



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS



PROJETO DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - PROGERIRH/CE



PLANO DIRETOR PARA APROVEITAMENTO DO AÇUDE CASTANHÃO, SITUADO NA BACIA DO RIO JAGUARIBE, NO ESTADO DO CEARÁ

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

FORTALEZA
DEZEMBRO/2005

enerconsult s.a.  ARCADIS



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
PROJETO DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - PROGERIRH/CE

PLANO DIRETOR PARA APROVEITAMENTO DO
AÇUDE CASTANHÃO, SITUADO NA BACIA DO
RIO JAGUARIBE, ESTADO DO CEARÁ

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Plano Diretor de Aproveitamento do Castanhão constitui uma das metas da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, no sentido de dotar o espaço de influência direta do reservatório, sua área de entorno, e as áreas que serão beneficiadas indiretamente, isto é, a região situada à montante da barragem, a região do baixo vale do rio Jaguaribe e toda a vasta área a ser servida pelo Canal da Integração, de regras, normas e regulamentações, além de propor projetos específicos, de modo a serem disciplinados e maximizados o aproveitamento que se fará dos recursos mobilizados pelo reservatório Castanhão.

O Plano Diretor de Aproveitamento do Castanhão será o instrumento através do qual a Secretaria dos Recursos Hídricos pautará a política no trato das ações referentes à operação dos recursos hídricos mobilizados pela barragem e sua alocação a longo, médio e curto prazos.

O Plano, conforme estipula o Edital e seu Termo de Referência, será apresentado em seis partes principais:

- Relatório de Diagnóstico;
- Relatório de Cenários;
- Planejamento Estratégico;
- Plano de Aproveitamento Turístico;
- Plano de Desenvolvimento da Pesca e Aqüicultura;
- Zoneamento das Atividades na Área de Influência Direta do Açude.

O presente trabalho, apresentado em um só tomo, constitui-se no Relatório de Planejamento Estratégico e está organizado, nos seguintes capítulos:

- 1 - Introdução;
- 2 - Objetivos do Plano;
- 3 - Área de Abrangência do Plano;
- 4 - Estruturação Geral dos Estudos do Plano;
- 5 - Caracterização Sintética da Área do Estudo;
- 6 - Caracterização dos Cenários: Seleção do Cenário Proposto;
- 7 - Plano Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável:
 - 7.1 - Ações Estratégicas Propostas;
 - 7.2 - Estudos Temáticos e Setoriais.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

	Página
APRESENTAÇÃO	3
1 - INTRODUÇÃO	8
2 - OBJETIVOS DO PLANO.....	11
2.1 - OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PLANO	13
4 - ESTRUTURAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS DO PLANO	16
5 - CARACTERIZAÇÃO SINTÉTICA DA ÁREA DO ESTUDO	18
5.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (ENTORNO).....	18
5.2 - ÁREA À MONTANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	20
5.3 - ÁREA À JUSANTE DO AÇUDE CASTANHÃO.....	21
5.4 - ÁREA DO CANAL DA INTEGRAÇÃO CASTANHÃO/RMF.....	23
6 - CARACTERIZAÇÃO DOS CENÁRIOS: SELEÇÃO DO CENÁRIO PROPOSTO.....	28
6.1 - PARÂMETROS BÁSICOS NA DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS	28
6.2 - USOS ALTERNATIVOS DA ÁGUA CONFORME AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	29
6.2.1 - Área à Montante do Açude Castanhão	29
6.2.2 - Área de Influência Direta (Entorno)	29
6.2.3 - Área à Jusante do Açude Castanhão	30
6.2.4 - Área do Canal da Integração Castanhão/RMF	30
6.3 - DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS PROPOSTOS.....	31
6.3.1 - Considerações Metodológicas.....	31
6.3.2 - Conceituação dos Cenários Básicos.....	32
6.4 - BALANÇOS HÍDRICOS, CONFORME OS CENÁRIOS.....	38
6.5 - SELEÇÃO DO CENÁRIO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	55
6.5.1 - Processo de Seleção do Cenário de Planejamento.....	55
6.5.2 - Características Básicas do Cenário de Planejamento	57
7 - PLANO ESTRATÉGICO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	65
7.1 - AÇÕES ESTRATÉGICAS PROPOSTAS	65
7.1.1 - Atividades Econômicas a Serem Desenvolvidas	65
7.1.2 - Usos da Água e Garantia de Suprimento Hídrico.....	67
7.1.3 - Suporte Urbano	92
7.1.4 - Indicações de Serviços de Suporte	96
7.1.4.1 - Educação Profissionalizante.....	96
7.1.4.2 - Capacitação e Treinamento.....	97
7.1.4.3 - Pesquisa e Difusão de Conhecimentos	97
7.1.4.4 - Infra-estrutura de Energia Elétrica e Telecomunicações	100
7.1.4.5 - Sistema Viário e de Transporte.....	106
7.1.4.6 - Serviços Urbanos.....	108
7.1.4.7 - Esporte, Lazer e Turismo.....	110
7.1.5 - Medidas de Preservação e Controle Ambiental.....	111

7.2 - ESTUDOS TEMÁTICOS E SETORIAIS	114
7.2.1 - Abastecimento d'Água para Consumo Humano	114
7.2.1.1 - Abastecimento d'Água Humano Urbano.....	114
7.2.1.2 - Abastecimento d'Água Humano Rural.....	139
7.2.2 - Abastecimento d'Água Industrial e Turístico	151
7.2.2.1 - Abastecimento d'Água Industrial.....	151
7.2.2.2 - Abastecimento d'Água Turístico e Lazer	171
7.2.3 - Abastecimento d'Água para Dessedentação de Animais	178
7.2.4 - Abastecimento d'Água para Piscicultura	178
7.2.5 - Abastecimento d'Água para a Irrigação	184
7.2.5.1 - Abastecimento d'Água para Irrigação Intensiva.....	184
7.2.5.2 - Abastecimento d'Água para Irrigação Difusa.....	195
7.2.6 - Programa de Educação e Inovação Tecnológica	203
7.2.6.1 - Educação Profissionalizante.....	203
7.2.6.2 - Capacitação e Treinamento.....	216
7.2.6.3 - Pesquisa e Difusão de Conhecimentos	222
7.2.7 - Programa de Esporte Lazer e Turismo	225
7.2.7.1 - Atividades Esportivas.....	225
7.2.7.2 - Atividades Aquaviárias de Hidronavegação e Turismo.....	235
7.2.7.3 - Suporte ao Turismo de Negócios.....	237
7.2.8 - Programa de Infra-estrutura e Serviços Básicos	238
7.2.8.1 - Infra-estrutura de Energia Elétrica e Comunicações.....	238
7.2.8.2 - Sistema Viário e de Transporte.....	239
7.2.8.3 - Serviços Urbanos.....	240
7.2.9 - Programa de Segurança da Área de Abrangência do Plano	257
7.2.9.1 - Programa de Segurança da Área de Influência Direta do Açude Castanhão	257
7.2.9.2 - Programa de Segurança da Área de Influência Direta do Canal de Integração Castanhão/RMF.....	259
7.2.9.3 - Programa de Segurança das Demais Áreas do Plano.....	259
7.2.10 - Programa de Manutenção das Infra-estruturas Hídricas	259
7.2.10.1 - Programa de Manutenção da Infra-estrutura do Açude Castanhão.....	259
7.2.10.2 - Programa de Manutenção da Infra-estrutura do Canal da Integração Castanhão/RMF.....	261
7.2.11 - Programa de Conservação e Proteção dos Recursos Naturais	263
7.2.11.1 - Reflorestamento das Matas Ciliares e Implementação de Obras e Técnicas Hidroambientais.....	263
7.2.11.2 - Controle do Extrativismo Predatório	282
7.2.11.3 - Controle do Uso da Água na Irrigação.....	284
7.2.11.4 - Controle do Uso de Agrotóxicos	289
7.2.11.5 - Incentivo à Adoção do ICMS Ecológico	292
7.2.11.6 - Programa de Educação Ambiental e Sanitária	295
7.2.11.7 - Apoio à Gestão Municipal do Meio Ambiente	305
7.2.11.8 - Programa de Monitoramento e Fiscalização.....	308
7.2.11.9 - Macrozoneamento/Gestão Ambiental da Área de Proteção Ambiental - APA do Castanhão	327
8 - BIBLIOGRAFIA	330

7 - PLANO ESTRATÉGICO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

7 - PLANO ESTRATÉGICO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

7.1 - AÇÕES ESTRATÉGICAS PROPOSTAS

7.1.1 - Atividades Econômicas a Serem Desenvolvidas

Os usos mais nobres da água, inclusive tendo prioridade sobre todos os outros usos, são o abastecimento humano, a dessedentação de animais, a utilização da água com a finalidade industrial e no aproveitamento turístico, pela importância que esses setores representam na economia do Estado, com reflexos na geração de emprego e renda. Assim, em todas as áreas de interesse especificadas no cenário C5, selecionado para servir de base na elaboração do Plano Diretor para o Aproveitamento do Açude Castanhão, estas necessidades serão atendidas de forma prioritária e com maiores níveis de garantia, em todos os horizontes temporais.

Naturalmente, a utilização da água na irrigação, por sua importância na produção de alimentos, aliada à grande quantidade de mão-de-obra que emprega, promovendo a fixação do homem ao campo, torna-se uma atividade imprescindível no aproveitamento da água.

O aproveitamento hidroagrícola de glebas de terras com solos propícios é uma atividade que demanda grandes investimentos, mas, por outro lado, generaliza as oportunidades de trabalho para grande parte da população do campo, na maioria das vezes com baixo grau de instrução.

Finalmente, mas não menos importante, em todas as áreas de interesse da Barragem do Castanhão, será desenvolvida a atividade de piscicultura em viveiros e/ou em tanques-rede. Especificamente, na área de influência direta, aquela que circunda o lago do açude Castanhão, destaca-se a atividade piscicultura, na modalidade superintensiva (tanques-rede), na própria barragem.

Observa-se que no caso do abastecimento de água às populações, à indústria e ao turismo, a grande parcela dos recursos hídricos do Castanhão destina-se à Região Metropolitana de Fortaleza.

Logicamente, essas atividades básicas induzem uma gama de atividades indiretas, tais como a implantação de agroindústrias, o desenvolvimento dos serviços e a promoção do comércio, agregando empregos e renda relacionados com esses setores da atividade econômica.

De forma mais específica, apresenta-se a seguir, atividades básicas propostas, conforme as áreas de interesse da Barragem do Castanhão, para o cenário C5.

a) Área a Montante do Açude Castanhão

- Abastecimento humano urbano;
- Abastecimento humano rural;
- Dessedentação animal;
- Piscicultura em viveiros;
- Indústrias difusas existentes nos núcleos urbanos;
- Irrigação intensiva – Perímetro Icó-Lima Campos, em operação e Projetos de irrigação previstos: Várzeas e Aluviões de Iguatu;
- Irrigação difusa.

b) Área de Influência Direta

- Abastecimento humano urbano;
- Abastecimento humano rural;
- Dessedentação animal;
- Indústrias difusas existentes nos núcleos urbanos;
- Novas indústrias (ração para peixe, filetagem, curtumes, fabricação de tanques-rede, etc.);
- Piscicultura superintensiva (tanques-rede) no espelho d'água do açude Castanhão;
- Irrigação intensiva (Projetos Alagamar, Curupati e Mandacaru);
- Turismo;
- Reflorestamento (apicultura) da faixa de proteção do açude Castanhão.

c) Área a Jusante do Açude Castanhão

- Abastecimento humano urbano;
- Abastecimento humano rural;
- Dessedentação animal;
- Piscicultura em viveiros;
- Indústrias difusas existentes nos núcleos urbanos;
- Irrigação intensiva – Perímetros em operação: Xiquexique, Altinho, Jaguaruana, Jaguaribe/Apodi, e área do Canal do Trabalhador. Projetos de irrigação previstos: Eixo

Jaguaribe/Icapuí e Apodi/Ceará, Baixo Jaguaribe e a 2ª Etapa do Projeto Tabuleiros de Russas;

- Irrigação difusa;
- Piscicultura/carcinocultura de água doce.

d) Área do Canal da Integração Castanhão/RMF

- Abastecimento humano urbano da RMF e sedes municipais e distritos das áreas lindeiras ao sistema adutor;
- Abastecimento humano rural;
- Dessedentação animal;
- Indústrias difusas existentes e futuras nos núcleos urbanos, distritos industriais e o Complexo Industrial/Portuário do Pecém;
- Irrigação intensiva - Projetos de irrigação previstos: Chapadão do Castanhão, Transição Sul de Morada Nova (Roldão), Tabuleiro de Ibicuitinga, Projeto Piloto RMF (parte da demanda é suprida com reuso de esgotos tratados)⁴;
- Irrigação difusa;
- Turismo;
- Piscicultura em viveiros ao longo do Canal.

7.1.2 - Usos da Água e Garantia de Suprimento Hídrico

a) Considerações Iniciais

As análises dos usos da água e garantia de suprimento hídrico nas diversas atividades econômicas concorrentes, conforme as áreas de interesse, considerando a interação da Barragem do Castanhão com as demais estruturas hídricas nas áreas de influência do Castanhão, foram desenvolvidas considerando-se duas hipóteses básicas:

- **Hipótese 1** - sem transposição ou que a transposição aconteceria, mas apenas a médio-longo prazo (2020-2025) com vazões menores que as previstas e basicamente para abastecimento de demandas prioritárias (humano, indústria e dessedentação animal);
- **Hipótese 2** - com transposição de águas do rio São Francisco.

⁴ Considerou-se um reforço do suprimento hídrico da 1ª Etapa do Projeto Tabuleiros de Russas, o qual foi incluindo nos balanços hídricos do Banabuiú. Somente o excedente hídrico do Banabuiú foi considerado nos balanços hídricos da área do Eixo de Integração Castanhão/RMF.

A razão maior dessas hipóteses apóia-se, por um lado, na existência de déficits hídricos observados nos balanços hídricos desenvolvidos para o cenário C5, selecionado para servir de base para a elaboração do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, apresentados e analisados no capítulo anterior e apresentado, de forma resumida, na **Tabela 7.1** e, por outro lado, no enfoque das discussões acerca da transposição de água do rio São Francisco, que agregam, além de incertezas, metas e objetivos recentes que variam desde a redução de vazão a vazões apenas para abastecimento humano ou prioritários.

A localização das áreas irrigadas nas 02 (duas) hipóteses para o final de plano é mostrada na **Figura 7.1**.

b) Garantias de Atendimento das Demandas

Visando minorar os riscos inerentes a disponibilidade hídrica na região semi-árida, em ambas as hipóteses, fez-se uso e demandas associadas a determinadas garantias, obtendo-se, com isso, as demandas médias. Assim, nesse estudo, a exemplo do estudo de viabilidade do Eixo de Integração Jaguaribe/RMF, trabalhou-se com o conceito de garantias mistas associadas às diversas demandas, que consiste na utilização de níveis escalonados de atendimento a essas necessidades hídricas.

A utilização desse critério advém do fato de que a diminuição do nível de garantia exigido conduz ao estabelecimento de vazões regularizadas superiores, permitindo o atendimento com irrigação de uma área superior, ainda que nem toda essa área possa ser totalmente irrigada nos anos de escassez, de forma que o benefício econômico neste caso seja superior ao de vazões regularizadas menores e com altas garantias.

Assim, foram definidos diversos níveis de restrição em função do tipo de usuários, sendo habitual restringir-se inicialmente a água fornecida para irrigação, liberando recursos para a satisfação das demandas humanas. Em situações mais críticas de escassez de água, as restrições ao fornecimento terão de ser distribuídas pelos diversos usuários, em função da sua capacidade econômica e social; deverá, contudo prever-se uma alocação mínima de água, considerada aceitável, para cada usuário, que terá sempre de ser cumprida.

A **Tabela 7.2** apresenta as garantias adotadas. A definição das mesmas baseou-se na experiência de outros países com irrigação e abastecimento humano em regiões similares ao semi-árido, particularmente em Portugal e Espanha.

Tabela 7.1 - Balanço Hídrico Global, Cenário 5, m³/s

ANO	DEMANDA								DEMANDA TOTAL	DEMANDA PRIORITÁRIA*	OFERTA LOCAL	BALANÇO C/ DEM. TOTAL	BALANÇO C/ DEM. PRIOR.
	DHUR	DI	DTUR	DHR	DAR	DPISC	DIRI	DIRD					
2005	7,743	6,323	0,769	0,250	0,288	1,426	10,591	3,623	31,013	16,049	43,028	12,014	26,979
2006	7,998	6,670	0,923	0,248	0,296	1,426	12,108	3,647	33,315	16,816	43,029	9,714	26,213
2007	8,252	7,017	1,076	0,246	0,304	1,426	13,625	3,670	35,616	17,583	43,030	7,414	25,447
2008	8,507	7,364	1,230	0,244	0,311	1,426	15,141	3,694	37,917	18,349	43,031	5,113	24,681
2009	8,762	7,710	1,384	0,242	0,319	1,426	16,658	3,717	40,219	19,116	43,032	2,813	23,916
2010	9,016	8,060	1,538	0,241	0,327	2,725	18,681	3,741	44,328	19,886	44,441	0,113	24,555
2011	9,338	8,402	1,701	0,239	0,336	2,725	19,133	3,741	45,615	20,703	44,612	-1,003	23,909
2012	9,659	8,745	1,864	0,238	0,344	2,725	19,585	3,741	46,902	21,521	44,784	-2,118	23,263
2013	9,981	9,088	2,028	0,236	0,353	2,725	20,037	3,741	48,189	22,339	44,955	-3,234	22,617
2014	10,302	9,431	2,191	0,235	0,362	2,725	20,489	3,741	49,476	23,156	45,127	-4,350	21,970
2015	10,624	9,774	2,354	0,234	0,371	3,245	20,941	3,741	51,283	23,974	47,301	-3,982	23,327
2016	10,824	9,912	2,518	0,232	0,380	3,245	20,766	3,741	51,618	24,471	47,424	-4,194	22,952
2017	11,025	10,049	2,681	0,230	0,390	3,245	20,591	3,741	51,952	24,969	47,546	-4,406	22,577
2018	11,225	10,186	2,844	0,229	0,400	3,245	20,416	3,741	52,287	25,466	47,669	-4,618	22,203
2019	11,426	10,324	3,008	0,227	0,410	3,245	20,240	3,741	52,621	25,963	47,791	-4,830	21,828
2020	11,627	10,461	3,171	0,226	0,420	3,245	20,065	3,741	52,956	26,461	47,914	-5,042	21,453
2021	11,819	10,603	3,171	0,224	0,431	3,245	20,361	3,741	53,596	26,805	47,914	-5,682	21,109
2022	12,011	10,744	3,171	0,223	0,443	3,245	20,658	3,741	54,236	27,148	47,914	-6,322	20,765
2023	12,204	10,886	3,171	0,222	0,454	3,245	20,954	3,741	54,876	27,492	47,914	-6,962	20,422
2024	12,396	11,027	3,171	0,221	0,465	3,245	21,251	3,741	55,516	27,836	47,914	-7,602	20,078
2025	12,588	11,169	3,171	0,220	0,477	3,245	21,547	3,741	56,157	28,180	47,914	-8,242	19,734
2026	12,795	11,315	3,171	0,219	0,489	3,245	21,547	3,741	56,522	28,545	47,914	-8,607	19,369
2027	13,001	11,462	3,171	0,218	0,502	3,245	21,547	3,741	56,887	28,911	47,915	-8,973	19,004
2028	13,208	11,609	3,171	0,217	0,515	3,245	21,547	3,741	57,253	29,276	47,915	-9,338	18,639
2029	13,415	11,756	3,171	0,216	0,528	3,245	21,547	3,741	57,618	29,641	47,915	-9,703	18,274
2030	13,622	11,903	3,171	0,215	0,540	3,245	21,547	3,741	57,983	30,007	47,915	-10,068	17,908

* Demanda humana (urbano e rural), Industrial, Turismo e Dessedentação animal, exceto na área de Influência Direta, que engloba todas as demandas.

DHUR - Demanda Humano Urbana; DI - Demanda Industrial; DTUR - Demanda Turismo

DHR - Demanda Humano Rural; DAR - Demanda Animal Rural; DPISC - Demanda Piscicultura;

DIRI - Demanda Irrigação Intensiva; DIRD - Demanda Irrigação Difusa.

ÁREAS	HIPÓTESE 1 (ha)	HIPÓTESE 2 (ha)
1- ICÓ - LIMA CAMPOS	2.000	2.000
02 - ALTOZES E VARZEAS DO IGATU	2.500	2.500
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	5.500	5.500
03 - ALGACARU	354	354
04 - MANDACARU	510	510
05 - CURUPATI	529	529
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	1.393	1.393
06 - XIQUE-XIQUE	560	560
07 - ALTISSIMO	204	204
08 - JAGUARUNA	202	202
09 - JAGUARIBE - APDI	5.000	5.000
10 - EIXO JAGUARIBE - ICAPUI	2.500	2.500
11 - APDI - CEARÁ	1.250	1.250
12 - BAIXO JAGUARIBE	2.000	2.000
13 - TABULEIRO DE RUSSAS (2ª ETAPA)	3.000	3.000
14 - CANAL DO TRABALHADOR	2.000	2.000
ÁREA DO CANAL DE INTEGRAÇÃO	16.656	16.656
15 - CHAPADO DO CASTANHO	2.500	2.500
16 - TRANSIÇÃO SUL - MORNADA NOVA	2.500	2.500
17 - IBICUITINGA	2.000	2.000
18 - PROJETO PILOTO RAFI	0	0
TOTAL	7.000	30.548
TOTAL GERAL	47.952	47.952

LEGENDA:

- Canal do Trabalhador
- Canal de Integração
- Tronco Privatizado
- Linhas das Bacias
- RNF + Drenagem
- Área de Influência Indireta a Montante do Açude Castanhão
- Área de Influência Indireta a Jusante do Castanhão
- Área de Influência Indireta Demandada pelo Canal do Trabalhador
- Área de Influência Indireta
- Área de Influência Direta

LEGENDA:

- Canal de Integração
- Canal do Trabalhador
- Tronco Privatizado
- Linhas das Bacias
- RNF + Drenagem
- Área de Influência Indireta a Montante do Açude Castanhão
- Área de Influência Indireta a Jusante do Castanhão
- Área de Influência Indireta Demandada pelo Canal do Trabalhador
- Área de Influência Indireta
- Área de Influência Direta

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - PROGERH/IC

CEARA

PLANO DIRETOR PARA APROXIMAMENTO DO AÇUDE CASTANHO, SITUADO NA BACIA DO JAGUARIBE, NO ESTADO DO CEARÁ

FIGURA 7.1
LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS IRRIGADAS - HIPÓTESES 1 E 2

ESCALA: 1:500.000
DATA: SETEMBRO/2004
FOLHA: 01/01

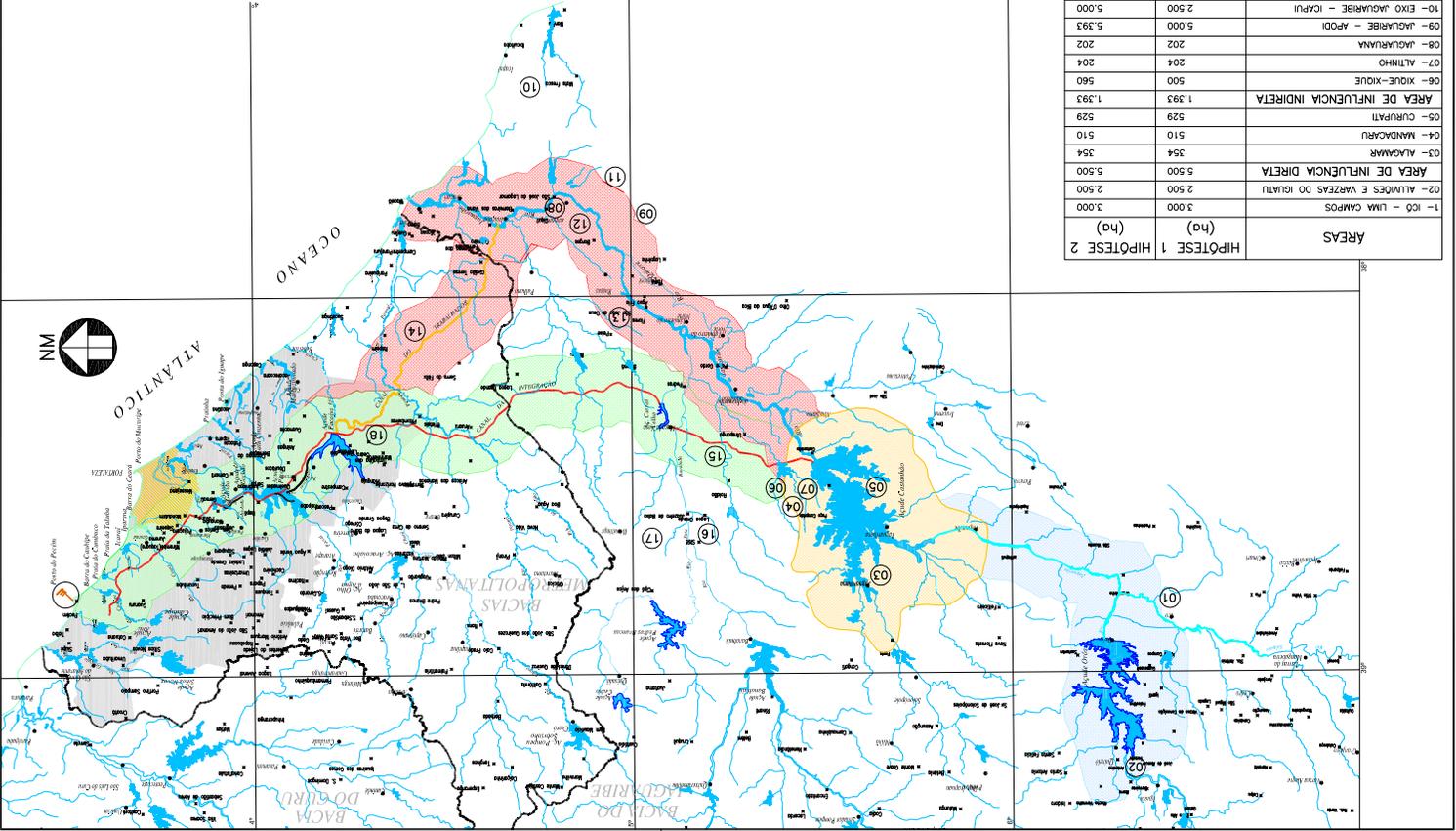


Tabela 7.2 - Garantias de Atendimento das Demandas

TIPO DE DEMANDA	FREQÜÊNCIA DE ATENDIMENTO (TEMPO)	PERCENTUAL DE ATENDIMENTO DA DEMANDA (VOLUME)
Humana/Industrial/Piscicultura	95%	100%
	5%	75%
Irrigação	80%	100%
	15%	50%
	5%	25%
Humana e Animal Rural	90%	100%

c) Usos da Água nas Atividades Concorrentes – Hipótese 1

Na hipótese 1, objetivando melhor adequar as demandas totais às ofertas totais locais, as demandas de água para a irrigação intensiva foram reduzidas através da redução de áreas irrigadas com irrigação intensiva até o ano 2020, de forma a eliminar quaisquer déficits hídricos até esse ano (2020). A partir desse ponto temporal, as áreas com irrigação intensiva foram mantidas constantes até o final do horizonte de análise; todas as demais demandas foram mantidas nos níveis propostos para o cenário C5.

Vale ressaltar que a busca pela melhor adequação demandas-ofertas locais pela redução de áreas irrigáveis com irrigação intensiva prendeu-se, basicamente, às seguintes razões:

- Preservação dos níveis propostos das demandas prioritárias, conforme definido, anteriormente;
- Representar a atividade econômica de maior demanda por recursos hídricos em todas as áreas de interesse da barragem do Castanhão;
- Garantir os níveis propostos de área irrigada com irrigação difusa, de caráter mais social e até de fixação da irrigação privada na região.

Observa-se, ainda que na redução de áreas com irrigação intensiva de forma a adequar-se às condições definidas na hipótese 1 foram considerados, entre outros, os seguintes critérios básicos:

- 1 - Ampliação de áreas irrigadas em projetos existentes;
- 2 - Priorizar áreas com projetos de irrigação já elaborados e/ou em fase de implantação;
- 3 - Possibilidade de faseamento de implantação ou ampliação dos projetos de irrigação;
- 4 - Qualidade dos solos para a irrigação intensiva;
- 5 - Priorizar áreas posicionadas nas bacias doadoras;

- 6 - Manter aos níveis propostos, as áreas irrigadas com irrigação intensiva nas áreas à montante e do entorno;
- 7 - Perspectivas de economicidade, especialmente investimentos e ganhos ambientais, e deslocamentos populacionais inerentes às alternativas possíveis de redução de áreas irrigadas;
- 8 - Proporção relativa de área irrigadas ou previstas para irrigação intensiva nas diversas áreas de influência, de forma a manter maior equilíbrio nas áreas irrigadas e na produção agrícola.

As **Tabelas 7.3 e 7.4** indicam, respectivamente, as áreas irrigadas com irrigação intensiva e as reduções de áreas propostas, conforme as áreas de influência da Barragem do Castanhão e os projetos nas diversas áreas de influência, relativas à hipótese h1.

Os usos da água, expressos pelas demandas hídricas para cada uma das atividades concorrentes, considerando a interação com as demais estruturas hídricas na área de influência do Castanhão, estão expressos nas **Tabela 7.5 a 7.12**, conforme as áreas de influência. Os usos da água, conforme as atividades econômicas alternativas (humano, indústria, irrigação, etc.) para cada uma das áreas de influência da barragem podem ser observados nas **Tabela 7.13 a 7.16**.

Por oportuno, elaborou-se um balanço hídrico (**Tabela 7.17**)⁵, envolvendo todas as demandas e ofertas hídricas, considerando-se a hipótese 1. Observa-se que mesmo com as reduções de áreas irrigadas com irrigação intensiva, ainda surgem déficits hídricos nos anos finais do horizonte temporal de análise, que variam de 0,252 m³/s (cerca de 0,52% em relação à demanda total) no ano 2029 a cerca de 0,6163 m³/s (1,27%) no ano 2030.

Esses déficits hídricos, apesar de não serem elevados e observados apenas nos dois anos finais do horizonte de análise, representam problemas e preocupações, porquanto, nesse intervalo temporal, não é possível reduzir áreas com irrigação intensiva, uma vez que os projetos a elas pertinentes já estão devidamente implantados e estabilizados. No entanto, algumas alternativas, de forma isolada ou combinada, podem ser implementadas para solucioná-los, tais como:

- i) Redução dos níveis de garantia de oferta de água para algumas atividades propostas;
- ii) Programação de novas barragens estratégicas, como forma de aumentar a oferta dos recursos hídricos;
- iii) Transposição de águas do rio São Francisco.

⁵ Para detalhes sobre o fluxo de oferta apresentado nessa Tabela, para fins de balanço, ver o item “e”, neste sub-item desse Relatório, onde se especifica as garantias de suprimento e se quantifica a oferta local em cada uma das Áreas de Interesse do Castanhão.

Tabela 7.3 - Áreas Irrigadas com Irrigação Intensiva, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 1, (ha)

Projetos/Perímetros	Localização Município	Área (ha)	Áreas Consideradas (ha)					
			2005	2010	2015	2020	2025	2030
Área de Montante								
Icó-Lima Campos	Icó	2.712	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Aluviões e Várzeas do Iguatu	Iguatu	7.800	2500	2500	2500	2500	2500	2500
	Total	10.512	5500	5500	5500	5500	5500	5500
Área de Influência Direta								
Alagamar		354	354	354	354	354	354	354
Mandacaru		510	510	510	510	510	510	510
Curupati		529	529	529	529	529	529	529
	Total	1.393	1393	1393	1393	1393	1393	1393
Área de Jusante								
Xique-Xique	Alto Santo		125	300	400	500	500	500
Altinho	Tabuleiro do Norte		204	204	204	204	204	204
Jaguaruana	Jaguaruana		202	202	202	202	202	202
Jaguaribe-Apodi	Limoeiro do Norte		3.669	4.393	5.000	5.000	5.000	5.000
Eixo Jaguaribe-Icapuí	Icapuí, Jaguaruana e Aracati		0	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Apodi-Ceará	Quixeré e Jaguaruana		0	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Baixo Jaguaribe	T. Norte, L. Norte, Quixeré, Jaguaruana, Itaíçaba		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Tabuleiro de Russas (2a Etapa)	Russas		0	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Canal do Trabalhador	Aracati, Beberibe, Cascavel, Chorozinho e Palhano		999	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
	Total		7.199	15.849	16.556	16.656	16.656	16.656
Área do E.de Integração								
Chapadão do Castanhão	Jaguaribara, Morada Nova e Alto Santo		0	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Transição Sul Morada Nova (Roldão)	Morada Nova		0	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Ibicuitinga	Ibicuitinga		0	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Projeto Piloto RMF1	Cascavel, Chorozinho, Ocara		0	0	0	0	0	0
	Total		0	6.000	7.000	7.000	7.000	7.000
TOTAL GERAL			14.091	28.741	30.448	30.548	30.548	30.548

Tabela 7.4 - Redução de Áreas Irrigadas com Irrigação Intensiva, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 1, (ha)

Projetos/Perímetros	Localização Município	Área (ha)	Áreas Consideradas (ha)					
			2005	2010	2015	2020	2025	2030
Área de Montante								
Icó-Lima Campos	Icó	2.712	0	0	0	0	0	0
Aluviões e Várzeas do Iguatu	Iguatu	7.800	0	0	0	0	0	0
Total		10.512	0	0	0	0	0	0
			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Área de Influência Direta								
Alagamar		354	0	0	0	0	0	0
Mandacaru		510	0	0	0	0	0	0
Curupati		529	0	0	0	0	0	0
Total		1.393	0	0	0	0	0	0
			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Área de Jusante								
Xique-Xique	Alto Santo	0	0	0	0	60	60	
Altinho	Tabuleiro do Norte	0	0	0	0	0	0	
Jaguaruana	Jaguaruana	0	0	0	0	0	0	
Jaguaribe-Apodi	Limoeiro do Norte	0	0	393	393	393	393	
Eixo Jaguaribe-Icapuí	Icapuí, Jaguaruana e Aracati	0	0	1000	1500	2500	2500	
Apodi-Ceará	Quixeré e Jaguaruana	0	0	0	0	0	0	
Baixo Jaguaribe	T. Norte, L. Norte, Quixeré, Jaguaruana, Itaiçaba	3901,62	4.450	4.951	5.300	5.951	5.951	
Tabuleiro de Russas (2a Etapa)	Russas	0	0	0	0	0	0	
Canal do Trabalhador	Aracati, Beberibe, Cascavel, Chorozinho e Palhano	0	1000	2000	2000	2000	2000	
Total		3.902	5.450	8.344	9.193	10.904	10.904	
			35,15%	25,59%	33,51%	35,56%	39,56%	39,56%
Área do E.de Integração								
Chapadão do Castanhão	Jaguaribara, Morada Nova e Alto Santo	0	0	1000	1500	2500	2500	
Transição Sul Morada Nova (Roldão)	Morada Nova	0	0	0	0	0	0	
Ibicuitinga	Ibicuitinga	0	0	0	500	1000	1000	
Projeto Piloto RMF1	Cascavel, Chorozinho, Ocara	0	1000	2000	2500	3000	3000	
Total		0	1.000	3.000	4.500	6.500	6.500	
				14,29%	30,00%	39,13%	48,15%	48,15%
TOTAL GERAL			3.902	6.450	11.344	13.693	17.404	17.404
				18,33%	27,14%	30,95%	36,29%	36,29%

Tabela 7.5 - Demandas Abastecimento Humano Urbano, m³/s
Hipótese 1 - Sem Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,284	0,028	7,105	0,298	7,715
2006	0,284	0,028	7,360	0,298	7,970
2007	0,283	0,028	7,616	0,297	8,224
2008	0,282	0,028	7,872	0,297	8,479
2009	0,281	0,028	8,128	0,297	8,733
2010	0,280	0,028	8,384	0,296	8,988
2011	0,282	0,029	8,699	0,299	9,309
2012	0,284	0,029	9,015	0,302	9,630
2013	0,286	0,030	9,331	0,305	9,951
2014	0,287	0,030	9,647	0,308	10,272
2015	0,289	0,030	9,962	0,311	10,593
2016	0,291	0,031	10,158	0,314	10,793
2017	0,292	0,031	10,353	0,317	10,994
2018	0,294	0,032	10,548	0,320	11,194
2019	0,296	0,032	10,744	0,323	11,394
2020	0,297	0,032	10,939	0,326	11,594
2021	0,299	0,033	11,127	0,328	11,787
2022	0,301	0,033	11,314	0,330	11,979
2023	0,303	0,033	11,502	0,333	12,171
2024	0,305	0,033	11,690	0,335	12,363
2025	0,307	0,033	11,878	0,337	12,555
2026	0,308	0,034	12,081	0,339	12,761
2027	0,309	0,034	12,285	0,340	12,968
2028	0,310	0,034	12,488	0,342	13,174
2029	0,311	0,034	12,692	0,344	13,381
2030	0,312	0,034	12,895	0,345	13,587

Tabela 7.6 - Demandas Abastecimento Humano Rural, m³/s
Hipótese 1 - Sem Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,043	0,014	0,090	0,090	0,236
2006	0,042	0,013	0,090	0,089	0,234
2007	0,041	0,013	0,091	0,088	0,233
2008	0,041	0,013	0,091	0,087	0,231
2009	0,040	0,013	0,091	0,085	0,230
2010	0,039	0,013	0,092	0,084	0,228
2011	0,039	0,012	0,093	0,083	0,227
2012	0,038	0,012	0,093	0,082	0,226
2013	0,037	0,012	0,094	0,081	0,224
2014	0,037	0,012	0,095	0,080	0,223
2015	0,036	0,012	0,095	0,079	0,222
2016	0,036	0,011	0,096	0,078	0,221
2017	0,035	0,011	0,096	0,077	0,219
2018	0,034	0,011	0,097	0,076	0,218
2019	0,034	0,011	0,097	0,075	0,216
2020	0,033	0,011	0,097	0,074	0,215
2021	0,033	0,010	0,098	0,073	0,214
2022	0,032	0,010	0,099	0,072	0,213
2023	0,032	0,010	0,099	0,071	0,212
2024	0,031	0,010	0,100	0,070	0,211
2025	0,031	0,010	0,100	0,069	0,210
2026	0,030	0,010	0,101	0,068	0,209
2027	0,030	0,009	0,102	0,067	0,208
2028	0,029	0,009	0,103	0,066	0,208
2029	0,029	0,009	0,104	0,065	0,207
2030	0,028	0,009	0,104	0,064	0,206

