
- **Sistema Adutor Caxitoré – Serra de Uruburetama:** com captação no açude Caxitoré, da bacia hidrográfica do Curú; 5 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Umirim, Uruburetama , Itapajé , Itapipoca , Tururú e Irauçuba ; extensão total de 99,72 km com desnível de 92 m.

Bacias do Litoral:

- **Sistema Adutor Litoral – Baixo Acaraú:** com duas captações de água bruta na Região Hidrográfica do Litoral sendo uma do açude Gameleira e a outra da bacia hidráulica do Açude Misssi; 7 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Amontada, Morrinhos, Acaraú, Itarema e Miraíma; extensão total de 189,14 km com desnível de -28/-41 m.

Bacia do Acaraú:

- **Sistema Adutor Araras – Alto Acaraú:** com captação no açude General Araras (Paulo Sarasate); 7 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Varjota, Reriutaba, Ipú, Pires Ferreira, Ipueiras e Nova Russas, e sede do distrito de Macaraú (Santa Quitéria); extensão total de 119,26 km com desnível de 90 m.
- **Sistema Adutor Jaibaras – Sobral:** com captação no Açude Aires de Sousa (Jaibaras); 7 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Sobral, Forquilha, Massapê, Santana do Acaraú, Meruoca e Alcântaras; extensão total de 116,37 km com desnível de - 40 m.
Por solicitação da equipe de acompanhamento dos estudos da SRH/COGERH, foi concebida, para este sistema adutor, uma segunda captação de água bruta no açude Taquara. Esta outra captação propiciará maior garantia de abastecimento para os importantes núcleos urbanos atendidos pelo sistema, incluindo Sobral, e foi projetada pra garantir o fornecimento de água bruta desde o açude Aires de Sousa até a Estação de Tratamento de Água prevista nas imediações do Açude Aires de Sousa.
- **Sistema Adutor Edson Queiroz – Alto Acaraú:** com captação no açude Edson Queiroz (Serrote); 5 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Santa Quitéria, Hidrolândia, Catunda, Tamburil e Sede do Distrito de Lisieux (Santa Quitéria) ; extensão total de 170,85 km com desnível de 17,89 m.
- **Sistema Adutor Taquara – Sertão de Sobral:** com captação de água bruta no Açude Taquara; 4 trechos de adutoras de água tratada, atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Mucambo, Cariré, Groairas, Pacujá e Graça; extensão total de 86,57 km com desnível de -74,94 m.
- **Sistema Adutor integração Taquara – Jaibaras:** com captação no Açude Taquara; 1 trecho de adutora; Atendimento ao Sistema Adutor Açude Aires de Souza de extensão total de 20,36 km com desnível de 17,89 m.

Bacia do Coreaú:

- **Sistema Adutor do Coreaú:** com captação no Açude Angicos; 5 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana de Coreaú, Moraújo, Uruoca, Senador Sá e Frecheirinha; extensão total de 99,25 km com desnível de -14,73m.
- **Sistema Adutor Gangorra – Granja/Martinópolis:** com captação no Açude Gangorra; 2 trechos de adutoras para atender com água tratada a população urbana de Granja e Martinópolis; extensão total de 26,07 km com desnível de 54,97m.
- **Sistema Adutor Itaúna – Litoral Norte:** com captação na bacia hidráulica do Açude Itaúna; 3 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Barroquinha, Chaval e Camocim, extensão total de 68,59 km com desnível de -14 m.
- **Sistema Adutor Tucunduba – Litoral Norte:** com captação no Açude Tucunduba; 5 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana de Bela Cruz, Marco, Cruz e Jijoca de Jericoacoara, extensão total de 101,87 km com desnível de -16 m.

Região Hidrográfica da Ibiapaba:

- **Sistema Adutor Ibiapaba Sul:** com captação no Açude Lontras (planejado); 5 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana de Croatá, Guaraciaba do Norte, Carnaubal e São Benedito; extensão total de 86,19 km com desnível de 430 m.
- **Sistema Adutor Ibiapaba Norte:** com captação no Açude Jaburú I; 3 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana de Tianguá, Viçosa do Ceará, Ubajara e Ibiapina, extensão total de 77,75 km com desnível de -18 m.

Sertões de Crateús:

- **Sistema Adutor Fronteiras – Sertões de Crateús:** O sistema proposto foi planejado com 8 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Ipaporanga, Ararendá, Crateús, Novo Oriente, Independência, Quiterianópolis e Poranga; extensão total de 228,03 km com desnível aproximado de 382 m entre o lago do reservatório Fronteiras e a sede municipal de Poranga.

Baixo Jaguaribe:

- **Sistema Adutor Baixo Jaguaribe – Litoral Leste:** com captação no trecho 1 do Eixão das Águas; 6 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Aracati, Fortim, Itaiçaba, Jaguaruana, Palhano e Russas, extensão total de 134,58 km com desnível de - 28 m.
- **Sistema Adutor Curral Velho - Vale do Jaguaribe:** com captação no trecho 2 do Eixão das Águas; 5 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Limoeiro do Norte, Quixeré, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte e Morada Nova, extensão total de 81,44 km com desnível de - 58 m.

Médio Jaguaribe:

- **Sistema Adutor Figueiredo – Serra do Pereiro:** com captação no açude Figueiredo, da bacia hidrográfica do Médio Jaguaribe; 7 trechos de adutoras, atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Alto Santo, Ererê, Iracema, Jaguaribe, Pereiro e Potiretama; extensão total de 157,05 km com desnível de 56 m.

Alto Jaguaribe:

Para atendimento da Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe foram previstos 3 (três) sistemas adutores: o primeiro, parte do Cinturão das Águas (CAC) beneficiando a população dos municípios do sul e parte do centro do Alto Jaguaribe; o segundo, captando águas do açude Arneiroz II atende os núcleos urbanos da parte norte da região e, o terceiro, captando do açude Trussú abastecendo a população urbana de Iguatú e dos municípios do seu entorno.

- **Sistema Adutor do Cariri Ocidental:** com captação no CAC nas imediações da sede do distrito de Monte Alverne (Crato); 8 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Potengi, Araripe, Campos Sales, Salitre, Santana Do Cariri, Altaneira, Assaré, Antonina Do Norte, Nova Olinda e sede do distrito de Monte Alverne em Crato; extensão total de 222,11 km com desnível de 15,75 m.
- **Sistema Adutor Arneiroz II – Sertão dos Inhamuns:** com captação no açude Arneiroz II; 6 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Tauá, Parambú, Arneiroz, Aiuaba, Saboeiro e Catarina; extensão total de 211,23 km com desnível de 114 m.

- **Sistema Adutor Trussu – Alto Jaguaribe:** com captação na bacia hidráulica do Açude Trussú; 5 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Acopiara, Iguatú, Quixelô, Jucás, Cariús e Tarrafas; extensão total de 148,29 km com desnível de 48,53 m.

Bacia do Banabuiú:

Para atendimento da Região Hidrográfica do Banabuiú foram previstos 4 (quatro) sistemas adutores com todas as suas captações feitas em águas de reservatórios da bacia do Banabuiú. Sendo um deles, projetado de maneira a propiciar a melhoria da garantia de fornecimento do Açude Pedras Brancas com a sua ligação com o Açude Banabuiú.

- **Sistema Adutor Fogareiro – Alto Banabuiú:** com captação no Açude Fogareiro; 6 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Boa Viagem, Monsenhor Tabosa, Madalena e Itatira; extensão total de 208,83 km com desnível de 546 m.
- **Sistema Adutor Pedras Brancas – Sertão Central:** com captação no açude Pedras Brancas; 5 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Quixeramobim, Quixadá, Ibicuitinga e Choró ; extensão total de 140,05 km com desnível de 104 m.
- **Sistema Adutor Banabuiú – Sertão Central:** com captação no Açude Banabuiú ; 8 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Solonópoles, Banabuiú, Milhã, Deputado Irapuan Pinheiro, Jaguaratama, Senador Pompeu, Piquet Carneiro, Mombaça e Pedra Branca extensão total de 291,61km com desnível de 111,944 m.
- **Sistema Adutor Integração Banabuiú – Pedras Brancas:** com captação no Açude Banabuiú; 1 trecho de adutora; Atendimento ao Sistema Adutor Açude Pedras Brancas de extensão total de 22,98 km com desnível de -0,598 m.

Bacia do Salgado :

Para atendimento da Região Hidrográfica do Salgado foram previstos 6 (seis) sistemas adutores.

Os sistemas planejados para esta região são:

- **Sistema Adutor do Cariri Oriental:** com captação no trecho 1 do Cinturão das Águas; 7 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população

urbana dos municípios de Jardim, Porteiras, Brejo Santo, Milagres, Abaiara, Mauriti, Barro, Jati e Penaforte; extensão total de 213,96 km com desnível de -71,84 m.

- **Sistema Adutor Crajubar** : com captação no Cinturão das Águas do Ceará - CAC; 3 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Crato, Caririçu, Juazeiro do Norte, Barbalha e Missão Velha; extensão total de 70,34 km com desnível de 302,5 m.
- **Sistema Adutor Salgado Centro Sul**: com captação no Canal da Transposição do Rio São Francisco (PISF); 4 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Aurora, Lavras da Mangabeira, Ipaumirim, Baixio e Umari; extensão total de 80,27 km com desnível de 90,8 m.
- **Sistema Adutor Orós – Centro Sul**: com captação na bacia hidráulica do açude Orós; 8 trechos de adutoras; atendimento de água tratada da população urbana dos municípios de Orós.Icó, Cedro, Várzea Alegre, Grangeiro e Farias Brito; extensão total de 160,94 km com desnível de 111,19 m.
- **Sistema Adutor De Integração Orós –Trussú** : este sistema permite o abastecimento de Iguatú a partir do açude Orós. É constituído por um trecho de adutora, partindo do sistema adutor Orós – Centro Sul, acompanhando a rodovia CE-282 até Iguatú (Sistema Adutor Aç. Trussú – Alto Jaguaribe) com extensão de 31,3km e desnível de 31,52 m.
- **Sistema Adutor De Integração Salgado – Centro Sul**: este sistema permite: o reforço ao abastecimento do sistema adutor Orós – Centro Sul, beneficiando os núcleos urbanos de Granjeiro, Várzea Alegre e Farias Brito com as águas derivadas do Projeto de Integração do São Francisco (PISF), com extensão de 18,03 km e desnível de -3,41 m.

Os desníveis citados correspondem às diferenças aproximadas entre as cota dos pontos finais dos sistemas adutores e os níveis médios da água no local da captação. Quando estes valores são negativos significa que a cota final do sistema é inferior à altitude no local de captação da água bruta.

O **Quadro 8.1** mostra um resumo das informações técnicas por região hidrográfica de cada um dos sistemas concebidos para o projeto Malha D'água.

Quadro 8.1 - Informações técnicas dos sistemas adutores do Projeto Malha D'Água

Trechos	Sedes Municipais Atendidas	Localidades/sedes distritais Atendidas	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Diâmetro
METROPOLITANA					
SISTEMA ADUTOR HORIZONTE/PACAJUS - SERRA DE BATURITÉ					
Eixão - Chorozinho	Chorozinho e Pacajus	-	117.091	3,0	800
				15,0	600
				0,3	250
Chorozinho - Barreira	Barreira	Córrego	15.015	18,6	500
Barreira - Acarape	Acarape	-	14.747	11,8	450
				0,2	200
Acarape - Pacoti	Pacoti e Redenção	Guassi e Santa Ana	37.338	11,2	500
				23,7	400
				0,4	350
Pacoti - Palmácia	Palmácia	Gameleira	9.158	22,4	150
Pacoti - Guaramiranga	Guaramiranga	-	4.610	6,9	250
Guaramiranga - Mulungu	Mulungu	-	7.756	12,6	250
Mulungu - Aratuba	Aratuba	-	10.949	19,1	200
Eixão - Horizonte	Horizonte	-	116.276	12,1	600
TOTAL			332.940	157,3	-
SISTEMA ADUTOR METROPOLITANO - LITORAL LESTE					
Eixão - Cascavel	Cascavel	Guanacés	87.221	19,2	900
				0,2	800
				3,5	500
Cascavel - Aquiraz	Aquiraz e Pindoretama	Patacas, Ema e Capim da Roça	20.841	13,0	700
			113.039	18,5	600
Cascavel - Beberibe	Beberibe	-	48.524	22,5	400
Beberibe - Sucatinga	-	Sucatinga	-	12,5	200
Sucatinga - Paripueira	-	Paripueira	-	20,0	200
Paripueira - Parajuru	-	Parajuru	-	7,9	200
TOTAL			269.625	117,4	-
Obs: O valor total da população beneficiada não inclui a população dos distritos de Beberibe (já estão incluídos na população do município).					
SEITEMA ADUTOR DAS SERRAS METROPOLITANAS					
Eixão - Guaiuba	Pacatuba e Guaiuba	Pajuçara, Senador Carlos De Jereissati, Pavuna e monguba	108.803	7,0	900
			34.877	6,3	700
				7,3	300
Pacatuba - Maranguape	Maranguape	-	117.300	10,5	600
			-	7,0	300
Maranguape - Itapebussu	Itapebussu	Sapupara, Penedo, Amanari e Ladeira Grande	-	4,0	200
			-	11,0	200
			-	8,0	200
			-	7,5	150
TOTAL			260.980	68,7	-
SISTEMA ADUTOR PECÉM - LITORAL OESTE					
Eixão - São Gonçalo do Amarante	São Gonçalo do Amarante	-	63.235	11,6	450
				8,8	400
Eixão - Guararu	-	Guararu e Catuana	3.470	10,0	200
			1.696	16,1	100
TOTAL			68.401	46,5	-
SISTEMA ADUTOR EIXÃO - OCARA/IBARETAMA					
Eixão - Ocara	Ocara	-	14.051	22,3	350
				5,5	200
Ocara - Ibaretama	Ibaretama	Pirangi	10.544	44,6	250
TOTAL			24.595	72,4	-
SISTEMA ADUTOR ARACOIABA - MACIÇO DE BATURITÉ					
Açude - Aracoiaba	Aracoiaba	Lagoa De Sôa João	25.380	17,9	500
				1,0	250
Aracoiaba - Baturité	Baturité	-	45.150	6,5	350
				1,5	450
Aracoiaba - Capistrano	Capistrano	-	11.477	13,2	300
				0,9	200
Capistrano - Itapiúna	Itapiúna	-	18.709	11,2	250
Itapiúna - Caio Prado	-	Caio Prado	-	11,7	100
TOTAL			100.716	63,9	-
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			1.057.257	526,2	-
BACIA DO CURÚ					
SISTEMA ADUTOR GENERAL SAMPAIO - SERTÃO DE CANINDÉ					
Aç. General - CE 341	General Sampaio	-	10.598	3,66	700
CE 341 - BR 020	Paramoti	-	10.236	1,32	600
				37,90	600
BR 020 - Canindé	Caridade	-	25.839	0,48	600
	Canindé	-	86.606	30,44	500
CE 341 - Apuiarés	Apuiarés	-	10.664	12,20	200
CE 341 - Tejuçuoca	Tejuçuoca	-	13.054	16,96	200
TOTAL			156.997	102,95	-

Quadro 8.1 - Informações técnicas dos sistemas adutores do Projeto Malha D'Água (Continuação)

Trechos	Sedes Municipais Atendidas	Localidades/sedes distritais Atendidas	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Diâmetro
SISTEMA ADUTOR VALE DO CURU - LITORAL OESTE					
Aç. Pentecoste - São Luís do Curu	Pentecoste e São Luís do Curu	-	54.236	1,00	700
				15,94	600
				0,50	200
São Luís do Curu - Trairi	Trairi	-	48.025	30,25	600
				19,97	350
São Luís do Curu - Croata	Croata	-	11.993	14,00	200
Derivação Trairi - Paraipaba	Paraipaba	Gualdrapas	24.822	16,11	400
				4,63	250
Paraipaba - Paracuru	Paracuru	Jardim	38.040	26,84	350
TOTAL			177.116	129,24	-
SISTEMA ADUTOR CAXITORÉ - SERRA DE URUBURETAMA					
Aç. Caxitoré - Umirim	Umirim	-	20.492	8,17	900
				0,89	250
Umirim - Uruburetama	Uruburetama	-	27.139	8,50	900
				9,82	600
				0,53	300
Derivação Uruburetama - Itapagé	Itapagé	Santa Luiza	62.800	15,39	500
Itapagé - Irauçuba	Irauçuba	-	30.582	26,22	300
Derivação Uruburetama - Itapipoca	Tururu e Itapipoca	Deserto	152.794	6,02	700
				24,18	700
TOTAL			293.807	99,72	-
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			627.920	331,91	-
LITORAL					
SISTEMA ADUTOR LITORAL - BAIXO ACARAÚ					
Aç. Gameleira - Amontada	Amontada	-	34.645	49,12	600
				0,30	300
Aç. Missi - CE 176	-	-	-	4,77	350
CE 176 - Derivação Morrinhos	-	-	-	14,07	300
Amontada - Morrinhos	Morrinhos	Nascente	17.759	1,20	500
				34,36	600
				4,50	250
Derivação Morrinhos - Acaraú	Acaraú	-	52.180	39,74	500
Acaraú - Itarema	Itarema	Juritiania	46.300	24,08	350
CE 176 - Miraíma	Miraíma	-	19.920	17,00	300
TOTAL			170.804	189,14	-
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			170.804	189,14	-
BACIA DO ACARAÚ					
SISTEMA ADUTOR ARARAS - ALTO ACARAÚ					
Aç. Araras a Reriutaba	Varjota e Reriutaba	-	46.201	3,50	700
				3,96	600
				9,38	250
				13,72	600
Entroncamento Varjota a Ipu	Ipu	Croatá	47.263	15,32	600
Entroncamento Ipu a Pires Ferreira	Pires Ferreira	-	6.197	4,45	150
Ipu a Ipueiras	Ipueiras	-	33.918	23,96	400
Ipueiras a Sede do Distrito Eng. São Tomé	-	Engenheiro Soão Tomé	-	11,91	350
Sede do Distrito Eng. São Tomé a Nova Russas	Nova Russas	São Pedro	42.945	17,26	350
Derivação Varjota a Macaraú	-	Macaraú	1.980	15,81	100
TOTAL			178.504	119,26	-
SISTEMA ADUTOR JAIBARAS - SOBRAL					
Aç. Aires de Sousa a Sobral	Sobral	Jaibaras	250.059	7,20	900
				15,00	800
Sobral a Forquilha	Forquilha	-	28.588	18,78	300
				18,14	500
				0,38	450
Sobral a Massapê	Massapê	Mumbaba	52.365	0,23	350
Massapê a Santana do Acaraú	Santana do Acaraú	Ipaguaçu	32.261	22,35	300
Massapê a Meruoca	Meruoca	-	17.393	18,98	300
Meruoca a Alcântaras	Alcântaras	-	6.859	15,32	150
TOTAL			387.525	116,37	-
SISTEMA ADUTOR EDSON QUEIROZ - ALTO ACARAÚ					
Aç. Edson Queiroz a Santa Quitéria	Santa Quitéria	-	41.127	37,75	500
Santa Quitéria a Hidrolândia	Hidrolândia	-	20.423	29,77	250
				37,08	300
Santa Quitéria a Catunda	Catunda	Paraíso	9.968	26,71	300
Catunda a Tamburil	Tamburil	-	26.239	26,71	300
Aç. Edson Queiroz a Lisieux	-	Lisieux	-	39,54	150
TOTAL			97.757	170,85	-