Tabela 7.7 - Demandas Abastecimento Industrial, m³/s
Hipótese 1 - Sem Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,084	0,003	6,075	0,158	6,321
2006	0,085	0,003	6,420	0,160	6,667
2007	0,085	0,003	6,764	0,162	7,014
2008	0,086	0,003	7,108	0,163	7,361
2009	0,087	0,003	7,453	0,165	7,707
2010	0,088	0,004	7,798	0,168	8,057
2011	0,088	0,004	8,139	0,169	8,400
2012	0,089	0,004	8,480	0,170	8,742
2013	0,089	0,004	8,821	0,171	9,085
2014	0,089	0,004	9,162	0,173	9,428
2015	0,090	0,004	9,503	0,174	9,771
2016	0,090	0,004	9,639	0,175	9,908
2017	0,091	0,004	9,775	0,176	10,046
2018	0,091	0,004	9,911	0,177	10,183
2019	0,091	0,004	10,047	0,178	10,321
2020	0,092	0,004	10,183	0,179	10,458
2021	0,092	0,004	10,323	0,180	10,599
2022	0,092	0,004	10,463	0,181	10,741
2023	0,092	0,004	10,604	0,182	10,882
2024	0,093	0,004	10,744	0,183	11,024
2025	0,093	0,004	10,884	0,184	11,165
2026	0,093	0,004	11,030	0,184	11,312
2027	0,093	0,004	11,176	0,185	11,459
2028	0,094	0,004	11,322	0,186	11,605
2029	0,094	0,004	11,468	0,186	11,752
2030	0,094	0,004	11,614	0,187	11,899

Tabela 7.8 - Demandas Abastecimento do Turismo, m³/s
Hipótese 1 - Sem Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,000	0,000	0,769	0,000	0,769
2006	0,000	0,000	0,923	0,000	0,923
2007	0,000	0,000	1,076	0,000	1,076
2008	0,000	0,000	1,230	0,000	1,230
2009	0,000	0,000	1,384	0,000	1,384
2010	0,000	0,000	1,538	0,000	1,538
2011	0,000	0,000	1,701	0,000	1,701
2012	0,000	0,000	1,864	0,000	1,864
2013	0,000	0,000	2,028	0,000	2,028
2014	0,000	0,000	2,191	0,000	2,191
2015	0,000	0,000	2,354	0,000	2,354
2016	0,000	0,000	2,518	0,000	2,518
2017	0,000	0,000	2,681	0,000	2,681
2018	0,000	0,000	2,844	0,000	2,844
2019	0,000	0,000	3,008	0,000	3,008
2020	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2021	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2022	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2023	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2024	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2025	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2026	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2027	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2028	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2029	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2030	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171

Tabela 7.9 - Demandas Abastecimento Animal Rural, m³/s
Hipótese 1 - Sem Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,058	0,031	0,097	0,071	0,257
2006	0,060	0,032	0,100	0,073	0,264
2007	0,061	0,033	0,102	0,075	0,271
2008	0,063	0,034	0,105	0,077	0,278
2009	0,064	0,034	0,107	0,079	0,285
2010	0,066	0,035	0,110	0,080	0,292
2011	0,068	0,036	0,113	0,083	0,299
2012	0,069	0,037	0,116	0,085	0,307
2013	0,071	0,038	0,119	0,087	0,315
2014	0,073	0,039	0,122	0,089	0,323
2015	0,075	0,040	0,125	0,091	0,331
2016	0,077	0,041	0,128	0,094	0,339
2017	0,079	0,042	0,131	0,096	0,348
2018	0,081	0,043	0,135	0,099	0,357
2019	0,083	0,044	0,138	0,101	0,366
2020	0,085	0,045	0,141	0,104	0,375
2021	0,087	0,047	0,145	0,106	0,385
2022	0,089	0,048	0,149	0,109	0,395
2023	0,092	0,049	0,152	0,112	0,405
2024	0,094	0,050	0,156	0,115	0,415
2025	0,096	0,051	0,160	0,117	0,425
2026	0,099	0,053	0,164	0,121	0,436
2027	0,101	0,054	0,168	0,124	0,448
2028	0,104	0,056	0,173	0,127	0,459
2029	0,107	0,057	0,177	0,130	0,471
2030	0,109	0,058	0,181	0,133	0,482

Tabela 7.10 - Demandas Abastecimento Piscicultura, m³/s
Hipótese 1 - Sem Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,160	0,000	0,348	0,918	1,426
2006	0,160	0,000	0,348	0,918	1,426
2007	0,160	0,000	0,348	0,918	1,426
2008	0,160	0,000	0,348	0,918	1,426
2009	0,160	0,000	0,348	0,918	1,426
2010	0,426	0,000	0,927	1,372	2,725
2011	0,426	0,000	0,927	1,372	2,725
2012	0,426	0,000	0,927	1,372	2,725
2013	0,426	0,000	0,927	1,372	2,725
2014	0,426	0,000	0,927	1,372	2,725
2015	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2016	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2017	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2018	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2019	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2020	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2021	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2022	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2023	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2024	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2025	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2026	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2027	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2028	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2029	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2030	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245

Tabela 7.11 - Demandas Abastecimento Irrigação Intensiva, m³/s
Hipótese 1 - Sem Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	2,782	0,704	0,000	3,642	7,128
2006	2,782	0,704	0,607	4,517	8,611
2007	2,782	0,704	1,214	5,392	10,093
2008	2,782	0,704	1,821	6,267	11,575
2009	2,782	0,704	2,428	7,142	13,057
2010	2,782	0,704	3,035	8,017	14,539
2011	2,714	0,687	3,049	7,883	14,334
2012	2,646	0,670	3,064	7,749	14,128
2013	2,577	0,653	3,078	7,615	13,923
2014	2,509	0,635	3,092	7,481	13,717
2015	2,441	0,618	3,106	7,347	13,511
2016	2,392	0,606	3,044	7,208	13,249
2017	2,343	0,593	2,982	7,069	12,987
2018	2,294	0,581	2,920	6,930	12,725
2019	2,245	0,568	2,858	6,791	12,462
2020	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200
2021	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200
2022	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200
2023	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200
2024	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200
2025	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200
2026	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200
2027	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200
2028	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200
2029	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200
2030	2,197	0,556	2,796	6,652	12,200

Tabela 7.12 - Demandas Abastecimento Irrigação Difusa, m³/s
Hipótese 1 - Sem Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	1,883	0,000	0,320	1,421	3,623
2006	1,896	0,000	0,320	1,431	3,647
2007	1,910	0,000	0,320	1,441	3,670
2008	1,923	0,000	0,320	1,451	3,694
2009	1,937	0,000	0,320	1,461	3,717
2010	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2011	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2012	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2013	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2014	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2015	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2016	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2017	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2018	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2019	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2020	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2021	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2022	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2023	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2024	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2025	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2026	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2027	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2028	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2029	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2030	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741

Tabela 7.13 - Demandas Hídricas, Área de Montante, Hipótese 1, m³/s

ANO	DHUR	DI	DTUR	DHR	DAR	DPISC	DIRI	DIRD	TOTAL
2005	0,284	0,084		0,043	0,058	0,160	2,782	1,883	5,294
2006	0,284	0,085		0,042	0,060	0,160	2,782	1,896	5,308
2007	0,283	0,085		0,041	0,061	0,160	2,782	1,910	5,322
2008	0,282	0,086		0,041	0,063	0,160	2,782	1,923	5,336
2009	0,281	0,087		0,040	0,064	0,160	2,782	1,937	5,350
2010	0,280	0,088		0,039	0,066	0,426	2,782	1,950	5,631
2011	0,282	0,088		0,039	0,068	0,426	2,714	1,950	5,566
2012	0,284	0,089		0,038	0,069	0,426	2,646	1,950	5,501
2013	0,286	0,089		0,037	0,071	0,426	2,577	1,950	5,436
2014	0,287	0,089		0,037	0,073	0,426	2,509	1,950	5,372
2015	0,289	0,090		0,036	0,075	0,532	2,441	1,950	5,413
2016	0,291	0,090		0,036	0,077	0,532	2,392	1,950	5,368
2017	0,292	0,091		0,035	0,079	0,532	2,343	1,950	5,322
2018	0,294	0,091		0,034	0,081	0,532	2,294	1,950	5,277
2019	0,296	0,091		0,034	0,083	0,532	2,245	1,950	5,231
2020	0,297	0,092		0,033	0,085	0,532	2,197	1,950	5,186
2021	0,299	0,092		0,033	0,087	0,532	2,197	1,950	5,190
2022	0,301	0,092		0,032	0,089	0,532	2,197	1,950	5,194
2023	0,303	0,092		0,032	0,092	0,532	2,197	1,950	5,198
2024	0,305	0,093		0,031	0,094	0,532	2,197	1,950	5,202
2025	0,307	0,093		0,031	0,096	0,532	2,197	1,950	5,205
2026	0,308	0,093		0,030	0,099	0,532	2,197	1,950	5,209
2027	0,309	0,093		0,030	0,101	0,532	2,197	1,950	5,212
2028	0,310	0,094		0,029	0,104	0,532	2,197	1,950	5,216
2029	0,311	0,094		0,029	0,107	0,532	2,197	1,950	5,219
2030	0,312	0,094		0,028	0,109	0,532	2,197	1,950	5,223

DHUR - Demanda Humano Urbana; DI - Demanda Industrial; DTUR - Demanda Turismo

DHR - Demanda Humano Rural; DAR - Demanda Animal Rural; DPISC - Demanda Piscicultura;

DIRI - Demanda Irrigação Intensiva; DIRD - Demanda Irrigação Difusa.

Tabela 7.14 - Demandas Hídricas, Área de Influência Direta, Cenário 5, m³/s

ANO	DHUR	DI	DTUR	DHR	DAR	DPISC	DIRI	DIRD	TOTAL
2005	0,028	0,003		0,014	0,031	0,000	0,704	0,000	0,780
2006	0,028	0,003		0,013	0,032	0,000	0,704	0,000	0,781
2007	0,028	0,003		0,013	0,033	0,000	0,704	0,000	0,781
2008	0,028	0,003		0,013	0,034	0,000	0,704	0,000	0,782
2009	0,028	0,003		0,013	0,034	0,000	0,704	0,000	0,783
2010	0,028	0,004		0,013	0,035	0,000	0,704	0,000	0,784
2011	0,029	0,004		0,012	0,036	0,000	0,687	0,000	0,768
2012	0,029	0,004		0,012	0,037	0,000	0,670	0,000	0,752
2013	0,030	0,004		0,012	0,038	0,000	0,653	0,000	0,736
2014	0,030	0,004		0,012	0,039	0,000	0,635	0,000	0,720
2015	0,030	0,004		0,012	0,040	0,000	0,618	0,000	0,704
2016	0,031	0,004		0,011	0,041	0,000	0,606	0,000	0,693
2017	0,031	0,004		0,011	0,042	0,000	0,593	0,000	0,682
2018	0,032	0,004		0,011	0,043	0,000	0,581	0,000	0,671
2019	0,032	0,004		0,011	0,044	0,000	0,568	0,000	0,660
2020	0,032	0,004		0,011	0,045	0,000	0,556	0,000	0,649
2021	0,033	0,004		0,010	0,047	0,000	0,556	0,000	0,650
2022	0,033	0,004		0,010	0,048	0,000	0,556	0,000	0,651
2023	0,033	0,004		0,010	0,049	0,000	0,556	0,000	0,652
2024	0,033	0,004		0,010	0,050	0,000	0,556	0,000	0,654
2025	0,033	0,004		0,010	0,051	0,000	0,556	0,000	0,655
2026	0,034	0,004		0,010	0,053	0,000	0,556	0,000	0,657
2027	0,034	0,004		0,009	0,054	0,000	0,556	0,000	0,658
2028	0,034	0,004		0,009	0,056	0,000	0,556	0,000	0,659
2029	0,034	0,004		0,009	0,057	0,000	0,556	0,000	0,661
2030	0,034	0,004		0,009	0,058	0,000	0,556	0,000	0,662

DHUR - Demanda Humano Urbana; DI - Demanda Industrial; DTUR - Demanda Turismo

DHR - Demanda Humano Rural; DAR - Demanda Animal Rural; DPISC - Demanda Piscicultura;

DIRI - Demanda Irrigação Intensiva; DIRD - Demanda Irrigação Difusa.

Tabela 7.15 - Demandas Hídricas, Área do Eixo de Integração, Hipótese 1, m³/s

ANO	DHUR	DI	DTUR	DHR	DAR	DPISC	DIRI	DIRD	TOTAL
2005	7,105	6,075	0,769	0,090	0,097	0,348	0,000	0,320	14,803
2006	7,360	6,420	0,923	0,090	0,100	0,348	0,607	0,320	16,167
2007	7,616	6,764	1,076	0,091	0,102	0,348	1,214	0,320	17,531
2008	7,872	7,108	1,230	0,091	0,105	0,348	1,821	0,320	18,895
2009	8,128	7,453	1,384	0,091	0,107	0,348	2,428	0,320	20,259
2010	8,384	7,798	1,538	0,092	0,110	0,927	3,035	0,320	22,203
2011	8,699	8,139	1,701	0,093	0,113	0,927	3,049	0,320	23,041
2012	9,015	8,480	1,864	0,093	0,116	0,927	3,064	0,320	23,879
2013	9,331	8,821	2,028	0,094	0,119	0,927	3,078	0,320	24,717
2014	9,647	9,162	2,191	0,095	0,122	0,927	3,092	0,320	25,555
2015	9,962	9,503	2,354	0,095	0,125	1,159	3,106	0,320	26,625
2016	10,158	9,639	2,518	0,096	0,128	1,159	3,044	0,320	27,061
2017	10,353	9,775	2,681	0,096	0,131	1,159	2,982	0,320	27,497
2018	10,548	9,911	2,844	0,097	0,135	1,159	2,920	0,320	27,933
2019	10,744	10,047	3,008	0,097	0,138	1,159	2,858	0,320	28,370
2020	10,939	10,183	3,171	0,097	0,141	1,159	2,796	0,320	28,806
2021	11,127	10,323	3,171	0,098	0,145	1,159	2,796	0,320	29,138
2022	11,314	10,463	3,171	0,099	0,149	1,159	2,796	0,320	29,471
2023	11,502	10,604	3,171	0,099	0,152	1,159	2,796	0,320	29,803
2024	11,690	10,744	3,171	0,100	0,156	1,159	2,796	0,320	30,135
2025	11,878	10,884	3,171	0,100	0,160	1,159	2,796	0,320	30,468
2026	12,081	11,030	3,171	0,101	0,164	1,159	2,796	0,320	30,822
2027	12,285	11,176	3,171	0,102	0,168	1,159	2,796	0,320	31,177
2028	12,488	11,322	3,171	0,103	0,173	1,159	2,796	0,320	31,531
2029	12,692	11,468	3,171	0,104	0,177	1,159	2,796	0,320	31,885
2030	12,895	11,614	3,171	0,104	0,181	1,159	2,796	0,320	32,240

DHUR - Demanda Humano Urbana; DI - Demanda Industrial; DTUR - Demanda Turismo

DHR - Demanda Humano Rural; DAR - Demanda Animal Rural; DPISC - Demanda Piscicultura;

DIRI - Demanda Irrigação Intensiva; DIRD - Demanda Irrigação Difusa.

Tabela 7.16 - Demandas Hídricas, Área de Jusante, Hipótese 1, m³/s

ANO	DHUR	DI	DTUR	DHR	DAR	DPISC	DIRI	DIRD	TOTAL
2005	0,298	0,158		0,090	0,071	0,918	3,642	1,421	6,598
2006	0,298	0,160		0,089	0,073	0,918	4,517	1,431	7,485
2007	0,297	0,162		0,088	0,075	0,918	5,392	1,441	8,372
2008	0,297	0,163		0,087	0,077	0,918	6,267	1,451	9,259
2009	0,297	0,165		0,085	0,079	0,918	7,142	1,461	10,147
2010	0,296	0,168		0,084	0,080	1,372	8,017	1,471	11,489
2011	0,299	0,169		0,083	0,083	1,372	7,883	1,471	11,360
2012	0,302	0,170		0,082	0,085	1,372	7,749	1,471	11,231
2013	0,305	0,171		0,081	0,087	1,372	7,615	1,471	11,102
2014	0,308	0,173		0,080	0,089	1,372	7,481	1,471	10,973
2015	0,311	0,174		0,079	0,091	1,554	7,347	1,471	11,026
2016	0,314	0,175		0,078	0,094	1,554	7,208	1,471	10,893
2017	0,317	0,176		0,077	0,096	1,554	7,069	1,471	10,759
2018	0,320	0,177		0,076	0,099	1,554	6,930	1,471	10,626
2019	0,323	0,178		0,075	0,101	1,554	6,791	1,471	10,492
2020	0,326	0,179		0,074	0,104	1,554	6,652	1,471	10,359
2021	0,328	0,180		0,073	0,106	1,554	6,652	1,471	10,364
2022	0,330	0,181		0,072	0,109	1,554	6,652	1,471	10,369
2023	0,333	0,182		0,071	0,112	1,554	6,652	1,471	10,373
2024	0,335	0,183		0,070	0,115	1,554	6,652	1,471	10,378
2025	0,337	0,184		0,069	0,117	1,554	6,652	1,471	10,383
2026	0,339	0,184		0,068	0,121	1,554	6,652	1,471	10,388
2027	0,340	0,185		0,067	0,124	1,554	6,652	1,471	10,393
2028	0,342	0,186		0,066	0,127	1,554	6,652	1,471	10,397
2029	0,344	0,186		0,065	0,130	1,554	6,652	1,471	10,402
2030	0,345	0,187		0,064	0,133	1,554	6,652	1,471	10,407

DHUR - Demanda Humano Urbana; DI - Demanda Industrial; DTUR - Demanda Turismo

DHR - Demanda Humano Rural; DAR - Demanda Animal Rural; DPISC - Demanda Piscicultura;

DIRI - Demanda Irrigação Intensiva; DIRD - Demanda Irrigação Difusa.

Tabela 7.17 - Balanço Hídrico Global, Hipótese 1, m³/s

ANO	DEMANDA								DEMANDA TOTAL	DEMANDA PRIORITÁRIA*	OFERTA LOCAL	BALANÇO C/Dem. TOTAL	BALANÇO C/Dem. PRIOR.
	DHUR	DI	DTUR	DHR	DAR	DPISC	DIRI	DIRD					
2005	7,715	6,321	0,769	0,236	0,257	1,426	7,128	3,623	27,475	17,428	43,029	15,554	25,601
2006	7,970	6,667	0,923	0,234	0,264	1,426	8,611	3,647	29,741	18,188	43,030	13,289	24,841
2007	8,224	7,014	1,076	0,233	0,271	1,426	10,093	3,670	32,007	18,948	43,030	11,023	24,082
2008	8,479	7,361	1,230	0,231	0,278	1,426	11,575	3,694	34,273	19,709	43,031	8,758	23,322
2009	8,733	7,707	1,384	0,230	0,285	1,426	13,057	3,717	36,539	20,469	43,032	6,493	22,563
2010	8,988	8,057	1,538	0,228	0,292	2,725	14,539	3,741	40,107	22,532	44,441	4,333	21,909
2011	9,309	8,400	1,701	0,227	0,299	2,725	14,334	3,741	40,736	23,348	44,612	3,877	21,264
2012	9,630	8,742	1,864	0,226	0,307	2,725	14,128	3,741	41,364	24,165	44,784	3,420	20,619
2013	9,951	9,085	2,028	0,224	0,315	2,725	13,923	3,741	41,992	24,981	44,955	2,963	19,974
2014	10,272	9,428	2,191	0,223	0,323	2,725	13,717	3,741	42,620	25,797	45,127	2,507	19,329
2015	10,593	9,771	2,354	0,222	0,331	3,245	13,511	3,741	43,768	27,134	47,301	3,533	20,168
2016	10,793	9,908	2,518	0,221	0,339	3,245	13,249	3,741	44,014	27,630	47,424	3,409	19,794
2017	10,994	10,046	2,681	0,219	0,348	3,245	12,987	3,741	44,260	28,126	47,546	3,286	19,420
2018	11,194	10,183	2,844	0,218	0,357	3,245	12,725	3,741	44,507	28,622	47,669	3,162	18,047
2019	11,394	10,321	3,008	0,216	0,366	3,245	12,462	3,741	44,753	29,118	47,791	3,038	18,673
2020	11,594	10,458	3,171	0,215	0,375	3,245	12,200	3,741	44,999	29,614	47,914	2,915	18,299
2021	11,787	10,599	3,171	0,214	0,385	3,245	12,200	3,741	45,342	29,957	47,914	2,572	17,957
2022	11,979	10,741	3,171	0,213	0,395	3,245	12,200	3,741	45,684	30,299	47,914	2,230	17,615
2023	12,171	10,882	3,171	0,212	0,405	3,245	12,200	3,741	46,027	30,642	47,914	1,887	17,272
2024	12,363	11,024	3,171	0,211	0,415	3,245	12,200	3,741	46,369	30,984	47,914	1,545	16,930
2025	12,555	11,165	3,171	0,210	0,425	3,245	12,200	3,741	46,712	31,327	47,914	1,203	16,588
2026	12,761	11,312	3,171	0,209	0,436	3,245	12,200	3,741	47,075	31,691	47,914	0,839	16,224
2027	12,968	11,459	3,171	0,208	0,448	3,245	12,200	3,741	47,439	32,054	47,915	0,475	15,860
2028	13,174	11,605	3,171	0,208	0,459	3,245	12,200	3,741	47,803	32,418	47,915	0,111	15,496
2029	13,381	11,752	3,171	0,207	0,471	3,245	12,200	3,741	48,167	32,782	47,915	-0,252	15,133
2030	13,587	11,899	3,171	0,206	0,482	3,245	12,200	3,741	48,531	33,146	47,915	-0,616	14,769

* Demanda humana, Industrial, Turismo, Piscicultura e Dessedentação animal, exceto na área de influência direta, que engloba todas as demandas.

DHUR - Demanda Humano Urbana; DI - Demanda Industrial; DTUR - Demanda Turismo

DHR - Demanda Humano Rural; DAR - Demanda Animal Rural; DPISC - Demanda Piscicultura;

DIRI - Demanda Irrigação Intensiva; DIRD - Demanda Irrigação Difusa.

Naturalmente, a transposição de águas do rio São Francisco apresenta-se como a alternativa mais viável, porquanto (i) trata-se de uma vazão de transposição bem menor que a prevista no projeto original da transposição, (ii) visa exclusivamente o abastecimento de demandas prioritárias (humano, indústria e dessedentação animal), dado que as áreas e demandas com irrigação intensiva estão estabilizadas, e (iii) consistência com metas e diretrizes atuais referentes à transposição. Ademais, essa alternativa surge como a mais importante, especialmente quando se considera o crescimento natural das demandas que, fatalmente, acontecerá após o ano 2030, final do horizonte de análise desse Plano Diretor.

d) Usos da Água nas Atividades Concorrentes – Hipótese 2

Na hipótese 2, os usos da água foram estimados considerando-se que os déficits hídricos observados no balanço geral do cenário C5 seriam eliminados, integralmente, através de águas da transposição do rio São Francisco. Na quantificação das demandas hídricas nos diversos usos dos recursos hídricos foram empregados os mesmos níveis de garantia de atendimento das demandas de água propostos para a hipótese 1. As áreas irrigadas com irrigação intensiva conforme hipótese 2 estão apresentadas na **Tabela 7.18**.

Os usos da água, expressos pelas demandas hídricas média para cada uma das atividades concorrentes, conforme a hipótese 2, considerando a interação com as demais estruturas hídricas na área de influência do Castanhão, estão expressos nas **Tabela 7.19 a 7.26**, conforme as áreas de influência. A **Tabela 7.27** apresenta o balanço hídrico envolvendo todos os usos da água, as ofertas hídricas locais e a vazão de transposição prevista na hipótese 2. Como esperado, os déficits hídricos foram eliminados, considerando-se uma Vazão de transposição de águas do rio São Francisco da ordem de 8 m³/s.

e) Garantia de Suprimento Hídrico

O balanço hídrico foi realizado confrontando-se o total das demandas médias e a soma da capacidade de regularização, associada a uma garantia fixa, dos principais reservatórios na região de interesse de ambas as bacias envolvidas (Jaguaribe e Metropolitanas). A seguir, apresenta-se a metodologia empregada na quantificação das ofertas hídricas nas diversas áreas.

Na região Metropolitana, considerou-se a disponibilidade de perenização dos açudes Gavião, Pacoti/Riachão, Pacajus, Sítios Novos, Malcozinhado, Catu e Aracoíaba. No Jaguaribe considerou-se a disponibilidade dos açudes Orós, Lima Campos, Trussu, Castanhão, Banabuiú, Pedras Brancas. O açude Figueiredo, embora com vazão regularizada bastante significativa, não foi considerado como oferta hídrica a ser agregada ao Baixo Jaguaribe (região de jusante do açude Castanhão) dado que sua disponibilidade hídrica está comprometida com a agricultura irrigada das Chapadas Grande e do Atanásio.

Tabela 7.18 - Áreas Irrigadas, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 2, (ha)

Projetos/Perímetros	Localização Município	Área (ha)	Áreas Consideradas (ha)					
			2005	2010	2015	2020	2025	2030
Área de Montante								
Icó-Lima Campos	Icó	2712	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Aluviões e Várzeas do Iguatu	Iguatu	7800	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Total		10512	5500	5500	5500	5500	5500	5500
Área de Influência Direta								
Alagamar		354	354	354	354	354	354	354
Mandacaru		510	510	510	510	510	510	510
Curupati		529	529	529	529	529	529	529
Total		1393	1393	1393	1393	1393	1393	1393
Área de Jusante								
Xique-Xique	Alto Santo		125	300	400	500	560	560
Altinho	Tabuleiro do Norte		204	204	204	204	204	204
Jaguaruana	Jaguaruana		202	202	202	202	202	202
Jaguaribe-Apodi	Limoeiro do Norte		3.669	4.393	5.393	5.393	5.393	5.393
Eixo Jaguaribe-Icapuí	Icapuí, Jaguaruana e Aracati		0	2.500	3.500	4.000	5.000	5.000
Apodi-Ceará	Quixeré e Jaguaruana		0	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Baixo Jaguaribe	T. Norte, L. Norte, Quixeré, Jaguaruana, Itaíçaba		5.902	6.450	6.951	7.300	7.951	7.951
Tabuleiro de Russas (2a Etapa)	Russas		0	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Canal do Trabalhador	Aracati, Beberibe, Cascavel, Chorozinho e Palhano		999	3.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Total			11.100	21.299	24.899	25.849	27.559	27.559
Área do E.de Integração								
Chapadão do Castanhão	Jaguaribara, Morada Nova e Alto Santo		0	2.500	3.500	4.000	5.000	5.000
Transição Sul Morada Nova (Rold Morada Nova			0	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Ibicuitinga	Ibicuitinga		0	1.000	2.000	2.500	3.000	3.000
Projeto Piloto RMF1	Cascavel, Chorozinho, Ocara		0	1.000	2.000	2.500	3.000	3.000
Total			0	7.000	10.000	11.500	13.500	13.500
TOTAL GERAL			17.993	35.191	41.792	44.241	47.952	47.952

Tabela 7.19 - Demandas Abastecimento Humano Urbano, m³/s
Hipótese 2 - Com Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,284	0,028	7,105	0,298	7,715
2006	0,284	0,028	7,360	0,298	7,970
2007	0,283	0,028	7,616	0,297	8,224
2008	0,282	0,028	7,872	0,297	8,479
2009	0,281	0,028	8,128	0,297	8,733
2010	0,280	0,028	8,384	0,296	8,988
2011	0,282	0,029	8,699	0,299	9,309
2012	0,284	0,029	9,015	0,302	9,630
2013	0,286	0,030	9,331	0,305	9,951
2014	0,287	0,030	9,647	0,308	10,272
2015	0,289	0,030	9,962	0,311	10,593
2016	0,291	0,031	10,158	0,314	10,793
2017	0,292	0,031	10,353	0,317	10,994
2018	0,294	0,032	10,548	0,320	11,194
2019	0,296	0,032	10,744	0,323	11,394
2020	0,297	0,032	10,939	0,326	11,594
2021	0,299	0,033	11,127	0,328	11,787
2022	0,301	0,033	11,314	0,330	11,979
2023	0,303	0,033	11,502	0,333	12,171
2024	0,305	0,033	11,690	0,335	12,363
2025	0,307	0,033	11,878	0,337	12,555
2026	0,308	0,034	12,081	0,339	12,761
2027	0,309	0,034	12,285	0,340	12,968
2028	0,310	0,034	12,488	0,342	13,174
2029	0,311	0,034	12,692	0,344	13,381
2030	0,312	0,034	12,895	0,345	13,587

Tabela 7.20 - Demandas Abastecimento Humano Rural, m³/s
Hipótese 2 - Com Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,043	0,014	0,090	0,090	0,236
2006	0,042	0,013	0,090	0,089	0,234
2007	0,041	0,013	0,091	0,088	0,233
2008	0,041	0,013	0,091	0,087	0,231
2009	0,040	0,013	0,091	0,085	0,230
2010	0,039	0,013	0,092	0,084	0,228
2011	0,039	0,012	0,093	0,083	0,227
2012	0,038	0,012	0,093	0,082	0,226
2013	0,037	0,012	0,094	0,081	0,224
2014	0,037	0,012	0,095	0,080	0,223
2015	0,036	0,012	0,095	0,079	0,222
2016	0,036	0,011	0,096	0,078	0,221
2017	0,035	0,011	0,096	0,077	0,219
2018	0,034	0,011	0,097	0,076	0,218
2019	0,034	0,011	0,097	0,075	0,216
2020	0,033	0,011	0,097	0,074	0,215
2021	0,033	0,010	0,098	0,073	0,214
2022	0,032	0,010	0,099	0,072	0,213
2023	0,032	0,010	0,099	0,071	0,212
2024	0,031	0,010	0,100	0,070	0,211
2025	0,031	0,010	0,100	0,069	0,210
2026	0,030	0,010	0,101	0,068	0,209
2027	0,030	0,009	0,102	0,067	0,208
2028	0,029	0,009	0,103	0,066	0,208
2029	0,029	0,009	0,104	0,065	0,207
2030	0,028	0,009	0,104	0,064	0,206

Tabela 7.21 - Demandas Abastecimento Industrial, m³/s
Hipótese 2 - Com Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,084	0,003	6,075	0,158	6,321
2006	0,085	0,003	6,420	0,160	6,667
2007	0,085	0,003	6,764	0,162	7,014
2008	0,086	0,003	7,108	0,163	7,361
2009	0,087	0,003	7,453	0,165	7,707
2010	0,088	0,004	7,798	0,168	8,057
2011	0,088	0,004	8,139	0,169	8,400
2012	0,089	0,004	8,480	0,170	8,742
2013	0,089	0,004	8,821	0,171	9,085
2014	0,089	0,004	9,162	0,173	9,428
2015	0,090	0,004	9,503	0,174	9,771
2016	0,090	0,004	9,639	0,175	9,908
2017	0,091	0,004	9,775	0,176	10,046
2018	0,091	0,004	9,911	0,177	10,183
2019	0,091	0,004	10,047	0,178	10,321
2020	0,092	0,004	10,183	0,179	10,458
2021	0,092	0,004	10,323	0,180	10,599
2022	0,092	0,004	10,463	0,181	10,741
2023	0,092	0,004	10,604	0,182	10,882
2024	0,093	0,004	10,744	0,183	11,024
2025	0,093	0,004	10,884	0,184	11,165
2026	0,093	0,004	11,030	0,184	11,312
2027	0,093	0,004	11,176	0,185	11,459
2028	0,094	0,004	11,322	0,186	11,605
2029	0,094	0,004	11,468	0,186	11,752
2030	0,094	0,004	11,614	0,187	11,899

Tabela 7.22 - Demandas Abastecimento do Turismo, m³/s
Hipótese 2 - Com Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,000	0,000	0,769	0,000	0,769
2006	0,000	0,000	0,923	0,000	0,923
2007	0,000	0,000	1,076	0,000	1,076
2008	0,000	0,000	1,230	0,000	1,230
2009	0,000	0,000	1,384	0,000	1,384
2010	0,000	0,000	1,538	0,000	1,538
2011	0,000	0,000	1,701	0,000	1,701
2012	0,000	0,000	1,864	0,000	1,864
2013	0,000	0,000	2,028	0,000	2,028
2014	0,000	0,000	2,191	0,000	2,191
2015	0,000	0,000	2,354	0,000	2,354
2016	0,000	0,000	2,518	0,000	2,518
2017	0,000	0,000	2,681	0,000	2,681
2018	0,000	0,000	2,844	0,000	2,844
2019	0,000	0,000	3,008	0,000	3,008
2020	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2021	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2022	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2023	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2024	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2025	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2026	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2027	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2028	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2029	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171
2030	0,000	0,000	3,171	0,000	3,171

Tabela 7.23 - Demandas Abastecimento Animal Rural, m³/s
Hipótese 2 - Com Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,058	0,031	0,097	0,071	0,257
2006	0,060	0,032	0,100	0,073	0,264
2007	0,061	0,033	0,102	0,075	0,271
2008	0,063	0,034	0,105	0,077	0,278
2009	0,064	0,034	0,107	0,079	0,285
2010	0,066	0,035	0,110	0,080	0,292
2011	0,068	0,036	0,113	0,083	0,299
2012	0,069	0,037	0,116	0,085	0,307
2013	0,071	0,038	0,119	0,087	0,315
2014	0,073	0,039	0,122	0,089	0,323
2015	0,075	0,040	0,125	0,091	0,331
2016	0,077	0,041	0,128	0,094	0,339
2017	0,079	0,042	0,131	0,096	0,348
2018	0,081	0,043	0,135	0,099	0,357
2019	0,083	0,044	0,138	0,101	0,366
2020	0,085	0,045	0,141	0,104	0,375
2021	0,087	0,047	0,145	0,106	0,385
2022	0,089	0,048	0,149	0,109	0,395
2023	0,092	0,049	0,152	0,112	0,405
2024	0,094	0,050	0,156	0,115	0,415
2025	0,096	0,051	0,160	0,117	0,425
2026	0,099	0,053	0,164	0,121	0,436
2027	0,101	0,054	0,168	0,124	0,448
2028	0,104	0,056	0,173	0,127	0,459
2029	0,107	0,057	0,177	0,130	0,471
2030	0,109	0,058	0,181	0,133	0,482

Tabela 7.24 - Demandas Abastecimento Piscicultura, m³/s
Hipótese 2 - Com Transposição

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	0,160	0,000	0,348	0,918	1,426
2006	0,160	0,000	0,348	0,918	1,426
2007	0,160	0,000	0,348	0,918	1,426
2008	0,160	0,000	0,348	0,918	1,426
2009	0,160	0,000	0,348	0,918	1,426
2010	0,426	0,000	0,927	1,372	2,725
2011	0,426	0,000	0,927	1,372	2,725
2012	0,426	0,000	0,927	1,372	2,725
2013	0,426	0,000	0,927	1,372	2,725
2014	0,426	0,000	0,927	1,372	2,725
2015	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2016	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2017	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2018	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2019	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2020	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2021	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2022	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2023	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2024	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2025	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2026	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2027	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2028	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2029	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245
2030	0,532	0,000	1,159	1,554	3,245

**Tabela 7.25 - Demandas Abastecimento Irrigação Intensiva, m³/s
Hipótese 2 - Com Transposição**

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	2,782	0,704	0,000	5,615	9,102
2006	2,782	0,704	0,607	6,647	10,741
2007	2,782	0,704	1,214	7,679	12,380
2008	2,782	0,704	1,821	8,711	14,019
2009	2,782	0,704	2,428	9,743	15,658
2010	2,782	0,704	3,541	10,774	17,802
2011	2,714	0,687	3,720	10,829	17,951
2012	2,646	0,670	3,900	10,884	18,099
2013	2,577	0,653	4,079	10,939	18,248
2014	2,509	0,635	4,258	10,994	18,396
2015	2,441	0,618	4,438	11,049	18,545
2016	2,392	0,606	4,469	10,904	18,370
2017	2,343	0,593	4,500	10,759	18,195
2018	2,294	0,581	4,531	10,614	18,019
2019	2,245	0,568	4,562	10,468	17,844
2020	2,197	0,556	4,593	10,323	17,669
2021	2,197	0,556	4,753	10,460	17,965
2022	2,197	0,556	4,912	10,597	18,262
2023	2,197	0,556	5,072	10,733	18,558
2024	2,197	0,556	5,232	10,870	18,854
2025	2,197	0,556	5,392	11,006	19,151
2026	2,197	0,556	5,392	11,006	19,151
2027	2,197	0,556	5,392	11,006	19,151
2028	2,197	0,556	5,392	11,006	19,151
2029	2,197	0,556	5,392	11,006	19,151
2030	2,197	0,556	5,392	11,006	19,151

**Tabela 7.26 - Demandas Abastecimento Irrigação Difusa, m³/s
Hipótese 2 - Com Transposição**

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL
	MONTANTE	ENTORNO	EIXO INTEGRAÇÃO	JUSANTE	
2005	1,883	0,000	0,320	1,421	3,623
2006	1,896	0,000	0,320	1,431	3,647
2007	1,910	0,000	0,320	1,441	3,670
2008	1,923	0,000	0,320	1,451	3,694
2009	1,937	0,000	0,320	1,461	3,717
2010	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2011	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2012	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2013	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2014	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2015	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2016	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2017	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2018	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2019	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2020	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2021	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2022	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2023	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2024	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2025	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2026	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2027	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2028	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2029	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741
2030	1,950	0,000	0,320	1,471	3,741

Tabela 7.27 - Balanço Hídrico Global, Hipótese 2, m³/s

ANO	DEMANDA								DEMANDA TOTAL	DEMANDA PRIORITÁRIA*	OFERTA TOTAL**	BALANÇO C/Dem. TOTAL	BALANÇO C/Dem. PRIOR.
	DHUR	DI	DTUR	DHR	DAR	DPISC	DIRI	DIRD					
2005	7,715	6,321	0,769	0,236	0,257	1,426	9,102	3,623	29,449	17,428	50,760	21,311	33,332
2006	7,970	6,667	0,923	0,234	0,264	1,426	10,741	3,647	31,871	18,188	50,761	18,889	32,572
2007	8,224	7,014	1,076	0,233	0,271	1,426	12,380	3,670	34,294	18,948	50,761	16,467	31,813
2008	8,479	7,361	1,230	0,231	0,278	1,426	14,019	3,694	36,717	19,709	50,762	14,045	31,053
2009	8,733	7,707	1,384	0,230	0,285	1,426	15,658	3,717	39,140	20,469	50,763	11,623	30,294
2010	8,988	8,057	1,538	0,228	0,292	2,725	17,802	3,741	43,370	22,532	52,172	8,802	29,640
2011	9,309	8,400	1,701	0,227	0,299	2,725	17,951	3,741	44,353	23,348	52,343	7,991	28,995
2012	9,630	8,742	1,864	0,226	0,307	2,725	18,099	3,741	45,335	24,165	52,515	7,180	28,350
2013	9,951	9,085	2,028	0,224	0,315	2,725	18,248	3,741	46,317	24,981	52,686	6,369	27,705
2014	10,272	9,428	2,191	0,223	0,323	2,725	18,396	3,741	47,300	25,797	52,858	5,558	27,060
2015	10,593	9,771	2,354	0,222	0,331	3,245	18,545	3,741	48,802	27,134	55,032	6,230	27,898
2016	10,793	9,908	2,518	0,221	0,339	3,245	18,370	3,741	49,135	27,630	55,155	6,020	27,525
2017	10,994	10,046	2,681	0,219	0,348	3,245	18,195	3,741	49,468	28,126	55,277	5,809	27,151
2018	11,194	10,183	2,844	0,218	0,357	3,245	18,019	3,741	49,801	28,622	55,400	5,598	26,778
2019	11,394	10,321	3,008	0,216	0,366	3,245	17,844	3,741	50,135	29,118	55,522	5,388	26,404
2020	11,594	10,458	3,171	0,215	0,375	3,245	17,669	3,741	50,468	29,614	55,645	5,177	26,030
2021	11,787	10,599	3,171	0,214	0,385	3,245	17,965	3,741	51,107	29,957	55,645	4,538	25,688
2022	11,979	10,741	3,171	0,213	0,395	3,245	18,262	3,741	51,745	30,299	55,645	3,899	25,346
2023	12,171	10,882	3,171	0,212	0,405	3,245	18,558	3,741	52,384	30,642	55,645	3,261	25,003
2024	12,363	11,024	3,171	0,211	0,415	3,245	18,854	3,741	53,023	30,984	55,645	2,622	24,661
2025	12,555	11,165	3,171	0,210	0,425	3,245	19,151	3,741	53,662	31,327	55,645	1,983	24,319
2026	12,747	11,312	3,171	0,209	0,436	3,245	19,151	3,741	54,026	31,691	55,645	1,619	23,955
2027	12,938	11,459	3,171	0,208	0,448	3,245	19,151	3,741	54,390	32,054	55,646	1,256	23,591
2028	13,174	11,605	3,171	0,208	0,459	3,245	19,151	3,741	54,754	32,418	55,646	0,892	23,227
2029	13,381	11,752	3,171	0,207	0,471	3,245	19,151	3,741	55,118	32,782	55,646	0,528	22,863
2030	13,587	11,899	3,171	0,206	0,482	3,245	19,151	3,741	55,482	33,146	55,646	0,164	22,500

* Demanda humana (urbano e rural), Industrial, Turismo, piscicultura e Dessedentação animal, exceto a área de influência direta que engloba todas as demandas.