Quadro 8.1 - Informações técnicas dos sistemas adutores do Projeto Malha D'Água (Continuação)

Trechos	Sedes Municipais Atendidas	Localidades/sedes distritais Atendidas	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Diâmetro
SISTEMA ADUTOR TAQUARA - SERTÃO DE SOBRAL					
Aç. Taquara a Groairas	Mucambo, Cariré e Groairas	-	57.164	0,43	400
				17,57	300
				14,53	200
Derivação Groairas - Mucambo	-	Cacimbas	-	20,75	300
Mucambo-Pacujá	Pacujá	-	6.879	10,99	250
				12,07	150
Pacujá - Graça	Graça	-	12.211	10,23	200
TOTAL			76.254	86,57	-
SISTEMA ADUTOR TAQUARA - JAIBARAS					
Aç taquara a ETA Aires de Souza	-	-	-	20,36	800
TOTAL				20,36	-
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			740.040	513,41	
BACIA DO COREAU					
SISTEMA ADUTOR DO COREAU					
Aç. Angicos até Coreau	Coreau	-	28.009	22,94	400
Coreau até moraujo	Moraújo	-	6.659	10,63	300
				0,33	150
Moraújo até Uruoca	Uruoca	-	17.245	31,81	300
Uruoca até Senador Sá	Senador Sá	-	10.916	12,24	200
				0,32	250
Aç. Angicos até Frecheirinha	Frecheirinha	-	14.108	20,98	250
TOTAL			76.937	99,25	-
SISTEMA ADUTOR GANGORRA - GRANJA/MARTINÓPOLE					
Aç. Gangorra até Granja	Granja	-	51.667	5,28	400
Granja Até Martinópolis	Martinópolis	-	17.162	1,53	350
				19,26	250
TOTAL			68.829	26,07	-
SISTEMA ADUTOR ITAUNA - LITORAL NORTE					
Aç. Itaúna até Barroquinha	Barroquinha	-	18.051	16,74	500
				0,72	300
Barroquinha até Chaval	Chaval	-	16.939	14,06	250
Barroquinha até Camocim	Camocim	-	82.508	37,07	450
TOTAL			117.498	68,59	-
SISTEMA ADUTOR TUCUNDUBA - LITORAL NORTE					
Aç. Tucunduba até São Gonçalo	São Gonçalo	-	-	27,15	450
São Gonçalo até Bela Cruz	Bela Cruz	-	24.013	15,36	450
				0,15	250
Bela Cruz até Cruz	Cruz	-	17.680	0,32	400
				15,38	300
Cruz até Jijoca de Jericoacoara	Jijoca de Jericoacoara	-	12.068	34,57	200
Bela Cruz até Marco	Marco	-	33.691	8,93	300
TOTAL			87.452	101,87	-
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			350.716	295,78	
IBIAPABA					
SISTEMA ADUTOR IBIAPABA NORTE					
Aç. Jaburú até Tianguá	Tianguá	-	84.655	21,50	600
Tianguá até Ibiapina	Ibiapina e Ubajara	-	50.086	17,67	350
				9,05	250
Tianguá até Viçosa do Ceará	Viçosa do Ceará	-	35.741	29,53	300
TOTAL			170.482	77,75	-
SISTEMA ADUTOR IBIAPABA SUL					
Aç. Lontras até Croatá	Croatá	-	16.699	14,19	500
Derivação Croatá até Guaraciaba do Norte	Guaraciaba do Norte	Lagoa Da Cruz, Betânia, Martinslândia e Varzea Dos Espinhos	35.226	0,58	250
				36,44	450
Guaraciaba do Norte a Inhuçu	-	Inhuçu	-	14,47	350
Inhuçu até Carnaubal	Carnaubal	-	14.707	12,08	250
Inhuçu até São Benedito	São Benedito	-	45.366	8,28	400
TOTAL			111.998	86,19	-
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			282.480	163,94	

Quadro 8.1 - Informações técnicas dos sistemas adutores do Projeto Malha D'Água (Continuação)

Trechos	Sedes Municipais Atendidas	Localidades/sedes distritais Atendidas	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Diâmetro
SERTÕES DE CRATEÚS					
SISTEMA ADUTOR FRONTEIRAS - SERTÕES DE CRATEÚS					
Açude - ETA Fronteiras	-	-	-	0,10	700
ETA Fronteiras até Ipaporanga	Ipaporanga	Assis	9.136	26,19	300
Ipaporanga até Ararendá	Ararendá	-	9.064	20,57	250
Ararendá até Poranga	Poranga	-	14.407	0,29	150
ETA Fronteiras até Crateús	Crateús	Ibiapaba e Potí	76.009	14,09	200
Crateús até Independência	Independência	-	21.197	34,45	600
Crateús até Novo Oriente	Novo Oriente	-	26.291	48,75	250
Novo Oriente até Quiterianópolis	Quiterianópolis	-	11.649	43,92	300
				0,32	300
TOTAL			167.753	228,03	
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			167.753	228,03	
BAIXO JAGUARIBE					
SISTEMA ADUTOR BAIXO JAGUARIBE - LITORAL LESTE					
Eixão - Palhano	Palhano	Bonhu	8.342	29,71	800
Derivação Palhano - Russas	Russas	-	83.053	13,58	700
Palhano - Itaiçaba	Itaiçaba	-	7.906	19,71	500
Itaiçaba - Jaguaruana	Jaguaruana	-	35.354	18,10	600
Itaiçaba - Aracati	Aracati	-	81.359	1,78	500
Aracati - Fortim	Fortim	Viçosa	17.752	0,42	150
TOTAL			233.766	18,35	400
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			233.766	134,58	-
SISTEMA ADUTOR CURRAL VELHO - VALE DO JAGUARIBE					
Eixão - Limoeiro do Norte	Limoeiro do Norte	-	60.015	31,52	700
Limoeiro do Norte - Tabuleiro do Norte	Tabuleiro do Norte	-	34.746	2,20	600
Tabuleiro do Norte - São João do Jaguaribe	São João do Jaguaribe	-	5.855	10,44	400
Limoeiro do Norte - Quixeré	Quixeré	-	22.042	18,44	200
Eixão - Morada Nova	Morada Nova	-	65.406	16,32	300
TOTAL			188.064	2,52	400
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			421.830	81,44	-
MEDIO JAGUARIBE					
SISTEMA ADUTOR FIGUEIREDO - SERRA DO PEREIRO					
Figueiredo - CE-269	-	-	-	4,84	500
CE-269 - Alto Santo	Alto Santo	-	18.275	2,10	500
CE-269 - Potiretama	Potiretama	-	5.139	7,50	250
Alto Santo - Iracema	Iracema	Ema	18.141	26,89	150
Iracema - Ererê	Ererê	-	10.046	30,00	450
Ererê - Pereiro	Pereiro	Tomé Vieira	10.038	29,93	400
Pereiro - Jaguaribe	Jaguaribe	-	42.990	18,95	400
TOTAL			104.629	36,84	350
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			104.629	157,05	-
ALTO JAGUARIBE					
SISTEMA ADUTOR DO CARIRI OCIDENTAL					
CAC até Nova Olinda	Nova Olinda	Monte Alverne	24.618	25,44	600
Nova Olinda até Potengi	Potengi	Triunfo e Aratama	12.722	41,68	450
Potengi até Araripe	Araripe	-	28.690	21,01	400
Araripe até Campos Sales	Campos Sales	Cacimba Nova e Caldeirão	35.254	17,56	350
Derivação Campos Sales até Salitre	Salitre	Lagoa Dos Crioulos	14.812	15,39	300
Nova Olinda até Santana do Cariri	Santana do Cariri	-	16.299	30,84	250
Nova Olinda até Assaré	Altaneira e Assaré	-	33.503	12,92	250
Assaré até Antonina do Norte	Antonina do Norte	-	9.236	14,00	300
TOTAL			175.134	23,78	300
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			175.134	19,48	200

Quadro 8.1 - Informações técnicas dos sistemas adutores do Projeto Malha D'Água (Continuação)

Trechos	Sedes Municipais Atendidas	Localidades/sedes distritais Atendidas	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Diâmetro
SISTEMA ADUTOR ARNEIROZ II - SERTÃO DOS INHAMUNS					
Arneiroz II até Arneiroz	Arneiroz	-	11.269	9,66	500
				0,33	500
				0,80	200
Arneiroz até Aiuaba	Aiuaba	-	7.882	31,03	250
				1,65	150
Aiuaba até Saboeiro	Saboeiro	-	15.621	27,24	250
Arneiroz até Catarina	Catarina	-	16.126	6,92	450
				41,72	250
Arneiroz até Tauá	Tauá	Cachoeira De Fora	59.601	35,54	450
				1,02	400
Tauá até Parambu	Parambu	-	26.062	55,32	300
TOTAL			136.561	211,23	-
SISTEMA ADUTOR TRUSSU - ALTO JAGUARIBE					
Açude Trussu até Acopiara	Acopiara	Quincoê	46.611	15,33	700
				20,24	350
Açude Trussu até Iguatu	Iguatu	Barreiras	125.758	17,79	600
Iguatu Até Quixelô	Quixelô	Antonico	9.107	21,50	200
Iguatu Até Jucas	Jucas	Barro Alto	32.036	33,31	400
Jucas Até Tarrafas	Tarrafas e Cariús	São Sebastião	26.810	3,74	300
				36,38	150
TOTAL			240.322	148,29	-
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			552.017	581,64	-
BANABUIÚ					
SISTEMA ADUTOR FOGAREIRO - ALTO BANABUIU					
Aç. Fogareiro até Boa Viagem	Boa Viagem	Domingos Da Costa	53.237	37,28	500
				1,42	450
Boa Viagem até Nossa Sra do Livramento	-	Nossa Senhora Do Livramento	-	32,23	250
Nossa Sra do Livramento até Monsenhor Tabosa	Monsenhor Tabosa	-	17.297	30,89	250
Boa Viagem até Lagoa do Mato	-	-	-	46,06	350
				25,97	250
Derivação Lagoa do Mato até Madalena	Madalena	-	22.288	19,31	250
Lagoa do Mato até Itatira	Itatira	Lagoa Do Mato e Olho D'agua Dos Facundos	24.607	15,67	250
TOTAL			117.429	208,83	-
SISTEMA ADUTOR PEDRAS BRANCAS - SERTÃO CENTRAL					
Aç. Pedras Brancas até Juatama	-	Pedras Brancas e Juatama	-	22,60	600
Juatama até Quixeramobim	Quixeramobim	Rinaré e Uruquê	88.222	31,41	450
				15,18	450
Juatama até Quixadá	Quixadá	-	89.266	0,30	450
				0,05	450
Quixadá a Ibicuitinga	Ibicuitinga	Várzea Da Onça	11.190	44,95	200
Quixadá a Choró	Choró	Santa Rita	6.694	25,56	150
TOTAL			195.372	140,05	-
SISTEMA ADUTOR BANABUIÚ - SERTÃO CENTRAL					
Aç. Banabuiú - Solonópoles/Banabuiú	Solonópoles, Banabuiú	Cangati	32.996	2,80	600
				44,93	600
				3,86	250
Solonópoles - Milhã	Milhã	Barra	11.028	24,25	600
				0,72	200
Milhã - Dep. Irapuan	Dep. Irapuan	Baixa Verda, Betânia, Aurora e Velame	12.006	33,94	200
Solonópoles - Jaguaratama	Jaguaratama	Boqueirão, Prefeita Suely Pinheiro e Pasta	15.647	37,41	250
Milhã - Senador Pompeu	Senador Pompeu	-	29.018	26,94	500
				1,69	400
Senador Pompeu - Piquet Carneiro	Piquet Carneiro	Engenheiro José Lopes	16.944	28,67	350
Piquet Carneiro - Mombaça	Mombaça	-	34.764	36,04	300
Senador Pompeu - Pedra Branca	Pedra Branca	Bonfim e Mineirolândia	61.334	50,36	350
TOTAL			213.737	291,61	-
SISTEMA ADUTOR INTEGRAÇÃO BANABUIÚ - PEDRAS BRANCAS					
1	Aç. Banabuiú até Aç. Pedras Brancas	Sistema Backup para as cidades abastecidas pelo açude Pedras Brancas	-	22,98	600
TOTAL			-	22,98	-
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			526.538	663,47	-

Quadro 8.1 - Informações técnicas dos sistemas adutores do Projeto Malha D'Água (Continuação)

Trechos	Sedes Municipais Atendidas	Localidades/sedes distritais Atendidas	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Diâmetro
SALGADO					
SISTEMA ADUTOR DO CARIRI ORIENTAL					
CAC até Jardim	Jardim e Porteiras	Jardim Mirim	24.749	9,00	250
				23,92	250
CAC até Milagres	Brejo Santo	-	76.880	0,06	700
				9,94	500
				20,20	450
				0,84	300
Milagres até Sítio Fundo	-	Podimirim Rosário	-	12,70	200
Sítio Fundo até Abaiara	Abaiara	São José	13.224	9,20	200
Milagres até Mauriti	Mauriti	-	45.262	5,50	400
				19,52	350
Mauriti até Barro	Barro	Brejinho e Taboquinha	24.314	21,52	250
CAC até Penaforte	Jati e Penaforte	-	29.487	18,10	250
				20,40	200
TOTAL			213.916	170,90	
SISTEMA ADUTOR CRAJUBAR					
CAC até Crato/Caririáçu	Crato, Caririáçu e Juazeiro do Norte	-	534.124	0,06	1000
				6,35	900
				27,44	300
				3,56	600
Juazeiro do Norte até Barbalha	Barbalha	-	70.249	10,85	450
				0,34	400
Barbalha até Missão Velha	Missão Velha	Sítio Brejinho	28.488	21,74	300
TOTAL			632.861	70,34	
SISTEMA ADUTOR SALGADO CENTRO SUL					
Transposição até Aurora	Aurora	-	21.848	1,01	400
				11,18	250
Transposição até Lavras da Mangabeira	Lavras da Mangabeira	Iboreri	33.500	12,85	350
				0,48	300
Lavras da Mangabeira até Ipaumirim	Ipaumirim	-	13.179	31,75	250
				0,20	200
Ipaumirim até Umari	Baixio e Umari	-	14.300	9,50	200
				11,23	150
Integração Salgado Centro - Sul	-	-	-	0,00	400
TOTAL			82.827	78,19	
SISTEMA ADUTOR ORÓS - CENTRO SUL					
Trechos	Sedes Municipais Atendidas	Localidades/sedes distritais Atendidas	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Diâmetro
Aç. Orós até Lima Campos	-	Lima Campos	-	1,81	700
				17,62	800
Aç. Orós até Orós	Orós	-	29.604	1,74	300
Lima Campos Até Icó	Icó	-	56.283	0,97	600
				10,87	400
Lima Campos Até Cedro	Cedro	Rendinha	28.008	10,14	700
				23,17	500
Cedro Até mangabeira	-	Mangabeira	-	18,74	500
Mangabeira Até Varzea Alegre	Varzea Alegre	-	44.150	13,00	400
				9,26	400
Varzea Alegre a Granjeiro	Granjeiro	Calabaça	2.531	18,20	100
Varzea Alegre a Farias Brito	Farias Brito	Brauna	16.390	34,82	250
TOTAL			176.966	160,34	
SISTEMA ADUTOR DE INTEGRAÇÃO ORÓS - TRUSSU					
Trechos	Sedes Municipais Atendidas	Localidades/sedes distritais Atendidas	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Diâmetro
Integração Salgado Orós - Trussu	Iguatu	-	125.578	31,31	600
SISTEMA ADUTOR DE INTEGRAÇÃO SALGADO - CENTRO SUL					
Trechos	Sedes Municipais Atendidas	Localidades/sedes distritais Atendidas	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Diâmetro
Integração Salgado - Centro Sul	Várzea Alegre, Granjeiro e Farias Brito	-	63.071	18,03	400
TOTAL REGIAO HIDROGRAFICA			1.295.219	529,12	*
TOTAIS NO CEARA			6.297.203	4.395,75	-

9. PRÉ-DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

9. PRÉ-DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

O pré-dimensionamento hidráulico dos sistemas adutores incluindo os cálculos preliminares de vazão, diâmetros, potências das estações de bombeamento, para efeito de estimativa de custos, e, simulação dos perfis piezométricos das linhas de adução foram anexados aos documentos relativos aos produtos 2 a 10 que precederam este relatório final.

As metodologias aplicadas nos cálculos são descritas no capítulo 6 do presente relatório Final dos estudos.

10. DETALHAMENTO DAS CONCEPÇÕES

10. DETALHAMENTO DAS CONCEPÇÕES

No **Anexo III** deste relatório final encontram-se as plantas baixas e perfis simplificados de cada sistema proposto.

Nas plantas e perfis longitudinais são enfatizados os locais das captações (EEAB e ETA) bem como os locais aproximados para derivação até os núcleos urbanos beneficiados e estações elevatórias de água tratada.

A escala dos desenhos das plantas/perfis é variável, indicada em cada desenho, e, depende da extensão das linhas de adução planejadas considerando que as figuras são apresentadas em formato A3.

O **Anexo III** inclui também mapas de cada Região Hidrográfica do Ceará, tendo por base a cartografia digital da COGERH, com a infraestrutura atual, planejada, bem como as novas adutoras programadas e suas principais características técnicas preliminares.

11. ESTIMATIVA DE CUSTOS

11. ESTIMATIVA DE CUSTOS

Os custos dos sistemas adutores pré-dimensionados foram resultantes das somas de 3 parcelas:

Parcela 1 – Tubulações - Custos paramétricos estimados por este consultor acrescidos de 10% de serviços eventuais ou pequenos serviços complementares não considerados nas composições dos custos paramétricos. Estimou-se esse custo paramétrico de acordo com a **Figura 11.1** mostrada a seguir. O **Quadro 11.1** mostra a composição dos custos paramétricos das tubulações.

Parcela 2 – Estações de Tratamento de Água – Baseados em custos de estações de tratamento de água projetadas para a CAGECE – Companhia de Água e Esgotos do Ceará, para as cidades na zona de influência do Projeto de Transposição do São Francisco, além de duas estações projetadas para a adutora de Borborema no estado da Paraíba, parametrizados de acordo com a curva de projeção da **Figura 11.2**.

Parcela 3 – Estações Elevatórias - Baseados em custos de estações elevatórias de água projetadas para a CAGECE – Companhia de Água e Esgotos do Ceará, para as cidades na zona de influência do Projeto de Transposição do São Francisco (Baixio, Jaguaratama, Jardim, Jati, Lavras da Mangabeira, Milagres e Quixelô), adutoras emergenciais do estado do Ceará, bem como custos de estações para adutora de Borborema do estado da Paraíba, conforme ilustrados nas curvas de projeção das **Figuras 11.3, 11.4 e 11.5**.

O **Quadro 11.2** resume os custos totais preliminares estimativos para as adutoras programadas para todas as Regiões Hidrográficas do Ceará.