** Oferta total, inclusive vazão de transposição de cerca de 8 m³/s.

DHUR - Demanda Humano Urbana; DI - Demanda Industrial; DTUR - Demanda Turismo

DHR - Demanda Humano Rural; DAR - Demanda Animal Rural; DPISC - Demanda Piscicultura;

DIRI - Demanda Irrigação Intensiva; DIRD - Demanda Irrigação Difusa.

Definidas as fontes de disponibilidade hídrica, a primeira grande decisão a tomar no planejamento e alocação da disponibilidade hídrica é relativa ao nível de garantia que deve estar associado às vazões a liberar nos açudes e a garantia plena da oferta hídrica necessária para o abastecimento d'água e atividades econômicas prioritárias da região.

Tradicionalmente, o planejamento de recursos hídricos é feito utilizando as vazões garantidas com 90%, visto que permitiria um aproveitamento maior das águas locais, com um nível de risco (10%), satisfatoriamente aceitável. Para o Nordeste semi-árido, contudo, a extrema concentração das falhas associadas a tal frequência, que pode significar períodos de até mais de 20 meses consecutivos de racionamento, prejudica sensivelmente este critério, em especial se programados usos de consumo humano e irrigação de culturas perenes que exigem o máximo possível de garantia.

Assim, visando contornar essa particularidade da região semi-árida nordestina no sentido de minorar tais riscos, foi desenvolvida uma metodologia de simulação dos reservatórios com base na definição de um volume de alerta (PERH, 1991), o qual associa ao conceito de vazão garantida a obrigação de suprir durante os períodos de falha uma vazão menor.

O conceito de volume de alerta é amplamente utilizado nos reservatórios do Estado do Ceará, sinalizando o volume a partir do qual é necessário fazer restrições às demandas para evitar longos períodos de falhas, correspondendo ao volume a partir do qual apenas um percentual da vazão regularizada pode ser retirado. A regra operacional usualmente adotada consiste em suprir durante os períodos de falha uma vazão com valor igual a 50% da vazão garantida em 90% do tempo, sendo que esta vazão deve ser suprida durante X% do tempo restante.

Os dados de vazões regularizadas dos reservatórios considerados no estudo foram obtidos a partir dos Planos de Gestão de Recursos Hídricos do Jaguaribe e das bacias Metropolitanas, os quais também foram utilizados no Estudo de Viabilidade do Eixo de Integração Jaguaribe/RMF.

O balanço hídrico concentrado (BHC) é fundamentado ainda no conceito de vazão média esperada em longo período (esperança matemática) que corresponde à quantidade firme de água que pode ser considerada como sempre disponível em todo o horizonte de planejamento. Em outras palavras, o BHC baseia-se na comparação das demandas totais com as vazões regularizadas com garantia de 90% e reduzidas à metade ($Q_{90}/2$), em função da gestão dos açudes, nos anos críticos, pelo volume de alerta. Matematicamente, tem-se que:

$$Q_m = 0,90Q_r^{90} + 0,10Q_r^{90} .$$

No caso específico do sistema de reservatórios que abastecem a Região Metropolitana de Fortaleza adotou-se a garantia de 99,9%, visto que os açudes são exclusivos para tal finalidade que, por sua natureza, requerem a máxima garantia possível.

Já nos reservatórios da bacia do Jaguaribe, inclusive o Castanhão, foram utilizadas as vazões médias de longo período com garantia de 90%. As **Tabelas 7.28 e 7.29** mostram as vazões regularizadas dos açudes em estudo.

Tabela 7.28 – Oferta Hídrica do Sistema da RMF

AÇUDE	$Q_{99,9}$ (m ³ /s)
Pacoti-Riachão-Gavião	4,24
Pacajus	1,70
Aracoiaba	0,96
Sítios Novos	0,92
Anil	0,19
Malcozinhado	0,42
Catu	0,29

Tabela 7.29 – Oferta Hídrica da Bacia do Jaguaribe

AÇUDE	Q_r^{90} (m ³ /s)	Qm (m ³ /s)
Orós	12,20	11,59
Trussu	1,03	0,98
Lima-Campos	0,34	0,32
Castanhão	21,75	20,7
Banabuiú	9,30	8,84
Pedras Brancas	1,91	1,81

Nas **Tabelas 7.30 e 7.31** estão apresentados os fluxos de ofertas líquidas locais, respectivamente para as hipóteses 1 e 2, conforme as áreas de interesse da Barragem do Castanhão. O cálculo das ofertas líquidas considerou as ofertas brutas, estimadas conforme a metodologia apresentada, e os níveis de perdas de transferência. Na hipótese 2 (Tabela 7.31), a oferta líquida local para a área de influência direta (Entorno) inclui a vazão de transposição de água do rio São Francisco.

Com relação às perdas, de modo a se trabalhar com a maior segurança possível com relação à oferta hídrica, foi considerado importante para o estudo as perdas inerentes à oferta de água bruta relativa a seu deslocamento. Nesse sentido, foram estabelecidos valores de perdas em trânsito em adutoras, no canal do Eixo de Integração Jaguaribe/RMF e ao longo do leito dos rios. Taborga apud Rêgo (1999)⁶ encontrou que a perda em rios em regiões semi-áridas é de 0,5% a cada 10km, valor este ratificado de forma aproximada por Souza Filho et al (1999)⁷ e Rego (2001), sendo aqui considerado. Já para as adutoras e o canal do Eixo de Integração Jaguaribe/RMF, dada à impossibilidade de perda por infiltração, adotou-se um pequeno índice de perda, da ordem de 1,0%.

⁶ Rego, T.C.C.C. Avaliação da perda d'água em Trânsito na bacia do Rio Jaguaribe. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE. 2001.

⁷ Souza Filho, F. de A F, Ribeiro, A L. e Asfor, C.U.L. Estudo da perda de água em trânsito, em épocas de estiagem, com ênfase no sistema da bacia do Jaguaribe e do Banabuiú. COGETH. Fortaleza – CE. 1999.

Tabela 7.30 - Fluxo de Oferta Hídrica, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 1, m³/s

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL GERAL
	MONTANTE	INF. DIRETA	JUSANTE	E.INTEGRAÇÃO	
2005	12,536	19,794	2,064	8,635	43,029
2006	12,536	19,794	2,065	8,635	43,030
2007	12,536	19,794	2,065	8,635	43,030
2008	12,537	19,794	2,065	8,635	43,031
2009	12,537	19,794	2,066	8,635	43,032
2010	12,546	19,794	2,066	10,035	44,441
2011	12,544	19,794	2,240	10,035	44,612
2012	12,542	19,793	2,414	10,035	44,784
2013	12,540	19,793	2,588	10,035	44,955
2014	12,538	19,792	2,762	10,035	45,127
2015	12,539	19,792	2,936	12,035	47,301
2016	12,538	19,791	3,060	12,035	47,424
2017	12,536	19,791	3,184	12,035	47,546
2018	12,535	19,790	3,308	12,035	47,669
2019	12,534	19,790	3,433	12,035	47,791
2020	12,532	19,790	3,557	12,035	47,914
2021	12,532	19,790	3,557	12,035	47,914
2022	12,532	19,790	3,557	12,035	47,914
2023	12,533	19,790	3,557	12,035	47,914
2024	12,533	19,790	3,557	12,035	47,914
2025	12,533	19,790	3,557	12,035	47,914
2026	12,533	19,790	3,557	12,035	47,914
2027	12,533	19,790	3,557	12,035	47,915
2028	12,533	19,790	3,557	12,035	47,915
2029	12,533	19,790	3,557	12,035	47,915
2030	12,533	19,790	3,557	12,035	47,915

Tabela 7.31 - Fluxo de Oferta Hídrica, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 2, m³/s

ANO	ÁREAS DE INTERESSE				TOTAL GERAL
	MONTANTE	INF. DIRETA	JUSANTE	E.INTEGRAÇÃO	
2005	12,536	27,525	2,064	8,635	50,760
2006	12,536	27,525	2,065	8,635	50,761
2007	12,536	27,525	2,065	8,635	50,761
2008	12,537	27,525	2,065	8,635	50,762
2009	12,537	27,525	2,066	8,635	50,763
2010	12,546	27,525	2,066	10,035	52,172
2011	12,544	27,525	2,240	10,035	52,343
2012	12,542	27,524	2,414	10,035	52,515
2013	12,540	27,524	2,588	10,035	52,686
2014	12,538	27,523	2,762	10,035	52,858
2015	12,539	27,523	2,936	12,035	55,032
2016	12,538	27,522	3,060	12,035	55,155
2017	12,536	27,522	3,184	12,035	55,277
2018	12,535	27,521	3,308	12,035	55,400
2019	12,534	27,521	3,433	12,035	55,522
2020	12,532	27,521	3,557	12,035	55,645
2021	12,532	27,521	3,557	12,035	55,645
2022	12,532	27,521	3,557	12,035	55,645
2023	12,533	27,521	3,557	12,035	55,645
2024	12,533	27,521	3,557	12,035	55,645
2025	12,533	27,521	3,557	12,035	55,645
2026	12,533	27,521	3,557	12,035	55,645
2027	12,533	27,521	3,557	12,035	55,646
2028	12,533	27,521	3,557	12,035	55,646
2029	12,533	27,521	3,557	12,035	55,646
2030	12,533	27,521	3,557	12,035	55,646

7.1.3 - Suporte Urbano

Neste estudo do suporte urbano é interessante ressaltar que o Governo do Estado na busca de implementar um planejamento regional como forma de reduzir os desequilíbrios demográficos e econômicos observados entre a metrópole e as demais regiões do Estado, identificou cidades secundárias que apresentam suporte urbano às demais na região.

Estas Cidades foram classificadas como Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Sobral, Iguatu, Limoeiro do Norte e Russas.

Segundo PDR do Baixo Jaguaribe, estas cidades teriam a função de se constituir núcleos irradiadores do desenvolvimento por meio da implantação de indústrias; do fomento ao comércio e serviços; da instalação de equipamentos sociais e de infra-estrutura de apoio às atividades rurais.

É dentro desta perspectiva que a análise do Suporte Urbano para o Plano Diretor para o aproveitamento do Açude Castanhão irá classificar suas áreas de interesse.

Assim, referindo-se à **área a Montante** do açude Castanhão a territorialidade, aliada a centralidade do suporte urbano, ocorre no binômio Iguatu-Icó, no qual Iguatu representa o pólo de convergência regional como cidade que supre, com sua estrutura institucional e de serviços, a maior parte das demandas da Região Centro sul e Vale do Salgado. O Município de Icó, apesar de possuir um perfil e um papel semelhante ao de Iguatu, concentra esta sua centralidade somente nos Municípios de Umari, Baixio, Cedro, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Cedro e Orós.

Segundo o Plano Diretor da Região Centro sul e Vale do Salgado, afora os Municípios que compõem a área de influencia da Região, estão também situados na área de transição, os Municípios de Pedra Branca, Senador Pompeu, Mombaça e Jaguaribe, onde os três primeiros Municípios citados, além de sofrerem influência de Iguatu, também sofrem influência da cidade de Quixadá.

Já o Município de Jaguaribe, além de sofrer influência de Iguatu, também é influenciado pelo centro CRAJUBAR e, secundariamente, na região do Baixo Jaguaribe, pela cidade de Limoeiro do Norte.

Deste modo, na área à montante, o suporte urbano registrado é prioritariamente na área radial do binômio Iguatu-Icó e deste modo os equipamentos que merecem destaque são:

- Em Iguatu, a Escola Agrotécnica de Iguatu, o Centro de Vocação Tecnológico-CVT, a Faculdade de Educação Ciência e Letras, o Hospital Regional de Iguatu. As instituições públicas existentes no Município também servem de suporte a região, classificando-se o DERT, o HEMOCE, o INSS, o IBAMA, SEFAZ, SEBRAE, CREDE, SESC, Receita Federal; as

insituições financeiras como Banco do Brasil, Banco do Nordeste, Caixa Econômica e Banco do Estado do Ceará.

- Em Icó, o suporte urbano regional indica a Faculdade Vale do Salgado, o Centro de Vocação Tecnológico-CVT, o INSS, a SERFAZ, o CREDE, a Receita Federal, o Banco do Brasil e Banco do Estado do Ceará.

Existe na Região um Município que se classifica como o terceiro mais desenvolvido e que merece ser ressaltado, apesar de efetivamente não se constituir num pólo de convergência. É o Município de Acopiara que se insere na Região no eixo de ligação entre a Capital do Estado e a cidade de Iguatu, o que o torna passagem obrigatória e que potencialmente o torna um Município centralizador.

Área de Jusante do açude Castanhão - esta é uma área densamente habitada. Por este motivo, todos os grandes núcleos urbanos exercerão funções de suporte, mas o destaque será por conta das cidades estrategicamente situadas no Baixo Vale e que já dispõem de uma infra-estrutura urbana e de serviços capazes de polarizar as atividades induzidas pelo sistema hídrico.

Dentro desta perspectiva, o suporte urbano desta região está configurado no tri pólo de apoio ao desenvolvimento, formado principalmente por Limoeiro do Norte, Morada Nova e Russas.

Estas Cidades surgem com alto nível de especialização de suas atividades comerciais e de serviços, complementando as ricas territorialidades regionais.

Segundo o Plano Diretor da Região do Baixo Jaguaribe, pode-se apreender que como suporte urbano na região, têm-se dois pontos básicos.

O primeiro é o grau de polarização regional de Limoeiro do Norte, quanto à infra-estrutura ligada ao ensino tecnológico, exercido sobre os municípios de Morada Nova, São João do Jaguaribe, Palhano, Fortim, Itapuí, Jaguaruana, Quixeré e Alto Santo.

E o segundo ponto é que Limoeiro do Norte serve de acesso aos principais centros metropolitanos, entre eles Fortaleza, através da BR-116.

Assim, em termos de suporte urbano, a análise do Plano Diretor da Região do Baixo Jaguaribe classifica que à composição prévia da Região do Baixo Jaguaribe, são adicionados dois outros municípios: Palhano e Potiretama. Esta classificação é listada da seguinte forma: Limoeiro do Norte; Russas; Morada Nova; Alto Santo (polarizado por Limoeiro do Norte); Jaguaratama (polarizado por Morada Nova); Jaguaruana (polarizado por Limoeiro do Norte); Quixeré (polarizado por Limoeiro do Norte); São João do Jaguaribe (polarizado por Limoeiro do Norte); Tabuleiro do Norte (polarizado por Russas); Palhano (polarizado por Russas); Potiretama (polarizado por Limoeiro do Norte).

Como se pode perceber, Limoeiro do Norte e Russas são os principais centros polarizadores regionais. O Município de Morada Nova, apesar de registrar uma concentração de população urbana, ainda não possui um setor terciário tão desenvolvido, capaz de estabelecer competição com os demais.

Para melhor compreensão da realidade, apresentam-se os dados abaixo, retirados do PDR da Região do Baixo Jaguaribe que descreve a posição destes Municípios pólos, da seguinte forma:

- O destaque da economia de Limoeiro do Norte é atribuído não só ao grau de especialização de seu setor terciário, mas também a sua produção de frutas. Na Chapada, onde as principais culturas são a banana e o melão, já se anuncia o cultivo da manga e do abacaxi. Registra poucas situações em que é necessário acorrer a outros centros na busca de serviços: um exemplo é a compra, em maior escala, de equipamentos e insumos para a agricultura, o que é feito em Mossoró ou em Fortaleza;
- Russas consegue ser auto-suficiente com relação a quase todos os itens pesquisados, à exceção dos serviços educacionais e dos serviços especializados de saúde, mais ofertados em Limoeiro do Norte. Passa por um processo de crescimento que se atribui à concentração de indústrias (de cerâmica, de urnas funerárias, de beneficiamento de arroz, de laticínios e de polpas e doces). A Dakota, em função da escala, é, de todas, a que mais irradia um efeito de polarização, pois atrai empregados de grande parte dos municípios vizinhos (Palhano, Jaguaruana, Quixeré, e até mesmo de Limoeiro do Norte);
- Morada Nova acabou consolidando, ao longo do tempo, uma vocação muito mais voltada para a pecuária, a produção e o beneficiamento do leite, embora mereça destaque no peso do setor terciário em nível regional. Há, ainda, a presença de indústrias de calçados, confecções e movelaria, cujos empregados são, em sua maioria, de origem local.

Nas **áreas do entorno** do açude Castanhão, as cidades de Jaguaratama, Jaguaribe, Jaguaribara, pela proximidade, porte e desenvolvimento comercial e industrial serão cidades âncoras no desenvolvimento das atividades econômicas na área de influência direta da barragem do Castanhão.

Isto porque com transformações oriundas do funcionamento e do aproveitamento do açude Castanhão, os municípios de Jaguaratama e Jaguaribara sofrerão profundas mudanças socioeconômicas, refletindo na sua capacidade produtiva, através da instalação de infra-estruturas de irrigação nas áreas próximas e ao longo do Eixo de Integração Castanhão Região Metropolitana de Fortaleza (RMF).

As peculiaridades do tecido produtivo de Jaguaratama apresentam semelhanças com o Município de Morada Nova, no qual a pecuária leiteira e de corte são destaques. Na produção agrícola,

ressaltam-se as culturas de feijão e milho, com irrigação nas margens dos Rios Sangue e Banabuiú.

A Nova Jaguaribara tem sua relação de suporte com Jaguaribe, principalmente em função da pequena distância rodoviária que os separa. As rotas constantes de transporte alternativo entre os dois municípios fazem com que serviços não ofertados na primeira, sejam supridos no centro regional de Jaguaribe.

Nesta área, ressalta-se, também, o Município de Alto Santo, cuja característica de seu posicionamento geográfico - localizado estrategicamente entre Tabuleiro do Norte, Rio Grande do Norte e Limoeiro do Norte - faz com que o mesmo estabeleça fortes laços de intercâmbio e dependência quanto aos serviços mais especializados, como é o caso da educação, e principalmente a dependência ao Município de Limoeiro do Norte.

Por estas proximidades geográficas, a produção de Alto Santo em castanha de caju, o milho e o feijão são comercializados nos Municípios de Tabuleiro do Norte e nos Municípios do Rio Grande do Norte.

Quanto à **área do eixo de integração** do açude Castanhão, as ações propostas nesse Plano Estratégico refletem as condições do aproveitamento da água mobilizada para a satisfação das diversas demandas, conforme os usos dos recursos hídricos, nas diversas áreas de abrangência deste Plano Diretor (Áreas de Interesse).

Neste contexto, a Região Metropolitana de Fortaleza, por concentrar cerca de um quarto da população estadual e pelo potencial econômico que detém, exercerá um papel fundamental para o funcionamento de todo o sistema.

Em virtude dos variados usos que se fará da água nessa região e do volume a ser aportado, cerca de 19 m³/s, esta região provirá o necessário suporte econômico para a operação e manutenção do sistema. Nessa área, os usos mais significativos são a complementação do abastecimento humano, o abastecimento ao Complexo Industrial e Portuário do Pecém, do parque industrial de RMF e dos empreendimentos turísticos situados na área.

Outras cidades, ou conjunto de cidades, situadas no exterior da RMF, em cada uma das áreas de interesse do Plano Diretor, desempenharão também papéis importante de suporte ao sistema.

Como é o caso do suporte que o eixo de integração fará quanto ao abastecimento de água para a cidade de Morada Nova, para o povoado Roldão e para as populações situadas às margens do sistema adutor.

Outro efeito de suporte é que o eixo de integração proporcionará o desenvolvimento hidroagrícola, para a irrigação do Roldão, do Chapadão do Castanhão e de uma mancha no município de Ibicuitinga, além dos projetos xiquexique e Tabuleiro de Russas.

Segundo o PDR do Baixo Jaguaribe ambos os projetos respondem, complementarmente, às demandas específicas de municípios quer seja por sua grande porção territorial na sub-região de Sertão em Jaguaretama, Alto Santo, Morada Nova e Russas, quer seja por sua pouca expressão quanto à existência de pluriatividades em Ibicuitinga, Jaguaribara e Alto Santo, que necessitam ser contemplados de forma particular.

7.1.4 - Indicações de Serviços de Suporte

7.1.4.1 - Educação Profissionalizante

A educação profissionalizante proposta neste Plano tem como bases teóricas a perspectiva da interrelação entre a educação e a estratégia sustentável das áreas de influência do açude Castanhão.

O que se busca com a educação profissionalizante é a universalização das oportunidades de aquisição e do desenvolvimento de competência e habilidades básicas dos segmentos populacionais rurais, para lidar com as atividades presentes na cadeia produtiva da região.

Para tanto se faz a compatibilização desta qualificação profissional com a vocação econômica da área, com os núcleos produtivos locais e com as oportunidades de acesso ao mercado de trabalho.

A educação tecnológica proposta por outro lado, tem por finalidade a modernização, bem como a difusão tecnológica para tornar as atividades produtivas mais competitivas, e ao mesmo tempo o preparo dos treinandos para prepará-los para futura inserção produtiva dos mesmos ao mundo do trabalho.

A educação profissionalizante será direcionada para três tipos de público. Em primeiro lugar a preparação do corpo de técnicos/extensionistas de nível médio envolvidos no Programa que se constituirá no elo de ligação do processo educacional.

Em segundo lugar a população economicamente ativa preferencialmente a mais jovem em busca do mundo do trabalho, para ampliar as oportunidades deste segmento no processo de inserção produtiva.

E o terceiro público são os produtores rurais, os trabalhadores rurais e sua família no âmbito da realidade produtiva local, para aceleração do crescimento e suas forças impulsionadoras.

A estratégia de desenvolvimento proposta a partir deste Plano é a qualificação produtiva da mão-de-obra focada na modernização do meio rural e a expansão da base produtiva dos núcleos produtivos existentes, além da ênfase à agroindústria, ao agronegócio e ao turismo.

7.1.4.2 - Capacitação e Treinamento

A perspectiva de capacitação proposta neste Plano é estabelecer o enlace entre a aquisição de conhecimentos e a promoção do desenvolvimento local e sustentado das áreas de influência trabalhadas.

As precondições necessárias nesse enlace se configuram em dois aspectos. O primeiro, a capacidade do tecido produtivo dos Municípios envolvidos de gerar, com o crescimento, oportunidades suficientes de trabalho, apropriadas à mão-de-obra.

Por outro lado, a concretização dos esforços de suplementação educativa de capacitação e treinamento dessa mão-de-obra também será considerada.

Isso porque no meio rural do Nordeste, embora estas ações devam procurar reduzir o grau de dependência dos pobres da pequena agricultura, ao mesmo tempo deverá transformá-la em atividades tecnicamente mais modernas e mais referida ao mercado.

Nesta realidade, temos de um lado o agronegócio, a agroindústria e de outro unidades familiares de produção.

Para esta capacitação devem ser consideradas estas duas realidades para preparar uma nova postura a ser assumida pela mulher e pelo homem do campo perante o mundo do trabalho, tornando-os capazes de vencer as barreiras que dificultam a racionalização do seu esforço produtivo.

7.1.4.3 - Pesquisa e Difusão de Conhecimentos

A pesquisa e a difusão de conhecimentos propostos neste Plano têm como perspectiva o reforço da capacidade tecnológica regional, mediante a identificação da rede básica de instituições de excelência, intimamente interrelacionada e articulada.

Isto com a finalidade de potencializar as oportunidades para oferecer esta difusão de conhecimentos nas áreas de influência trabalhadas.

Daí propõe-se o estabelecimento de conexões eficazes entre instituições de ciência e tecnologia, e os agentes econômicos, sociais e políticos.

Por este motivo, este item foi extraído do Plano Diretor de Desenvolvimento Regional do Baixo Jaguaribe que por sua vez, baseou-se no estudo do BNB (2003: 33-35) realizado para o Agropólo do Baixo Jaguaribe, em novembro de 2002, e revela aspectos da rede básica de instituições existentes na área de influência do Açude Castanhão que poderão servir de enlace às atividades propostas.

Entende-se que este item revela com precisão as indicações de serviços de suporte solicitadas no presente Plano.

O Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria da Ciência e Tecnologia (SECITECE), iniciou em 1995 a implantação de um importante e extenso programa de educação tecnológica, cujo projeto previa a criação de três Centros de Ensino Tecnológico (CENTEC's) e quarenta Centros Vocacionais Tecnológicos (CVT's).

Além da sede, localizada em Fortaleza, fazem parte do Instituto CENTEC as unidades descentralizadas (Uds) de Limoeiro do Norte, Sobral e de Juazeiro do Norte, e os centros vocacionais tecnológicos (CVT's), atualmente distribuídos em 36 municípios, cujo desempenho se voltaria para a capacitação e qualificação profissionais da população cearense, com ênfase para o interior, em diferentes áreas do conhecimento.

Atendendo as concepções previstas para a educação profissional, os cursos do Instituto CENTEC foram concebidos com matrizes curriculares atualizadas, prevendo-se a perfeita integração da escola com a comunidade, especialmente com o setor produtivo.

A missão do Instituto CENTEC é promover a educação tecnológica de qualidade, através do ensino, da pesquisa e da extensão, e que atenda à demanda da sociedade, funcionando como centro de referência da educação profissional. Sua atuação está voltada para a qualificação e requalificação dos recursos humanos (educação profissional básica) e à formação de técnicos e de tecnólogos de nível superior, em áreas estratégicas, tais como: hidroagrícolas, agroindustriais, socioeconômicas e ambientais, buscando o desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará. São objetivos do Instituto CENTEC:

- Qualificar os recursos humanos, através de cursos regulares, tornando-os especializados para atender à demanda regional;
- Realizar treinamentos e cursos de curta duração, qualificando e requalificando trabalhadores;
- Desenvolver estudos, projetos e pesquisas aplicadas, nas áreas de sua competência e afins;
- Difundir e transferir as tecnologias geradas/adaptadas a partir das demandas, analisando a aplicabilidade na solução dos problemas regionais;

- Contribuir para o aprimoramento da indústria nacional, colocando à sua disposição o seu corpo de pesquisadores e técnicos, assim como as instalações sob a sua responsabilidade;
- Gerenciar a contratação de empresas nacionais qualificadas, a fim de participar das etapas de construção, operação e manutenção de equipamentos do Instituto CENTEC, bem como executar ou participar de projetos de pesquisa e desenvolvimento de interesse comum;
- Desenvolver, gerar e licenciar tecnologias, assim como exportar e/ou importar materiais, componentes, equipamentos e serviços de alta tecnologia, cumprindo, assim, a sua missão, por seus próprios meios ou em parceria com centros de pesquisa e/ou empresas nacionais e estrangeiras;
- Firmar convênios com órgãos e entidades públicas, em ações complementares de controle, e que sejam de interesse para o Estado, nas áreas de meio ambiente, saneamento, saúde pública, educação, desenvolvimento tecnológico e outras;
- Produzir e/ou colaborar na produção de livros, apostilas, revistas, folhetos e de outras publicações de interesse para o Instituto ou para outras instituições de educação profissionalizante.

O Instituto CENTEC oferece os cursos de Eletromecânica, Recursos Hídricos/Irrigação, Recursos Hídricos/Saneamento Ambiental e Tecnologia de Alimentos.

Os centros vocacionais tecnológicos são unidades de ensino profissionalizante pertencentes ao Instituto CENTEC. Estão voltadas para a difusão de conhecimentos práticos na área de serviços técnicos e para a transferência de conhecimentos tecnológicos na área de processos produtivos. No Baixo Jaguaribe há CVT's em Itaiçaba e Tabuleiro do Norte. Aracati também possui o equipamento.

A estrutura de ensino dos CVT's, com base em laboratórios e oficinas, está orientada para capacitar as pessoas para o trabalho profissional, destinando-se, preferencialmente:

- a pessoas que não têm mais tempo de receber ensino formal porque precisam trabalhar, mas que, por não terem profissão definida, necessitam adquirir conhecimentos novos para entrar no mercado de trabalho;
- a trabalhadores que integram a população economicamente ativa, mas que estão fora do mercado de trabalho porque não têm profissão ou não têm mais tempo de receber ensino formal de longa duração, tendo assim oportunidade de adquirir novos conhecimentos.

Para atender a esta população, são ministrados cursos informais e profissionalizantes de cunho prático, nas áreas de serviços técnicos ou de processos produtivos. São exemplos de cursos ministrados na área de serviços técnicos: eletricista reparador, mestre-de-obras, técnico agrícola, bombeiro hidráulico, mecânico, técnico em refrigeração e outros; na área de processos produtivos,

destacam-se: processamento de frutos, processamento do pescado, processamento de materiais de construção, processamento de alimentos e outros.

Os CVT's, implantados no interior do Estado, são compostos por professores e profissionais de alto nível e têm, na sua estrutura, laboratórios de física, química, biologia, matemática, informática, eletromecânica, análise de solos, água e alimentos, biblioteca multimídia e sala de videoconferência, além de aulas teóricas.

Estes centros abrem espaço aos professores e alunos das escolas públicas do interior do Estado para realizarem aulas práticas nas áreas de ciências: Física, Química, Biologia, Matemática e Informática. Com a sua estrutura, os CVT's estão aptos a prestar assistência técnica à sociedade e a levar os conhecimentos necessários ao desenvolvimento regional, através da extensão tecnológica.

Os laboratórios de informática dos CVT's estarão ligados à INTERNET e as salas de videoconferência às dos outros centros, formando a Rede Estadual de Telecomunicação, através do projeto Infovias do Desenvolvimento.

A estrutura das infovias permitirá a implantação do projeto de Ensino à Distância, do Estado. Através desta técnica as populações distantes, marginalizadas do saber, passarão a ter em seus municípios os novos ensinamentos nas áreas do ensino básico, técnico e profissionalizante em diferentes níveis: extensão, especialização, graduação, seqüencial e outros.

Os CVT's são equipados, ainda, com salas de videoconferência para a transmissão e recepção de cursos, palestras e seminários, potencializando a educação à distância, através da interatividade em tempo real.

7.1.4.4 - Infra-estrutura de Energia Elétrica e Telecomunicações

Dentre os Serviços de Suporte ao Desenvolvimento Sustentável, destacam-se as infra-estruturas de energia elétrica e de telecomunicações as quais são abordadas a seguir, para as áreas de abrangência do açude Castanhão.

a) Infra-estrutura de Energia Elétrica

Nas áreas objeto do Plano Diretor, o custo das tarifas de energia elétrica será sempre um fator determinante para a viabilidade e o sucesso dos projetos previstos. No entanto, esta é uma constatação válida para todos os países e o Brasil não é exceção. Mas, para a área em estudo, do ponto de vista do suprimento energético, este não deve se constituir um freio ao desenvolvimento e a intensificação das atividades que atualmente estão implantadas e aquelas delineadas para serem implantadas nos anos vindouros.

O abastecimento de energia elétrica do Estado do Ceará depende dos Sistemas Chesf e Tucuruí. O abastecimento é feito em linhas de transmissão de alta tensão. A área de entorno do açude Castanhão, a área de montante e a área de jusante, são abastecidas pela Chesf, enquanto a Região Metropolitana de Fortaleza é servida tanto pela Chesf quanto pela Hidrelétrica de Tucuruí.

a1) Infra-estrutura de Energia Elétrica na Área do Entorno do Açude Castanhão

Compreende a superfície circundante do espelho d'água, compreendida entre a cota 110,00 m e a linha correspondente a esta cota, acrescida de 10 km. É composta por parte dos territórios dos municípios de Alto Santo, Jaguaretama, Jaguaribara, Jaguaribe, Morada Nova, Iracema e Solonópole, os quais estão posicionados na região periférica ao espelho d'água do reservatório. Merecem destaque especial nesta área, às propriedades rurais vizinhas ao reservatório, as áreas dos projetos de sequeiro e de irrigação utilizados no reassentamento da população rural desalojada e as sedes municipais aí posicionadas. Para essas áreas devem ser propostos programas especiais visando a implantação de infra-estruturas de energia elétrica.

Constitui-se a área mais beneficiada do ponto de vista hídrico, em face da proximidade do reservatório e da possibilidade de ser explorada diretamente com atividades de irrigação, piscicultura, turismo e lazer. Sua ocupação deverá prever a necessidade de instalação de uma infra-estrutura de energia elétrica capaz de suportar as demandas que surgirão com o advento das atividades relacionadas com o setor agrícola (irrigação), industrial (estabelecimentos relacionados com a piscicultura) e atividades turísticas e de lazer.

A área de entorno é alimentada pela subestação de Banabuiú, que distribui a energia para estações secundárias situadas nas cidades da região. Os consumos de energia elétrica que se situam no entorno do lago são amostrados na **Tabela 7.32**.

Tabela 7.32 - Consumos de Energia Elétrica no Entorno do Açude Castanhão (kW/h)

MUNICÍPIO	CLASSES DE CONSUMO					
	TOTAL	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	RURAL	PÚBLICO
1 – Alto Santo	9.147	2.024	3.896	503	1758	786
2 - Jaguaretama	4.339	2.198	56	331	802	952
3 - Jaguaribara	2.762	1.168	23	264	803	503
4 - Jaguaribe	14.649	6.627	1.181	1.776	2.267	2.798

a2) Infra-estrutura de Energia Elétrica na Área de Montante

A infra-estrutura elétrica da região de montante do Plano Diretor é feita a partir das usinas geradoras da Chesf, no rio São Francisco, através principalmente da sub-estação de Milagres.

A implantação do açude Castanhão na Bacia do Jaguaribe, aumentou consideravelmente a disponibilidade hídrica desta bacia como um todo, modificando o arcabouço de distribuição espacial da água no seu território. O açude Orós estava significativamente comprometido com a regularização e a perenização do rio Jaguaribe, nas regiões do médio e baixo curso, além do reforço ao abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza via Canal do Trabalhador. Tal situação foi aliviada com a construção do açude Castanhão, o qual libera a disponibilidade hídrica para atendimento das demandas locais. No entanto, não é possível a sua completa desvinculação com o restante da bacia, haja vista ser o Orós uma importante fonte hídrica para o próprio Castanhão. Assim sendo, a fim de otimizar a disponibilidade hídrica da bacia como um todo, é necessário realizar uma operação integrada desses dois reservatórios, bem como de outros de porte situados na bacia.

Deste modo, para fins dos estudos do Plano de Aproveitamento do Açude Castanhão, a Área a Montante irá abranger as áreas posicionadas ao longo do trecho do rio Jaguaribe, perenizado pelo Açude Orós, bem como aquelas situadas a montante deste último manancial hídrico, que por sinergia serão beneficiadas com a liberação das vazões anteriormente fornecidas pelo Açude Orós para as regiões do Médio e Baixo Jaguaribe.

Assim, a infra-estrutura de transmissão e distribuição de energia elétrica deverá suportar as demandas de toda a área de montante. Esta inclui:

- População urbana de 09 sedes municipais (Acopiara, Cariús, Icó, Iguatu, Iracema, Jucás, Orós, Pereiro e Quixelô) e 11 distritos, que serão contemplados com reforço no fornecimento d'água regularizado;
- População rural das áreas periféricas ao trecho do rio Jaguaribe perenizado pelo Açude Orós, bem como das áreas que serão contempladas com retrobombeamento a partir deste reservatório;
- Manchas de solos irrigáveis destinadas ao aproveitamento com irrigação intensiva localizadas a montante do Açude Orós, com destaque para a região da Chapada do Moura e para as aluviões do rio Jaguaribe na região de Iguatu;
- Perímetro Irrigado Icó-Lima Campos, ora em operação (2.712ha);
- Áreas periféricas ao trecho do rio Jaguaribe perenizado pelo Açude Orós e áreas beneficiadas com retro-bombeamento a partir do Açude Orós. Estas áreas, localizadas na zona rural dos municípios de Iguatu, Quixelô, Orós, Icó e Jaguaribe, serão contempladas com o desenvolvimento da irrigação difusa;
- Demandas industriais difusas dos municípios contemplados com o reforço no abastecimento da população urbana das sedes municipais.

O planejamento macro do Estado e os planos regionais deverão ter em conta as demandas de energia elétrica oriundas dos aproveitamentos que se localizarão nessas áreas.

◆ Irrigação

Sendo a irrigação uma atividade que depende fortemente do abastecimento de energia elétrica, a área de montante do Plano possui grandes áreas cultivadas principalmente com arroz, e a tendência será um maior incremento energético baseado no aumento das áreas aproveitáveis a montante do açude Orós.

Outro ponto de grande consumo de energia elétrica é a área pública irrigada Icó-Lima Campos, implantado e operante. Na **Tabela 7.33** são mostrados as áreas do Projeto Icó-Lima Campos e as Várzeas de Iguatu, com suas superfícies irrigadas estimadas para os diversos horizontes temporais.

Tabela 7.33 - Áreas de Irrigação Intensiva na Área à Montante do Castanhão

IRRIGAÇÃO INTENSIVA									
PROJETOS / PERÍMETROS	SITUAÇÃO	LOCALIZAÇÃO MUNICÍPIO	ÁREA (ha)	ÁREAS (ha)					
				2005	2010	2015	2020	2025	2030
Icó-Lima Campos	Em operação	Icó	2712	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
	Ampliação		288						
Projeto Chapada e Várzeas de Iguatu ¹⁾	Parcialmente Implantado	Iguatu e Quixelô	7.800	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

As demandas de energia elétrica para o atendimento dessas áreas deverão proporcionar segurança para que os projetos do setor sejam plenamente atendidos.

a3) Infra-estrutura de Energia Elétrica na Área de Jusante

A Área a Jusante do Açude Castanhão compreende toda a região do Baixo Vale do Jaguaribe. Caracteriza-se por contar com um grande potencial de áreas irrigáveis, representadas pela extensa planície aluvial do rio Jaguaribe, além das terras altas associadas à Chapada do Apodi e aos tabuleiros que margeiam o rio, na região de Russas.