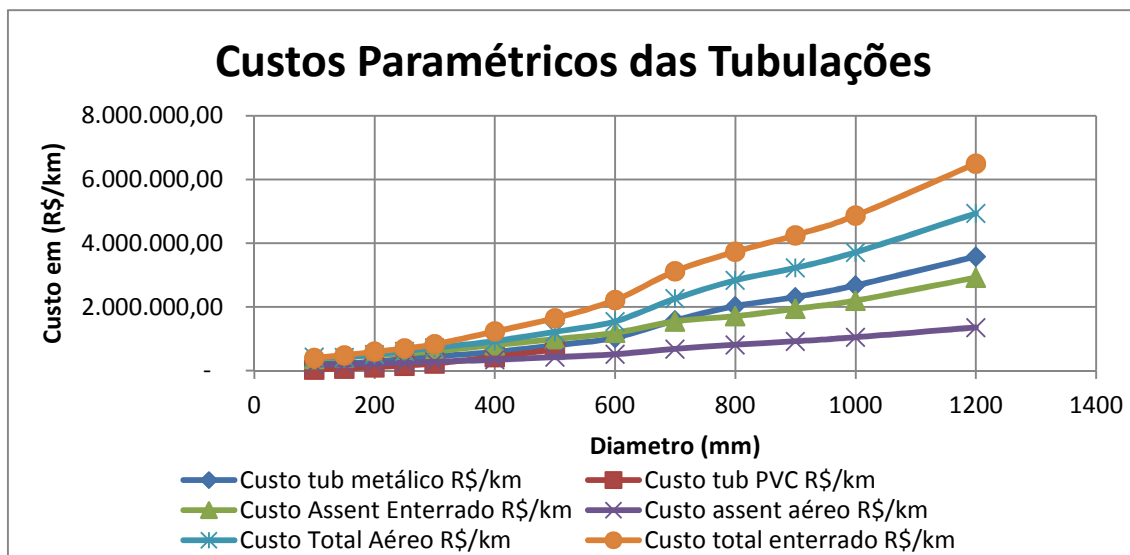


Figura 11.1 – Custos Paramétricos das Tubulações

Os preços unitários utilizados nas estimativas foram baseados na Tabela 024.1 (mar/2016) – desonerada da SEINFRA onde os encargos correspondem a 87,01%.

As planilhas de cálculo utilizadas para composição dos custos dos sistemas adutores encontram-se presentes no volume 2 do anexo II deste presente relatório.

Quadro 11.1 - Custos Paramétricos das Tubulações

Diâmetro (mm)	Custo tub metálico R\$/km	Custo tub PVC R\$/km	Custo Assent Enterrado R\$/km	Custo assent aéreo R\$/km	Custo Total Aéreo R\$/km	Custo total enterrado R\$/km
1200	2.651.985,00		2.707.491,06	1.128.299,49	3.780.284,49	5.359.476,06
1000	1.971.438,00		2.126.750,18	873.998,75	2.845.436,75	4.098.188,18
900	1.670.119,50		1.908.235,41	764.454,47	2.434.573,97	3.578.354,91
800	1.392.625,50		1.673.349,86	657.525,71	2.050.151,21	3.065.975,36
700	1.136.383,50		1.452.229,64	572.190,47	1.708.573,97	2.588.613,14
600	887.859,00		1.244.190,06	479.921,76	1.367.780,76	2.132.049,06
500	683.119,50	728.658,00	1.131.166,86	400.232,60	1.083.352,10	1.859.824,86
450					966.526,21	
400	501.553,50	404.250,00	907.302,98	348.146,82	849.700,32	1.311.552,98
350					741.722,53	
300	351.340,50	149.320,50	682.182,60	282.404,24	633.744,74	831.503,10
250	253.501,50	106.281,00	613.784,47	243.415,94	496.917,44	720.065,47
200	206.388,00	69.657,00	562.241,49	229.655,59	436.043,59	631.898,49
150	150.013,50	40.467,00	489.380,89	193.409,80	343.423,30	529.847,89
100	157.143,00	29.851,50	435.702,31	192.788,69	349.931,69	465.553,81

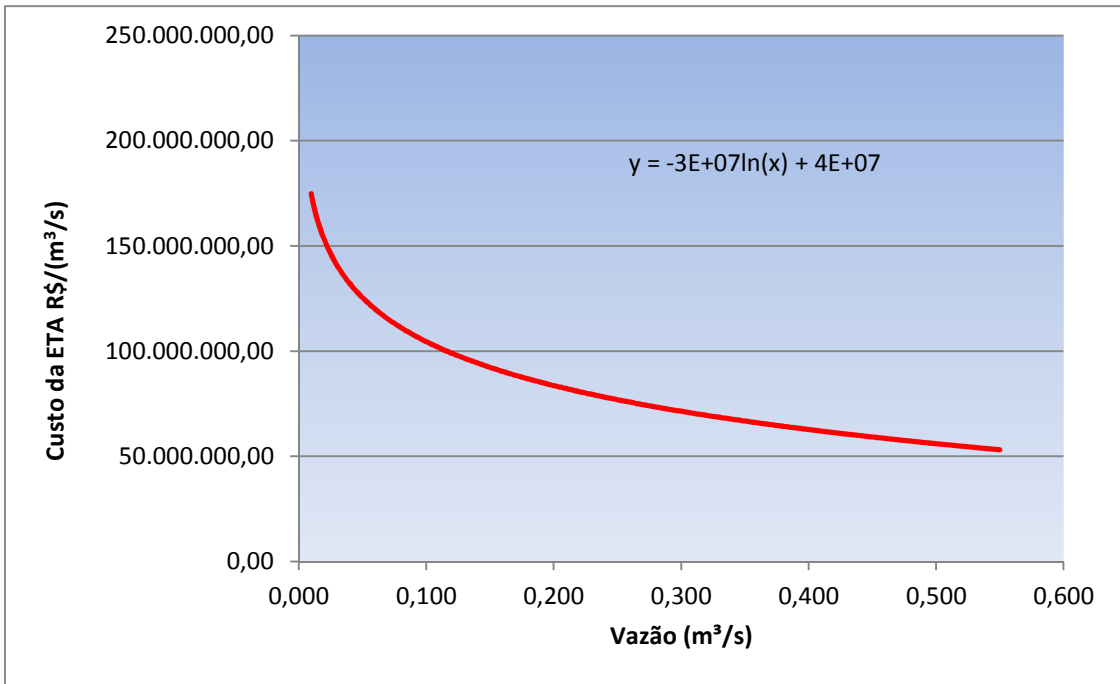


Figura 11.2 – Custos Paramétricos das ETAs

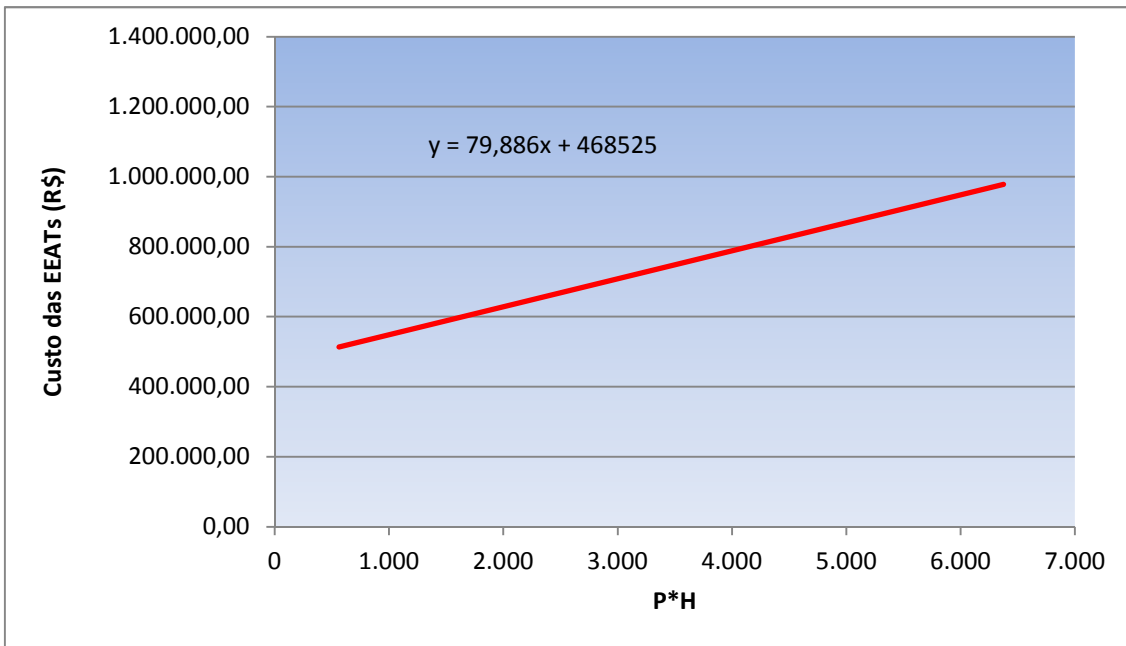


Figura 11.3 – Custos Paramétricos das EEs de Água Tratada para $P*H < 10.000$

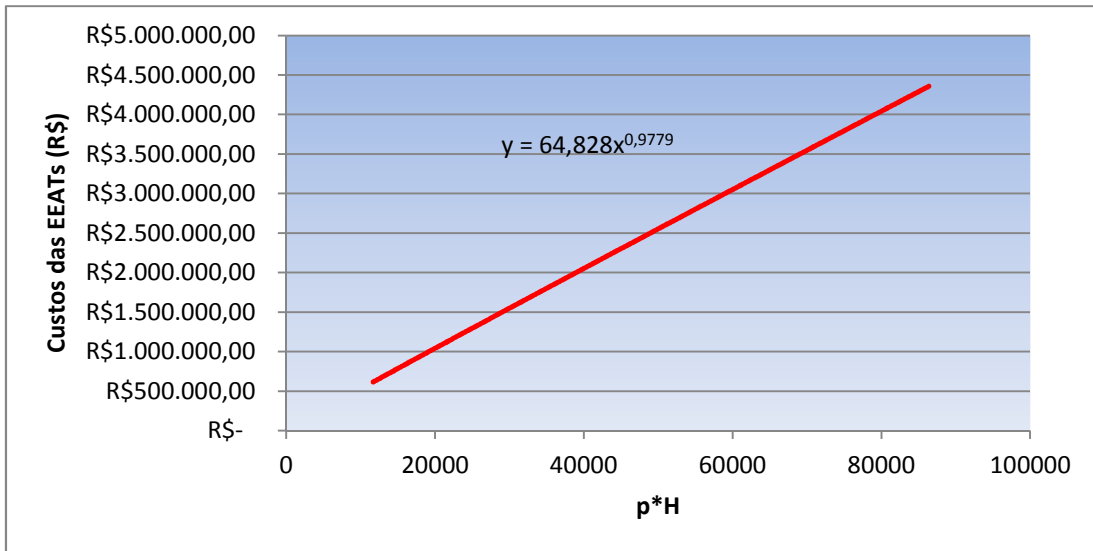


Figura 11.4 – Custos Paramétricos das EEs de Água Tratada para P*H>10.000

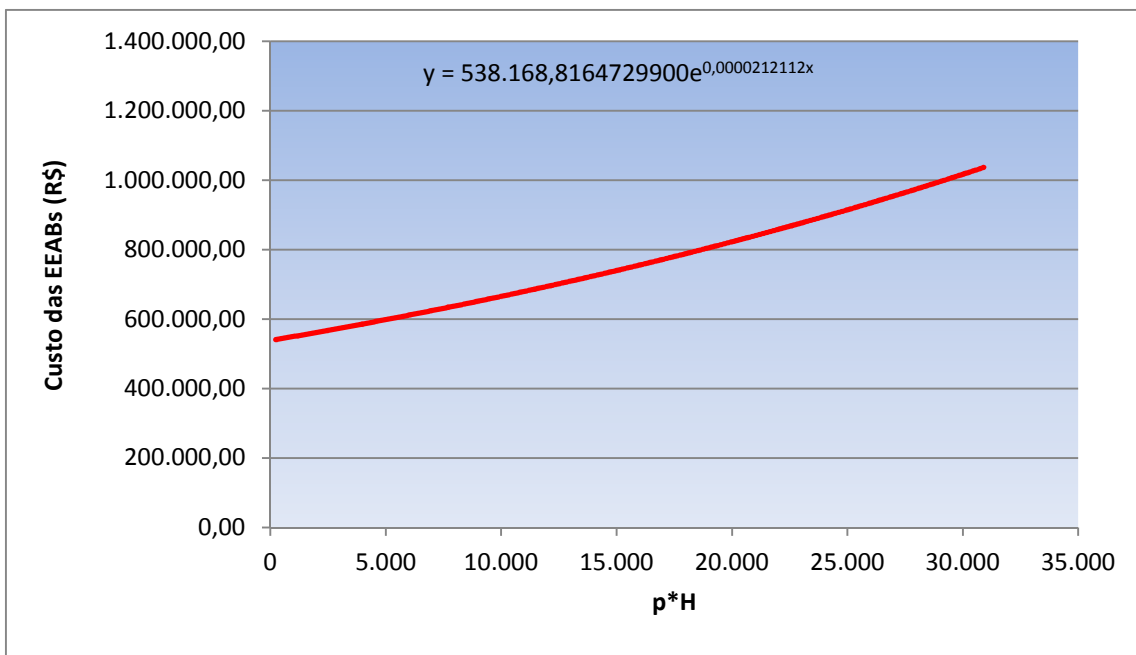


Figura 11.5 – Custos Paramétricos das EEs de Água Bruta

Quadro 11.2 - Resumo dos Custos Totais por Bacia Hidrográfica do Estado do Ceará

Bacia	População Atendida	Extensão (km)	Custo Tubulação R\$	Custo EEs R\$	Custo ETA R\$	Custo Total R\$	R\$/km	R\$/hab
Metropolitana	1.057.257	526,20	491.554.053,56	57.485.086,95	154.271.548,33	703.310.688,84	1.336.576,36	665,22
Baixo e Médio Jaguaribe	526.459	373,07	420.992.231,28	32.434.054,03	83.578.961,53	537.005.246,84	1.439.434,22	1.020,03
Curu e Litoral	798.724	521,05	626.884.682,95	53.141.232,33	120.075.757,21	800.101.672,50	1.535.546,61	1.001,72
Acaraú	740.040	513,41	454.452.637,80	68.182.690,88	105.831.551,83	628.466.880,51	1.224.092,10	849,23
Coreaú e Ibiapaba	633.196	459,72	389.521.148,95	64.568.409,80	124.076.754,48	578.166.313,23	1.257.644,68	913,09
Crateús	167.753	228,13	164.795.323,66	19.875.083,05	28.284.610,25	212.955.016,96	933.468,71	1.269,46
Banabuiú	526.538	663,47	571.800.067,93	108.166.447,69	84.929.679,24	764.896.194,86	1.152.874,43	1.452,69
Alto Jaguaribe	552.017	581,63	469.019.099,56	83.497.463,44	86.850.695,83	639.367.258,84	1.099.258,65	1.158,24
Salgado	1.295.399	531,78	471.581.868,08	83.821.748,13	132.878.042,85	688.281.659,06	1.294.290,16	531,33
TOTAL	6.297.383	4.398,48	4.060.601.113,77	571.172.216,31	920.777.601,55	5.552.550.931,64	1.262.379,65	881,72

Nos Quadros 11.3 a 11.5 mostrados a seguir, encontram-se o seguinte:

- **Quadro 11.3** - Custo total das Estações Elevatórias de água tratada de adutoras emergenciais do Estado do Ceará e da adutora de Borborema/PB utilizados como referencia nas projeções.
- **Quadro 11.4** - Custo total de Estações Elevatórias Flutuantes das adutoras emergenciais do Estado do Ceará (Canindé, Alcantaras, Potiretama, Tauá, Quiterianópolis, Maranguape, Caririaçu, Irauçuba e Borborema) utilizados nas projeções, dos custos das Estações de Água Bruta concebidas para o projeto Malha D'água.
- **Quadro 11.5** - Custo total de Estações de Tratamento de Água dos Projetos da Adutora de Borborema/PB, Lavras da Mangabeira/CE e Quixelô/CE, utilizados nas projeções.

Quadro 11.3 - Custo total das Estações Elevatórias de adutoras emergenciais e da adutora de Borborema utilizados nas projeções;

ADUTORA	EEs	ANO	QUANTIDADE DE BOMBAS		P (CV)	H (mca)	Q (m³/s)	CUSTO (R\$ no ano do Projeto)	CUSTO TOTAL (R\$ / 2017)
			Ativa	Reserva					
Canindé	EE EB-2	2014	3	1	150	220	0,1	R\$ 1.275.720,63	R\$ 1.458.914,11
Alcantaras	EE EB-2	2014	2	1	30	111,87	0,0118	R\$ 623.944,38	R\$ 713.542,79
Tauá	EE EB-2	2014	2	1	50	55	0,069	R\$ 663.506,78	R\$ 758.786,35
Quiterianópolis	EE EB-2	2014	2	1	30	77	0,021	R\$ 665.982,25	R\$ 761.617,30
Caririáçu	EE EB-2	2014	1	1	150	216	0,0315	R\$ 730.539,43	R\$ 835.444,89
Irauçuba	EE EB-2	2014	1	1	150	210	0,0306	R\$ 975.317,84	R\$ 1.115.373,48
Borborema	EEAT 2 SEG I	2016	1	1	60	80	0,022	R\$ 1.156.367,65	R\$ 1.165.849,87
	EEAT 3 SEG I	2016	1	1	10	64	0,0057	R\$ 706.109,92	R\$ 711.900,02
	EEAT 4 SEG I	2016	2	1	300	149	0,174	R\$ 2.238.524,77	R\$ 2.256.880,67
	EEAT 5 SEG I	2016	2	1	150	78	0,152	R\$ 2.009.296,82	R\$ 2.025.773,05
	EEAT 7 SEG I	2016	1	1	75	85	0,036	R\$ 888.116,02	R\$ 895.398,58
	EEAT 8 SEG I	2016	1	1	50	88	0,022	R\$ 806.397,90	R\$ 813.010,37
	EEAT 9 SEG I	2016	1	1	150	134	0,046	R\$ 955.038,63	R\$ 962.869,95
	EEAT 2 SEG II	2016	2	1	600	125	0,496	R\$ 4.628.942,75	R\$ 4.666.900,08
	EEAT 3 SEG II	2016	2	1	600	127	0,496	R\$ 4.623.024,47	R\$ 4.660.933,27
	EEAT 4 SEG II	2016	2	1	600	144	0,48	R\$ 4.715.611,65	R\$ 4.754.279,67
	EEAT 6 SEG II	2016	2	1	450	140	0,32	R\$ 3.641.463,71	R\$ 3.671.323,71
	EEAT 9 SEG II	2016	1	1	300	127	0,104	R\$ 1.831.530,71	R\$ 1.846.549,26
	EEAT 10 SEG II	2016	1	1	300	127	0,104	R\$ 1.743.298,68	R\$ 1.757.593,73
	EEAT 11 SEG II	2016	1	1	250	138	0,09	R\$ 1.672.702,69	R\$ 1.686.418,85
	EEAT 12 SEG II	2016	1	1	40	46	0,041	R\$ 993.920,34	R\$ 1.002.070,49
	EEAT 13 SEG II	2016	1	1	300	150	0,095	R\$ 1.734.051,38	R\$ 1.748.270,60
EEAT 14 SEG II	2016	1	1	30	41	0,034	R\$ 678.937,64	R\$ 684.504,93	
EEAT 15 SEG II	2016	1	1	25	47	0,024	R\$ 656.016,22	R\$ 661.395,55	
EEAT 16 SEG II	2016	1	1	12,5	45	0,011	R\$ 553.884,95	R\$ 558.426,81	
Jati		2015			25	52,5		R\$ 105.109,91	R\$ 112.625,27
Milagres		2015			60	42,33		R\$ 173.451,78	R\$ 185.853,58
Jaguetama		2013			60	36,44		R\$ 304.284,44	R\$ 368.488,46