A área é composta por 11 (onze) municípios, cujas sedes municipais e respectivos distritos estão posicionados às margens do rio, ou, a no máximo 50 km de distância. Os centros a serem abastecidos são:

- População urbana de 10 sedes municipais (Aracati, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte) e 24 distritos;

- População urbana dos distritos de Itapeim e São José, localizados ao longo do Canal do Trabalhador, nos municípios de Beberibe e Palhano, respectivamente;
- População rural das áreas periféricas ao trecho do rio Jaguaribe perenizado pelo Açude Castanhão, bem como as que margeiam o Canal do Trabalhador, no território das Bacias Metropolitanas;
- Manchas de solos irrigáveis destinadas ao aproveitamento com irrigação intensiva localizadas na região do Baixo Jaguaribe, com destaque para as áreas de Xique-xique 125/560 ha, Altinho, 204/204 ha⁸, Jaguaruana 202/202 ha, Jaguaribe Apodi 3.660/5.393 ha, Eixo Jaguaribe Icapuí 0/5.000 ha, Apodi-Ceará 0/1250 ha, Baixo Jaguaribe 5.902/7.951 ha, 2ª Etapa do Projeto Tabuleiros de Russas 0/3000 ha , e Canal do Trabalhador 999/4.000 ha;
- Demandas industriais difusas dos municípios contemplados com o reforço no abastecimento da população urbana.

O abastecimento elétrico da área de jusante é feito pela subestação de Banabuiú que distribui a energia para estações secundárias situadas nas cidades.

O acréscimo do consumo energético será proporcional ao da entrada em operação das áreas irrigadas dos perímetros previstos. Estes consumos deverão, pois estarem incluídos nas metas estabelecidas no macro-planejamento do Estado.

Os consumos urbanos de energia elétrica nessa área são mostrados na **Tabela 7.34** a seguir.

Tabela 7.34 - Área do Baixo Jaguaribe - Consumo de Energia Elétrica (kW/h)

MUNICÍPIO	CLASSES DE CONSUMO					
	TOTAL	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	RURAL	PÚBLICO
1. Aracati	42.266	16.290	5.506	6.552	5.963	7.890
2. Fortim	6.614	2.693	1.662	472	898	889
3. Icapuí	24.820	3.109	17.399	483	1.787	1.803
4. Itaiçaba	16.307	1.228	127	186	1.011	13.726
5. Jaguaruana	25.574	5.091	9.349	1.078	6.035	2.015
6. Limoeiro do Norte	59.571	11.277	8.832	4.493	29.695	5.078
7. Morada Nova	27.958	9.126	4.676	2.905	6.364	4.855
8. Quixeré	11.798	2.967	606	477	6.522	1.225
9. Russas	38.759	12.631	10.992	4.002	6.059	5.005
10. São João do Jaguaribe	50.04	1.963	120	388	2.026	496
11. Tabuleiro Do Norte	12.778	6.179	405	1.589	2.226	2.342

⁸ Os números referem-se às áreas irrigadas (hectares) em 2005 e Final de Plano em 2030.

a4) Infra-estrutura de Energia Elétrica na Área de Influência do Canal da Integração

A área dominada pelo Canal da Integração, que tem origem no Açude Castanhão. Tem início próximo à cidade de Nova Jaguaribara, cruza o vale do rio Banabuiú, no município de Morada Nova, e segue até o Açude Pacoti, integrante do Sistema Hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza, e daí para o Complexo Industrial Portuário do Pecém.

Abrange não só as áreas periféricas ao traçado deste sistema adutor, como também a Região Metropolitana de Fortaleza, cujo abastecimento foi o motivo maior para a concepção e construção deste canal, que se encontra com seu primeiro trecho (Castanhão - Morada Nova), concluído. Além disso, ao longo do seu traçado, o referido sistema adutor intercepta diversas manchas de solos propícios ao desenvolvimento hidroagrícola.

O abastecimento de água da Região Metropolitana de Fortaleza, a partir do açude Castanhão, será feito gravitariamente, após um único bombeamento realizado por uma estação elevatória, a qual, captando a água ao pé da barragem eleva-a manometricamente cerca de 50 metros. Depois desse bombeamento, realizado em tubulações, a água é lançada em um canal a céu aberto que a conduzirá até o açude Gavião, na Região Metropolitana de Fortaleza e daí, através de tubulações, a área do Complexo Industrial Portuário do Pecém.

A obra de bombeamento no açude Castanhão acha-se concluída assim como todo o primeiro trecho do canal, numa extensão aproximada de 50 km.

Do ponto de vista do abastecimento elétrico, a estação elevatória, consta de 4 bombas que são acionadas por motores de potência com unitária de 1.800 Kw. Esta infra-estrutura de acionamento do bombeamento constitui-se a mais importante obra de abastecimento elétrico de toda a área do sistema Castanhão. A energia da elevatória provém de uma estação de transformação, construída junto à casa de bombas, equipada com inversores de frequência, que se acha totalmente concluída. A alimentação do bombeamento provém da subestação de Banabuiú, do sistema Chesf.

No futuro, prevêem-se as ampliações nestas instalações para fazer face ao aumento dos consumos hídricos. Também é previsto um adensamento das linhas de distribuição ao longo do canal da Integração, para um melhor aproveitamento dos recursos hídricos disponibilizados. O consumo de energia elétrica na área de influência do Canal da Integração é apresentado na **Tabela 7.35**.

Tabela 7.35 - Área de Influência do Canal da Integração - Consumo de Energia Elétrica (kW/h)

MUNICÍPIO	CLASSES DE CONSUMO					
	TOTAL	RESIDÊNCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	RURAL	PÚBLICO
1. Aquiraz	79.906	24.380	26.160	9.524	11.684	6.077
2. Beberibe	18.704	10.917	997	3.167	1.492	2.117
3. Cascavel	36.177	13.572	13.231	3.048	2.547	3.745
4. Caucaia	150.177	74.746	36.567	19.149	3.648	16.213
5. Chorozinho	6.116	2.848	1.169	685	622	792
6. Eusébio	55.028	10.650	33.638	3.428	3.673	3.620
7. Fortaleza						
8. Guaiuba	7.253	2.827	1.286	451	1.585	1.104
9. Horizonte	73.503	6.688	58.018	1.361	4.839	2.590
10. Itaitinga	17.891	6.679	3.701	1.583	1.441	4.485
11. Maracanaú	703.350	44.096	545.115	21.194	2.100	90.398
12. Maranguape	45.126	16.613	9.132	4.656	8.160	6.526
13. Morada Nova	27.958	9.126	4.676	2.905	6.364	4.855
14. Pacatuba	23.427	11.742	4.286	1.353	1.233	4.812
15. Pacajus	87.015	10.615	50.325	2.203	2.051	21.808
16. Pindoretama	5.660	3.308	28	323	881	1.120
17. São Gonçalo Amarante	15.506	8.777	1.537	2.045	1.666	2.475

As manchas irrigáveis situadas próximo ao canal, tais como Chapadão do Castanhão, Roldão e Ibicuitinga, e Projeto Piloto da RMF, necessitarão também de infra-estrutura de energia elétrica de maior porte para satisfazer as demandas advindas da exploração agrícola intensa (irrigação).

b) Setor de Telecomunicações

O sistema de comunicação nas áreas de influência do açude Castanhão vem se desenvolvendo de modo a atender as demandas atuais e tem se expandido de forma rápida com a interiorização dos modernos serviços de telecomunicações, postagem, internet, emissoras, radiofônicas e redes de televisão. Não se dispõem de dados recentes relativos ao número de telefones instalados.

7.1.4.5 - Sistema Viário e de Transporte

a) Sistema Viário na Área de Influência Direta do Açude Castanhão

A Área de Entorno do Açude Castanhão é servida por três categorias de estradas:

- Rodovia federal BR-116, que parte de Fortaleza, seguindo em direção ao sul, até Chorozinho, onde toma a direção sudeste até Russas seguindo daí em diante, praticamente o mesmo trajeto do rio Jaguaribe, até as proximidades do açude Orós. É o principal eixo rodoviário da região e a ele se ligam às rodovias estaduais;

- Rodovias estaduais: tem como principal representante a CE-138, que parte de Cristais (na BR-116) em direção ao sul até a cidade de Morada Nova. Daí, pela rodovia CE-265, atinge-se novamente a BR-116 e a Área de Influência Direta do Açude Castanhão. A rodovia CE-269, cujo entroncamento com a BR-116 é no Km 250, conduz até a cidade de Jaguaribara, atravessando o rio Jaguaribe por uma ponte rodoviária construída na mesma época que a cidade e tem como finalidade principal acessar esta cidade. A ponte cruza o rio Jaguaribe a cerca de 1,5 km a jusante da barragem Castanhão. Um pouco adiante, no Km 255, encontra-se, à direita, a estrada de acesso a Barragem do Castanhão;
- Rodovias municipais: estas são compostas por estradas carroçáveis, apresentando deficientes condições de tráfego na estação das chuvas.

Nas áreas dos projetos de sequeiro voltados para o reassentamento da população desalojada pelas obras do Açude Castanhão as vias de acesso são todas compostas por estradas carroçáveis, constituindo exceção apenas a Agrovila Mineiro, cujo acesso é feito através de uma rodovia estadual pavimentada. O acesso aos projetos Curupati-Irrigação e Curupati-Peixe é feito através de uma estrada implantada, enquanto que o Projeto Alagamar é acessado através de uma estrada carroçável, que se apresenta intransitável no período chuvoso. Apenas o Projeto Mandacaru conta com acesso através de rodovia estadual (CE-269).

O acesso aéreo é assegurado por um campo de pouso, na cidade de Jaguaribara, construído a sudoeste deste núcleo urbano.

b) Sistema Viário na Área de Montante

A área de montante também é servida por uma extensa rede de rodovias cujo principal eixo é a BR-116. Após ultrapassar o reservatório do Castanhão esta rodovia prossegue rumo Sul, interligando as cidades de Jaguaribe.

c) Sistema Viário na Área de Jusante do Açude Castanhão

A região do Baixo Vale do Jaguaribe é servida por três categorias de estradas:

◆ Rodovia Federal

A rodovia federal BR-116, que parte de Fortaleza, é a principal via de acesso a área. Vindo de Fortaleza segue a direção sul, até Chorozinho. Deste ponto em diante toma a direção sudeste até Russas. Prossegue margeando o rio Jaguaribe até as proximidades do açude Orós. É o principal eixo rodoviário da região. Dela partem outras estradas, tanto federais quanto estaduais. De Boqueirão do Cesário, nasce a BR-304 que corta a área em sua parte de jusante, na cidade de Aracati.

◆ **Rodovias Estaduais**

Outras rodovias estaduais servem também a área do Baixo Jaguaribe. A estrada CE – 111 nasce na própria BR116, em Cristais, e segue sumo sul até a cidade de Morada Nova. Daí, pela rodovia CE-046, atinge-se novamente a Br-116. Através da Br-116 se pode atingir as áreas de montante, tanto a área de entorno do Castanhão, cruzando-se o rio Jaguaribe por uma ponte rodoviária da estrada CE-269, que dá acesso à Jaguaribara, e toda a margem esquerda do rio. Todas as cidades da área são interligadas através de estradas asfaltadas que as ligam à BR-116, a BR- 304 ou as CEs.

◆ **Rodovias Municipais**

São estradas carroçáveis, apresentando-se deficientes condições de tráfego na estação das chuvas.

d) Sistema Viário na Área de Influência do Canal da Integração

A região de influência do Canal da Integração, por ter sua maior área pertencente aos municípios mais desenvolvidos do Estado, e, por sua proximidade a Fortaleza, é mais bem dotada de infraestrutura de rodovias. Como já se viu anteriormente, rumo sul, ligando-a ao vale do Jaguaribe encontra-se a estrada BR-116.

Pelo litoral, também rumo ao sul, a estrada CE-040, que segue até Aracati. Para o Norte, em direção a Sobral, ligando o Estado aos outros Estados do Norte, Piauí e Maranhão existe a BR-222. Pelo litoral, a ligação é feita entre Fortaleza e o Porto do Pecém, pela CE - 085 a qual se prolongará até o extremo norte do Estado.

Outras rodovias que partem de Fortaleza e que também servem a partes da área de domínio do Canal da Integração. As principais são a BR-020, Fortaleza Brasília, que tem a direção geral sudoeste; a estrada estadual. A rodovia CE-060 que saindo de Fortaleza, passa por Quixadá, tendo uma direção paralela a BR-116, e a CE-065 que serve ao maciço de Baturité.

Completa a rede rodoviária da área, um conjunto de estradas carroçáveis as quais se apresentam quase sempre em condições deficientes de conservação, muitas vezes ficando com o tráfego impedido na estação das chuvas.

7.1.4.6 - Serviços Urbanos

A ampliação ou melhoria dos serviços urbanos de suporte ao desenvolvimento econômico ora propostos, que se encontram sobre a alçada do poder público, estão centrados basicamente na área de saneamento básico, envolvendo os serviços de abastecimento d'água, de esgotamento sanitário e de coleta e destinação final dos resíduos sólidos.

No caso específico do abastecimento d'água dos núcleos urbanos, os investimentos pertinentes à implantação/ampliação destes sistemas já tiveram as suas obras de engenharia delineadas. Assim sendo, serão aqui tratados apenas os aspectos relativos a programas de controle do desperdício de água através de ações de conscientização da população usuária e de programas de hidrometração.

No que se refere à implantação e/ou ampliação de sistemas de esgotamento sanitários foram estabelecidos critérios visando à seleção dos núcleos urbanos a serem contemplados, tendo sido dada prioridade para:

- Os núcleos urbanos com população superior a 20.000 habitantes, cujos volumes de efluentes sanitários gerados apresentam-se significativos, entre os quais estão inclusos os centros de polarização das economias das áreas de influência do Plano Diretor;
- Núcleos urbanos situados na bacia de contribuição de reservatórios prioritários para o desenvolvimento da região, posicionados a curta distância de suas bacias hidráulicas; e
- Núcleos urbanos com potencial turístico e/ou de industrialização elevados.

Os projetos de esgotamento sanitário propostos envolverão não só as obras de coleta e tratamento dos efluentes sanitários, como também programas de monitoramento das eficiências das ETE's a serem implantadas; de estímulo ao reuso dos efluentes tratados e de incentivo para a interligação dos domicílios existentes nas áreas atendidas com saneamento básico a rede coletora de esgotos.

Quanto aos resíduos sólidos, foi dada prioridade a implantação de aterros sanitários para atendimento dos núcleos urbanos de maior porte, notadamente os que polarizam as economias das regiões onde estão situados, aqueles com potencial turístico e industrial elevados e os que estão posicionados imediatamente a montante de reservatórios prioritários para o suprimento hídrico da região. Para as cidades de pequeno e médio porte posicionadas nas áreas imediatamente a montante dos açudes Orós e Castanhão foi prevista a implantação de aterros controlados associados a usinas de reciclagem.

Foi proposto ainda implementação de um programa de recuperação das áreas dos antigos lixões e o desenvolvimento de programas de apoio à formação de cooperativas de agentes recicladores, a capacitação técnica para gestão e operação dos aterros e a conscientização da população urbana sobre as questões ambientais associadas à disposição inadequada de resíduos sólidos.

As proposições ora indicadas para ampliação ou melhoria dos serviços urbanos na área de saneamento básico serão apresentadas de forma detalhada no Item 7.2.7.3 do presente relatório.

7.1.4.7 - Esporte, Lazer e Turismo

As atividades de esporte, lazer e turismo propostas para as diversas áreas de abrangência deste Plano Diretor (Áreas de Interesse), ressaltam, em primeiro lugar, que o turismo é uma atividade pouco ou sequer desenvolvida na região, com exceção da área do eixo de integração, na Região Metropolitana, e em especial nos Municípios litorâneos.

Nas demais áreas de interesse, as opções de turismo e lazer que se evidenciam estão ligadas, basicamente, às festividades, eventos e balneários, ligadas muitas vezes à iniciativa do Poder Público Municipal quanto à festividades locais e religiosas, faltando-lhes o suporte de infraestrutura física e de amplo trabalho de divulgação e marketing.

Por este motivo, o turismo ainda que de pouca expressão econômica, assume sua importância enquanto projeto futuro, baseado nas transformações decisivas que o açude Castanhão tem a cumprir na região.

O turismo de eventos no âmbito de esporte, lazer e turismo, proposto neste Plano Estratégico, tem a perspectiva de que o turismo se dê de forma integrada às potencialidades da região e do próprio Açude, como ponto de convergência desta atividade, criando uma cadeia produtiva no tecido econômico regional - a paisagem natural, com seus rios e sua vegetação; e até a interferência antrópica, nos projetos de irrigação, o artesanato e o patrimônio histórico cultural.

No item 7.2.7 estarão indicadas as ações nesta área para que o turismo, como atividade econômica, ofereça suporte às populações para prática de atividades de esporte olímpico e de aventura e que, ao mesmo tempo, sirva de suporte às atrações com turismo de eventos relacionados a estas tipologias de atividade.

Outro ponto a ser trabalhado será o Artesanato da região com as feiras e eventos, ligados aos agronegócios; e ao resgate da herança rural e das atividades ligadas à pecuária, componentes históricos da cultura regional, e até mesmo o patrimônio histórico e cultural.

Extraímos do PDR da Região do Baixo Jaguaribe e do PDR da Região Centro Sul e Vale do Salgado a análise de que para o início da articulação do setor de turismo é necessário, inicialmente, a realização de um inventário regional das potencialidades turísticas, bem como a continuidade das ações institucionais, sobretudo da esfera pública estadual, quanto à promoção da capacitação dos recursos humanos e à implantação de infraestrutura de apoio turístico, através dos programas Gestão em Parceria, que atua em ações e projetos voltados para a criação de distritos turísticos; o Programa Nacional de Municipalização do Turismo - PNMT, ao qual deve ser dada continuidade na região; o Projeto Clubes de Melhor Idade, que promove o acesso da população acima de 50 anos ao turismo e ao lazer; o Projeto Embarque Nessa, que conscientiza a iniciação escolar para o turismo; e o Melhoria da Qualidade do Produto Turístico.

O PDR destaca como núcleos estratégicos a serem diretamente envolvidos e beneficiados, além dos municípios de Jaguaribara e Jaguaretama, onde está o Castanhão, Itaiçaba, Palhano e Jaguaruana, pelo potencial do artesanato de palha e redes, segmentos de expressiva capacidade de geração de emprego e renda.

Quanto à Região Centro/sul e Vale do Salgado, a potencialidade turística da região está no patrimônio histórico cultural, pois a região é detentora de edificações de grande interesse patrimonial como estações ferroviárias e residências do início do século XIX (Icó, Cedro, Acopiara). O Município de Icó tem seu centro histórico tombado pelo IPPHAN e suas edificações estão sendo recuperadas.

Quanto ao ecoturismo, o esporte de aventura é um potencial que já vem despontando na região, onde a infra-estrutura hídrica existente é propícia ao desenvolvimento de trilhas ecológicas e esportes náuticos e de escalada.

Assim, todo este potencial deve ser incorporado às iniciativas de atração do turista do litoral leste para os referidos núcleos, bem como tornar-se destino turísticos em calendários de eventos e outras iniciativas.

7.1.5 - Medidas de Preservação e Controle Ambiental

O Programa de Conservação e Proteção dos Recursos Naturais ora proposto para o território das áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão tem como objetivo principal a indicação de ações prioritárias de natureza institucional, técnica e administrativa, que assegurem a utilização racional, recuperação e preservação dos recursos naturais, dando suporte ao planejamento e gestão dos recursos naturais, dentro da política de desenvolvimento sustentável.

O vetor central desta estratégia são os recursos hídricos, vindo a sua escolha como ativo ambiental a ser trabalhado, não só referendar a política de recursos hídricos preconizada pelo governo estadual, como também contribuir para a proteção e conservação dos recursos naturais das áreas do estudo.

Com efeito, um dos maiores problemas enfrentados atualmente pelas áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão é o comprometimento qualitativo e quantitativo dos seus recursos hídricos. Tal problema adquire maior significância quando se considera o caráter intermitente da maioria dos seus cursos d'água, cuja capacidade de autodepuração é praticamente nula. No caso específico dos reservatórios, aparece como fator agravante o regime lântico, que é propulsor de fenômenos como a eutrofização e salinização das águas represadas, enquanto que para as águas subterrâneas há a agravante de que aquíferos seriamente

comprometidos pela poluição exigem somas vultuosas para sua recuperação e que na maioria das vezes este objetivo não é alcançado.

Ainda mais grave é que tal problema tem origem antrópica, decorrente do uso e ocupação do meio físico de forma desordenada, figurando como principais fontes de poluição o lançamento de efluentes sanitários e industriais a céu aberto, ou a sua canalização direta para os cursos d'água sem tratamento prévio, o uso de fossas, a disposição inadequada de resíduos sólidos e o consumo em larga escala de pesticidas nas áreas de desenvolvimento da atividade hidroagrícola.

Outros fatores preocupantes a serem considerados consistem na degradação das matas ciliares, nos desmatamentos indiscriminados para extração da lenha, formação de pastos e plantios agrícolas, nas queimadas associadas à agricultura e na falta de manejo adequado do solo, os quais vem comprometendo o estado de conservação dos recursos florestais da região, que se apresentam em algumas áreas bastante comprometidos pela ação antrópica. Tal situação vem contribuindo para o desencadeamento de processos erosivos, de instabilidade de encostas, de perda da biodiversidade e até no surgimento de áreas em processo de desertificação. Como conseqüências observa-se não só o assoreamento dos mananciais hídricos, que em algumas regiões ocorre de forma acelerada contribuindo para redução das suas capacidades de acumulação, como também o comprometimento das atividades econômicas da região.

A política de gerenciamento dos recursos hídricos atualmente posta em prática pelo Governo do Estado do Ceará, por sua vez, visa assegurar a utilização múltipla e integrada dos recursos hídricos, garantindo as populações e as atividades econômicas, água em qualidade e quantidade suficiente para atender as suas necessidades. Para tanto, requer a implementação de um conjunto de ações governamentais destinado não só a regular e controlar o uso da água, como a preservar a sua qualidade.

Esta preocupação com o aproveitamento racional dos recursos hídricos tem se materializado através de diversas ações voltadas para este setor, mais especificamente no âmbito das bacias hidrográficas, que vão desde a elaboração de Planos de Gerenciamento das Águas até a estruturação de organizações de usuários da água (comitês de bacias), o estabelecimento do sistema de outorga/tarifação do uso da água, a implementação de programas de monitoramento dos recursos hídricos, de projetos de desenvolvimento hidroambiental ao nível de microbacias e de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, entre outros.

Assim sendo, a estratégia do programa ora proposto será centrada em 07 eixos estruturadores das metas/ações prioritárias a serem empreendidas:

- O eixo **Proteção dos Recursos Hídricos** abrange ações de disciplinamento do lançamento de efluentes sanitários, de disciplinamento da coleta, reciclagem e disposição final de resíduos

sólidos e de controle do uso da água na irrigação, sendo as duas primeiras ações tratadas no item pertinente à Suporte Urbano;

- O eixo **Conservação dos Recursos Naturais** abrange o Programa de Manejo Conservacionista do Solo e da Água, a delimitação e reflorestamento das matas ciliares dos cursos e mananciais d'água, o controle do extrativismo predatório e o controle do uso de agrotóxicos na atividade hidroagrícola;
- O eixo **Incentivo a Adoção do ICMS Ecológico** tem como objetivo estimular as administrações municipais a desenvolverem ações em prol da conservação da biodiversidade e do desenvolvimento sustentável através da instalação de critérios ambientais na redistribuição deste imposto;
- O eixo **Programa de Monitoramento e Fiscalização Ambiental** orienta-se para assegurar o controle sistemático da qualidade dos recursos hídricos e dos solos, bem como da qualidade de vida da população local, de modo a que sejam adotadas as medidas cabíveis sempre que se fizer necessário, garantindo junto com o sistema de fiscalização e controle das atividades a serem implementadas a viabilidade do programa proposto;
- O eixo **Unidade de Conservação** versa sobre ações de macrozoneamento/gestão ambiental da unidade de conservação existente na área de influência direta do Açude Castanhão, ou seja, da Estação Ecológica do Castanhão;
- O eixo **Incentivo à Gestão Municipal do Meio Ambiente** visa à descentralização da ação da SEMACE, através do estímulo à gestão municipal do meio ambiente, permitindo um controle mais efetivo das atividades poluidoras;
- Por fim, o eixo **Educação Ambiental** permeando os demais eixos visa assegurar através da difusão de conceitos e práticas de uso e conservação dos recursos naturais à formação de uma consciência pública sobre as questões ambientais, promovendo a participação da população na defesa e proteção do meio ambiente.

Os eixos estratégicos se desdobram em metas/ações prioritárias, tendo como áreas de atuação preferencial aquelas com atividades de riscos iminentes ou configurados de alterações da qualidade dos recursos hídricos.

A análise do quadro sócio-econômico e ambiental vigente no território das áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão permitiu selecionar um conjunto de metas/ações prioritárias vinculadas à questão ambiental, de modo a garantir que o desenvolvimento em longo prazo destas regiões seja suportável pelo ambiente natural. As referidas metas/ações são apresentadas no item 7.2.11 do presente relatório que trata do Programa de Conservação e Proteção dos Recursos Naturais.

7.2 - ESTUDOS TEMÁTICOS E SETORIAIS

Nos estudos temáticos e setoriais relativos às demandas hídricas associadas, direta ou indiretamente, ao rio Jaguaribe perenizado pelo Castanhão, fez-se uso de uma faixa denominada Faixa de Influência Direta (FID). A FID é definida como “a faixa marginal de 10 km (para cada lado) ao longo do percurso das águas transpostas ou ao longo do leito dos rios perenizados em estudo”.

A dimensão dessa faixa foi pautada nos resultados obtidos em pesquisas sócio-econômicas efetuadas nas regiões do Médio Jaguaribe (SIRAC, 1989), Seridó Ocidental Potiguar (SIRAC, 1992) e Várzeas de Souza (MIR, 1994), nos quais os deslocamentos da população em busca de água nos períodos de seca variam em média de 6,0 a 9,0 km.

Essa faixa serviu como referência para as estimativas das demandas hídricas difusas das áreas integrantes do presente estudo. No entanto, na avaliação das necessidades hídricas para o abastecimento das populações urbanas foram consideradas, além das localidades inseridas nessa faixa, todas aquelas cidades de maior porte (da ordem de 5 mil habitantes ou mais, segundo registro do censo demográfico de 1996), situadas até uma distância de aproximadamente 50 km em relação ao eixo do percurso e que tenham, ou possam vir a ter no futuro, uma solução de abastecimento viável técnica e econômica garantida a partir de captações nos cursos d’água beneficiados pelo projeto.

7.2.1 - Abastecimento d’Água para Consumo Humano

Os dados básicos utilizados para a estimativa das demandas para abastecimento humano foram divulgados pelo IBGE através dos censos demográficos de 1970 a 1996. É importante salientar que, embora o estudo de demandas possa ser refeito em função da publicação dos dados do Censo Demográfico de 2000, optou-se por não desperdiçar energia nesse ponto, dada a pequena diferença que se alcançaria, uma vez que as maiores demandas agregadas ao estudo estão relacionadas à irrigação (que independe dos dados de censo) e dado os significativos esforços e incremento de tempo necessários para esse reestudo, além de estar o Eixo dimensionado para essas demandas conhecidas.

7.2.1.1 - Abastecimento d’Água Humano Urbano

◆ Identificação das Cidades e Localidades Beneficiadas

As **Tabelas 7.36** e **7.37** apresentam as sedes municipais e os distritos, cujas demandas hídricas estão ou podem vir a estar agregadas aos açudes Orós e Castanhão, envolvendo, respectivamente, as áreas de interesse de Montante e Entorno da Barragem do Castanhão, seguindo o conceito de FID (Faixa de Influência Direta) apresentado anteriormente.

Tabela 7.36 - Sedes Municipais e Distritos Abrangidos pela Área à Montante do Castanhão

MUNICÍPIO	SEDE DISTRITO	MUNICÍPIO	SEDE DISTRITO
Iguatu	Iguatu	Jucás	Jucás
	Barra		Baixio da Donana
	Barreiras		Canafistula
	Barro Alto		Mel
	Baú		Poço Grande
	José de Alencar		São Pedro do Norte
	Quixoá		Icó
	Riacho Vermelho		Icozinho
	Serrote		Lima Campos
	Suassurana		Cruzeirinho
Orós	Orós	Icó	Pedrinhas
	Guassussê		São Vicente
	Igarói		Jaguaribe
	Palestina		Aquinoópolis
Quixelô	Quixelô	Jaguaribe	Feiticeiro
Acopiara	Acopiara		Mapuá
	Ebron		Nova Floresta
	Isidoro		Iracema
	Quincoê	Ema	
	Santa Felícia	São José	
	Santo Antônio	Pereiro	
	Trussu	Crioulos	
Cariús	Carius	Morada Nova	Morada Nova
	Caipu		Juazeiro de Baixo
	São Bartolomeu		Lagoa Grande
	São Sebastião		Pedras
			Roldão
	Uiraponga		

LEGENDA:

Hachura em **Amarelo**: Localidade dentro da FID (Faixa de Influência Direta Orós-Castanhão).

Hachura em **Laranja**: Localidade com mais de 5 mil habitantes dentro de um raio de até 50 km do açude ou da FID (Faixa de Influência Direta Orós - Castanhão).

Tabela 7.37 - Sedes Municipais e Distritos Agregados à Área de Entorno

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO
Alto Santo	Alto Santo
	Castanhão
Jaguaretama	Jaguaretama
Jaguaribara	Jaguaribara
	Poço Comprido

A **Tabela 7.38** apresenta as sedes municipais e os distritos cujas demandas hídricas estão ou podem vir a estar agregada à área de Jusante, também fazendo uso do conceito da FID. Já na **Tabela 7.39** estão listadas as cidades consideradas como abrangidas pela área do Eixo de Integração Castanhão/RMF.

Tabela 7.38 - Sedes Municipais e Distritos Agregados à Área de Jusante

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO
Aracati	Aracati	L. do Norte	Limoeiro do Norte
	Barreira dos Vianas		Bixopá
	Cabreiro	Morada Nova	Morada Nova
	Córrego dos Fernandes		Juazeiro de Baixo
	Jirau		Lagoa Grande
	Mata Fresca		Pedras
	Santa Teresa		Roldão
Fortim	Fortim	Quixeré	Uiraponga
	Barra		Quixeré
	Campestre		Lagoinha
	Guajiru	Russas	Tomé
	Maceió		Russas
	Viçosa		Bonhu
Icapuí	Icapuí	Russas	Flores
	Ibicuitaba		Lagoa Grande
	Manibu		Peixe
Itaiçaba	Itaiçaba		São João de Deus
Jaguaruana	Jaguaruana		S. J. do Jaguaribe
		Solonópole	Solonópole
	Borges	T. do Norte	Tabuleiro do Norte
	Giqui		Olho d'Água da Bica
São José do Lagamar	Peixe Gordo		
Beberibe	Itapeim ¹⁾	Palhano	São José ¹⁾

Nota: Distrito cuja demanda está agregada ao Canal do Trabalhador.

LEGENDA:

Hachura em **Amarelo**: Localidade dentro da FID (Faixa de Influência Direta a jusante do-Castanhão).

Hachura em **Laranja**: Localidade com mais de 5 mil habitantes dentro de um raio de até 50 km do da FID (Faixa de Influência Direta a jusante do Castanhão).

Tabela 7.39 - Sedes Municipais e Distritos Abrangidos pela Área do Eixo da Integração Castanhão/RMF

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	
Aquiraz	Aquiraz	Maranguape	Maranguape	
	Câmara		Amanari	
	Caponga da Bernada		Antônio Marques	
	Jacaúna		Cachoeira	
	Justiniano de Serpa		Itapebussu	
	Patacas		Jubaia	
	Tapera		Ladeira Grande	
Cascavel	Cascavel		Lages	
	Caponga		Lagoa do Juvenal	
	Cristais		Manoel Guedes	
	Guanacés		Papara	
	Jacarecoara		Penedo	
	Pitombeiras		São João do Amanari	
	Caucaia		Caucaia	Sapupara
Bom Princípio			Tanques	
Catuana			Umarizeiras	
Guararú			Vertentes do Lagedo	
Jurema		Pacatuba		
Mirambé		Monguba		
Sítios Novos		Pavuna		
Tucunduba		Sen. Carlos Jereissati		
Caucaia	Praias	Pacajus		
Chorozinho	Chorozinho	Pacajus	Itaipaba	
	Campestre		Pascoal	
	Cedro	Pindoretama	Pindoretama	
	Patos dos Liberatos	S. G. do Amarante	São Gonçalo do Amarante	
	Timbaúba dos Marinheiros		Região de Influência do Porto	
	Triângulo			
Eusébio	Eusébio	Beberibe	Beberibe	
Fortaleza	Fortaleza	Morada Nova	Aruaru	
Guaiúba	Guaiúba		Morada Nova	
	Água Verde		Roldão	
	Itacima	Bixopá		
Horizonte	Horizonte	Russas	Bonhu	
	Aningas			
	Dourados			
	Queimados			
Itaitinga	Itaitinga		Lagoa Grande	
	Gereraú			
Maracanaú	Maracanaú			
	Pajuçara			

LEGENDA:Hachura em **Verde**: Demandas alvo do Eixo de Integração (RMF+entorno)Hachura em **Amarelo**: Localidade dentro da FID (Faixa de Influência Direta ao longo do Canal de Integração).

◆ População e Necessidades Hídricas

Operacionalmente, a estimativa das demandas para abastecimento humano seguiu os seguintes procedimentos metodológicos: i) projeções populacionais; ii) emprego de coeficientes per capita diferenciado de acordo com o número de habitantes em cada cidade e de acordo com o cenário temporal considerado (**Tabela 7.40**); iii) características socioeconômicas das diversas áreas beneficiadas.

Tabela 7.40 - Consumo Per Capita Líquido, Bruto e Índices de Perdas

DIMENSÃO DA COMUNIDADE (hab)	CONSUMO PER CAPITA LÍQUIDO (l/hab. x dia)	CONSUMO PER CAPITA BRUTO (l/hab.xdia)		
		1998 34,7%	2005 30,0%	2010 25,0%
pop ≤ 5.000	95	145	136	127
5.000 < pop ≤ 20.000	103	158	147	137
20.000 < pop ≤ 100.000	112	172	160	150
Pop ≥ 100.000	150	230	214	200

Fonte: Estudos para o Atendimento das Demandas Hídricas da RMF.

Dado que o crescimento populacional e conseqüentemente as demandas hídricas estão diretamente ligadas às atividades antrópicas, sendo, assim, determinadas por fatores socioeconômicos que caracterizam a região, os núcleos urbanos foram agrupados em 4 classes distintas: i) Fortaleza, Caucaia, Eusébio e Maracanaú; ii) Municípios beneficiados com projetos de desenvolvimento econômico: Praias de Caucaia (PRODETUR) e São Gonçalo do Amarante (CIPP - Complexo Industrial e Portuário do Pecém); iii) Municípios com Distritos Industriais existentes ou programados (Barreira, Cascavel, Horizonte, Itaitinga, Maranguape, Pacajus e Pacatuba); iv) Demais municípios envolvidos nos estudos, sem programação atual ou planejada de investimentos econômicos importantes.

A projeção populacional das cidades de Fortaleza, Caucaia, Eusébio e Maracanaú foi realizada tomando por base as projeções populacionais efetivadas no Plano Diretor da CAGECE (1999) no horizonte de 2015, tendo sido prolongadas até o ano de 2030, adotado o método de ajuste pela curva exponencial.

Nas Praias Oeste do município de Caucaia foi utilizado um método misto de projeção populacional para as áreas urbanas diretamente beneficiadas (Iparana, Pacheco, Icaraí, Tabuba, e Cumbuco em Caucaia e Pecém e Taíba em São Gonçalo do Amarante). Esse método consistiu, basicamente, na realização de projeção através da avaliação de cenários quinquenais de população, supondo-se a saturação da região, com densidade demográfica de 80 hab/ha, em 20 anos; para as demais áreas urbanas, fez-se a projeção pelos métodos tradicionais.

As projeções populacionais para o município de São Gonçalo do Amarante foram também efetivadas de modo misto, uma parte de forma tradicional, utilizando-se o método logístico para a sede do município, e a outra parte tomando por base os valores registrados no PD do Porto do Pecém.

Para a projeção populacional nos municípios com DI's implantados ou programados empregou-se um método que alia, às técnicas tradicionais, cenários de crescimento populacional em função do número de novos empregos gerados nos DI's. Para estimar a população a partir do número de empregos, consideraram-se duas premissas básicas julgadas representativas da região em estudo: i) apenas 30% dos novos empregos são absorvidos pela população local (projetada pelos métodos tradicionais) enquanto os outros 70% são absorvidos por populações de outras regiões atraídas pelas ofertas de emprego; e ii) para cada novo emprego considera-se uma família composta por cinco pessoas.

O número de empregos em um determinado ano foi obtido pela projeção geométrica do número atual utilizando-se como taxa de crescimento aquela da população urbana das Bacias Metropolitanas, como um todo, para o último intervalo censitário (1991/96) igual a 2,41% ao ano; entretanto, após atingida a ocupação máxima (saturação) de determinado DI, considerou-se não mais haver geração de emprego industrial no mesmo.

Finalmente, para os demais municípios associados às áreas de abrangência do plano que não possuem programação de investimentos econômicos de grande porte, o crescimento populacional baseou-se nas metodologias tradicionais de projeção, em especial àquelas que buscam a estabilização da população em um determinado nível, como os métodos logístico e taxa de incremento decrescente.

Por conseguinte, a projeção da população urbana foi elaborada a partir da seguinte metodologia: os ajustes dos métodos logístico e da taxa de incremento decrescente foram comparados, escolhendo-se como resultado o mais representativo do crescimento de cada município; quando não foi possível obter bons ajustes para estes métodos, avaliou-se todos os demais, escolhendo-se o melhor entre eles.

Estas projeções foram feitas para a população total dos municípios, sendo, em seguida, repartidas para a sede municipal e para cada distrito com base na relação entre a população da localidade específica e a população total do município, registrada no censo demográfico de 1996.

As **Tabelas 7.41 a 7.44** apresentam as projeções populacionais e a demanda hídrica associada até o horizonte temporal de 2030 para as quatro áreas de interesse da Barragem do Castanhão, estimadas de acordo com o enfoque anteriormente apresentado.

Tabela 7.41 - Projeções Populacionais e Demandas Hídricas (Humano Urbano) - Entorno

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO URBANA (hab)						DEMANDA HUMANA URBANA (l/s)						DEMANDA HUMANA URBANA (m3/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Alto Santo	Alto Santo	4.540	4.945	5.336	5.706	6.052	6.369	7,10	7,30	8,50	9,00	9,60	10,10	0,0071	0,0073	0,0085	0,0090	0,0096	0,0101
	Castanhão	703	766	827	884	938	987	1,10	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	0,0011	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0015
Total		5.243	5.711	6.163	6.590	6.990	7.356	8,20	8,40	9,70	10,30	11,00	11,60	0,0082	0,0084	0,0097	0,0103	0,0110	0,0116
Jaguaretama	Jaguaretama	7.909	8.366	8.861	8.844	8.955	9.022	13,50	13,30	13,70	14,00	14,20	14,30	0,0135	0,0133	0,0137	0,0140	0,0142	0,0143
Jaguaribara	Jaguaribara	4.156	4.536	4.837	5.067	5.237	5.360	6,50	6,70	7,10	8,00	8,30	8,50	0,0065	0,0067	0,0071	0,0080	0,0083	0,0085
	Poço Comprido	181	198	211	221	228	233	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Total		4.337	4.734	5.048	5.288	5.465	5.593	6,80	7,00	7,40	8,30	8,60	8,80	0,0068	0,0070	0,0074	0,0083	0,0086	0,0088
Total		17.490	18.810	19.871	20.722	21.410	21.972	28,50	28,60	30,80	32,70	33,80	34,70	0,0285	0,0287	0,0308	0,0326	0,0338	0,0347

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.42 - Projeções Populacionais e Demandas Hídricas (Humano Urbano) - Montante

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO URBANA (hab)						DEMANDA HUMANA URBANA (l/s)						DEMANDA HUMANA URBANA (m3/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030,0000
Iguatu	Iguatu	53.382	54.903	56.079	56.976	57.655	58.165	98,90	95,30	97,40	98,90	100,10	101,00	0,0989	0,0953	0,0974	0,0989	0,1001	0,1010
	Barra	528	543	554	563	570	575	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
	José de Alencar	2.038	2.096	2.141	2.176	2.201	2.221	3,20	3,10	3,10	3,20	3,20	3,30	0,0032	0,0031	0,0031	0,0032	0,0032	0,0033
	Serrote	650	668	683	694	702	708	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
Total		56.598	58.210	59.457	60.409	61.128	61.669	103,90	100,20	102,30	104,00	105,20	106,10	0,1039	0,1002	0,1023	0,1039	0,1051	0,1061
Orós	Orós	10.030	10.032	10.033	10.033	10.033	10.033	17,10	15,90	15,90	15,90	15,90	15,90	0,0171	0,0159	0,0159	0,0159	0,0159	0,0159
	Guassussê	2.261	2.262	2.262	2.262	2.262	2.262	3,60	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	0,0036	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033
	Igaró	754	754	754	754	754	754	1,20	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
	Palestina	1.108	1.108	1.109	1.109	1.109	1.109	1,70	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	0,0017	0,0016	0,0016	0,0016	0,0016	0,0016
Total		14.153	14.156	14.157	14.157	14.157	14.157	23,60	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	0,0236	0,0219	0,0219	0,0219	0,0219	0,0219
Quixelô	Quixelô	3.270	3.350	3.391	3.413	3.424	3.429	5,10	4,90	5,00	5,00	5,00	5,00	0,0051	0,0049	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
Acopiara	Acopiara	19.366	20.746	21.940	22.948	23.783	24.463	32,90	36,00	38,10	39,80	41,30	42,50	0,0329	0,0360	0,0381	0,0398	0,0413	0,0425
Carriús	Carriús	5.954	6.647	7.339	8.032	8.725	9.418	10,10	10,50	11,60	12,70	13,80	14,90	0,0101	0,0105	0,0116	0,0127	0,0138	0,0149
Jucás	Jucás	7.762	8.236	8.558	8.768	8.904	8.989	13,20	13,10	13,60	13,90	14,10	14,30	0,0132	0,0131	0,0136	0,0139	0,0141	0,0143
Icó	Icó	20.231	20.470	20.600	20.672	20.711	20.731	37,50	35,50	35,80	35,90	36,00	36,00	0,0375	0,0355	0,0358	0,0359	0,0360	0,0360
	Lima Campos	2.441	2.470	2.485	2.494	2.499	2.501	3,80	3,60	3,70	3,70	3,70	3,70	0,0038	0,0036	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037
	Cruzeirinho	149	151	152	152	153	153	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
	São Vicente	376	380	382	384	384	385	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
Total		23.197	23.470	23.620	23.702	23.746	23.770	42,10	39,90	40,20	40,30	40,40	40,50	0,1034	0,1044	0,1066	0,1118	0,1147	0,1172
Jaguaribe	Jaguaribe	17.428	18.405	19.159	19.725	20.142	20.446	29,70	29,20	30,40	31,30	35,00	35,50	0,0297	0,0292	0,0304	0,0313	0,0350	0,0355
	Aquinoópolis	167	176	183	189	193	195	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
	Mapuá	1.173	1.239	1.290	1.328	1.356	1.376	1,80	1,80	1,90	2,00	2,00	2,00	0,0018	0,0018	0,0019	0,0020	0,0020	0,0020
Total		18.768	19.820	20.631	21.241	21.691	22.018	31,80	31,30	32,50	33,50	37,20	37,80	0,0318	0,0313	0,0326	0,0336	0,0373	0,0378
Iracema	Iracema	8.511	9.292	9.987	10.595	11.122	11.573	14,50	14,70	15,80	16,80	17,60	18,40	0,0145	0,0147	0,0158	0,0168	0,0176	0,0184
Pereiro	Pereiro	5.644	6.176	6.737	7.324	7.938	8.579	9,60	9,80	10,70	11,60	12,60	13,60	0,0096	0,0098	0,0107	0,0116	0,0126	0,0136
Morada Nova	Pedras	704	762	812	852	885	910	1,10	1,10	1,20	1,30	1,30	1,30	0,0011	0,0011	0,0012	0,0013	0,0013	0,0013
TOTAL		163.926	170.866	176.629	181.442	185.503	188.975	288,00	283,50	293,00	300,90	310,60	316,40	0,2880	0,2835	0,2930	0,3009	0,3106	0,3164

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.43 - Projeções Populacionais e Demandas Hídricas (Humano Urbano) - Jusante

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO URBANA (hab)					DEMANDA HUMANA URBANA (l/s)					DEMANDA HUMANA URBANA (l/s)							
		2005	2010	2015	2020	2025	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030	
Agregadas ao rio Jaguaribe a Jusante do Castanhão																			
São J. Jaguaribe	São J. Jaguaribe	2.804	2.841	2.862	2.874	2.880	2.884	4,4	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	0,0044	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042
Solonópole	Solonópole	6.258	7.023	7.689	8.244	8.688	9.034	10,6	11,1	12,2	13,1	13,8	14,3	0,0106	0,0111	0,0122	0,0131	0,0138	0,0143
Morada Nova	Uiraçonga	1.126	1.220	1.299	1.364	1.416	1.466	1,8	1,8	1,9	2	2,1	2,1	0,0018	0,0018	0,0019	0,0020	0,0021	0,0021
Jaguaruana	Jaguaruana	12.202	12.542	12.764	12.906	12.997	13.054	20,8	19,9	20,2	20,5	20,6	20,7	0,0208	0,0199	0,0202	0,0205	0,0206	0,0207
	Borges	263	270	275	278	280	281	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
	Giqui	634	652	664	671	676	679	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
	São José Lagamar	897	922	939	949	956	960	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
Total		13.996	14.387	14.641	14.805	14.908	14.973	23,6	22,6	23,0	23,3	23,4	23,5	0,0236	0,0227	0,0230	0,0233	0,0234	0,0235
Limoeiro do Norte	Limoeiro do Norte	30.000	31.103	31.774	32.173	32.406	32.542	55,6	54,0	55,2	55,9	56,3	56,5	0,0556	0,0540	0,0552	0,0559	0,0563	0,0565
Quixeré	Quixeré	5.154	5.375	5.495	5.558	5.591	5.607	8,8	8,5	8,7	8,8	8,9	8,9	0,0088	0,0085	0,0087	0,0088	0,0089	0,0089
	Lagoinha	4.058	4.233	4.327	4.377	4.403	4.416	6,4	6,2	6,4	6,4	6,5	6,5	0,0064	0,0062	0,0064	0,0064	0,0065	0,0065
	Tomé	655	683	698	706	710	713	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
Sub-total FID		9.867	10.291	10.521	10.641	10.704	10.736	16,2	15,7	16,1	16,3	16,4	16,4	0,0162	0,0157	0,0161	0,0162	0,0164	0,0164
Russas	Russas	33.295	36.855	40.172	43.171	45.810	48.080	61,7	64,0	69,7	74,9	79,5	83,5	0,0617	0,0640	0,0697	0,0749	0,0795	0,0835
	Flores	3.723	4.121	4.492	4.827	5.123	5.376	5,9	6,1	6,6	7,1	8,1	8,5	0,0059	0,0061	0,0066	0,0071	0,0081	0,0085
	São João de Deus	799	885	965	1.037	1.100	1.154	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	0,0013	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017
Sub-total FID Castanhão		37.817	41.861	45.628	49.034	52.033	54.611	68,8	71,3	77,8	83,6	89,3	93,7	0,0689	0,0714	0,0777	0,0835	0,0892	0,0937
Tabuleiro do Norte	Tab. do Norte	15.874	17.604	19.243	20.753	22.110	23.300	27,0	27,9	30,5	36,0	38,4	40,5	0,0270	0,0279	0,0305	0,0360	0,0384	0,0405
	Peixe Gordo	453	502	549	592	630	664	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	0,0007	0,0007	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010
Sub-total FID		16.326	18.105	19.791	21.345	22.740	23.965	27,7	28,7	31,3	36,9	39,3	41,4	0,0277	0,0287	0,0313	0,0369	0,0393	0,0414
Aracati	Aracati	37.349	38.751	39.689	40.303	40.700	40.954	69,2	67,3	68,9	70,0	70,7	71,1	0,0692	0,0673	0,0689	0,0700	0,0707	0,0711
	Barreira dos Vianas	606	629	644	654	661	665	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	0,0010	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010
	Cabreiro	267	277	284	289	291	293	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
	Córrego dos Fernandes	406	421	432	438	443	445	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007
	Jirau	381	395	405	411	415	418	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
	Santa Teresa	444	460	472	479	484	487	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Sub-total FID		39.454	40.935	41.926	42.575	42.994	43.262	72,5	70,5	72,2	73,3	74,0	74,5	0,0725	0,0705	0,0721	0,0733	0,0741	0,0745
Fortim	Fortim	2.314	2.557	2.779	2.977	3.149	3.295	3,6	3,8	4,1	4,4	4,6	4,8	0,0036	0,0038	0,0041	0,0044	0,0046	0,0048
	Barra	265	293	318	341	361	377	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006
	Campestre	128	141	153	164	174	182	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003
	Guajiru	171	189	206	221	233	244	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004
	Maceió	445	492	534	572	606	634	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009
	Víçosa	348	384	417	447	473	495	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007	0,0007
Sub-total FID		3.671	4.055	4.408	4.723	4.995	5.226	5,8	6,0	6,5	6,9	7,3	7,7	0,0057	0,0060	0,0065	0,0069	0,0073	0,0077
Icapui	Icapui	4.431	4.431	4.431	4.431	4.431	4.431	7,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	0,0070	0,0065	0,0065	0,0065	0,0065	0,0065
Itaicaba	Itaicaba	3.863	3.994	4.105	4.198	4.276	4.340	6,1	5,9	6,0	6,2	6,3	6,4	0,0061	0,0059	0,0060	0,0062	0,0063	0,0064
SUB-TOTAL		169.614	180.246	189.076	196.405	202.471	207.459	300,0	298,3	312,9	328,1	338,9	347,3	0,3001	0,2985	0,3127	0,3280	0,3389	0,3472
Agregadas ao Canal do Trabalhador																			
Babiribe	Itapeim	320	331	344	356	369	383	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0006
Palhano	São José	712	844	933	1.033	1.142	1.264	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	0,0011	0,0012	0,0014	0,0016	0,0017	0,0019
SUB-TOTAL		1.032	1.175	1.277	1.388	1.512	1.646	1,7	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5	0,0016	0,0017	0,0019	0,0021	0,0023	0,0025
TOTAL		170.646	181.421	190.353	197.794	203.983	209.106	301,6	300,0	314,8	330,2	341,2	349,8	0,3017	0,3002	0,3146	0,3301	0,3412	0,3497

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.44 - Projeções Popacionais e Demandas Hídricas (Humano Urbano) - Eixo Integração Castanhão/RMF

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO URBANA (hab)					DEMANDAS HUMANAS URBANAS (l/s)					DEMANDAS HUMANAS URBANAS (m³/s)							
		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
BACIAS METROPOLITANAS																			
Aquiraz	Aquiraz	22.862	24.024	24.833	25.379	25.742	25.980	42,3	41,7	43,1	44,1	44,7	45,1	0,0423	0,0417	0,0431	0,0441	0,0447	0,0451
	Camará	8.607	9.044	9.349	9.554	9.691	9.780	15,9	15,7	16,2	16,6	16,8	17	0,0159	0,0157	0,0162	0,0166	0,0168	0,017
	Caponga da Bernada	1.178	1.238	1.280	1.308	1.327	1.339	2,2	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	0,0022	0,0021	0,0022	0,0023	0,0023	0,0023
	Jacuína	6.233	6.550	6.771	6.920	7.019	7.083	11,5	11,4	11,8	12	12,2	12,3	0,0115	0,0114	0,0118	0,012	0,0122	0,0123
	Justiniano de Serpa	5.295	5.564	5.751	5.878	5.962	6.017	9,8	9,7	10	10,2	10,4	10,4	0,0098	0,0097	0,01	0,0102	0,0104	0,0104
	Patacas	3.688	3.876	4.006	4.094	4.153	4.191	6,8	6,7	7	7,1	7,2	7,3	0,0068	0,0067	0,007	0,0071	0,0072	0,0073
	Tapera	6.430	6.757	6.984	7.138	7.240	7.307	11,9	11,7	12,1	12,4	12,6	12,7	0,0119	0,0117	0,0121	0,0124	0,0126	0,0127
Total		54.293	57.054	58.973	60.272	61.133	61.698	100,5	99,1	102,4	104,6	106,1	107,1	0,1004	0,099	0,1024	0,1047	0,1062	0,1071
Cascaivel	Cascaivel	35.870	40.843	45.257	50.141	55.553	61.548	66,4	70,9	78,6	87,1	96,4	106,9	0,0864	0,0708	0,0786	0,0871	0,0964	0,1069
	Caponga	11.763	13.398	14.842	16.443	18.216	20.184	21,8	23,3	25,8	28,5	31,6	35	0,0218	0,0233	0,0258	0,0285	0,0316	0,035
	Criatas	520	592	656	727	805	892	1,0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	0,001	0,001	0,0011	0,0013	0,0014	0,0015
	Guanacós	2.882	3.292	3.636	4.028	4.463	4.945	5,3	5,7	6,3	7	7,7	8,6	0,0053	0,0057	0,0063	0,007	0,0077	0,0086
	Jacarecoara	5.324	6.063	6.718	7.443	8.246	9.136	9,9	10,5	11,7	12,9	14,3	15,9	0,0099	0,0105	0,0117	0,0129	0,0143	0,0159
	Pitombeiras	686	781	865	959	1.062	1.177	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	2	0,0013	0,0014	0,0015	0,0017	0,0018	0,002
Total		57.045	64.963	71.974	79.741	88.347	97.882	105,6	112,8	125	138,4	153,4	169,9	0,1057	0,1128	0,125	0,1385	0,1532	0,1699
Caucalia	Caucalia	19.039	22.960	26.205	29.648	31.990	32.508	214,3	245,1	289,3	321	350	379,1	0,2143	0,2451	0,2893	0,321	0,35	0,3791
	Bom Princípio	202	243	278	314	332	344	2,3	2,6	3,1	3,4	3,7	4	0,0023	0,0026	0,0031	0,0034	0,0037	0,004
	Catuaia	306	369	421	477	505	523	3,4	3,9	4,7	5,2	5,6	6,1	0,0034	0,0039	0,0047	0,0052	0,0056	0,0061
	Guaranú	307	370	423	478	506	524	3,5	4	4,7	5,2	5,6	6,1	0,0035	0,004	0,0047	0,0052	0,0056	0,0061
	Jurema	21.796	26.286	30.001	33.943	35.937	37.217	245,3	280,7	331,2	367,5	400,8	434	0,2453	0,2807	0,3312	0,3675	0,4008	0,434
	Mirambé	370	446	509	576	610	632	4,2	4,8	5,6	6,2	6,8	7,4	0,0042	0,0048	0,0056	0,0062	0,0068	0,0074
	Sítios Novos	627	756	863	977	1.034	1.071	7,1	8,1	9,5	10,6	11,5	12,5	0,0071	0,0081	0,0095	0,0106	0,0115	0,0125
Tucunduba	21	26	30	33	35	37	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0004	
Total		42.668	51.487	58.730	66.447	70.350	72.856	480,2	549,4	648,3	719,5	784,6	849,6	0,4903	0,5495	0,6486	0,7195	0,7844	0,8496
Caucalia – Praias	Chorozinho	94.010	131.560	151.610	163.000	163.000	163.000	114,1	304,5	350,7	377,3	377,3	377,3	0,1141	0,3045	0,3507	0,3773	0,3773	0,3773
	Campesfre	269	300	332	363	395	428	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
	Cedro	707	792	876	959	1.043	1.125	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	0,0012	0,0013	0,0014	0,0015	0,0017	0,0018
	Patos dos Liberatos	253	283	313	343	373	402	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006
	Timbaúba dos Marinheiros	1.069	1.197	1.324	1.450	1.575	1.700	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	0,0018	0,0019	0,0021	0,0023	0,0025	0,0027
	Triângulo	1.448	1.620	1.792	1.963	2.133	2.302	2,5	2,6	2,8	3,1	3,4	3,7	0,0025	0,0026	0,0028	0,0031	0,0034	0,0037
Total		9.524	10.660	11.791	12.915	14.034	15.148	16,2	16,9	18,7	20,5	22,3	24,0	0,0162	0,017	0,0186	0,0204	0,0223	0,0241
Eusébio		42.668	51.487	58.730	66.447	70.350	72.856	69,2	79,2	93,5	103,7	113,1	122,5	0,0692	0,0792	0,0935	0,1037	0,1131	0,1225
Fortaleza		2.376.447	2.632.899	2.901.142	3.181.209	3.440.105	3.713.854	5.000,60	5.721,60	6.751,40	7.492,50	8.169,90	8.847,60	5,0006	5,7216	6,7514	7,4925	8,1699	8,8476
Guaíba	Guaíba	9.117	9.625	9.989	10.242	10.415	10.531	15,5	15,3	15,8	16,2	16,5	16,7	0,0155	0,0153	0,0158	0,0162	0,0165	0,0167
	Água Verde	3.383	3.571	3.706	3.800	3.864	3.907	5,8	5,7	5,9	6	6,1	6,2	0,0058	0,0057	0,0059	0,006	0,0061	0,0062
	Itacima	1.027	1.084	1.125	1.154	1.173	1.186	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	0,0017	0,0017	0,0018	0,0018	0,0019	0,0019
Total		13.527	14.281	14.820	15.196	15.452	15.624	23	22,8	23,5	24,1	24,8	24,8	0,023	0,0227	0,0235	0,024	0,0245	0,0248
Horizonte	Horizonte	19.662	22.998	25.179	27.349	29.509	31.657	36,4	39,9	43,7	47,5	51,2	55	0,0364	0,0399	0,0437	0,0475	0,0512	0,055
	Aninga	99	116	127	138	149	160	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
	Dourados	1.528	1.784	1.954	2.123	2.290	2.457	2,8	3,1	3,4	3,7	4	4,3	0,0028	0,0031	0,0034	0,0037	0,004	0,0043
	Queimados	691	808	894	961	1.037	1.112	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	0,0013	0,0014	0,0015	0,0017	0,0018	0,0019
	Total		21.978	25.707	28.145	30.571	32.984	35.386	40,7	44,6	48,9	53,1	57,3	61,4	0,0407	0,0446	0,0488	0,0531	0,0573
Itaitinga	Itaitinga	15.657	16.302	16.717	16.951	17.049	17.103	29	28,3	29	29,4	29,6	29,7	0,029	0,0283	0,029	0,0294	0,0296	0,0297
	Gererá	11.318	11.784	12.094	12.253	12.324	12.363	21	20,5	21	21,3	21,4	21,5	0,021	0,0205	0,021	0,0213	0,0214	0,0215
Total		26.975	28.086	28.801	29.205	29.374	29.465	50	48,8	50	50,7	51	51,2	0,0500	0,0488	0,0500	0,0507	0,0510	0,0512
Maracanaú	Maracanaú	176.690	226.738	273.764	323.491	359.296	376.772	338,3	387,1	456,7	506,9	552,7	598,5	0,3383	0,3871	0,4567	0,5069	0,5527	0,5985
	Pejuçara	35.245	45.229	54.609	64.528	71.671	75.157	67,5	77,2	91,1	101,1	110,2	119,4	0,0675	0,0772	0,0911	0,1011	0,1102	0,1194
Total		211.936	271.966	328.374	388.020	430.967	451.928	405,8	464,3	547,9	608	662,9	717,9	0,4058	0,4643	0,5478	0,6060	0,6623	0,7179

Tabela 7.44 - Projeções Popacionais e Demandas Hídricas (Humano Urbano) - Eixo Integração Castanhão/RMF

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO URBANA (hab)					DEMANDAS HUMANAS URBANAS (l/s)					DEMANDAS HUMANAS URBANAS (m³/s)							
		2005	2010	2015	2020	2025	2005	2010	2015	2020	2025	2005	2010	2015	2020	2025	2030		
Maranguape	Maranguape	47.995	53.032	66.526	60.251	64.221	68.453	88,9	92,1	98,1	104,6	111,0	158,5	0,0889	0,0921	0,0981	0,1046	0,1115	0,1585
	Amanan	3.435	3.795	4.045	4.312	4.596	4.899	6,4	6,6	7	7,5	8	11,3	0,0064	0,0066	0,007	0,0075	0,008	0,0113
	Antônio Marques	318	352	375	400	426	454	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,1	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007	0,0007	0,0011
	Cachoeira	542	599	638	680	725	773	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,8	0,001	0,001	0,0011	0,0012	0,0013	0,0018
	Itapebussu	4.306	4.758	5.071	5.405	5.761	6.141	8	8,3	8,8	9,4	10	14,2	0,008	0,0083	0,0088	0,0094	0,01	0,0142
	Jubaia	1.802	1.991	2.122	2.262	2.411	2.570	3,3	3,5	3,7	3,9	4,2	5,9	0,0033	0,0035	0,0037	0,0039	0,0042	0,0059
	Ladeira Grande	389	430	458	488	520	554	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,3	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008	0,0009	0,0013
	Lages	1.295	1.431	1.525	1.626	1.733	1.847	2,4	2,5	2,6	2,8	3	4,3	0,0024	0,0025	0,0026	0,0028	0,003	0,0043
	Lagoa do Juvenal	1.478	1.634	1.741	1.856	1.978	2.109	2,7	2,8	3	3,2	3,4	4,9	0,0027	0,0028	0,003	0,0032	0,0034	0,0049
	Manoel Guedes	1.144	1.265	1.348	1.437	1.531	1.632	2,1	2,2	2,3	2,5	2,7	3,8	0,0021	0,0022	0,0023	0,0025	0,0027	0,0038
	Passira	737	815	869	926	987	1.052	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	2,4	0,0014	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0024
	Penedo	1.113	1.230	1.311	1.397	1.489	1.587	2,1	2,1	2,3	2,4	2,6	3,7	0,0021	0,0021	0,0023	0,0024	0,0026	0,0037
	São João do Amanari	2.222	2.455	2.617	2.790	2.973	3.169	4,1	4,3	4,5	4,8	5,2	7,3	0,0041	0,0043	0,0045	0,0048	0,0052	0,0073
	Sapupara	6.030	6.662	7.101	7.569	8.068	8.600	11,2	11,6	12,3	13,1	14	19,9	0,0112	0,0116	0,0123	0,0131	0,014	0,0199
	Tanques	701	776	826	880	938	1.000	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	2,3	0,0013	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016	0,0023
	Umarizeras	750	828	883	941	1.003	1.069	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	2,5	0,0014	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0025
Vertentes do Lagado	75	83	89	95	101	107	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	
Total		74.332	82.133	87.545	93.313	99.462	106.016	137,7	142,6	152	162	172,7	245,4	0,1377	0,1425	0,1518	0,1618	0,1727	0,2454
Pacatuba	Pacatuba	12.661	14.486	16.091	17.873	19.853	22.052	23,4	25,2	27,9	31	46	51	0,0234	0,0252	0,0279	0,031	0,046	0,051
	Monguba	3.091	3.536	3.928	4.363	4.846	5.383	5,7	6,1	6,8	7,6	11,2	12,5	0,0057	0,0061	0,0068	0,0076	0,0112	0,0125
	Pavuna	6.477	7.411	8.231	9.143	10.156	11.281	12	12,9	14,3	15,9	23,5	26,1	0,012	0,0129	0,0143	0,0159	0,0235	0,0261
	Sen. Carlos Jerissati	41.625	47.625	52.900	58.759	65.268	72.497	82,6	88,2	97,7	108,2	157,6	174,7	0,0826	0,0882	0,0977	0,1062	0,1576	0,1747
Total		63.853	73.058	81.150	90.139	100.123	111.212	123,7	132,3	146,7	162,7	238,3	0,1237	0,1324	0,1467	0,1627	0,2383	0,2643	
Pacajus	Pacajus	34.997	39.981	42.834	45.890	49.165	52.673	64,8	69,4	74,4	79,7	85,4	91,4	0,0648	0,0694	0,0744	0,0797	0,0854	0,0914
	Passoaí	610	697	747	800	857	919	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016
Total		36.577	41.796	44.768	47.962	51.384	55.051	67,7	72,5	77,7	83,3	89,2	95,6	0,0677	0,0725	0,0778	0,0833	0,0893	0,0955
Pindoretama		6.331	6.787	7.242	7.695	8.148	8.599	10,8	10,8	11,5	12,2	12,9	13,6	0,0108	0,0108	0,0115	0,0122	0,0129	0,0136
São G. de Amaranete		35.043	52.449	62.567	74.636	89.034	106.210	64,9	91,1	108,6	129,6	154,6	245,9	0,0649	0,0911	0,1086	0,1296	0,1546	0,2459
Região de Infl. Porto		206.500	413.500	620.000	620.000	620.000	620.000	251,6	503,6	755,2	755,2	755,2	755,2	0,2516	0,5036	0,7552	0,7552	0,7552	0,7552
Total		241.543	465.949	682.567	694.636	709.034	726.210	316,5	594,7	863,8	884,8	909,8	1.001,10	0,3165	0,5947	0,8638	0,8848	0,9098	1,0011
Beberibe		4.999	5.175	5.370	5.559	5.770	5.980	8,5	8,5	8,5	8,8	9,1	9,5	0,0085	0,0082	0,0085	0,0088	0,0091	0,0095
Morada Nova		4.503	4.604	4.659	4.687	4.702	4.710	7,6	7,8	7,8	7,4	7,4	7,5	0,0076	0,0078	0,0074	0,0074	0,0075	0,0075
SUB-TOTAL BACIAS METROPOLITANAS		3.383.210	4.019.482	4.626.291	5.037.014	5.394.721	5.747.476	7.138,40	8.432,70	10.027,80	11.013,60	11.961,70	12.990,30	7,1385	8,4329	10,0276	11,0134	11,9617	12,9904
BACIA DO JAGUARIBE																			
Morada Nova		28.613	30.984	32.992	34.641	35.961	36.996	53	53,8	57,3	60,1	62,4	64,2	0,0530	0,0538	0,0573	0,0601	0,0624	0,0642
	Roldão	434	469	500	525	545	561	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,0007	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008	0,0008
Total		29.046	31.454	33.492	35.166	36.506	37.556	53,7	54,5	58	60,9	63,2	65,1	0,0537	0,0545	0,058	0,0609	0,0632	0,065
Limoeiro do Norte		451	468	478	484	488	490	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Russas		532	589	642	689	732	768	0,8	0,9	0,9	1	1,1	1,1	0,0008	0,0009	0,0009	0,001	0,0011	0,0011
	Lagoa Grande	583	645	703	756	802	842	0,9	0,9	1	1,1	1,2	1,2	0,0009	0,0009	0,001	0,0011	0,0012	0,0012
Total		1.115	1.234	1.345	1.445	1.534	1.610	1,8	1,8	2	2,1	2,3	2,4	0,0017	0,0018	0,0019	0,0021	0,0023	0,0023
SUB-TOTAL BACIA DO JAGUARIBE		30.613	33.156	35.315	37.095	38.527	39.655	56,1	57	60,7	63,7	66,2	68,1	0,0561	0,057	0,0606	0,0637	0,0662	0,068
TOTAL		3.413.823	4.052.637	4.661.606	5.074.110	5.433.248	5.787.132	7.194,50	8.489,70	10.088,50	11.077,40	12.027,90	13.058,40	7,1946	8,4899	10,0882	11,0771	12,0279	13,0584

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

◆ **Potencial da Estrutura Hídrica Implantada**

Objetivando avaliar a capacidade da infra-estrutura hídrica existente em atender as demandas estimadas para final de plano, foram reunidas informações sobre o sistema de abastecimento de água das áreas urbanas das sedes municipais e seus distritos, envolvendo adutoras e fontes hídricas locais, tendo como fonte de informações básicas os planos de gerenciamento das águas das bacias Metropolitanas (CEARÁ, 2000a) e do Jaguaribe (CEARÁ, 2000b) e a revisão do plano estadual de recursos hídricos (CEARÁ, 2004), bem como arquivos de dados fornecidos pela CAGECE contendo informações acerca dos volumes mensais produzidos, além de pesquisa direta junto ao SAAE, operadora em diversos localidades, e outras fontes de pesquisa.

O horizonte de estudo foi definido para o ano 2030, portanto, o confronto entre disponibilidade e demandas hídricas se refere às demandas projetadas para aquele ano e a infra-estrutura de abastecimento hídrico atual. As **Tabelas 7.45 a 7.48** apresentam esse confronto, apontando para o atendimento ou não das demandas projetadas, conforme as áreas de interesse do Castanhão.

◆ **Demanda Incremental sem Estrutura Hídrica Implantada**

Com base no confronto entre os quantitativos dos fluxos de demanda para abastecimento humano urbano e o potencial de oferta da infra-estrutura hídrica implantada atualmente foi quantificada a demanda incremental que necessita de estrutura hídrica para atender as demandas previstas nos anos 2020 e 2030. Essa demanda está apresentada, de forma detalhada, conforme as localidades beneficiadas, por área de interesse do Castanhão, nas **Tabelas 7.49 a 7.52**.

◆ **Investimentos em Estrutura Hídrica Incremental**

Conforme metodologia empregada nos estudos da transposição de águas do Rio São Francisco⁹, os custos relativos aos investimentos incrementais em infra-estrutura hídrica (adutoras e/ou canais, elevatórias, reservatórios, estação de tratamento de água, rede de distribuição, etc.) para atender a demanda incremental de abastecimento humano urbano foram estimados com base nos custos unitários (R\$/m³) dos projetos executivo de abastecimento das “Praias Oeste”, projeto para abastecimento de mais de 100.000 pessoas e de “Pecém”, localidade com 7.000 pessoas, ambas na área metropolitana de Fortaleza, cidade de “Trairi”, com cerca de 7.000 habitantes, localizada no litoral cearense e cidade de “Iguatu”, com aproximadamente 50.000 habitantes, situada no semi-árido cearense, todos elaborados pela VBA-CONSULTORES, no âmbito do PRODETUR e aprovados pelo Banco do Nordeste, e nos quantitativos de demandas incrementais para os anos 2020 e 2030.

⁹ Câmara de Políticas Regionais da Presidência da República/SPR/INPE/FUNCATE, “Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional”, Relatório de Cenários de Demanda Hídrica nas Bacias Receptoras, VBA Consultores, Tomo III, Setembro/1999.

Tabela 7.45 - Situação do Atendimento às Demandas Hídricas Humanas - Entorno

Município	Localização	Tipo de Sistema	Fonte Hídrica	População Beneficiada	Estágio	Vazão l/s	Operador	Fonte Informação	Demanda Atendida com Infra-estrutura instalada ou em projeto	Estimativa da População (2030)	Demanda de final de plano (2030)	Situação da demanda de final de plano ¹⁾
Alto Santo	Alto Santo	Local	02 poços amazonas e 02 tubulares	5.275	Operando	8,36	CAGECE	Anuário Estatístico do Ceará 2001. Fortaleza, IFLANCE, 2002.	30,36	6.369	10,1	atendida
		Adutora	Aç Riacho da Serra	-	Projeto	22	CAGECE	Atlas Eletrônico - SRH ²⁾				
	Castanhão	Adutora	no Jaguaribe	500	operando	-	-	Revisão PERH	-	967	1,45	não atendida
Jaguaretama	Jaguaretama	Local	açude Riacho do Sangue	5.995	Operando	-	CAGECE	Anuário Estatístico do Ceará 2001. Fortaleza, IFLANCE, 2002.	9,51	9.022	14,31	não atendida
Jaguaribara	Jaguaribara	Local	açude Castanhão	3.945	Operando	-	CAGECE		6,26	5.360	8,5	atendida ³⁾
	Poço Comprido							não abastecido		233	0,34	não atendida

Nota: 1) Em termos de capacidade atual da infra-estrutura de abastecimento de água bruta

2) Consulta em novembro de 2005

3) Embora o valor atualmente atendido seja de pouco mas de 6,0 l/s, toda a cidade foi projetada para atender o abastecimento humano para um horizonte de 30 anos

Tabela 7.46 – Situação do Atendimento às Demandas Hídricas Humanas Urbanas - Montante

Município	Localização	Tipo de Sistema	Fonte Hídrica	População Beneficiada	Estágio	Vazão l/s	Operador	Fonte Informação	Demanda Atendida com Infra-estrutura instalada ou em projeto	Estimativa da População (2030)	Demanda de final de plano (2030)	Situação da demanda de final de plano ¹⁾
Iguatu	Iguatu	adutora	aç. Trussu	53.506	operando	133	SAEE	Atiás Eletrônico - SRH ²⁾	133	58.165	101	atendida
	Barra	não abastecido								575	0,8	não atendida
	José de Alencar		aç. Lima Campos	2.205	operando		Prefeitura	SRH		2.221	3,3	não atendida
	Serrote	não abastecido								708	1	não atendida
Orós	Orós	Local	aç. Orós	-	operando	-	CAGECE	CAGECE ³⁾	33,5	10.033	15,9	atendida
	Guassussê	não abastecido								2.262	3,3	não atendida
	Igarói	não abastecido								754	1,1	não atendida
	Palestina	Local	-	-	operando	-	CAGECE	CAGECE ³⁾	5,4	1.109	1,6	atendida
Quixelô	Quixelô	Local	01 PA		operando	11,1	FNS	SRH		3.429	5	atendida
Acopiara	Acopiara	Local	aç. Quincóe	-	operando	-	CAGECE	CAGECE ³⁾	58,3	24.463	42,5	atendida
Cariús	Cariús	adutora	Riacho Muquém	5.881	operando	16	CAGECE	Atiás Eletrônico - SRH ²⁾	16	9.418	14,9	atendida
Jucás	Jucás	adutora	aç. Muquém	11.342	operando	32	SAEE	Atiás Eletrônico - SRH ²⁾	32	8.989	14,3	atendida
Icó	Icó	adutora	aç. Lima Campos	35.620	operando	51	SAEE	Atiás Eletrônico - SRH ²⁾	51	20.731	36	atendida
	Lima Campos	adutora	aç. Lima Campos	-	operando		Prefeitura	SRH		2.501	3,7	
	Cruzeirinho	não abastecido								153	0,2	não atendida
	São Vicente	não abastecido								385	0,6	não atendida
Jaguaribe	Jaguaribe	Local	03 PAs no rio Jaguaribe		operando	50	SAEE	SRH	50	20.446	35,5	atendida
	Aquinoópolis	não abastecido								195	0,3	não atendida
	Mapuá	Local	01 PA		operando	2,8	FNS	SRH	2,8	1.376	2	atendida
Iracema	Iracema	Local	aç. Canafistula	-	operando	22,8	CAGECE	CAGECE ³⁾	22,8	11.573	18,4	atendida
Pereiro	Pereiro	adutora	aç. Sítio dos Lopes	4.576	operando	9	CAGECE	Atiás Eletrônico - SRH ²⁾	9	8.579	13,6	não atendida
		adutora	aç. Pedra d'água	-	projeto	-	-	Revisão PERH	-			
Morada Nova	Pedras	Local	01 PT			2,78	FNS	SRH	2,78	910	1,3	atendida

Tabela 7.47 - Situação do Atendimento às Demandas Hídricas Humanas Urbanas - Jusante

Município	Localização	Tipo de Sistema	Fonte Hídrica	População Beneficiada	Estágio	Vazão l/s	Operador	Fonte Informação	Demanda Atendida com Infra-estrutura instalada ou em projeto	Estimativa da População (2030)	Demanda de final de plano (2030)	Situação da demanda de final de plano ¹⁾
São João do Jaguaribe	São João do Jaguaribe	Local	01 PA / rio Jaguaribe	-	operando	11,1	FNS	SRH	11,1	2.884	4,2	atendida
Solonópole	Solonópole	Local	aç. Riacho do Sangue	-	operando	16,7	FNS	SRH	16,7	9.034	14,3	atendida
Morada Nova	Uiraponga	Local	01 PA / Riacho Santa Rosa	-	operando	2,8	FNS	SRH	2,8	1.456	2,1	atendida
Jaguaruana	Jaguaruana	Local	01 PA	-	operando	18,1	CAGECE	SRH	18,1	13.054	20,7	não atendida
	Borges	não abastecido								281	0,4	não atendida
	Giqui	não abastecido								679	1	não atendida
	São José do Lagamar	não abastecido								960	1,4	não atendida
Limoeiro do Norte	Limoeiro do Norte	Local	01 PT	-	operando	36,1	FNS	SRH	36,1	32.542	56,5	não atendida
Quixeré	Quixeré	Local	02 PA	-	operando	23,6	CAGECE	SRH	23,6	5.607	8,9	atendida
	Lagoinha	Local	-	-	operando	4,7	CAGECE	CAGECE	4,7	4.416	6,5	não atendida
	Tomé	adutora	canal do DIJA	1.620	operando	-	-	Revisão PERH	-	713	1	atendida
Russas	Russas	Local	06 PT + 03 PA	-	operando	-	FNS	SRH	-	48.080	83,5	atendida
	Flores	Local	02 poços profundos	-	operando	12,5	FNS	SRH	12,5	5.376	8,5	atendida
	São João de Deus	Local	01 PT	-	operando	0,6	FNS	SRH	0,6	1.154	1,7	não atendida
Tabuleiro do Norte	Tabuleiro do Norte	Local	02 PA	-	operando	50	CAGECE	SRH	50	23.300	40,5	atendida
	Peixe Gordo	não abastecido								664	1	não atendida
Aracati	Aracati	Local	12 PT	-	operando	55,8	CAGECE	SRH	55,8	40.954	71,1	atendida
	adutora	Canal do Trabalhador	8.012	operando	18	CAGECE	Atlas Eletrônico - SRH ²⁾		18			
	Barreira dos Vianas	não abastecido								665	1	não atendida
	Cabreiro	não abastecido								293	0,4	não atendida
	Córrego dos Fernandes	não abastecido								445	0,7	não atendida
	Jirau	não abastecido								418	0,6	não atendida
	Santa Teresa	não abastecido								487	0,7	não atendida
Fortim	Fortim	Local	06 PT + 02 PA	-	operando	5,6	CAGECE	SRH	5,6	3.295	4,8	atendida
	adutora	açude Amarelas	-	planejada	-	-	-	Revisão PERH	-			
	Barra	não abastecido								377	0,6	atendida
	Campestre	não abastecido								182	0,3	atendida
	Guajiru	não abastecido								244	0,4	atendida
	Maceió	não abastecido								634	0,9	atendida
	Viçosa	não abastecido								495	0,7	atendida
Icapuí	Icapuí	não abastecido								4.431	6,5	não atendida
Itaíçaba	Itaíçaba	Local	03 PT	-	operando	9,7	CAGECE	SRH	9,7	4.340	6,4	atendida
Beberibe	Itapeim	não abastecido								383	0,6	não atendida
Palhano	São José	não abastecido								1.264	1,9	não atendida

Tabela 7.48 - Situação do Atendimento às Demandas Hídricas Humanas Urbanas - Eixo da Integração Castanhão/RMF

Município	Localização	Tipo de Sistema	Fonte Hídrica	População Beneficiada	Estágio	Vazão l/s	Operador	Fonte Informação	Demanda Atendida com Infra-estrutura instalada ou em projeto	Estimativa da População (2030)	Demanda de final de plano (2030)	Situação da demanda de final de plano ¹⁾	
Aquiraz	Aquiraz	adutora	Lagoa do Catu		operando	15,0	CAGECE	PGAM	92,4	25.980	45,1	atendida	
	Aquiraz	adutora	açude Catu		projetada	77,4	CAGECE	PGAM					
	Aquiraz	Camará				não abastecido			9,780	17,0	não atendida		
	Aquiraz	Caponga da Bemada				não abastecido			1,339	2,3	não atendida		
	Aquiraz	Jacuína				não abastecido			7,083	12,3	não atendida		
	Aquiraz	Justiniano de Serpa				não abastecido			6,017	10,4	não atendida		
Cascavel	Patacas					não abastecido			4,191	7,3	não atendida		
	Tapera	local	-	-	operando	4,0	CAGECE	CAGECE	4,0	7,307	12,7	não atendida	
	Cascavel	adutora	rio Choró		operando	108	CAGECE	PGAM	108	61.548	106,9	atendida	
	Caponga	local	-	-	operando	9,7	CAGECE	CAGECE	9,7				
	Caponga	adutora	Rio Mal-Cozinhado	-	projeto	36,0	CAGECE	CAGECE	36,0	20,184	35,0	atendida	
	Cascavel	Cristais				não abastecido			892		1,5	não atendida	
	Cascavel	Guanacás				não abastecido			4.945		8,6	não atendida	
	Cascavel	Jacarecara				não abastecido			9.136		15,9	não atendida	
	Cascavel	Pitombeiras				não abastecido			1.177		2,0	não atendida	
Caucaia	Caucaia						CAGECE		32.508		379,1		
	Bom Princípio								344		4,0		
	Catuana								523		6,1		
	Guararú								524		6,1		
	Jurema								37.217		434,0		
	Miramã								632		7,4		
	Sítios Novos								1.071		12,5		
	Tucunduba								37		0,4		
Chorozinho	Praias								163.000		377,3		
	Chorozinho	adutora	açude Pacajus	-	operando		CAGECE		9,192		14,6		
	Campestre								426		0,7	não atendida	
	Cedro								1.125		1,8		
	Patos dos Liberatos								402		0,6	não atendida	
	Timbaúba dos Marinheiros	adutora	açude Pacajus	-	projeto	8,28	-	PGAM	8,28	1.700	2,7	atendida	
	Timbaúba dos Marinheiros	adutora	poço no Choró	6.919	operando	-	-	Revisão PERH	-				
	Triângulo	adutora	açude Pacajus	-	projeto	6,13	-	PGAM	6,13				
	Eusébio	Eusébio	adutora	aç. Gavião		projeto	68,0			2.302		3,7	atendida
	Fortaleza	Fortaleza							72.856		122,5		
	Fortaleza	Fortaleza							3.713.854		8847,6		
	Guaíba	Guaíba	adutora	aç. Acarape do Meio		operando	38,47	CAGECE	PGAM	38,47	10.531	16,7	atendida
Guaíba	Água Verde							3.907		6,2	atendida		
Guaíba	Itacima	adutora	aç. Acarape do Meio	6720	operando	10,0	-	Atlas Eletrônico - SRH ²⁾	10,0	1.186	1,9	atendida	
Horizonte	Horizonte						CAGECE		31.657		55,0		
	Horizonte								160		0,3		
	Horizonte								2.457		4,3		
	Horizonte								1.112		1,9		
Itaitinga	Itaitinga						CAGECE		17.103		29,7		
	Gereraú								12.363		21,5		
Maracanaú	Maracanaú								376.772		598,5		
	Pajuçara								75.157		119,4		
Maranguape	Maranguape					138,0	CAGECE		68.453		158,5		
	Amanari								4.899		11,3		
	Antônio Marques								454		1,1		
	Cachoeira								773		1,8		
	Itapebussu								6.141		14,2		
	Jubaia								2.570		5,9		
	Ladeira Grande								554		1,3		
	Lages								1.847		4,3		
	Lagoa do Juvenal								2.109		4,9		
	Manoel Guedes								1.632		3,8		
	Papara								1.052		2,4		
	Penedo								1.587		3,7		

Tabela 7.48 - Situação do Atendimento às Demandas Hídricas Humanas Urbanas - Eixo da Integração Castanhão/RMF

Município	Localização	Tipo de Sistema	Fonte Hídrica	População Beneficiada	Estágio	Vazão l/s	Operador	Fonte Informação	Demanda Atendida com Infra-estrutura instalada ou em projeto	Estimativa da População (2030)	Demanda de final de plano (2030)	Situação da demanda de final de plano ¹⁾
	São João do Amanari									3.169	7,3	
	Sapupara									8.600	19,9	
	Tanques									1.000	2,3	
	Umarizeiras									1.069	2,5	
	Vertentes do Lagedo									107	0,2	
Pacatuba	Pacatuba						CAGECE			22.052	51,0	
	Monguba									5.383	12,5	
	Pavuna									11.281	26,1	
	Sen. Carlos Jereissati									72.497	174,7	
Pacajus	Pacajus						CAGECE			52.673	91,4	
	Itaipaba									1.460	2,5	
	Pascoal									918	1,6	
Pindoretama	Pindoretama	adutora	açude Mai Cozinhado							8.599	13,6	
S. G. do Amarante	São Gonçalo do Amarante	adutora	Canal Sítios Novos/Pecém	16.662	operando	45,0	CAGECE	Atlas Eletrônico - SF	45,0	106.210	245,9	não atendida
	Região de Influência do Porto									620.000	755,2	
Beberibe	Beberibe	adutora	rio Choró	-	operando	25,96	CAGECE	PGAM	25,96	5.980	9,5	atendida
	Beberibe	adutora	aç. Pacajus	-	planejada	-	-	Revisão PERH	-			
Morada Nova	Aruaru	adutora	rio Pirangi		operando	1,0	-	Atlas Eletrônico - SF	1,0	4.710	7,5	não atendida
	Morada Nova						SAAE			36.996	64,2	
	Roldão	adutora	riacho Santa Rosa		operando	2,0	-	Atlas Eletrônico - SF	2,0	561	0,8	atendida
Limoeiro do Norte	Bloxopá							não abastecido	490	0,7	não atendida	
Russas	Bonhu		Açude Santo Antonio			0,56	cagece	SRH	0,56	768	1,1	não atendida
	Lagoa Grande								não abastecido	842	1,2	não atendida

Tabela 7.49 - Oferta Potencial da Estrutura Atual e Demanda Incremental Sem Infra-estrutura (Humano Urbano) - Área de Entorno

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	POTENCIAL (M3/S)	DEMANDA INCREMENTAL S/INF. (M3/S)	
			2020	2030
Alto Santo	Alto Santo	0,0304	0,0000	0,0000
	Castanhão	0,0000	0,0013	0,0002
	Total	0,0304	0,0013	0,0002
Jaguaretama	Jaguaretama	0,0095	0,0045	0,0003
Jaguaribara	Jaguaribara	0,0085	0,0000	0,0000
	Poço Comprido	0,0000	0,0003	0,0000
	Total	0,0085	0,0003	0,0000
Total	Total	0,0484	0,0061	0,0005

Tabela 7.50 - Oferta Potencial da Estrutura Atual e Demanda Incremental Sem Infra-estrutura (Humano Urbano) - Montante

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	POTENCIAL (M3/S)	DEMANDA INCREMENTAL S/INF. (M3/S)	
			2020	2030
Iguatu	Iguatu	0,1330	0,0000	0,0000
	Barra	0,0000	0,0008	0,0000
	José de Alencar	0,0032	0,0000	0,0001
	Serrote	0,0000	0,0010	0,0000
	Total	0,1362	0,0018	0,0001
Orós	Orós	0,0334	0,0000	0,0000
	Guassussê	0,0000	0,0033	0,0000
	Igarói	0,0000	0,0011	0,0000
	Palestina	0,0054	0,0000	0,0000
	Total	0,0388	0,0044	0,0000
Quixelô	Quixelô	0,0044	0,0006	0,0000
Acopiara	Acopiara	0,0583	0,0000	0,0000
Cariús	Cariús	0,0016	0,0111	0,0022
Jucás	Jucás	0,0032	0,0107	0,0004
Icó	Icó	0,0510	0,0000	0,0000
	Lima Campos*			
	Cruzeirinho	0,0000	0,0002	0,0000
	São Vicente	0,0000	0,0006	0,0000
Total	0,0510	0,0008	0,0000	
Jaguaribe	Jaguaribe	0,0500	0,0000	0,0000
	Aquinópolis	0,0000	0,0003	0,0000
	Mapuá	0,0028	0,0000	0,0000
Total	0,0528	0,0003	0,0000	
Iracema	Iracema	0,0023	0,0145	0,0016
Pereiro	Pereiro	0,0009	0,0107	0,0020
Morada Nova	Pedras	0,0011	0,0002	0,0000
TOTAL	TOTAL	0,3505	0,0551	0,0063

* Incluso em Icó.

Tabela 7.51 - Oferta Potencial da Estrutura Atual e Demanda Incremental Sem Infra-estrutura (Humano Urbano) - Jusante

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	POTENCIAL (M3/S)	DEMANDA INCREMENTAL S/INF. (M3/S)	
			2020	2030
Agregadas ao rio Jaguaribe a Jusante do Castanhão				
São J. Jaguaribe	São J. Jaguaribe	0,0111	0,0000	0,0000
Solonópole	Solonópole	0,0167	0,0000	0,0000
Morada Nova	Uiraponga	0,0028	0,0000	0,0000
Jaguaruana	Jaguaruana	0,1810	0,0000	0,0000
	Borges	0,0000	0,0004	0,0000
	Giqui	0,0000	0,0010	0,0000
	São José Lagamar	0,0000	0,0014	0,0000
Total		0,1810	0,0028	0,0000
Limoeiro do Norte	Limoeiro do Norte	0,0714	0,0000	0,0000
Quixeré	Quixeré	0,0236	0,0000	0,0000
	Lagoinha	0,0047	0,0017	0,0001
	Tomé	0,0010	0,0000	0,0000
Sub-total FID		0,0293	0,0017	0,0001
Russas	Russas	0,0640	0,0109	0,0086
	Flores	0,0125	0,0000	0,0000
	São João de Deus	0,0017	0,0000	0,0000
Sub-total FID Castanhão		0,0782	0,0109	0,0086
Tabuleiro do Norte	Tab.do Norte	0,0500	0,0000	0,0000
	Peixe Gordo	0,0000	0,0009	0,0001
Sub-total FID		0,0500	0,0009	0,0001
Aracati	Aracati	0,0736	0,0000	0,0000
	Barreira dos Vianas	0,0000	0,0010	0,0000
	Cabreiro	0,0000	0,0004	0,0000
	Córrego dos Fernandes	0,0000	0,0006	0,0001
	Jirau	0,0000	0,0006	0,0000
	Santa Teresa	0,0000	0,0007	0,0000
Sub-total FID		0,0736	0,0033	0,0001
Fortim	Fortim	0,0056	0,0000	0,0000
	Barra	0,0000	0,0005	0,0001
	Campestre	0,0000	0,0002	0,0001
	Guajiru	0,0000	0,0003	0,0001
	Maceió	0,0000	0,0008	0,0001
	Viçosa	0,0000	0,0007	0,0000
Sub-total FID		0,0056	0,0025	0,0004
Icapuí	Icapuí	0,0065	0,0000	0,0000
Itaíçaba	Itaíçaba	0,0097	0,0000	0,0000
SUB-TOTAL		0,5359	0,0221	0,0093
Agregadas ao Canal do Trabalhador				
Beberibe	Itapeim	0,0000	0,0006	0,0000
Palhano	São José	0,0000	0,0015	0,0004
SUB-TOTAL		0,0000	0,0021	0,0004
TOTAL		0,5359	0,0242	0,0097

Tabela 7.52 - Oferta Potencial da Estrutura Atual e Demanda Incremental Sem Infra-estrutura
(Humano Urbano) - Eixo Castanhão/RMF

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	POTENCIAL (M3/S)	DEMANDA INCREMENTAL S/INF. (M3/S)	
			2020	2030
BACIAS METROPOLITANAS				
Aquiraz	Aquiraz	0,0924	0,0000	0,0000
	Camará	0,0000	0,0166	0,0004
	Caponga da Bernada	0,0000	0,0023	0,0000
	Jacaúna	0,0000	0,0120	0,0003
	Justiniano de Serpa	0,0000	0,0102	0,0002
	Patacas	0,0000	0,0071	0,0002
	Tapera	0,0040	0,0084	0,0003
	Total	0,0964	0,0566	0,0014
Cascavel	Cascavel	0,1080	0,0000	0,0000
	Caponga	0,0360	0,0000	0,0000
	Cristais	0,0000	0,0013	0,0002
	Guanacés	0,0000	0,0070	0,0016
	Jacarecoara	0,0000	0,0129	0,0030
	Pitombeiras	0,0000	0,0017	0,0003
	Total	0,1440	0,0229	0,0051
Caucaia	Caucaia			
	Bom Princípio			
	Catuana			
	Guaraú			
	Jurema			
	Mirambé			
	Sítios Novos			
	Tucunduba			
Total				
Caucaia – Praias				
Chorozinho	Chorozinho	0,0098	0,0026	0,0022
	Campestre	0,0000	0,0006	0,0001
	Cedro	0,0000	0,0015	0,0003
	Patos dos Liberatos	0,0000	0,0005	0,0001
	Timbaúba dos Marinheiros	0,0083	0,0000	0,0000
	Triângulo	0,0061	0,0000	0,0000
	Total	0,0242	0,0052	0,0027
Eusébio		0,0692	0,0345	0,0188
Fortaleza		5,0006	2,4919	1,3551
Guaiúba	Guaiúba			
	Água Verde			
	Itacima			
Total	0,0273	0,0000	0,0000	
Horizonte	Horizonte			
	Aningas			
	Dourados			
	Queimados			
Total	0,0407	0,0124	0,0084	
Itaitinga	Itaitinga	0,0297	0,0000	0,0000
	Gereraú	0,0215	0,0000	0,0000
Total	0,0512	0,0000	0,0000	

Tabela 7.52 - Oferta Potencial da Estrutura Atual e Demanda Incremental Sem Infra-estrutura
(Humano Urbano) - Eixo Castanhão/RMF

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	POTENCIAL (M3/S)	DEMANDA INCREMENTAL S/INF. (M3/S)	
			2020	2030
Maracanaú	Maracanaú	0,3383	0,1686	0,0916
	Pajuçara	0,0675	0,0336	0,0183
	Total	0,4058	0,2022	0,1099
Maranguape	Maranguape			
	Amanari			
	Antônio Marques			
	Cachoeira			
	Itapébussu			
	Jubaia			
	Ladeira Grande			
	Lages			
	Lagoa do Juvenal			
	Manoel Guedes			
	Papara			
	Penedo			
	São João do Amanari			
	Sapupara			
	Tanques			
Umarizeiras				
Vertentes do Lagedo				
Total	0,1611	0,0007	0,0836	
Pacatuba	Pacatuba			
	Monguba			
	Pavuna			
	Sen. Carlos Jereissati			
Total	0,0328	0,1299	0,1016	
Pacajus	Pacajus			
	Itaipaba			
	Pascoal			
Total	0,0677	0,0156	0,0122	
Pindoretama		0,0137	0,0000	0,0000
São G. do Amarante	São G. Amarante	0,0378	0,0918	0,1163
	Região de Infl. Porto			
Total	0,0378	0,0918	0,1163	
Beberibe	Beberibe	0,0260	0,0000	0,0000
Morada Nova	Anuaru	0,0010	0,0064	0,0001
SUB-TOTAL BACIAS METROPOLITANAS		6,1994	3,0702	1,8152
BACIA DO JAGUARIBE				
Morada Nova	Morada Nova	0,0530	0,0071	0,0041
	Roldão	0,0020	0,0000	0,0000
Total	0,0550	0,0071	0,0041	
Lim. do Norte	Bixopá	0,0000	0,0007	0,0000
Russas	Bonhu	0,0006	0,0004	0,0001
	Lagoa Grande	0,0000	0,0011	0,0001
Total	0,0006	0,0015	0,0002	
SUB-TOTAL BACIA DO JAGUARIBE		0,0556	0,0093	0,0043
TOTAL		6,2549	3,0795	1,8195

Da mesma forma que nos estudos do projeto de transposição de água do Rio São Francisco, definiu-se, também, com base na representatividade, no tamanho e na localização das cidades e distritos beneficiados, os seguintes critérios no cálculo do custo médio:

- Estruturas hídricas nas áreas da bacia do Jaguaribe: média geral dos custos dos projetos citados.
- Estruturas hídricas nas áreas das bacias Metropolitanas: média dos custos dos projetos “Praias Oeste” e “Pecém”.

Os custos unitários, expressos em termos financeiros, atualizados para Junho de 2005, importam em:

- Áreas da Bacia do Jaguaribe: R\$ 4,1243/m³;
- Áreas das Bacias Metropolitanas: R\$ 3,5150/m³.

As **Tabelas 7.53 a 7.56** apresentam o custo dos investimentos em infra-estrutura de abastecimento de água bruta para abastecimento humano urbano, conforme as áreas de interesse do Castanhão.

Nos cálculos foram considerados que os investimentos seriam efetuados em duas etapas. Na primeira etapa, com início no ano 2005, as inversões seriam realizadas em 2 (dois) anos consecutivos, de forma a atender a demanda incremental até o ano 2020 e, na segunda etapa, ano 2020, as inversões seriam realizadas em um único ano, para atender a demanda incremental até o final do horizonte de análise (ano 2030).

Na quantificação dos investimentos relativos à área de interesse “Eixo de Integração Castanhão/RMF”, foi empregada uma abordagem metodológica diferente para região de Caucaia, Caucaia-Praias e Complexo Industrial do Porto do Pecém, uma vez que esta região tem propostas de investimento completamente diversas das demais, tendo inclusive investimentos próprios para o “Sistema Adutor Gavião/Pecém”, que fornecerá água para abastecimento humano, industrial e turismo para toda a região citada e a parte oeste de Fortaleza.

Na quantificação foram considerados os investimentos relativos ao Sistema Adutor (elevatórias, adutoras de água bruta, reservatórios de água bruta, obras de suporte, supervisão, desapropriações, educação ambiental, elevatória e adutora de água bruta derivação Urucutuba-TOCO, elevatória e adutora de água bruta do sistema adutor Garrote-praias e ETA Garrote) e os relativos aos sistemas de tratamento e distribuição (ETA Oeste, rede de distribuição e tratamento e distribuição no CIPP).

Tabela 7.53 - Investimentos em Estrutura Hídrica Incremental (Humano Urbano) - Entorno, Reais

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	DEMANDA INCREMENTAL EM RELAÇÃO(M3/ANO)		INVESTIMENTOS (REAIS)		
		2020	2030	2005	2006	2020
Alto Santo	Alto Santo	0	0	0	0	0
	Castanhão	40.997	6.307	84.542	84.542	26.013
	Total	40.997	6.307	84.542	84.542	26.013
Jaguaretama	Jaguaretama	141.597	9.461	291.994	291.994	39.019
Jaguaribara	Jaguaribara	0	0	0	0	0
	Poço Comprido	9.461	0	19.510	19.510	0
	Total	9.461	0	19.510	19.510	0
Total	192.054	15.768	396.045	396.045	65.032	

Tabela 7.54 - Investimentos em Estrutura Hídrica Incremental (Humano Urbano) - Montante, Reais

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	DEMANDA INCREMENTAL EM RELAÇÃO(M3/ANO)		INVESTIMENTOS (REAIS)		
		2020	2030	2005	2006	2020
Iguatu	Iguatu	0	0	0	0	0
	Barra	25.229	0	52.026	52.026	0
	José de Alencar	0	3.154	0	0	13.006
	Serrote	31.536	0	65.032	65.032	0
	Total	56.765	3.154	117.058	117.058	13.006
Orós	Orós	0	0	0	0	0
	Guassussé	104.069	0	214.605	214.605	0
	Igarói	34.690	0	71.535	71.535	0
	Palestina	0	0	0	0	0
Total	138.758	0	286.141	286.141	0	
Quixelô	Quixelô	18.922	0	39.019	39.019	0
Acopiara	Acopiara	0	0	0	0	0
Cariús	Cariús	350.050	69.379	721.855	721.855	286.141
Jucás	Jucás	337.435	12.614	695.842	695.842	52.026
Icó	Icó	0	0	0	0	0
	Lima Campos	0	0	0	0	0
	Cruzeirinho	6.307	0	13.006	13.006	0
	São Vicente	18.922	0	39.019	39.019	0
	Total	25.229	0	52.026	52.026	0
Jaguaribe	Jaguaribe	0	0	0	0	0
	Aquinópolis	9.461	0	19.510	19.510	0
	Mapuá	0	0	0	0	0
Total	9.461	0	19.510	19.510	0	
Iracema	71.902	457.903	50.458	944.264	944.264	208.102
Pereiro	28.382	337.435	63.072	695.842	695.842	260.128
Morada Nova	34.690	6.307	0	13.006	13.006	0
TOTAL		1.738.264	198.677	3.584.562	3.584.562	819.403

Tabela 7.55 - Investimentos em Estrutura Hídrica Incremental (Humano Urbano) - Jusante, Reais

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	DEMANDA INCREMENTAL EM RELAÇÃO(M3/ANO)		INVESTIMENTOS (REAIS)		
		2020	2030	2005	2006	2020
Agregadas ao rio Jaguaribe a Jusante do Castanhão						
São J. Jaguaribe	São J Jaguaribe	0	0	0	0	0
Solonópole	Solonópole	0	0	0	0	0
Morada Nova	Uiraponga	0	0	0	0	0
Jaguaruana	Jaguaruana	0	0	0	0	0
	Borges	12.614	0	26.013	26.013	0
	Giqui	31.536	0	65.032	65.032	0
	São José Lagamar	44.150	0	91.045	91.045	0
	Total	88.301	0	182.089	182.089	0
Limoeiro do Norte	Limoeiro do Norte	0	0	0	0	0
Quixeré	Quixeré	0	0	0	0	0
	Lagoinha	53.611	3.154	110.554	110.554	13.006
	Tomé	0	0	0	0	0
	Sub-total FID	53.611	3.154	110.554	110.554	13.006
Russas	Russas	343.742	271.210	708.848	708.848	1.118.550
	Flores	0	0	0	0	0
	São João de Deus	0	0	0	0	0
Sub-total FID Castanhão	343.742	271.210	708.848	708.848	1.118.550	
Tabuleiro do Norte	Tab.do Norte	0	0	0	0	0
	Peixe Gordo	28.382	3.154	58.529	58.529	13.006
Sub-total FID	28.382	3.154	58.529	58.529	13.006	
Aracati	Aracati	0	0	0	0	0
	Barreira dos Vianas	31.536	0	65.032	65.032	0
	Cabreiro	12.614	0	26.013	26.013	0
	Córrego dos Fernandes	18.922	3.154	39.019	39.019	13.006
	Jirau	18.922	0	39.019	39.019	0
	Santa Teresa	22.075	0	45.522	45.522	0
Sub-total FID	104.069	3.154	214.605	214.605	13.006	
Fortim	Fortim	0	0	0	0	0
	Barra	15.768	3.154	32.516	32.516	13.006
	Campestre	6.307	3.154	13.006	13.006	13.006
	Guajiru	9.461	3.154	19.510	19.510	13.006
	Maceió	25.229	3.154	52.026	52.026	13.006
	Viçosa	22.075	0	45.522	45.522	0
Sub-total FID	78.840	12.614	162.580	162.580	52.026	
Icapuí	Icapuí	0	0	0	0	0
Itaiçaba	Itaiçaba	0	0	0	0	0
SUB-TOTAL		696.946	293.285	1.437.206	1.437.206	1.209.695
Agregadas ao Canal do Trabalhador						
Beberibe	Itapeim	18.922	0	33.255	33.255	0
Palhano	São José	47.304	12.614	83.137	83.137	44.340
SUB-TOTAL		66.226	12.614	116.391	116.391	44.340
TOTAL		763.171	305.899	1.553.598	1.553.598	1.253.934

Tabela 7.56 - Investimentos em Estrutura Hídrica Incremental (Humano Urbano) - Eixo Castanhão/RMF, Reais

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	ANDA INCREMENTAL EM RELAÇÃO(M3/		INVESTIMENTOS (REAIS)		
		2020	2030	2005	2006	2020
BACIAS METROPOLITANAS						
Aquiraz	Aquiraz	0	0	0	0	0
	Camará	523.498	12.614	920.047	920.047	44.340
	Caponga da Bernada	72.533	0	127.476	127.476	0
	Jacalúna	378.432	9.461	665.094	665.094	33.255
	Justiniano de Serpa	321.667	6.307	565.330	565.330	22.170
	Patacas	223.906	6.307	393.514	393.514	22.170
	Tapera	264.902	9.461	465.566	465.566	33.255
	Total	1.784.938	44.150	3.137.028	3.137.028	155.189
Cascavel	Cascavel	0	0	0	0	0
	Caponga	0	0	0	0	0
	Cristais	40.997	6.307	72.052	72.052	22.170
	Guanacés	220.752	50.458	387.972	387.972	177.358
	Jacarecoara	406.814	94.608	714.976	714.976	332.547
	Pitombeiras	53.611	9.461	94.222	94.222	33.255
	Total	722.174	160.834	1.269.222	1.269.222	565.330
Caucaia*	Caucaia					
	Bom Princípio					
	Catuana					
	Guaranú					
	Jurema					
	Mirambé					
	Sítios Novos					
	Tucunduba					
Total	0	0	0	0	0	
Caucaia – Praias*		0	0	0	0	0
Chorozinho	Chorozinho	81.994	69.379	144.104	144.104	243.868
	Campestre	18.922	3.154	33.255	33.255	11.085
	Cedro	47.304	9.461	83.137	83.137	33.255
	Patos dos Liberatos	15.768	3.154	27.712	27.712	11.085
	Timbaúba dos Marinheiros	0	0	0	0	0
	Triângulo	0	0	0	0	0
	Total	163.987	85.147	288.208	288.208	299.292
Eusébio	1.087.992	592.877	1.912.146	1.912.146	2.083.962	
Fortaleza	78.584.558	42.734.434	138.112.361	138.112.361	150.211.534	
Gualúba	Gualúba					
	Água Verde					
	Itacima					
Total	0	0	0	0	0	
Horizonte	Horizonte					
	Aningas					
	Dourados					
	Queimados					
Total	391.046	264.902	687.264	687.264	931.132	
Itaitinga	Itaitinga					
	Gereraú					
Total	0	0	0	0	0	

Tabela 7.56 - Investimentos em Estrutura Hídrica Incremental (Humano Urbano) - Eixo Castanhão/RMF, Reais

MUNICÍPIO	SEDE E DISTRITO	ANDA INCREMENTAL EM RELAÇÃO(M3)		INVESTIMENTOS (REAIS)		
		2020	2030	2005	2006	2020
Maracanaú	Maracanaú	5.316.970	2.888.698	9.344.574	9.344.574	10.153.772
	Pajuçara	1.059.610	577.109	1.862.264	1.862.264	2.028.537
	Total	6.376.579	3.465.806	11.206.838	11.206.838	12.182.309
Maranguape	Maranguape					
	Amanari					
	Antônio Marques					
	Cachoeira					
	Itapebussu					
	Jubaia					
	Ladeira Grande					
	Lages					
	Lagoa do Juvenal					
	Manoel Guedes					
	Papara					
	Penedo					
	São João do Amanari					
	Sapupara					
	Tanques					
Umarzeiras						
Vertentes do Lagedo						
Total		22.878	2.636.410	40.209	40.209	9.266.980
Pacatuba	Pacatuba					
	Monguba					
	Pavuna					
	Sen. Carlos Jereissati					
	Total		4.097.760	3.204.058	7.201.814	7.201.814
Pacajus	Pacajus					
	Itaipaba					
	Pascoal					
Total		491.962	384.739	864.623	864.623	1.352.358
Pindoretama		0	0	0	0	0
São G. do Amarante	São G. Amarante	2.895.005	3.667.637	5.087.971	5.087.971	12.891.743
	Região de Inft. Porto	0	0	0	0	0
	Total	2.895.005	3.667.637	5.087.971	5.087.971	12.891.743
Beberibe		0	0	0	0	0
Morada Nova	Aruaru	201.830	3.154	354.717	354.717	11.085
SUB-TOTAL BACIAS METROPOLITANAS		96.820.711	57.244.147	170.162.399	170.162.399	201.213.177
BACIA DO JAGUARIBE						
Morada Nova	Morada Nova	223.906	129.298	461.727	461.727	533.262
	Roldão	0	0	0	0	0
	Total	223.906	129.298	461.727	461.727	533.262
Limoeiro do Norte	Bixopá	22.075	0	45.522	45.522	0
Russas	Bonhu	13.876	3.154	28.614	28.614	13.006
	Lagoa Grande	34.690	3.154	71.535	71.535	13.006
	Total	48.565	6.307	100.149	100.149	26.013
SUB-TOTAL BACIA DO JAGUARIBE		294.546	135.605	607.399	607.399	559.275
TOTAL		97.115.257	57.379.752	170.769.798	170.769.798	201.772.452

* Calculado de forma separada para a região de Caucaia, Praias e Complexo Industrial Porto do Pecém (CIPP).

O rateio desses investimentos entre os diferentes usos considerou, de forma proporcional, o valor presente dos respectivos fluxos de demanda incremental (abastecimentos humano, industrial e turismo). A **Tabela 7.57** apresenta o fluxo de investimento relativos ao abastecimento humano urbano, para a região de Caucaia, Caucaia-praias e Complexo Industrial do Porto do Pecém, na área de interesse “Eixo de Integração Castanhão/RMF”.

A **Tabela 7.58** apresenta de forma resumida o valor dos investimentos a serem realizados com infra-estrutura hídrica para abastecimento humano urbano, conforme as áreas de influência do Castanhão.

7.2.1.2 - Abastecimento d'Água Humano Rural

◆ Procedimentos Metodológicos: Populações e Demanda

O procedimento metodológico para estimativa das demandas humanas rurais consistiu primeiramente na projeção das populações rurais totais para os municípios, a partir dos censos demográficos do IBGE (1970, 1980, 1991 e 1996). A essas populações projetadas para o futuro foi aplicado o coeficiente per capita de consumo rural, obtendo-se assim, as demandas humanas rurais totais para cada município. A projeção da população total dos municípios abrangidos pelas faixas de influência do projeto foi feita pelo método geométrico, tomando por base as taxas rurais verificadas no período 1991/1996.

Para quantificação dos contingentes populacionais da área, foi dimensionada a sua densidade populacional, sendo para tanto estabelecida, com base na cartografia existente (SUDENE, Cartas Planialtimétricas – Escala 1:100.000), uma proporção entre o número de habitações existentes na área e o número total de habitações existentes na zona rural de cada município.

Como coeficiente de demanda per capita para as populações rurais foi utilizado o consumo de 100 l/dia/habitante.

As **Tabelas 7.59 a 7.62** apresentam as projeções populacionais e a demanda hídrica humana rural até o horizonte temporal de 2030 para as quatro áreas abrangidas pelo estudo, seguindo o conceito de FID, acompanhadas da percentagem dos domicílios rurais dentro das FID, parâmetro utilizado para alocar as populações rurais dos municípios na área.

◆ Infra-estrutura para Atendimento da Demanda

Por ser a demanda humana rural de caráter essencialmente disperso no que diz respeito a sua espacialidade, aliada a sua pequena mensuração, é, em geral, mais indicado para o seu atendimento o uso da disponibilidade de águas subterrâneas, explorada através de poços tubulares ou amazonas, sendo, muitas vezes a primeira, quando não a única, opção de abastecimento de muitas comunidades.

Tabela 7.57 - Investimento Total em Infraestrutura Hídrica, Humano Urbano - Caucaia, Praias e CIPP (Reais de junho de 2005)

DISCRIMINAÇÃO	2005	2006	2010	2015	2016	2020	2021
SISTEMA ADUTOR							
Elevatórias	5.220.997	2.096.642	0	13.022.502	0	3.311.930	0
Adutoras de Água Bruta	18.705.241	9.082.042	0	46.369.001	22.838.463	29.325	0
Reservatórios Água Bruta	1.307.724	644.103	0	150.288	0	0	0
Obras Sup. Edu.Ambiental	2.119.377	1.053.169	0	1.845.493	707.992	153.025	0
Elevatória Derivação TOCO	685.908	171.477	0	145.683	0	0	0
Adutora Derivação TOCO	650.162	162.541	0	812.703	0	0	0
Elevatória Praias	246.768	61.692	0	52.412	0	0	0
Adutora A Bruta Praias	873.848	218.462	0	0	0	0	0
ETA Garrote	1.820.970	1.820.970	0	0	0	0	0
TOTAL	31.630.996	15.311.098	0	62.398.081	23.546.456	3.494.280	0
TRATAMENTO E DISTRIB.							
ETA Oeste	7.587.375	7.587.375	0	7.587.375	7.587.375	0	0
Rede Distribuição	2.035.675	12.379.576	10.936.194	0	8.824.509	0	11.430.965
Trat. e Distribuição CIPP	8.862.714	0	13.577.502	0	8.022.028	0	2.866.711
TOTAL	18.485.764	19.966.951	24.513.696	7.587.375	24.433.912	0	14.297.676
TOTAL GERAL	50.116.760	35.278.050	24.513.696	69.985.456	47.980.368	3.494.280	14.297.676

Notas: Total, inclusive os custos do Sistema Adutor Gavião/Pecém.

Tabela 7.58 - Total de Investimentos em Estrutura Hídrica Incremental (Humano Urbano), Reais

ÁREAS DE INTERESSE	INVESTIMENTOS - HUMANA URBANO (REAIS)							TOTAL
	2005	2006	2010	2015	2016	2020	2021	
ENTORNO	396.045	396.045				65.032		857.121
MONTANTE	3.584.562	3.584.562				819.403		7.988.526
EIXO DE INTEGRAÇÃO	220.886.558	206.047.848				205.266.733	14.297.676	788.978.334
- BACIAS METROPOLITANAS*	220.279.159	205.440.449	24.513.696	69.985.456	47.980.368	204.707.458	14.297.676	787.204.262
- BACIA DO JAGUARIBE	607.399	607.399				559.275		1.774.072
JUSANTE	1.553.598	1.553.598				1.253.934	0	4.361.130
- AGREGADAS AO RIO JAGUARIBE	1.437.206	1.437.206				1.209.595		4.084.007
- AGREGADAS AO CANAL DO TRAB.	116.391	116.391				44.340		277.123
TOTAL	226.420.762	211.582.052				207.405.101	14.297.676	802.185.111

* Total, inclusive os custos do Sistema Adutor Gavião/Pecém.

Tabela 7.59 - Projeções Populacionais e Demandas Hídricas Humanas Rurais - Entorno

MUNICÍPIO	% dos Domicílios Rurais dos Municípios	População humana rural (hab)						Demanda Humana Rural (l/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Alto Santo	31,91%	2.485	2.287	2.105	1.937	1.783	1.641	2,88	2,65	2,44	2,24	2,06	1,9
Jaguaretama	67,68%	6.338	5.834	5.369	4.942	4.548	4.186	7,34	6,75	6,21	5,72	5,26	4,84
Jaguaribara	93,11%	3.607	3.320	3.056	2.812	2.568	2.382	4,17	3,84	3,54	3,26	3	2,76
TOTAL		12.431	11.441	10.530	9.691	8.920	8.209	14,39	13,24	12,19	11,22	10,32	9,5

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração

Tabela 7.60 - Projeções Populacionais e Demandas Hídricas Humanas Rurais - Montante

MUNICÍPIO	% dos Domicílios Rurais dos Municípios	População Humana Rural (hab)						Demanda Humana Rural (l/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Acopiara	0,38%	91	84	77	71	65	60	0,11	0,1	0,09	0,08	0,08	0,07
Icó	47,50%	14.291	13.153	12.106	11.142	10.255	9.438	16,54	15,22	14,01	12,9	11,87	10,92
Iguatu	31,80%	6.419	5.908	5.437	5.004	4.606	4.239	7,43	6,84	6,29	5,79	5,33	4,91
Jaguaribe	52,80%	6.320	5.817	5.354	4.928	4.535	4.174	7,32	6,73	6,2	5,7	5,25	4,83
Orós	90,52%	5.137	4.728	4.352	4.005	3.686	3.393	5,95	5,47	5,04	4,64	4,27	3,93
Quixeló	67,34%	6.591	6.066	5.583	5.139	4.730	4.353	7,63	7,02	6,46	5,95	5,47	5,04
TOTAL		38.849	35.756	32.909	30.288	27.877	25.657	44,96	41,38	38,09	35,06	32,26	29,7

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração

Tabela 7.61 - Projeções Popacionais e Demandas Hídricas Humanas Rurais - Jusante

Município	% dos Domicílios Rurais dos Municípios	População Humana Rural (hab)						Demanda Humana Rural (l/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Aracati	59,34%	11.379	10.473	9.639	8.872	8.165	7.515	13,17	12,12	11,16	10,27	9,45	8,7
Beberibe ¹⁾	38,53%	11.671	11.911	12.184	12.143	12.131	12.119	13,51	13,79	14,1	14,05	14,04	14,03
Fortim	45,67%	1.529	1.407	1.295	1.192	1.097	1.010	1,77	1,63	1,5	1,38	1,27	1,17
Iracema	0,23%	11	10	9	9	8	7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Itaíçaba	89,86%	2.100	1.933	1.779	1.638	1.507	1.387	2,43	2,24	2,06	1,9	1,74	1,61
Jaguaruana	83,03%	11.227	10.333	9.510	8.753	8.056	7.415	12,99	11,96	11,01	10,13	9,32	8,58
Lim.do Norte	53,71%	8.688	7.996	7.359	6.773	6.234	5.738	10,06	9,25	8,52	7,84	7,22	6,64
Morada Nova	58,74%	15.275	14.059	12.940	11.909	10.961	10.088	17,68	16,27	14,98	13,78	12,69	11,68
Palhano ¹⁾	46,91%	647	624	601	579	558	538	0,75	0,72	0,7	0,67	0,65	0,62
Quixeré	60,00%	3.442	3.168	2.915	2.683	2.470	2.273	3,98	3,67	3,37	3,11	2,86	2,63
Russas	45,13%	7.950	7.317	6.735	6.198	5.705	5.251	9,2	8,47	7,79	7,17	6,6	6,08
S J Jaguaribe	89,80%	4.425	4.072	3.748	3.450	3.175	2.922	5,12	4,71	4,34	3,99	3,67	3,38
Solonópole	1,68%	135	124	114	105	97	89	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,1
Tab. do Norte	33,33%	3.466	3.190	2.936	2.702	2.487	2.289	4,01	3,69	3,4	3,13	2,88	2,65
TOTAL		81.945	76.617	71.765	67.006	62.651	58.640	94,84	88,68	83,06	77,55	72,51	67,87

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.62 - Projeções Popacionais e Demandas Hídricas Humanas Rurais Agregadas à Área do Canal da Integração Castanhão/RMF

Município	% dos Domicílios Rurais dos Municípios	População Humana Rural (hab)						Demanda Humana Rural (l/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Bacias Metropolitanas													
Aquiraz	38,64%	4.066	4.342	4.648	4.850	5.072	5.305	4,7	5	5,4	5,6	5,9	6,1
Beberibe	0,91%	275	280	287	286	285	285	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Cascavel	50,69%	3.617	3.533	3.450	3.370	3.292	3.215	4,2	4,1	4	3,9	3,8	3,7
Caucaia	59,73%	13.222	13.820	14.462	15.116	15.817	16.542	15,3	16	16,7	17,5	18,3	19,1
Chorozinho	96,61%	5.418	4.791	4.237	3.746	3.313	2.929	6,3	5,5	4,9	4,3	3,8	3,4
Guaiuba	28,33%	1.732	1.811	1.894	1.981	2.072	2.167	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
Horizonte	97,02%	15.854	19.231	23.430	26.523	30.250	34.499	18,3	22,3	27,1	30,7	35	39,9
Itaitinga	100%	3.335	3.330	3.349	3.348	3.352	3.356	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Maracanaú	98,05%	538	525	513	501	489	478	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Maranguape	9,49%	1.826	1.917	2.014	2.105	2.202	2.303	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7
Ocara	34,36%	4.794	4.430	4.112	3.619	3.200	2.830	5,5	5,1	4,8	4,2	3,7	3,3
Pacajus	94,74%	8.085	7.897	7.713	7.534	7.358	7.187	9,4	9,1	8,9	8,7	8,5	8,3
Pacatuba	99,31%	3.305	3.239	3.175	3.112	3.050	2.990	3,8	3,7	3,7	3,6	3,5	3,5
S G Amarante		919	990	1.070	1.127	1.190	1.256	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Sub-Total Metropolitanas		66.984	70.137	74.354	77.218	80.942	85.341	77,5	81,2	86,1	89,4	93,7	98,8
Bacia do Jaguaribe													
Lim. do Norte	6,03%	976	898	827	761	700	644	1,1	1	1	0,9	0,8	0,7
Morada Nova	32,57%	8.471	7.796	7.175	6.604	6.078	5.594	9,8	9	8,3	7,6	7	6,5
Russas	28,88%	5.087	4.682	4.310	3.966	3.651	3.360	5,9	5,4	5	4,6	4,2	3,9
Sub-Total Jaguaribe		14.534	13.377	12.312	11.331	10.429	9.599	16,8	15,5	14,2	13,1	12,1	11,1
TOTAL		81.518	83.514	86.666	88.549	91.371	94.940	94,3	96,7	100,3	102,5	105,8	109,9

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

De acordo com levantamentos realizados pela CPRM em 2000¹⁰, existem cadastrados 4.578 poços nos municípios abrangidos pelo estudo, sendo, no entanto, conveniente ressaltar que os dados apresentados dizem respeito aos municípios como um todo e não apenas à parcela deles inserida nas áreas em estudo.

Com relação à estimativa da disponibilidade instalada dos poços, foi considerada, para o domínio das rochas cristalinas, uma vazão média de 1,7 m³/h, resultado de uma análise estatística de mais de 3.000 poços no cristalino do estado do Ceará (Möbus, Silva & Feitosa, 1998)¹¹.

Estão apresentados nas **Tabelas 7.63 a 7.66** os valores das vazões dos poços identificados (atuais e potenciais) para os municípios das áreas de influência estudadas, considerando o tipo de propriedade (público e privado).

♦ **Proposição de Sistemas Operacionais para Atendimento da Demanda**

Por serem localidades rurais pequenas e dispersas, a seleção e proposição de um sistema operacional eficiente é extremamente difícil e sujeitas a severas discussões. De qualquer forma, um sistema operacional de referência deve considerar sistemas já implantados e testados no meio rural cearense, tal como o Sistema Integrado de Saneamento Rural – SISAR, e o Projeto Água Doce, empregado pela Superintendência de Obras Hidráulicas - SOHIDRA da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

O sistema SISAR atua de forma participativa, tendo estrutura bem definida, envolvendo as comunidades beneficiadas, ou seja, as próprias comunidades administram os sistemas através de suas respectivas associações, prestando inúmeros serviços às associações (comunidades) filiadas, tais como:

- Manutenção preventiva;
- Manutenção corretiva;
- Controle da qualidade da água;
- Treinamento para operadores
- Pequenas obras nos sistemas
- Ampliações;
- Legislação e procedimentos de cortes;

¹⁰ CPRM, Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará, 2000.

¹¹ MÖBUS, G. SILVA. C. M. S. V & FEITOSA, F. C. Perfil Estatístico de Poços no Cristalino Cearense. In: SIMPÓSIO DE HIDROGEOLOGIA DO NORDESTE, 3, 1998, Recife. Anais. Recife: ABAS, 1998. P. 184-192.

Tabela 7.63 - Estimativa da Disponibilidade Instalada Atual e Potencial dos Poços - Entorno

MUNICÍPIO	ESTIMATIVA DA DISPONIBILIDADE INSTALADA ATUAL			ESTIMATIVA DA DISPONIBILIDADE INSTALADA POTENCIAL		
	EM USO	QE UNIT. (m3/h)	QE TOTAL (m3/h)	DESATIVADOS/ NÃO INSTALADOS	QE UNIT. (m3/h)	QE TOTAL (m3/h)
ALTO SANTO						
Públicos	11	1,7	18,7	4	1,7	6,8
Privados	4	1,7	6,8	6	1,7	10,2
Total	15	-	25,5	10	-	17
JAGUARETAMA						
Públicos	11	1,7	18,7	16	1,7	27,2
Privados	6	1,7	10,2	8	1,7	13,6
Total	17	-	28,9	24	-	40,8
JAGUARIBARA						
Públicos	14	1,7	23,8	4	1,7	6,8
Privados	3	1,7	5,1	-	-	-
Total	17	-	28,9	4	-	6,8

Fonte: Möbus, Silva & Feitosa, 1998.

QE = Vazão de exploração

Tabela 7.64 - Estimativa da Disponibilidade Instalada Atual e Potencial dos Poços - Montante

POÇOS TUBULARES						
MUNICÍPIO	ESTIMATIVA DE DISPONIBILIDADE INSTALADA ATUAL			ESTIMATIVA DE DISPONIBILIDADE INSTALADA POTENCIAL		
	EM USO	QE UNIT. m³/h	QE TOTAL m³/h	DESATIVADO / NÃO INSTALADO	QE UNIT. (m³/h)	QE TOTAL (m³/h)
ICÓ						
Público	9	1,7	15,3	11	1,7	18,7
Privado	9	1,7	15,3	9	1,7	15,3
Total	18	-	30,6	20	-	34
Privado	6	2,45	14,7	8	2,45	19,6
Privado	5	2,45	12,25	3	2,45	7,35
Total	11	-	26,95	11	-	26,95
Total	29	-	57,55	31	-	60,95
IGUATU						
Público	39	14,48	564,72	16	14,48	231,68
Privado	58	14,48	839,84	13	14,48	188,24
Total	97	-	1.404,56	29	-	419,92
ORÓS						
Público	13	1,7	22,1	2	1,7	3,4
Privado	-	-	-	-	1,7	-
Total	13	-	22,1	2	-	3,4
QUIXELÔ						
Público	30	7,45	223,5	12	7,45	89,4
Privado	12	7,45	89,4	1	7,45	7,45
Total	42	-	312,9	13	-	96,85
JAGUARIBE						
Público	10	1,7	17	13	1,7	22,1
Privado	7	1,7	11,9	15	1,7	25,5
Total	17	-	28,9	28	-	47,6

Fonte: Möbus, Silva & Feitosa, 1998.

QE = Vazão de exploração

Tabela 7.65 - Estimativa da Disponibilidade Instalada Atual e Potencial dos Poços - Jusante

MUNICÍPIO	ESTIMATIVA DA DISPONIBILIDADE INSTALADA ATUAL			ESTIMATIVA DA DISPONIBILIDADE INSTALADA POTENCIAL		
	EM USO	QE UNIT. (m3/h)	QE TOTAL (m3/h)	DESAT. / NÃO INSTAL.	QE UNI. (m3/h)	QE TOTAL (m3/h)
ARACATI						
Públicos	51	3,9	198,9	29	3,9	113,1
Privados	70	3,9	273	26	3,9	101,4
Total	121	-	471,9	55	-	214,5
FORTIM						
Públicos	10	3,8	38	5	3,8	19
Privados	9	3,8	34,2	3	3,8	11,4
Total	19	-	72,2	8	-	30,4
ICAPAUÍ						
Públicos	15	3,8	57	12	3,8	45,6
Privados	9	3,8	34,2	2	3,8	7,6
Total	24	-	91,2	14	-	53,2
ITAIÇABA						
Públicos	3	1,7	5,1	1	1,7	1,7
Privados	1	1,7	1,7	1	1,7	1,7
Total	4	-	6,8	2	-	3,4
JAGARUANA						
ROCHAS CRISTALINAS						
Público	1	1,7	1,7	4	1,7	6,8
Privado	13	1,7	22,1	6	1,7	10,2
Total	14	-	23,8	10	-	17,2
ROCHAS SEDIMENTARES						
Público	-	-	-	2	14,855	29,7
Privado	11	2,7	29,7	8	2,7	21,6
Total	11	2,7	29,7	10	-	51,3
Total geral	25	-	53,5	20	-	68,3
LIMOEIRO DO NORTE						
ROCHAS CRISTALINAS						
Público	4	1,7	6,8	4	1,7	6,8
Privado	7	1,7	11,9	4	1,7	6,8
Total			18,7	8		13,6
ROCHAS CALCÁRIAS						
Público	15	3,49	52,35	7	3,49	24,43
Privado	11	3,49	38,39	10	3,49	34,9
Total	25	-	90,74	17		59,33
ROCHAS SEDIMENTARES						
Público	10	3,32	33,2	4	3,32	13,28
Privado	16	3,32	53,12	14	3,32	46,48
Total	26	-	86,32	18	-	59,76
Total geral	62	-	195,76	43	-	132,69
MORADA NOVA						
ROCHAS CRISTALINAS						
Público	4	1,7	6,8	1	1,7	1,7
Privado	2	1,7	3,4	-	1,7	-
Total	6	-	10,2	1	-	1,7
ROCHAS SEDIMENTARES						
Público	6	2,75	16,5	3	2,75	8,2
Privado	17	2,75	46,7	14	2,75	38,7
Total	23	-	63,2	17	-	46,9
Total geral	29	-	73,4	18	-	48,6
RUSSAS						
Públicos	43	1,7	73,1	30	1,7	51
Privados	26	1,7	44,2	23	1,7	39,1
Total	69	-	117,3	53	-	90,1
SÃO JOÃO DO JAGUARIBE						
Públicos	13	1,7	22,1	4	1,7	6,8
Privados	-	1,7	-	1	1,7	1,7
Total	13	-	22,1	5	-	8,5
TABULEIRO DO NORTE						
Públicos	49	6,19	303,3	11	6,19	68
Privados	38	6,19	235,2	9	6,19	55,7
Total	87	-	538,5	18	-	123,7

Fonte: CPRM, Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará - 2000

Tabela 7.66 - Estimativa da Disponibilidade Instalada Atual e Potencial dos Poços - Eixo de Integração

MUNICÍPIO	ESTIMATIVA DA DISPONIBILIDADE INSTALADA ATUAL			ESTIMATIVA DA DISPONIBILIDADE INSTALADA POTENCIAL		
	EM USO	QE UNIT. (m3/h)	QE TOTAL (m3/h)	DESAT. / NÃO INSTAL.	QE UNI. (m3/h)	QE TOTAL (m3/h)
Aquiraz						
ROCHAS CRISTALINAS						
Público	51	1,7	86,7	5	1,7	8,5
Privado	64	1,7	108,8	20	1,7	34
Total	115	-	195,5	25	-	42,5
ROCHAS SEDIMENTARES						
Público	54	3,9	210,6	8	3,9	31,2
Privado	240	3,9	936	19	3,9	74,1
Total	294	-	1146,6	27	-	105,3
Total geral	409	-	1342,1	52	-	147,8
Beberibe						
ROCHAS CRISTALINAS						
Público	27	1,7	45,9	15	1,7	25,5
Privado	-	1,7	-	3	1,7	5,1
Total	27	-	45,9	18	-	30,6
ROCHAS SEDIMENTARES						
Público	15	3,9	58,5	6	3,9	23,4
Privado	12	3,9	46,8	2	3,9	7,8
Total	27	-	105,3	8	-	31,2
Total geral	54	-	151,2	26	-	61,8
Cascavel						
ROCHAS CRISTALINAS						
Público	8	1,7	13,6	3	1,7	5,1
Privado	8	1,7	13,6	20	1,7	34
Total	16	-	27,2	23	-	39,1
ROCHAS SEDIMENTARES						
Público	56	3,9	218,4	14	3,9	54,6
Privado	20	3,9	78	19	3,9	74,1
Total	76	-	296,4	33	-	128,7
Total geral	92	-	323,6	56	-	167,8
Caucaia						
Públicos	79	1,7	134,3	37	1,7	62,9
Privados	331	1,7	562,7	103	1,7	175,1
Total	410	-	697	140	-	238
CHOROZINHO						
Públicos	16	1,7	27,2	1	1,7	1,7
Privados	18	1,7	30,6	3	1,7	5,1
Total	34	-	57,8	4	-	6,8
EUSÉBIO						
ROCHAS CRISTALINAS						
Público	21	1,7	35,7	6	1,7	10,2
Privado	59	1,7	100,3	16	1,7	27,2
Total	80	-	136	22	-	37,4
ROCHAS SEDIMENTARES						
Público	48	3,9	187,2	5	3,9	19,5
Privado	178	3,9	694,2	31	3,9	120,9
Total	226	-	881,9	36	-	140,4
Total geral	306	-	1.017,90	56	-	167,8

- Fornecimento de cloro;
- Treinamento para dirigentes de associações;
- Capacitação para as associações;
- Visitas periódicas;
- Confeção das contas de água.

Nesse contexto, a missão do SISAR é garantir o funcionamento e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de suas associações, de forma auto-gerida e auto-sustentável, trabalhando em parceria com associações comunitárias das localidades atendidas, com as prefeituras dos municípios beneficiados e com o Governo do Estado do Ceará.

O Projeto Água Doce, por sua vez, tem como objetivo resolver o problema da escassez hídrica em pequenas comunidades rurais do Estado do Ceará, através da implantação e operação sustentável de pequenos sistemas de abastecimento, tendo como fonte os recursos hídricos subterrâneos.

Assim, o Projeto Água Doce é uma solução viável e inovadora para resolver, satisfatoriamente, os problemas de abastecimento de água das comunidades rurais, principalmente aquelas que se defrontam com o drama da escassez de água e são forçadas, a cada seca, a recorrerem ao carro pipa como única forma de abastecimento.

De forma mais específica, este projeto trata dos aspectos fundamentais para a resolução da questão do abastecimento de água para o consumo humano das populações rurais, buscando a água subterrânea através de estudos hidrogeológicos, com poços bem construídos, chafariz eletrônico, painel fotovoltaico, dessalinização das águas salobras e, principalmente, capacitando a população através de treinamentos para o gerenciamento dos sistemas implantados, dando aos cidadãos a efetiva oportunidade de ter uma vida mais saudável e digna.

◆ Investimentos em Estrutura Hídrica

A quantificação dos investimentos em infraestrutura hídrica para abastecimento humano difuso é extremamente difícil, porquanto, a rigor, praticamente não há disponibilidade de dados estatísticos básicos. São poucas as experiências já implantadas com dados cadastrados e disponíveis relativos a custos de captação, adução e distribuição, bem como com os quantitativos relativos à população atendida em cada experiência, que possam ser empregadas nas inferências dos custos de investimentos.

Contudo, com grande esforço foi possível conseguir informações completas para alguns projetos de abastecimento rural, em áreas rurais do Estado do Ceará, elaborados para o “Projeto São José”. Neste sentido, cinco projetos básicos, envolvendo diferentes situações de fontes de água (barragens existentes, poço amazonas a perfurar, poço raso existente e poço profundo a perfurar)

e formas de distribuição (chafariz e rede de distribuição) e diferentes quantitativos de famílias (pessoas) atendidas por projeto.

Os dados básicos relativos a esses projetos estão apresentados na **Tabela 7.67**. O custo unitário médio é de cerca de R\$ 334,54/habitante, a preços de Junho de 2005, equivalente a US\$ 138,61/habitante, portanto, inferior ao limite (superior) de US\$ 200/habitante proposto pelo PROÁGUA, para os projetos de abastecimento humano urbano.

As **tabelas 7.68 a 7.71** apresentam o custo dos investimentos em infraestrutura de abastecimento de água bruta para abastecimento humano rural, conforme as áreas de interesse do Castanhão.

Para as áreas de Montante, Entorno e Jusante, nos cálculos foram considerados que os investimentos, estimados com base na população de 2005, seriam efetuados em uma, duas e/ou três anos, com início das inversões no ano 2005, de forma a atender a demanda incremental até o final de plano (ano 2030).

Para a área de interesse Eixo de Integração, foram empregados diversos procedimentos em função dos quantitativos populacionais a serem atendidos e das respectivas tendências de crescimento populacionais. Casos específicos como em Aquiraz, Caucaia, Guaiuba e Horizonte, nos cálculos foram considerados que os investimentos seriam efetuados em duas etapas. Na primeira etapa, com início no ano 2005, as inversões seriam realizadas em 03 (três) anos consecutivos, de forma a atender a demanda incremental até o ano 2015 e, na segunda etapa, ano 2020, as inversões seriam realizadas em um único ano, para atender a demanda incremental até o final do horizonte de análise (ano 2030), conforme apresentado no **Tabela 7.71**.

7.2.2 - Abastecimento d'Água Industrial e Turístico

7.2.2.1 - Abastecimento d'Água Industrial

a) Considerações Metodológicas

No desenvolvimento dos estudos relativos ao abastecimento industrial foram consideradas três áreas especiais, classificadas conforme o nível de intensidade das atividades e os aglomerados industriais: (i) Complexo Industrial Portuário do Pecém; (ii) Distritos Industriais existentes nas Bacias Metropolitanas; e (iii) Indústrias Difusas nos municípios situados dentro das áreas de interesse do Plano Diretor do Castanhão.

Assim, na determinação das demandas industriais dividiram-se as estimativas em três partes: i) demandas do Complexo Industrial Portuário do Pecém; ii) demandas dos Distritos Industriais existentes nas Bacias Metropolitanas; e iii) demandas das demais indústrias difusas nos municípios situados dentro das áreas de abrangência do plano.

Tabela 7.67 - Dados Básicos Relativos a Investimentos em Infra-estrutura para Abastecimento Humano Rural (Reais de Junho de 2005)

Discriminação	Localidade	Nº de Domicílios	Invest. (Reais)	Invest./ Domicílio	Invest./ Hab.
Captação em Barragem e distribuição Chafariz	Lagoa do Sal, Quixeramobim-Ce	26	50.894,30	1.957,47	391,49
Poço Amazonas a perfurar, distribuição rede	Boa Esperança, Ipueiras-Ce	26	54.091,15	2.080,43	416,09
Captação em Barragem e distribuição rede	Maraquetá, Quixeramobim-Ce	64	125.209,79	1.956,40	391,28
Captação Poço Raso e distribuição rede	Cajueiro, Quixeramobim-Ce	100	122.441,78	1.224,42	244,88
Poço Profundo a perfurar e distribuição rede	Várzea da Onça, Quixadá-Ce	125	143.082,25	1.144,66	228,93
Média				1.672,68	334,54

Cotação:US\$1=R\$1,80 (Junho 2005)	2.4135
Custo por habitante (US\$/hab)	138,61

Tabela 7.68 - Investimentos em Estrutura Hídrica, Abastecimento Humano Rural - Entorno

MUNICÍPIO	População humana rural (hab)						Investimentos (Reais)			
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2006	2007	2020
Alto Santo	2.485	2.287	2.105	1.937	1.783	1.641	277.107	277.107	277.107	
Jaguaretama	6.338	5.834	5.369	4.942	4.548	4.186	706.761	706.761	706.761	
Jaguaribara	3.607	3.320	3.056	2.812	2.588	2.382	402.223	402.223	402.223	
TOTAL	12.431	11.441	10.530	9.691	8.920	8.209	1.386.091	1.386.091	1.386.091	0

Tabela 7.69 - Investimentos em Estrutura Hídrica, Abastecimento Humano Rural - Montante

MUNICÍPIO	População Humana Rural (hab)						Investimentos (Reais)			
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2006	2007	2020
Acopiara	91	84	77	71	65	60	10.148	10.148	10.148	
Icó	14.291	13.153	12.106	11.142	10.255	9.438	1.593.614	1.593.614	1.593.614	
Iguatu	6.419	5.908	5.437	5.004	4.606	4.239	715.794	715.794	715.794	
Jaguaribe	6.320	5.817	5.354	4.928	4.535	4.174	704.754	704.754	704.754	
Orós	5.137	4.728	4.352	4.005	3.686	3.393	572.836	572.836	572.836	
Quixelô	6.591	6.066	5.583	5.139	4.730	4.353	734.974	734.974	734.974	
TOTAL	38.849	35.756	32.909	30.288	27.877	25.657	4.332.120	4.332.120	4.332.120	0

Tabela 7.70 - Investimentos em Estrutura Hídrica, Abastecimento Humano Rural - Jusante

Município	População Humana Rural (hab)						Investimentos (Reais)			
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2006	2007	2020
Aracati	11.379	10.473	9.639	8.872	8.165	7.515	1.268.892	1.268.892	1.268.892	
Beberibe*	11.671	11.911	12.184	12.143	12.131	12.119	1.351.411	1.351.411	1.351.411	
Fortim	1.529	1.407	1.295	1.192	1.097	1.010	255.752	255.752		
Iracema	11	10	9	9	8	7	3.680			
Itaiçaba	2.100	1.933	1.779	1.638	1.507	1.387	351.262	351.262		
Jaguaruana	11.227	10.333	9.510	8.753	8.056	7.415	1.251.942	1.251.942	1.251.942	
Lim.do Norte	8.688	7.996	7.359	6.773	6.234	5.738	968.814	968.814	968.814	
Morada Nova	15.275	14.059	12.940	11.909	10.961	10.088	1.703.342	1.703.342	1.703.342	
Palhano	647	624	601	579	558	538	216.444			
Quixeré	3.442	3.168	2.915	2.683	2.470	2.273	383.823	383.823	383.823	
Russas	7.950	7.317	6.735	6.198	5.705	5.251	886.518	886.518	886.518	
S. J. Jaguaribe	4.425	4.072	3.748	3.450	3.175	2.922	493.439	493.439	493.439	
Solonópole	135	124	114	105	97	89	45.162			
Tab. do Norte	3.466	3.190	2.936	2.702	2.487	2.289	386.500	386.500	386.500	
TOTAL	81.945	76.617	71.765	67.006	62.651	58.640	9.566.983	9.301.696	8.694.682	0

* No cálculo dos investimentos, considerou-se a população de final de plano (2030).

Tabela 7.71 - Investimentos em Estrutura Hídrica, Abastecimento Humano Rural - Eixo de Integração

Município	População Humana Rural (hab)						Investimentos (Reais)			
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2006	2007	2020
Bacias Metropolitanas										
Aquiraz	4.066	4.342	4.648	4.850	5.072	5.305	518.307	518.307	518.307	219.790
Beberibe	275	280	287	286	285	285	91.997			
Cascavel	3.617	3.533	3.450	3.370	3.292	3.215	403.338	403.338	403.338	
Caucaia	13.222	13.820	14.462	15.116	15.817	16.542	1.612.683	1.612.683	1.612.683	695.833
Chorozinho	5.418	4.791	4.237	3.746	3.313	2.929	472.475	472.475	472.475	
Guaiuba	1.732	1.811	1.894	1.981	2.072	2.167	211.203	211.203	211.203	91.328
Horizonte	15.854	19.231	23.430	26.523	30.250	34.499	2.612.720	2.612.720	2.612.720	3.702.970
Itaitinga	3.335	3.330	3.349	3.348	3.352	3.356	371.892	371.892	371.892	
Maracanaú	538	525	513	501	489	478	59.993	59.993	59.993	
Maranguape*	1.826	1.917	2.014	2.105	2.202	2.303	256.812	256.812	256.812	
Ocara	4.794	4.430	4.112	3.619	3.200	2.830	534.587	534.587	534.587	
Pacajus	8.085	7.897	7.713	7.534	7.358	7.187	901.572	901.572	901.572	
Pacatuba	3.305	3.239	3.175	3.112	3.050	2.990	368.546	368.546	368.546	
S G Amarante*	919	990	1.070	1.127	1.190	1.256	140.059	140.059	140.059	
Sub-Total Metropolitanas	66.986	70.136	74.354	77.218	80.942	85.342	8.556.184	8.464.187	8.464.187	4.709.921
Bacia do Jaguaribe										
Lim. do Norte	976	898	827	761	700	644	108.835	108.835	108.835	
Morada Nova	8.471	7.796	7.175	6.604	6.078	5.594	944.616	944.616	944.616	
Russas	5.087	4.682	4.310	3.966	3.651	3.360	567.260	567.260	567.260	
Sub-Total Jaguaribe	14.534	13.376	12.312	11.331	10.429	9.598	1.620.712	1.620.712	1.620.712	0
TOTAL	81.520	83.512	86.666	88.549	91.371	94.940	10.176.896	10.084.899	10.084.899	4.709.921

* No cálculo dos investimentos, considerou-se a população de final de plano (2030).

Para o caso do Complexo Industrial do Pecém, dada a existência de um plano diretor específico, foram adotadas as demandas estipuladas naquele documento.

Para as demais localidades foram estabelecidos dois tipos de demanda industrial: dispersa (difusa) e concentrada. O primeiro caso engloba as demandas municipais situadas fora de distrito industriais, em cuja estimativa foi utilizada a metodologia inicialmente concebida no PLIRHINE e posteriormente adotada no PERH-CE e nos planos de gerenciamento de ambas as bacias. Esta consiste basicamente em tomar como demanda industrial total o somatório do produto do número de empregados por um coeficiente correspondente ao tipo de indústria. Desta forma, tomando-se por base esses coeficientes, medidos em $m^3/\text{operário}/\text{dia}$ e as informações constantes no Cadastro Industrial (gênero de indústria e número de pessoal ocupado) foram estimadas as demandas de água para usos industriais difusos relativas ao ano de 1997, admitido como marco de referência.

De posse das demandas para o marco de referência, foram realizadas as projeções até 2030 de acordo com o comportamento médio de crescimento da população urbana, utilizando-se como taxa aquela proposta para o município correspondente. Esta metodologia foi aplicada indistintamente para todos os municípios, inclusive aqueles providos de distritos industriais. Nestes, contudo, foram também estudadas as demandas destes DIs, ditas demandas industriais concentradas, fazendo-se uso de um método de saturação que aloca uma vazão demandada por hectare ocupado do DI. Para evitar superestimativas das demandas industriais no caso dos municípios com DI's, tomou-se a maior das duas demandas, industrial difusa ou dos DI's, como demanda industrial consolidada para aquele município.

O cálculo da demanda nos Distritos Industriais foi totalmente importado do PGAM, onde foram admitidas as seguintes premissas básicas: i) o valor específico médio da demanda dos DI's igual a 0,5 l/s/ha; ii) a saturação de ocupação dos diversos DI's se dará em diferentes épocas dependendo de seus estágios de implantação.

b) Quantitativos das Demandas Industriais

A **Tabela 7.72** apresenta as projeções da demanda hídrica industrial para os horizontes 2005, considerado como o cenário atual, 2010, 2015, 2020, 2025 e 2030, para área de Entorno.

Os fluxos de demandas hídricas industriais para o período 2005/2030, agregadas ao açude Orós, seja diretamente, seja via FID - (Faixa de Influência Direta) Orós-Castanhão estão apresentadas na **Tabela 7.73**.

Tabela 7.72 - Demanda Hídrica Industrial - Entorno

MUNICÍPIO	DEMANDA INDUSTRIAL DIFUSA (l/s)						DEMANDA INDUSTRIAL DIFUSA (m3/s)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Alto Santo	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,0006	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008	0,0009
Jaguaretama	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Jaguaribara	2,1	2,3	2,5	2,6	2,7	2,7	0,0021	0,0023	0,0025	0,0026	0,0027	0,0027
TOTAL	2,7	3,0	3,2	3,4	3,5	3,6	0,0027	0,0030	0,0032	0,0034	0,0035	0,0036

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.73 - Demanda Hídrica Industrial - Montante

MUNICÍPIO	DEMANDA INDUSTRIAL (l/s)						DEMANDA INDUSTRIAL (m3/s)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Iguatu	29,7	30,6	31,2	31,7	32,1	32,4	0,0297	0,0306	0,0312	0,0317	0,0321	0,0324
Orós	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103
Quixelô	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	0,0025	0,0026	0,0026	0,0026	0,0027	0,0027
Icó	11,5	11,6	11,7	11,7	11,8	11,8	0,0115	0,0116	0,0117	0,0117	0,0118	0,0118
Acopiara	8,4	9,0	9,5	10,0	10,3	10,6	0,0084	0,0090	0,0095	0,0100	0,0103	0,0106
Cariús	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Jucás	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Jaguaribe	21,4	22,6	23,5	24,2	24,7	25,1	0,0214	0,0226	0,0235	0,0242	0,0247	0,0251
Iracema	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	0,0015	0,0016	0,0017	0,0018	0,0019	0,0020
Pereiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL	85,3	88,3	90,5	92,3	93,8	94,9	0,0853	0,0883	0,0905	0,0923	0,0938	0,0949

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

A **Tabela 7.74** apresenta as projeções da demanda hídrica industrial para os horizontes 2005, 2010, 2015, 2020, 2025 e 2030 agregadas ao açude Castanhão na sua região de jusante.

Na área de influência do Eixo de Integração Castanhão/RMF, a estimativa das demandas industriais e foi dividida em 3 partes: i) demanda do CIPP - Complexo Industrial Portuário do Pecém; ii) demanda dos DI's, ditas demandas industriais concentradas; e iii) demanda dos municípios, dita demandas industriais dispersas.

Para o CIPP, dada a existência de um plano diretor específico, foram adotadas as demandas estipuladas naquele documento (**Tabela 7.75**).

No cálculo da demanda nos Distritos Industriais foram admitidas as seguintes premissas básicas: i) o valor específico médio da demanda dos DIs igual a 0,5 l/s/ha; ii) a saturação de ocupação dos diversos DIs se dará em diferentes épocas dependendo de seus estágios de implantação.

As demandas industriais municipais situadas fora dos distritos industriais, ditas dispersas foram estimadas utilizando a metodologia inicialmente concebida no PLIRHINE e posteriormente adotada no PERH-CE e nos planos de gerenciamento de ambas as bacias, já referidas e utilizadas nas outras 3 áreas de interesse do Castanhão. Esta metodologia foi aplicada indistintamente para todos os municípios, inclusive aqueles providos de distritos industriais, e para evitar superestimativas das demandas industriais no caso dos municípios com DIs, tomou-se a maior das duas demandas, industrial difusa ou dos DIs, como demanda industrial consolidada para aquele município (**Tabela 7.76**).

A demanda industrial nos municípios sem distritos industriais, na área do eixo de integração Castanhão/RMF, foi estimada conforme metodologia citada anteriormente para as demandas dispersas e estão apresentadas na **Tabela 7.77**, conforme os municípios das bacias envolvidas.

Finalmente, a **Tabela 7.78** apresenta o total das projeções da demanda hídrica industrial para os horizontes 2005, considerado cenário atual, e 2010, 2015, 2020, 2025 e 2030, agregadas ao Eixo de Integração Castanhão/RMF.

c) Potencial da Infra-estrutura Hídrica Implantada

Exceto o Complexo Industrial Portuário do Pecém, considerou-se que os demais municípios, inclusive os localizados nas demais áreas de interesse do Castanhão, tinham suas demandas industriais localizadas na sede municipal. Dessa forma, a infra-estrutura de abastecimento de água para atendê-las são as mesmas destinadas ao suprimento das demandas humanas urbanas, salvo em condições específicas, como a do Distrito Industrial de Maracanaú, que dispõe de uma adutora específica para o atendimento das indústrias lá situadas.

Tabela 7.74 - Demanda Hídrica Industrial - Jusante

MUNICÍPIO	DEMANDA INDUSTRIAL (l/s)						DEMANDA INDUSTRIAL (l/s)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Aracati	64,3	66,7	68,3	69,4	70,0	70,5	0,0643	0,0667	0,0683	0,0694	0,0700	0,0705
Fortim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Icapuí	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
Itaíçaba	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	0,0025	0,0026	0,0026	0,0027	0,0027	0,0028
Jaguaruana	37,1	38,1	38,8	39,2	39,5	39,7	0,0371	0,0381	0,0388	0,0392	0,0395	0,0397
L. do Norte	14,6	15,1	15,4	15,6	15,7	15,8	0,0146	0,0151	0,0154	0,0156	0,0157	0,0158
Quixeré	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Russas	23,8	26,3	28,7	30,8	32,7	34,3	0,0238	0,0263	0,0287	0,0308	0,0327	0,0343
S. J. do Jaguaribe	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
T. do Norte	15,8	17,6	19,2	20,7	22,1	23,2	0,0158	0,0176	0,0192	0,0207	0,0221	0,0232
TOTAL	161,7	170,0	176,7	182,1	186,5	190,0	0,1618	0,1701	0,1767	0,1821	0,1864	0,1900

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração

Tabela 7.75 - Demanda Industrial do CIPP - Eixo de Integração

INDÚSTRIA	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Siderúrgica	36	36	550	1.100,00	1.100,00	1.100,00	1.100,00
Pólo Metal-Mecânico	96	96	192	288	288	288	288
Termelétrica	540	540	540	540	540	540	540
Q total (sem refinaria)	672	672	1.282,00	1.928,00	1.928,00	1.928,00	1.928,00
Refinaria	189	189	379	552	552	552	552
Outras Indústrias	345	345	690	1.035,00	1.035,00	1.035,00	1.035,00
Q total Indústria	1.206,00	1.206,00	2.351,00	3.515,00	3.515,00	3.515,00	3.515,00

Fonte: Plano Diretor do Pecém (1999) em Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração

Tabela 7.76 - Demanda Industrial nos Municípios Providos de Distritos Industriais - Eixo de Integração

MUNICÍPIO	TIPO DE DEMANDAS	DEMANDAS INDUSTRIAIS (l/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Cascavel	D. Industrial Difusa	278,4	332,4	380,3	433,3	492	557
	D. dos D.Is	4,9	11,6	18,3	22,3	22,3	22,3
	D.Industrial Consolidada	278,4	332,4	380,3	433,3	492	557
Caucaia	D. Industrial Difusa	859,1	993,8	1139,8	1307,3	1499,4	1719,8
	D. dos D.Is	23,4	55,4	87,4	106,5	106,5	106,5
	D.Industrial Consolidada	859,1	993,8	1139,8	1307,3	1499,4	1719,8
Horizonte	D. Industrial Difusa	82,1	99,9	108,9	118,8	129,5	141,2
	D. dos D.Is	20,7	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5
	D.Industrial Consolidada	82,1	99,9	108,9	118,8	129,5	141,2
Itaitinga	D. Industrial Difusa	9,2	9,8	9,9	10,1	10,3	10,5
	D. dos D.Is	14,9	35,1	55,4	67,5	67,5	67,5
	D.Industrial Consolidada	14,9	35,1	55,4	67,5	67,5	67,5
Maracanaú	D. Industrial Difusa	402,9	517,1	605,2	714,2	828,6	924,2
	D. dos D.Is	563,9	588,5	588,5	588,5	588,5	588,5
	D.Industrial Consolidada	563,9	588,5	605,2	714,2	828,6	924,2
Maranguape	D. Industrial Difusa	163	180,1	192	204,6	218,1	232,5
	D. dos D.Is	21,1	32,1	34,9	36,7	36,7	36,7
	D.Industrial Consolidada	163	180,1	192	204,6	218,1	232,5
Pacajus	D. Industrial Difusa	382,3	436,8	467,9	501,3	537,1	575,4
	D. dos D.Is	40,6	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9
	D.Industrial Consolidada	382,3	436,8	467,9	501,3	537,1	575,4
Pacatuba	D. Industrial Difusa	110,9	126,9	141	156,6	173,9	193,2
	D. dos D.Is	19,1	33,6	42,9	48,4	48,4	48,4
	D.Industrial Consolidada	110,9	126,9	141	156,6	173,9	193,2

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.77 - Demanda Industrial nos Municípios Sem Distrito Industrial - Eixo de Integração

MUNICÍPIO	DEMANDAS INDUSTRIAIS (l/s)						DEMANDAS INDUSTRIAIS (m3/s)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Bacias Metropolitanas												
Aquiraz	261,90	275,20	284,50	290,70	294,90	297,60	0,2619	0,2752	0,2845	0,2907	0,2949	0,2976
Chorozinho	4,40	5,00	5,50	6,00	6,50	7,10	0,0044	0,005	0,0055	0,006	0,0065	0,0071
Eusébio	157,40	178,30	200,80	223,20	249,50	269,60	0,1574	0,1783	0,2008	0,2232	0,2495	0,2696
Fortaleza	1.896,50	2.105,40	2.329,10	2.564,00	2.788,20	3.024,10	1,8965	2,1054	2,3291	2,564	2,7882	3,0241
Guaiúba	10,90	11,50	11,90	12,20	12,40	12,60	0,0109	0,0115	0,0119	0,0122	0,0124	0,0126
Pindoretama	113,10	113,30	113,40	113,60	113,70	113,90	0,1131	0,1133	0,1134	0,1136	0,1137	0,1139
Sub-total Metropolitanas	2.444,20	2.688,70	2.945,20	3.209,70	3.465,20	3.724,90	2,4442	2,6887	2,9452	3,2097	3,4652	3,7249
Bacia do Jaguaribe												
Morada Nova	19,70	21,30	22,70	23,90	24,80	25,50	4,6265	5,1022	5,6059	6,1287	6,6355	7,1522
Sub-total Jaguaribe	19,70	21,30	22,70	23,90	24,80	25,50	4,6265	5,1022	5,6059	6,1287	6,6355	7,1522
Total	2.463,90	2.710,00	2.967,90	3.233,60	3.490,00	3.750,40	7,0707	7,7909	8,5511	9,3384	10,1007	10,8771

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.78 - Total das Demandas Hídricas Industriais - Eixo de Integração

MUNICÍPIO	DEMANDAS INDUSTRIAIS (l/s)						DEMANDAS INDUSTRIAIS (m3/s)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Bacias Metropolitanas												
Aquiraz	261,90	275,20	284,50	290,70	294,90	297,60	0,2619	0,2752	0,2845	0,2907	0,2949	0,2976
Cascavel	278,40	332,40	380,30	433,30	492,00	557,00	0,2784	0,3324	0,3803	0,4333	0,492	0,557
Caucaia	859,10	993,80	1.139,80	1.307,30	1.499,40	1.719,80	0,8591	0,9938	1,1398	1,3073	1,4994	1,7198
Chorozinho	4,40	5,00	5,50	6,00	6,50	7,10	0,0044	0,005	0,0055	0,006	0,0065	0,0071
Eusébio	157,40	178,30	200,80	223,20	249,50	269,60	0,1574	0,1783	0,2008	0,2232	0,2495	0,2696
Fortaleza	1.896,50	2.105,40	2.329,10	2.564,00	2.788,20	3.024,10	1,8965	2,1054	2,3291	2,564	2,7882	3,0241
Guaiúba	10,90	11,50	11,90	12,20	12,40	12,60	0,0109	0,0115	0,0119	0,0122	0,0124	0,0126
Horizonte	82,10	99,90	108,90	118,80	129,50	141,20	0,0821	0,0999	0,1089	0,1188	0,1295	0,1412
Itaitinga	14,90	35,10	55,40	67,50	67,50	67,50	0,0149	0,0351	0,0554	0,0675	0,0675	0,0675
Maracanaú	563,90	588,50	605,20	714,20	828,60	924,20	0,5639	0,5885	0,6052	0,7142	0,8286	0,9242
Maranguape	163,00	180,10	192,00	204,60	218,10	232,50	0,163	0,1801	0,192	0,2046	0,2181	0,2325
Pacajus	382,30	436,80	467,90	501,30	537,10	575,40	0,3823	0,4368	0,4679	0,5013	0,5371	0,5754
Pacatuba	110,90	126,90	141,00	156,60	173,90	193,20	0,1109	0,1269	0,141	0,1566	0,1739	0,1932
Pindoretama	113,10	113,30	113,40	113,60	113,70	113,90	0,1131	0,1133	0,1134	0,1136	0,1137	0,1139
S. G. Amarante	1.233,70	2.392,50	3.564,50	3.574,00	3.585,40	3.599,00	1,2337	2,3925	3,5645	3,574	3,5854	3,599
Sub-total Metropolitanas	6.132,50	7.874,70	9.600,20	10.287,30	10.996,70	11.734,70	6,1325	7,8747	9,6002	10,2873	10,9967	11,7347
Bacia do Jaguaribe												
Morada Nova	19,70	21,30	22,70	23,90	24,80	25,50	0,0197	0,0213	0,0227	0,0239	0,0248	0,0255
Sub-total Jaguaribe	19,70	21,30	22,70	23,90	24,80	25,50	0,0197	0,0213	0,0227	0,0239	0,0248	0,0255
Total	6.152,20	7.896,00	9.622,90	10.311,20	11.021,50	11.760,20	6,1522	7,8960	9,6229	10,3112	11,0215	11,7602

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

O sistema hídrico previsto para suprir a demanda de água do Complexo Industrial/ Portuário do Pecém, estimada em cerca de 1.100 l/s, deverá ser implantado em três etapas: a primeira etapa corresponde à implantação do sistema básico, composto pelo Canal Sítios Novos/Pecém, já construído, além do canal principal, o qual se inicia no Canal Sítios Novos/Pecém e vai até a derivação para a adutora de água bruta que abastecerá o sistema adutor das Praias Oeste, através da Lagoa Parnamirim. A segunda etapa refere-se à implantação dos açudes Sítios Novos, Cauhipe e Anil, os dois primeiros já tendo sido construídos. Por fim, a terceira etapa constará da implementação das obras de interligação entre os sistemas de suprimento d'água do Complexo Industrial/Portuário do Pecém, da região litorânea alvo do PRODETUR, da Região Metropolitana de Fortaleza (açudes Pacoti/Riachão/Gavião) com o Canal da Integração Castanhão/RMF, que aduzirá as vazões a serem liberadas pelo açude Castanhão, que já conta com seu primeiro trecho concluído. Ou seja, está fortemente atrelado à implantação do eixo de integração.

Assim sendo, no confronto entre disponibilidade de oferta e demandas hídricas industriais, apontando para o atendimento ou não das demandas industriais projetadas, foi considerado as condições de oferta e demanda para o abastecimento urbano humano, apresentadas neste relatório.

d) Investimentos em Infra-estrutura Hídrica Incremental

Conforme metodologia empregada nos estudos da transposição de águas do Rio São Francisco¹², os custos relativos aos investimentos incrementais em infra-estrutura hídrica (adutoras e/ou canais, elevatórias, reservatórios, estação de tratamento de água, rede de distribuição, etc.) para atender a demanda incremental de abastecimento humano urbano e industrial foram estimados com base nos custos unitários (R\$/m³) dos projetos executivo de abastecimento das “Praias Oeste”, projeto para abastecimento de mais de 100.000 pessoas e de “Pecém”, localidade com 7.000 pessoas, ambas na área metropolitana de Fortaleza, cidade de “Trairi”, com cerca de 7.000 habitantes, localizada no litoral cearense e cidade de “Iguatu”, com aproximadamente 50.000 habitantes, situada no semi-árido cearense, todos elaborados pela VBA-CONSULTORES, no âmbito do PRODETUR e aprovados pelo Banco do Nordeste, e nos quantitativos de demandas incrementais para os anos 2020 e 2030. Da mesma forma que nos estudos do projeto de transposição de água do Rio São Francisco, definiu-se, também, com base na representatividade, no tamanho e na localização das cidades e distritos beneficiados, os seguintes critérios no cálculo do custo médio:

- Estruturas hídricas nas áreas da bacia do Jaguaribe: média geral dos custos dos projetos citados;

¹² Câmara de Políticas Regionais da Presidência da República/SPR/INPE/FUNCATE, “Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional”, Relatório de Cenários de Demanda Hídrica nas Bacias Receptoras, VBA Consultores, Tomo III, Setembro/1999.

- Estruturas hídricas nas áreas das bacias Metropolitanas: média dos custos dos projetos “Praias Oeste” e “Pecém”.

Os custos unitários, expressos em termos financeiros, atualizados para Junho de 2005, importam em:

- Áreas da Bacia do Jaguaribe: R\$ 4,1243/m³
- Áreas das Bacias Metropolitanas: R\$ 3,5150/m³.

Com base no confronto entre os quantitativos dos fluxos de demanda para abastecimento industrial e o potencial de oferta da infra-estrutura hídrica implantada atualmente foi quantificada a demanda incremental que necessita de estrutura hídrica para atender as demandas previstas nos anos 2020 e 2030. Essa demanda está apresentada, de forma detalhada, conforme as localidades beneficiadas, por área de interesse do Castanhão, nas **Tabelas 7.79 a 7.82**, exceto para Caucaia e Complexo Industrial do Pecém (CIPP), cujos investimentos foram estimados com base em outra metodologia.

As **Tabelas 7.79 a 7.82** apresentam, também, o custo dos investimentos em infra-estrutura de abastecimento de água bruta para abastecimento industrial, conforme as áreas de interesse do Castanhão.

Nos cálculos foram considerados que os investimentos seriam efetuados em duas etapas. Na primeira etapa, com início no ano 2005, as inversões seriam realizadas em 1 (hum), 2 (dois) ou 3 (três) anos consecutivos, de forma a atender a demanda incremental até o ano 2020, dependendo da magnitude dos investimentos e, na segunda etapa, ano 2020, as inversões seriam realizadas em um ou dois anos, para atender a demanda incremental até o final do horizonte de análise (ano 2030).

Na quantificação dos investimentos relativos à área de interesse “Eixo de Integração Castanhão/RMF”, foi empregada uma abordagem metodológica diferente para região de Caucaia, Caucaia-Praias e Complexo Industrial do Porto do Pecém, uma vez que esta região tem propostas de investimento completamente diversas das demais, tendo inclusive investimentos próprios para o “Sistema Adutor Gavião/Pecém”, que fornecerá água para abastecimento humano, industrial e turismo para toda a região citada e a parte oeste de Fortaleza.

Na quantificação foram considerados os investimentos relativos ao Sistema Adutor (elevatórias, adutoras de água bruta, reservatórios de água bruta, obras de suporte, supervisão, desapropriações, educação ambiental, elevatória e adutora de água bruta derivação Urucutuba-TOCO, elevatória e adutora de água bruta do sistema adutor Garrote-praias e ETA Garrote) e os relativos aos sistemas de tratamento e distribuição (ETA Oeste, rede de distribuição e tratamento e distribuição no CIPP).

Tabela 7.79 - Oferta Potencial da Estrutura Atual, Demanda Incremental Sem Estrutura Hídrica e Investimentos (Indústria) - Entorno

MUNICÍPIO	POTENCIAL (M3/S)	DEMANDA INCREMENTAL SEM EST. HIDRICA (M3/S)		INVESTIMENTOS (REAIS)		
		2020	2030	2005	2006	2020
Alto Santo	0,0009	0,0000	0,0000	0		0
Jaguaretama	0,0000	0,0000	0,0000	0		0
Jaguaribara	0,0021	0,0005	0,0001	65.032		13.006
TOTAL	0,0030	0,0005	0,0001	65.032	0	13.006

Tabela 7.80 - Oferta Potencial da Estrutura Atual, Demanda Incremental Sem Estrutura Hídrica e Investimentos (Indústria) - Montante

MUNICÍPIO	POTENCIAL (M3/S)	DEMANDA INCREMENTAL SEM EST. HIDRICA (M3/S)		INVESTIMENTOS (REAIS)		
		2020	2030	2005	2006	2020
Iguatu	0,0324	0,0000	0,0000	0		0
Orós	0,0103	0,0000	0,0000	0		0
Quixelô	0,0027	0,0000	0,0000	0		0
Icó	0,0118	0,0000	0,0000	0		0
Acopiara	0,0106	0,0000	0,0000	0		0
Cariús	0,0000	0,0000	0,0000	0		0
Jucás	0,0000	0,0000	0,0000	0		0
Jaguaribe	0,0214	0,0028	0,0009	364.179		117.058
Iracema	0,0020	0,0000	0,0000	0		0
Pereiro	0,0000	0,0000	0,0000	0		0
TOTAL	0,0912	0,0028	0,0009	364.179	0	117.058

Tabela 7.81 - Oferta Potencial da Estrutura Atual, Demanda Incremental Sem Estrutura Hídrica e Investimentos (Indústria) - Jusante

MUNICÍPIO	POTENCIAL (M3/S)	DEMANDA INCREMENTAL SEM EST. HIDRICA (M3/S)		INVESTIMENTOS (REAIS)		
		2020	2030	2005	2006	2020
Aracati	0,0643	0,0051	0,0011	663.326		143.070
Fortim	0,0000	0,0000	0,0000	0		0
Icapuí	0,0035	0,0000	0,0000	0		0
Itaiçaba	0,0025	0,0002	0,0001	26.013		13.006
Jaguaruana	0,0371	0,0021	0,0005	273.134		65.032
L. do Norte	0,0146	0,0010	0,0002	130.064		26.013
Quixeré	0,0000	0,0000	0,0000	0		0
Russas	0,0238	0,0070	0,0035	910.447		455.224
S. J. do Jaguaribe	0,0002	0,0000	0,0000	0		0
T. do Norte	0,0158	0,0049	0,0025	637.313		325.160
TOTAL	0,1618	0,0203	0,0079	2.640.298	0	1.027.505

Tabela 7.82 - Oferta Potencial da Estrutura Atual, Demanda Incremental Sem Estrutura Hídrica e Investimentos (Indústria) - Eixo Integração*

MUNICÍPIO	POTENCIAL (M3/S)	DEMANDA INCREMENTAL SEM EST. HIDRICA (M3/S)		INVESTIMENTOS (REAIS)				
		2020	2030	2005	2006	2007	2020	2021
Bacias Metropolitanas								
Aquiraz	0,0460	0,2447	0,0069	27.124.760			764.858	
Cascavel	0,0020	0,4313	0,1237	23.904.595	23.904.595		6.856.013	6.856.013
Chorozinho	0,0044	0,0016	0,0011	177.358			121.934	
Eusébio	0,1574	0,0658	0,0464	3.646.933	3.646.933		5.143.395	
Fortaleza	1,8965	0,6675	0,4601	24.663.911	24.663.911	24.663.911	25.500.822	25.500.822
Guaiúba	0,0126	0,0000	0,0000	0			0	
Horizonte	0,0821	0,0367	0,0224	4.068.160			2.483.018	
Itaitinga	0,0675	0,0000	0,0000	0	0		0	
Maracanaú	0,5639	0,1503	0,2100	5.553.537	5.553.537	5.553.537	11.639.149	11.639.149
Maranguape	0,1630	0,0416	0,0279	4.611.320			3.092.688	
Pacajus	0,3823	0,1190	0,0741	4.397.012	4.397.012	4.397.012	4.106.957	4.106.957
Pacatuba	0,1932	0,0000	0,0000	0	0		0	0
Pindoretama	0,1139	0,0000	0,0000	0			0	
Sub-total Metropolitanas	3,6848	1,7585	0,9726	98.147.588	62.165.989	34.614.460	59.708.835	48.102.941
Bacia do Jaguaribe								
Morada Nova	0,0197	0,0042	0,0016	546.268			208.102	
Sub-total Jaguaribe	0,0197	0,0042	0,0016	546.268	0	0	208.102	0
Total	3,7045	1,7627	0,9742	98.693.856	62.165.989	34.614.460	59.916.938	48.102.941

* Exceto Caucaia, Praias oeste e Complexo Industrial Portuário do Pecém.

O rateio desses investimentos entre os diferentes usos considerou, de forma proporcional, o valor presente dos respectivos fluxos de demanda incremental (abastecimentos humano, industrial e turismo). A **Tabela 7.83** apresenta o fluxo de investimentos relativos ao abastecimento industrial na citada região do eixo de integração.

A **Tabela 7.84** apresenta de forma resumida o valor total dos investimentos a serem realizados com infra-estrutura hídrica para abastecimento industrial, conforme as áreas de influência do Castanhão.

e) Demandas Hídricas para Indústrias Específicas

Além das demandas industriais gerais, tratadas nos itens anteriores, no caso da Barragem do Castanhão, foram consideradas também demandas industriais incrementais de indústrias específicas, induzidas pela produção incremental das atividades econômicas propostas no Plano Diretor. No cálculo dessas demandas, nas diversas áreas de interesse do Castanhão e nos diversos horizontes temporais, procederam-se do seguinte modo:

Inicialmente, selecionaram-se vários tipos de indústrias que mais se adaptassem às condições da produção esperada para as áreas. As indústrias selecionadas foram:

- Polpa e sucos de frutas;
- Beneficiamento de arroz;
- Produção de óleos vegetais;
- Indústrias de rações;
- Congelados de Peixes;
- Fabrica de Gelo;
- Beneficiamento de Pescado;
- Laticínios.

A distribuição dessas indústrias no tempo e no espaço, não seguiu nenhuma regra rígida. Seus portes e anos de implantação seguiram critérios estimativos, levando-se em conta as superfícies a serem irrigadas, suas distribuições nos diversos horizontes temporais e na vocação predominante de cada uma dessas áreas.

Como base para essas escolhas valeu-se de informações dos Estudos de Viabilidade da Planície de Icó e Baixo Vale do Jaguaribe, elaborados na década de 1970, para o DNOCS, pelo consórcio SECT-International / SIRAC.

Tabela 7.83 - Investimentos em Infra-estrutura Hídrica, Indústria - Caucaia, Praias Oeste e CIPP (reais de junho de 2005)

DISCRIMINAÇÃO	2005	2006	2010	2015	2016	2020	2021
EIXO							
Elevatórias	3.085.556	1.239.094	0	7.696.167	0	1.957.317	0
Adutoras de Água Bruta	11.054.608	5.367.395	0	27.403.611	13.497.301	17.331	0
Reversórios Água Bruta	772.852	380.658	0	88.819	0	0	0
Obras Sup. Edu. Ambiental	1.252.531	622.412	0	1.090.668	418.416	90.436	0
Elevatória Derivação TOCO	405.365	101.341	0	86.097	0	0	0
Adutora Derivação TOCO	384.239	96.060	0	480.299	0	0	0
Elevatória Praias	145.837	36.459	0	30.975	0	0	0
Adutora A Bruta Praias	516.435	129.109	0	0	0	0	0
ETA Garrote	1.076.175	1.076.175	0	0	0	0	0
TOTAL	18.693.599	9.048.704	0	36.876.635	13.915.717	2.065.084	0
TRATAMENTO E DISTRIB.							
ETA Oeste	4.484.062	4.484.062	0	4.484.062	4.484.062	0	0
Rede Distribuição	1.203.063	7.316.205	6.463.180	0	5.215.196	0	6.755.585
Trat. e Distribuição CIPP	5.237.774	0	8.024.167	0	4.740.938	0	1.694.197
TOTAL	10.924.899	11.800.266	14.487.347	4.484.062	14.440.195	0	8.449.782
TOTAL GERAL	29.618.498	20.848.971	14.487.347	41.360.697	28.355.912	2.065.084	8.449.782

Tabela 7.84 - Total dos Investimentos em Estrutura Hídrica Incremental (Indústria), Reais de Junho de 2005

ÁREAS DE INTERESSE	INVESTIMENTOS - ABASTECIMENTO INDUSTRIAL (REAIS)								TOTAL
	2005	2006	2007	2010	2015	2016	2020	2021	
ENTORNO	65.032	0					13.006	0	78.038
MONTANTE	364.179	0					117.058		481.237
EIXO DE INTEGRAÇÃO	128.312.354	83.014.960	34.614.460	14.487.347	41.360.697	28.355.912	61.982.022	56.552.723	448.680.475
- BACIAS METROPOLITANAS*	127.766.086	83.014.960	34.614.460	14.487.347	41.360.697	28.355.912	61.773.920	56.552.723	447.926.104
- BACIA DO JAGUARIBE	546.268	0	0				208.102	0	754.371
JUSANTE	2.640.298	0					1.027.505		3.667.803
TOTAL	131.381.863	83.014.960	34.614.460	14.487.347	41.360.697	28.355.912	63.139.591	56.552.723	452.907.553

Total, inclusive os custos do Sistema Adutor Gavião/Pecem.

Seguindo metodologia tradicional, a estimativa das vazões por indústrias foi feita com base em duas parcelas:

- A primeira, em função do número de operários de cada indústria. Foi atribuído a cada operário um consumo de água diário de 150 litros;
- A segunda é função da tipologia da indústria, sendo agregada uma vazão diária para os processos industriais.

Estes valores constam em trabalhos da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado (SRH), estimados com base em estatísticas no Programa de Produção Industrial e Atração de Investimentos da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado do Ceará. (1998).

Foram locadas as seguintes indústrias, por tipo e por área:

- **Área de Montante**
 - Óleos vegetais;
 - Polpa e sucos de frutas;
 - Beneficiamento de Arroz.
- **Área de Influência Direta**
 - Indústria de Rações (peixe e outros animais);
 - Congelados de peixes;
 - Fábrica de gelo;
 - Beneficiamento de pescado.
- **Área de Jusante**
 - Indústria de laticínios;
 - Polpa, sucos e concentrados de frutas;
 - Fabrica de gelo;
 - Congelado de peixe;
 - Beneficiamento de pescado.
- **Área do Canal de Integração**
 - Fabrica de Rações;
 - Polpa, sucos e concentrados de frutas;
 - Fabrica de gelo;
 - Congelado de peixe;
 - Beneficiamento de pescado.

As **Tabelas 7.85** e **7.86** indicam os coeficientes técnicos básicos para estimar as necessidades industriais, decorrentes da implantação dos projetos propostos pelo Plano Diretor do Castanhão. Na **Tabela 7.87** apresentam-se as demandas das indústrias especiais, conforme as áreas de interesse do Castanhão¹³.

Tabela 7.85 - Previsão de Consumo de Água Industrial

TIPOS DE INDÚSTRIAS	DEMANDAS UNITÁRIAS	
	Industrial m ³ /op./dia	Humanas litros/op./dia
1. Óleos Vegetais	5,00	150
2. Polpa e sucos de Frutas	0,50	150
3. Beneficiamento de Arroz	0,20	150
4. Indústria de Rações	0,20	150
5. Cngelados de Peixes	5,00	150
6. Fábrica de Gelo	5,00	150
7. Laticínios	5,00	150
8. Beneficiamento de Pescado	5,00	150

Tabela 7.86 - Demandas Hídricas - Indústrias Especiais

Áreas	Demanda (m ³ /dia)			Demanda (m ³ /s)		
	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Montante	32,70	32,70	32,70	0,0004	0,0004	0,0004
Entorno	70,70	70,70	70,70	0,0008	0,0008	0,0008
Área de Jusante	83,50	83,50	83,50	0,0010	0,0010	0,0010
Eixo de Integração	51,40	51,40	51,40	0,0006	0,0006	0,0006
Total	238,30	238,30	238,30	0,0028	0,0028	0,0028

7.2.2.2 - Abastecimento d'Água Turístico e Lazer

No âmbito dos estudos do Plano para Aproveitamento do Açude Castanhão foi desenvolvido o Plano de Desenvolvimento Turístico, consistente com a política estratégica do turismo do Governo do Estado, contemplando importantes aspectos dessa atividade econômica, apresentado na forma de um documento, relatório ou produto separado.

¹³ Essas demandas foram incluídas nos balanços hídricos em todos os níveis e áreas de interesse. Contudo, devido ao reduzido volume não foi considerada nos cálculos dos investimentos incrementais.

Tabela 7.87 - Área Irrigável, Número de Operários e Indústrias

Anos		2005		2010		2015		2020		2025		2030	
Áreas (ha)		5.500		5.500		5.500		5.500		5.500		5.500	
ÁREA DE MONTANTE	Tipo de Indústrias	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
	Óleos Vegetais			50	1								
	Polpa e sucos de Frutas			75	1								
	Beneficiamento de arroz			55	1								
Anos		2005		2010		2015		2020		2025		2030	
Áreas (ha)		1.393		1.393		1.393		1.393		1.393		1.393	
ÁREA DE ENTORNO	Tipo de Indústrias	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
	Rações			50	1			50	1				
	Congelados de Peixes			230	1			230	1				
	Fábrica de Gelo			40	1			40	1				
	Beneficiamento de pescado			50	1			50	1				
Anos		2005		2010		2015		2020		2025		2030	
Áreas (ha)		11.100		21.299		24.899		25.849		27.559		27.559	
ÁREA DE JUSANTE	Tipo de Indústrias	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
	Indústria de Laticínios			50	1			50	1				
	Polpa, Sucos e Concentrados			100	1			100	1				
	Fábrica de Gelo			40	1			40	1				
	Cogeladosde Peixes			150	1			150	1				
	Beneficiamento de pescado			50	1			50	1				
Anos		2005		2010		2015		2020		2025		2030	
Áreas (ha)		0		7.000		10.000		11.500		13.500		13.500	
ÁREA DO CANAL DA INTEGRAÇÃO	Tipo de Indústrias	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
	Rações			50	1								
	Polpa, Sucos e Concentrados			50	1								
	Fábrica de Gelo			40	1								
	Beneficiamento de Arroz			50	1								
	Beneficiamento de pescado			50	1								

a - Número de Operários; b - Número de Indústrias.

De qualquer forma, nesse documento (Plano de Aproveitamento do Castanhão), decidiu-se apresentar pontos que se julga importante, especialmente no tocante à demanda de água para abastecimento turístico e investimentos relacionados a essa atividade.

a) Demanda para Abastecimento Turístico

As demandas vinculadas ao turismo foram obtidas junto à Secretaria do Turismo do Estado do Ceará, através de ofício enviado à Secretaria de Recursos Hídricos onde se prevê a demanda para os horizontes 2.002 e 2.020, interpolando esses valores no caso dos anos intermediários; Essas demandas foram calculadas com base em protocolos de intenção acertados por empresas do setor junto à Secretaria de Turismo, nos quais se informa o número de UHS de cada empreendimento. A **Tabela 7.88** apresenta essas demandas.

b) Investimentos em Infra-estrutura Hídrica Incremental

Da mesma forma que para o abastecimento industrial, no cálculo dos investimentos em estrutura hídrica para abastecimento das demanda turísticas utilizou-se a metodologia empregada nos estudos da transposição de águas do Rio São Francisco¹⁴, ou seja, os custos relativos aos investimentos incrementais em infra-estrutura hídrica (adutoras e/ou canais, elevatórias, reservatórios, estação de tratamento de água, rede de distribuição, etc.) para atender a essa demanda incremental foram estimados com base nos custos unitários (R\$/m³) dos projetos executivo de abastecimento das “Praias Oeste”, projeto para abastecimento de mais de 100.000 pessoas e de “Pecém”, localidade com 7.000 pessoas, ambas na área metropolitana de Fortaleza, cidade de “Trairi”, com cerca de 7.000 habitantes, localizada no litoral cearense e cidade de “Iguatu”, com aproximadamente 50.000 habitantes, situada no semi-árido cearense, todos elaborados pela VBA-CONSULTORES, no âmbito do PRODETUR e aprovados pelo Banco do Nordeste, e nos quantitativos de demandas incrementais para os anos 2020 e 2030. Da mesma forma que nos estudos do projeto de transposição de água do Rio São Francisco, definiu-se, também, com base na representatividade, no tamanho e na localização das cidades e distritos beneficiados, os seguintes critérios no cálculo do custo médio:

- Estruturas hídricas nas áreas da bacia do Jaguaribe: média geral dos custos dos projetos citados;
- Estruturas hídricas nas áreas das bacias Metropolitanas: média dos custos dos projetos “Praias Oeste” e “Pecém”.

¹⁴ Câmara de Políticas Regionais da Presidência da República/SPR/INPE/FUNCATE, “Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional”, Relatório de Cenários de Demanda Hídrica nas Bacias Receptoras, VBA Consultores, Tomo III, Setembro/1999.

Tabela 7.88 - Demanda Hídrica de Turismo - Eixo de Integração Castanhão/RNF

MUNICÍPIO	DEMANDA INDUSTRIAL DE TURISMO (l/s)						DEMANDA INDUSTRIAL DE TURISMO (m/s)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Fortaleza	16,0	32,0	49,0	66,0	66,0	66,0	0,0160	0,0320	0,0490	0,0660	0,0660	0,0660
Aquiraz	310,5	621,0	959,0	1.297,0	1.297,0	1.297,0	0,3105	0,6210	0,9590	1,2970	1,2970	1,2970
Beberibe	14,5	29,0	44,0	59,0	59,0	59,0	0,0145	0,0290	0,0440	0,0590	0,0590	0,0590
Cascavel	12,7	25,3	38,7	52,0	52,0	52,0	0,0127	0,0253	0,0387	0,0520	0,0520	0,0520
Caucaia	405,5	811,0	1.234,0	1.657,0	1.657,0	1.657,0	0,4055	0,8110	1,2340	1,6570	1,6570	1,6570
Guaiúba	3,8	7,6	11,8	16,0	16,0	16,0	0,0038	0,0076	0,0118	0,0160	0,0160	0,0160
Maranguape	10,5	21,0	32,0	43,0	43,0	43,0	0,0105	0,0210	0,0320	0,0430	0,0430	0,0430
Pacatuba	5,2	10,4	15,7	21,0	21,0	21,0	0,0052	0,0104	0,0157	0,0210	0,0210	0,0210
Total	778,7	1.557,3	2.384,2	3.211,0	3.211,0	3.211,0	0,7787	1,5573	2,3842	3,2110	3,2110	3,2110

Os custos unitários, expressos em termos financeiros, atualizados para Junho de 2005, importam em:

- Áreas da Bacia do Jaguaribe: R\$ 4,1243/m³;
- Áreas das Bacias Metropolitanas: R\$ 3,5150/m³.

Com base no confronto entre os quantitativos dos fluxos de demanda para abastecimento turístico e o potencial de oferta da infra-estrutura hídrica implantada atualmente foi quantificada a demanda incremental que necessita de estrutura hídrica para atender as demandas previstas nos anos 2020 e 2030. Essa demanda está apresentada, de forma detalhada, conforme os municípios beneficiados na **Tabela 7.89**, exceto para Caucaia, que envolve as Praias Oeste e respectivo Complexo Turístico, cujos investimentos foram estimados com base em outra metodologia.

Nos cálculos foram considerados que os investimentos seriam efetuados em duas etapas. Na primeira etapa, com início no ano 2005, as inversões seriam realizadas em 1 (hum), 2 (dois) ou 3 (três) anos consecutivos, de forma a atender a demanda incremental até o ano 2020, dependendo da magnitude dos investimentos e, na segunda etapa, ano 2020, as inversões seriam realizadas em um ou dois anos, para atender a demanda incremental até o final do horizonte de análise (ano 2030), **Tabela 7.89**.

Na quantificação dos investimentos relativos à Caucaia e Praias Oeste foi empregada uma abordagem metodológica diferente uma vez que esta região será abastecida pelo “Sistema Adutor Gavião/Pecém”, que fornecerá água para abastecimento humano, industrial e turismo para toda a região de Caucaia, Praias, Complexo Industrial Portuário do Pecém e a parte oeste de Fortaleza.

Na quantificação foram considerados os investimentos relativos ao Sistema Adutor (elevatórias, adutoras de água bruta, reservatórios de água bruta, obras de suporte, supervisão, desapropriações, educação ambiental, elevatória e adutora de água bruta derivação Urucutuba-TOCO, elevatória e adutora de água bruta do sistema adutor Garrote-praias e ETA Garrote) e os relativos aos sistemas de tratamento e distribuição (ETA Oeste, rede de distribuição e tratamento e distribuição no CIPP).

O rateio desses investimentos entre os diferentes usos considerou, de forma proporcional, o valor presente dos respectivos fluxos de demanda incremental (abastecimentos humano, industrial e turismo). A **Tabela 7.90** apresenta o fluxo de investimentos relativos ao abastecimento turístico nessa região.

Tabela 7.89 - Oferta Potencial da Estrutura Atual, Demanda Incremental Sem Estrutura Hídrica e Investimentos (Turismo) - Eixo Integração*

MUNICÍPIO	POTENCIAL (m³/s)	DEMANDA INCREMENTAL SEM EST. HIDRICA (m³/s)		INVESTIMENTOS (REAIS DE JUNHO DE 2005)				
		2020	2030	2005	2006	2007	2020	2021
Fortaleza	0,0160	0,0500	0,0000	2.771.226	2.771.226			
Aquiraz	0,0000	0,9590	0,3380	35.434.743	35.434.743	35.434.743	18.733.488	18.733.488
Beberibe	0,0145	0,0445	0,0000	4.932.782				
Cascavel	0,0127	0,0393	0,0000	4.356.367				
Guaiúba	0,0038	0,0122	0,0000	1.352.358				
Maranguape	0,0105	0,0325	0,0000	3.602.594				
Pacatuba	0,0052	0,0158	0,0000	1.751.415				
TOTAL	0,0627	1,1533	0,3380	54.201.486	38.205.969	35.434.743	18.733.488	18.733.488

* Exceto Caucaia e Praias Oeste.

Tabela 7.90 - Investimentos em Infra-estrutura Hídrica, Turismo - Caucaia e Praias Oeste (reais de junho de 2005)

DISCRIMINAÇÃO	2005	2006	2010	2015	2016	2020	2021
EIXO							
Elevatórias	860.877	345.710	0	2.147.247	0	546.096	0
Adutoras de Água Bruta	3.084.260	1.497.515	0	7.645.667	3.765.776	4.835	0
Revervatórios Água Bruta	215.627	106.205	0	24.781	0	0	0
Obras Sup. Edu. Ambiental	349.459	173.654	0	304.299	116.739	25.232	0
Elevatória Derivação TOCO	113.098	28.274	0	24.021	0	0	0
Adutora Derivação TOCO	107.204	26.801	0	134.004	0	0	0
Elevatória Praias	40.689	10.172	0	8.642	0	0	0
Adutora A Bruta Praias	144.087	36.022	0	0	0	0	0
ETA Garrote	300.255	300.255	0	0	0	0	0
TOTAL	5.215.555	2.524.608	0	10.288.661	3.882.515	576.163	0
TRATAMENTO E DISTRIB.							
ETA Oeste	1.251.063	1.251.063	0	1.251.063	1.251.063	0	0
Rede Distribuição	335.657	2.041.237	1.803.241	0	1.455.051	0	1.884.823
Trat. e Distribuição CIPP	1.461.350	0	2.238.760	0	1.322.732	0	472.685
TOTAL	3.048.071	3.292.300	4.042.001	1.251.063	4.028.846	0	2.357.508
TOTAL GERAL	8.263.625	5.816.908	4.042.001	11.539.724	7.911.361	576.163	2.357.508

7.2.3 - Abastecimento d'Água para Dessedentação de Animais

a) Validação das Necessidades Hídricas: Demandas Hídricas

A metodologia utilizada para estimar as demandas hídricas para dessedentação animal baseia-se no emprego de uma unidade hipotética denominada BEDA (bovino equivalente para demanda d'água), que agrega os rebanhos bovinos, eqüinos, asininos, ovinos, caprinos, e suínos. A projeção da população de BEDA levou em conta a taxa de crescimento obtida para o período de 1977 a 1995 considerando toda a região da Bacia do Jaguaribe (2,56% aa).

De posse dos valores de BEDA para o município como um todo, a alocação deles na FID se deu com base na relação de proporcionalidade entre a área do município contida na FID e a área total do município. Para o cálculo da demanda de água admitiu-se um consumo médio constante de 50 l/cab/dia por cada unidade BEDA.

As **Tabelas 7.91 a 7.94** mostram as projeções do BEDA e a demanda hídrica animal para a região em estudo, acompanhada da percentagem da área do município dentro das áreas em estudo, parâmetro utilizado para estimar as demandas animais rurais dos municípios nas referidas áreas de influência.

b) Investimentos em Infra-estrutura Hídrica - Abastecimento Animal

Os custos de infra-estrutura para abastecimento animal não foram considerados, pois são dispersos e realizados pelos próprios usuários. Trata-se, de usuários individuais de água bruta que investem, individualmente, na captação e adução da água de que necessita, empregando poços como fonte hídrica.

7.2.4 - Abastecimento d'Água para Piscicultura

a) O Planejamento Proposto

Conforme o Plano de Desenvolvimento da Pesca e Aqüicultura desenvolvido no âmbito do presente Plano Diretor, as atividades relativas à pesca e à aqüicultura podem ser divididas em duas categorias: i) demanda para a produção de alevinos, em estações de produção a serem implantadas; e ii) demanda para o desenvolvimento da atividade em viveiros de terra.

Ainda segundo o Plano de piscicultura, embora o DNOCS tenha construído nas proximidades do açude Castanhão uma estação para produção de alevinos com capacidade de produção de 30 milhões de alevinos de tilápia/ano, esta quantidade não será suficiente para suprir a demanda que se espera seja gerada por criatórios nas águas do açude e em outras coleções d'água na área de influência da cadeia produtiva do pescado na região. Segundo cálculos do próprio DNOCS, a necessidade de alevinos para tanques-rede ficara ao redor dos 200 milhões ao ano, isto sem levar em conta os viveiros de terra.

Tabela 7.91 - Projeções de BEDA e Demandas Hídricas Animais Rurais - Entorno

MUNICÍPIO	Valores de BEDA (cab)						Demanda Animal Rural (l/s)						Demanda Animal Rural (m3/s)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Alto Santo	6.082	6.901	7.831	8.866	10.083	11.441	3,52	3,99	4,53	5,14	5,84	6,62	0,0035	0,0040	0,0045	0,0051	0,0058	0,0066
Jaquaretama	27.525	31.233	35.441	40.216	45.634	51.782	15,93	18,07	20,51	23,27	26,41	29,97	0,0159	0,0181	0,0205	0,0233	0,0264	0,0300
Jaquaribara	22.895	25.980	29.480	33.452	37.959	43.073	13,25	15,03	17,06	19,36	21,97	24,93	0,0133	0,0150	0,0171	0,0194	0,0220	0,0249
Total	56.502	64.114	72.752	82.554	93.676	106.296	32,7	37,09	42,1	47,77	54,22	61,52	0,0327	0,0371	0,0421	0,0478	0,0542	0,0615

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.92 - Projeções de BEDA e Demandas Hídricas Animais Rurais - Montante

MUNICÍPIO	% da Área do Município	Valores de BEDA (cab)						Demanda Animal Rural (l/s)						Demanda Animal Rural (l/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Acopiara	0,15%	82	93	106	120	137	155	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Icó	50,82%	30.084	34.137	38.737	43.955	49.877	56.597	17,41	19,76	22,42	25,44	28,86	32,75	0,0174	0,0198	0,0224	0,0254	0,0289	0,0328
Iguatu	27,83%	12.268	13.920	15.796	17.924	20.339	23.079	7,10	8,06	9,14	10,37	11,77	13,36	0,0071	0,0081	0,0091	0,0104	0,0118	0,0134
Jaquaribe	55,16%	35.071	39.796	45.158	51.242	58.145	65.978	20,30	23,03	26,13	29,65	33,65	38,18	0,0203	0,0230	0,0261	0,0297	0,0337	0,0382
Orós	89,24%	16.936	19.218	21.807	24.745	28.078	31.861	9,80	11,12	12,62	14,32	16,25	18,44	0,0098	0,0111	0,0126	0,0143	0,0163	0,0184
Quixelô	62,32%	11.054	12.543	14.233	16.150	18.326	20.795	6,40	7,26	8,24	9,35	10,61	12,03	0,0064	0,0073	0,0082	0,0094	0,0106	0,0120
Total		105.495	119.707	135.837	154.136	174.902	198.465	61,06	69,28	78,61	89,20	101,22	114,85	0,0611	0,0693	0,0786	0,0892	0,1012	0,1149

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.93 - Projeções de BEDA e Demandas Hídricas Animais Rurais - Jusante

MUNICÍPIO	% da Área do Município	Valores de BEDA (cab)						Demanda Animal Rural (l/s)						Demanda Animal Rural (m