Quadro 11.4 - Custo total de Estações Elevatórias Flutuantes (Canindé, Alcantaras, Potiretama, Tauá, Quiterianópolis, Maranguape, Caririçu, Irauçuba e Borborema) utilizados nas projeções;

ADUTORA	EEs	ANO	QUANTIDADE DE BOMBAS		P (CV)	H (mca)	Q (m³/s)	CUSTO (R\$ no ano do Projeto)	CUSTO TOTAL (R\$ / 2017)
			Ativa	Reserva					
Canindé	EE Flutuante (EB-1)	2014	2	1	200	147	0,122	R\$ 1.017.560,07	R\$ 1.163.681,70
Alcantaras	EE Flutuante (EB-1)	2014	2	1	30	108,05	0,0118	R\$ 442.309,66	R\$ 505.825,33
Potiretama	EE Flutuante (EB-1)	2014	1	1	30	132	0,0089	R\$ 571.607,55	R\$ 653.690,39
Tauá	EE Flutuante (EB-1)	2014	2	1	150	192	0,069	R\$ 864.658,83	R\$ 988.823,84
Quiterianópolis	EE Flutuante (EB-1)	2014	2	1	30	91	0,021	R\$ 472.559,54	R\$ 540.419,09
Maranguape	EE EB-1 Urucara	2014	2	1	30	167,49	0,03285	R\$ 607.692,94	R\$ 694.957,64
Caririçu	EE Flutuante (EB-1)	2014	1	1	125	175,43	0,0315	R\$ 598.087,18	R\$ 683.972,50
Irauçuba	EE Flutuante (EB-1)	2014	1	1	100	116	0,0406	R\$ 605.052,68	R\$ 691.938,24
Borborema	EEAB SEG I	2016	2	1	300	80	0,39	R\$ 3.257.607,02	R\$ 3.284.319,40
	EEAB SEG II	2016	2	1	350	70	0,544	R\$ 5.107.216,95	R\$ 5.149.096,13

Quadro 11.5 - Custo total de Estações de Tratamento de Água (Borborema, Lavras da Mangabeira e Quixelô) utilizados nas projeções.

ADUTORA	ANO	Q (m³/s)	CUSTO (R\$ no ano do Projeto)	CUSTO TOTAL (R\$ / 2017)
Borborema	2016	0,400	R\$ 31.601.150,30	R\$ 31.860.279,73
	2016	0,550	R\$ 32.160.149,09	R\$ 36.778.346,50
Lavras da Mangabeira	2016	0,0835	R\$ 4.010.466,07	R\$ 4.586.369,00
Quixelô	2016	0,00975	R\$ 1.697.544,06	R\$ 1.941.311,39

No **Quadro 11.6**, encontra-se o Resumo dos Custos dos Sistemas Adutores Planejados para todas as Regiões Hidrográficas do Estado do Ceará, incluindo os valores estimativos de tubulações, estações elevatórias e estações de tratamento de água de cada sistema adutor. Também mostra os custos referenciais por km de adutora e por pessoa atendida.

Quadro 11.6 – Resumo dos Custos dos Sistemas Adutores Planejados para todas as Regiões Hidrográficas do Estado do Ceará

Adutora	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Custo Tubulação R\$			Custo EEs R\$			Custo ETA R\$			Custo Total R\$	Custo R\$/ km de adutora	Custo R\$/ pessoa atendida
			Custo Paramétrico	Custos Eventuais (10%)	Custo Total	Custo Paramétrico	Custos Eventuais (10%)	Custo Total	Custo Paramétrico	Custos Eventuais (10%)	Custo Total			
Resumo dos Custos														
METROPOLITANA														
SISTEMA ADUTOR HORIZONTE/PACAJUS - SERRA DE BATURITÉ	332.940	157,3	133.305.560,45	13.330.556,05	146.636.116,50	24.760.111,85	2.476.011,19	27.236.123,04	35.089.713,25	3.508.971,33	38.598.684,58	212.470.924,11	1.336.576,36	665,22
SISTEMA ADUTOR DO LITORAL LESTE	269.625	117,4	135.294.965,84	13.529.496,58	148.824.462,43	7.242.489,79	724.248,98	7.966.738,77	32.999.942,38	3.299.994,24	36.299.936,62	193.091.137,82		
SEITEMA ADUTOR DAS SERRAS METROPOLITANAS	260.980	68,7	63.896.809,67	6.389.680,97	70.286.490,64	10.433.034,43	1.043.303,44	11.476.337,87	32.772.086,23	3.277.208,62	36.049.294,85	117.812.123,36		
SISTEMA ADUTOR PECÉM - LITORAL OESTE	68.401	46,5	28.693.256,14	2.869.325,61	31.562.581,75	2.289.455,84	228.945,58	2.518.401,43	14.300.566,74	1.430.056,67	15.730.623,41	49.811.606,59		
SISTEMA ADUTOR - OCARA - IBARETAMA	24.595	72,4	41.097.443,27	4.109.744,33	45.207.187,60	2.392.884,31	239.288,43	2.632.172,74	6.457.862,68	645.786,27	7.103.648,94	54.943.009,28		
SISTEMA ADUTOR ARACOIABA - MACIÇO DE BATURITÉ	100.716	63,9	44.579.286,04	4.457.928,60	49.037.214,64	5.141.193,74	514.119,37	5.655.313,11	18.626.690,84	1.862.669,08	20.489.359,93	75.181.887,68		
Total (R\$)	1.057.257	526,20	44.686.732,14	4.457.928,60	49.037.214,64	5.141.193,74	514.119,37	5.655.313,11	18.626.690,84	1.862.669,08	20.489.359,93	75.181.887,68		
CURU														
SISTEMA ADUTOR GENERAL SAMPAIO - SERTÃO DE CANINÉ	156.997	102,95	106.239.759,32	10.623.975,93	116.863.735,26	7.272.382,97	727.238,30	7.999.621,27	24.099.125,35	2.409.912,54	26.509.037,89	151.372.394,41	1.616.020,41	854,21
SISTEMA ADUTOR VALE DO CURÚ - LITORAL OESTE	177.116	129,24	121.917.922,37	12.191.792,24	134.109.714,61	9.376.320,15	937.632,02	10.313.952,17	25.939.358,68	2.593.935,87	28.533.294,55	172.956.961,33		
SISTEMA ADUTOR CAXITORÉ - SERRA DE URUBURETAMA	293.807	99,72	139.684.237,23	13.968.423,72	153.652.660,96	19.399.587,14	1.939.958,71	21.339.545,85	33.683.752,34	3.368.375,23	37.052.127,57	212.044.334,38		
Totais (R\$)	627.920	331,91	36.784.191,89	404.626.110,82	491.554.053,56	57.485.086,95	14.024.686,21	154.271.548,33	703.310.688,84					
LITORAL														
SISTEMA ADUTOR LITORAL - BAIXO ACARAÚ	170.804	189,14	202.053.247,39	20.205.324,74	222.258.572,13	12.261.920,94	1.226.192,09	13.488.113,04	25.437.542,91	2.543.754,29	27.981.297,20	263.727.982,37	1.394.330,37	1.544,04
Totais (R\$)	170.804	189,14	202.053.247,39	20.205.324,74	222.258.572,13	12.261.920,94	1.226.192,09	13.488.113,04	25.437.542,91	2.543.754,29	27.981.297,20	263.727.982,37		
ACARAÚ														
SISTEMA ADUTOR ARARAS - ALTO ACARAÚ	178.504	119,26	104.824.971,77	10.482.497,18	115.307.468,95	16.437.332,53	1.643.733,25	18.081.065,78	25.795.315,68	2.579.531,57	28.374.847,25	161.763.381,99	1.224.092,10	849,23
SISTEMA ADUTOR JAIBARAS - SOBRAL	387.525	116,37	111.822.202,11	11.182.220,21	123.004.422,32	18.357.437,42	1.835.743,74	20.193.181,17	36.774.768,80	3.677.476,88	40.452.245,68	183.649.849,17		
SISTEMA ADUTOR EDSON QUEIROZ - ALTO ACARAÚ	97.757	170,85	109.695.308,21	10.969.530,82	120.664.839,03	8.440.256,60	844.025,66	9.284.282,26	18.278.558,59	1.827.855,86	20.106.414,45	150.055.535,74		
SISTEMA ADUTOR TAQUARA - SERTÃO DE SOBRAL	76.254	86,57	45.053.150,76	4.505.315,08	49.558.465,84	6.283.180,42	628.318,04	6.911.498,46	15.361.858,59	1.536.185,86	16.898.044,45	73.368.008,75		
SISTEMA ADUTOR INTEGRAÇÃO TAQUARA - JAIBARAS	-	20,36	41.743.128,79	4.174.312,88	45.917.441,67	12.466.057,46	1.246.605,75	13.712.663,20	-	-	-	59.630.104,87		
Totais (R\$)	740.040	513,41	41.313.876,16	454.452.637,80	6.198.426,44	68.182.690,88	9.621.050,17	105.831.551,83	628.466.880,51					
COREAÚ														
SISTEMA ADUTOR COREAÚ	76.937	99,25	65.106.319,77	6.510.631,98	71.616.951,75	5.571.633,77	557.163,38	6.128.797,15	15.460.242,60	1.546.024,26	17.006.266,86	94.752.015,76	1.120.573,79	945,06
SISTEMA ADUTOR GANGORRA - GRANJA/MARTINÓPOLE	68.829	26,07	15.193.150,54	1.519.315,05	16.712.465,60	2.298.812,74	229.881,27	2.528.694,02	14.511.768,85	1.451.176,89	15.962.945,74	35.204.105,35		
SISTEMA ADUTOR ITAÚNA - LITORAL NORTE	117.498	68,59	61.406.084,17	6.140.608,42	67.546.692,59	5.376.512,17	537.651,22	5.914.163,39	20.495.523,63	2.049.552,36	22.545.075,99	96.005.931,97		
SISTEMA ADUTOR TUCUNDUBA - LITORAL NORTE	87.452	101,87	71.920.864,05	7.192.086,40	79.112.950,45	6.959.848,27	695.984,83	7.655.833,10	17.015.621,95	1.701.562,20	18.717.184,15	105.485.967,70		
Totais (R\$)	350.716	295,78	21.362.641,85	234.989.060,40	2.020.680,70	22.227.487,66	6.748.315,70	74.231.472,74	331.448.020,79					
IBIAPABA														
SISTEMA ADUTOR IBIAPABA SUL	170.482	86,19	74.759.742,09	7.475.974,21	82.235.716,30	24.955.430,86	2.495.543,09	27.450.973,94	19.902.208,89	1.990.220,89	21.892.429,78	131.579.120,02	3.173.251,34	2.202,88
SISTEMA ADUTOR IBIAPABA NORTE	111.998	77,75	65.723.974,77	6.572.397,48	72.296.372,25	13.536.316,55	1.353.631,65	14.889.948,20	25.411.683,60	2.541.168,36	27.952.851,96	115.139.172,41		
Totais (R\$)	282.480	163,94	14.048.372	154.532.089	3.849.175	42.340.922	4.531.389	49.845.282	246.718.292					
SERTÕES DE CRATEÚS														
SISTEMA ADUTOR FRONTEIRAS - SERTÕES DE CRATEÚS	167.753	228,13	149.813.930,60	14.981.393,06	164.795.323,66	18.068.257,32	1.806.825,73	19.875.083,05	25.713.282,04	2.571.328,20	28.284.610,25	212.955.016,96	933.468,71	1.269,46
Totais (R\$)	167.753	228,13	14.981.393,06	164.795.323,66			1.806.825,73	19.875.083,05	25.713.282,04	2.571.328,20	28.284.610,25	212.955.016,96		
BAIXO JAGUARIBE														
SISTEMA ADUTOR BAIXO JAGUARIBE - LITORAL LESTE	233.766	134,58	178.134.337,71	17.813.433,77	195.947.771,48	8.335.653,07	833.565,31	9.169.218,37	29.618.334,54	2.961.833,45	32.580.167,99	237.697.157,84	1.705.167,95	873,22
SISTEMA ADUTOR CURRAL VELHO - VALE DO JAGUARIBE	188.064	81,44	86.257.681,77	8.625.768,18	94.883.449,94	4.884.149,54	488.414,95	5.372.564,49	27.633.825,19	2.763.382,52	30.397.207,71	130.653.222,14		
Totais (R\$)	421.830	216,02	26.439.201,95	290.831.221,42	1.321.980,26	14.541.782,87	5.725.215,97	62.977.375,70	368.350.379,99					
MEDIO JAGUARIBE														
SISTEMA ADUTOR FIGUEIREDO - SERRA DO PEREIRO	104.629	157,05	118.328.190,78	11.832.819,08	130.161.009,85	16.265.701,06	1.626.570,11	17.892.271,16	18.728.714,40	1.872.871,44	20.601.585,83	168.654.866,85	1.073.914,08	1.611,93
Totais (R\$)	104.629	157,05	11.832.819,08	130.161.009,85			1.626.570,11	17.892.271,16	18.728.714,40	1.872.871,44	20.601.585,83	168.654.866,85		
ALTO JAGUARIBE														
SISTEMA ADUTOR CARIRI OCIDENTAL	175.134	222,11	169.903.347,39	16.990.334,74	186.893.682,13	39.875.989,58	3.987.598,96	43.863.588,54	25.971.261,75	2.597.126,17	28.568.387,92	259.325.658,59	1.099.258,65	1.158,24
SISTEMA ADUTOR ARNEIROZ II - SERTÃO DOS INHAMUNS	136.561	211,23	138.397.153,30	13.839.715,33	152.236.868,63	14.401.509,47	1.440.150,95	15.841.660,41	22.049.794,20	2.204.979,42	24.254.773,62	192.333.302,66		
SISTEMA ADUTOR TRUSSU - ALTO JAGUARIBE	240.322	148,29	118.080.498,91	11.808.049,89	129.888.548,80	21.629.285,90	2.162.928,59	23.792.214,49	30.934.122,08	3.093.412,21	34.027.534,29	187.708.297,58		
Totais (R\$)	552.017	581,63	42.638.099,96	469.019.099,56	7.590.678,49	83.497.463,44	7.895.517,80	86.850.695,83	639.367.258,84					

Quadro 11.6 – Resumo dos Custos dos Sistemas Adutores Planejados para todas as Regiões Hidrográficas do Estado do Ceará (Continuação)

Adutora	População Urbana Beneficiada	Extensão (km)	Custo Tubulação R\$			Custo EEs R\$			Custo ETA R\$			Custo Total R\$	Custo R\$/ km de adutora	Custo R\$/ pessoa atendida
			Custo Paramétrico	Custos Eventuais (10%)	Custo Total	Custo Paramétrico	Custos Eventuais (10%)	Custo Total	Custo Paramétrico	Custos Eventuais (10%)	Custo Total			
Resumo dos Custos														
BANABUIÚ														
SISTEMA ADUTOR FOGAREIRO - ALTO BANABUIÚ	117.429	208,83	137.571.981,07	13.757.198,11	151.329.179,18	28.642.833,93	2.864.283,39	31.507.117,33	20.759.777,49	2.075.977,75	22.835.755,24	205.672.051,74	1.152.874,43	1.452,69
SISTEMA ADUTOR PEDRAS BRANCAS - SERTÃO CENTRAL	195.372	140,05	104.659.865,30	10.465.986,53	115.125.851,83	21.130.415,86	2.113.041,59	23.243.457,45	28.043.322,25	2.804.332,23	30.847.654,48	169.216.963,75		
SISTEMA ADUTOR BANABUIÚ - SERTÃO CENTRAL	213.737	291,61	246.156.518,74	24.615.651,87	270.772.170,62	45.791.264,98	4.579.126,50	50.370.391,48	28.405.699,57	2.840.569,96	31.246.269,52	352.388.831,62		
SISTEMA ADUTOR INTEGRAÇÃO BANABUIÚ - PEDRAS BRANCAS	-	22,98	31.429.878,46	3.142.987,85	34.572.866,31	2.768.619,49	276.861,95	3.045.481,44	-	-	-	37.618.347,75		
Totais (R\$)	526.538	663,47		51.981.824,36	571.800.067,93		9.833.313,43	108.166.447,69		7.720.879,93	84.929.679,24	764.896.194,86		
SALGADO														
SISTEMA ADUTOR CARIPIRI ORIENTAL	213.916	170,90	108.288.420,51	10.828.842,05	119.117.262,56	14.930.920,84	1.493.092,08	16.424.012,92	28.222.212,22	2.822.221,22	31.044.433,44	166.585.708,92	1.294.290,16	531,33
SISTEMA ADUTOR CRAJUBAR	632.861	70,34	62.438.056,18	6.243.805,62	68.681.861,80	26.025.176,66	2.602.517,67	28.627.694,32	35.688.954,44	3.568.895,44	39.257.849,89	136.567.406,01		
SISTEMA ADUTOR SALGADO - CENTRO SUL	82.827	80,27	43.006.755,64	4.300.675,56	47.307.431,20	11.673.479,52	1.167.347,95	12.840.827,47	22.973.241,98	2.297.324,20	25.270.566,17	85.418.824,84		
SISTEMA ADUTOR ORÓS - CENTRO SUL	176.966	160,94	156.845.922,28	15.684.592,23	172.530.514,51	21.481.264,42	2.148.126,44	23.629.390,86	33.913.812,14	3.391.381,21	37.305.193,35	233.465.098,73		
SISTEMA ADUTOR INTEGRAÇÃO ORÓS - TRUSSU	125.758	31,30	42.811.537,79	4.281.153,78	47.092.691,57	1.340.542,36	134.054,24	1.474.596,59	-	-	-	48.567.288,16		
SISTEMA ADUTOR INTEGRAÇÃO SALGADO - CENTRO SUL	63.071	18,03	15.320.096,77	1.532.009,68	16.852.106,45	750.205,42	75.020,54	825.225,97	-	-	-	17.677.332,41		
Totais (R\$)	1.295.399	531,78		42.871.078,92	471.581.868,08		7.620.158,92	83.821.748,13		12.079.822,08	132.878.042,85	688.281.659,06		
TOTAIS NO CEARÁ	6.297.383	4.398,48		369.145.555,80	4.060.601.113,77		51.924.746,94	571.172.216,31		83.707.054,69	920.777.601,55	5.552.550.931,64	1.262.379,65	881,72



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos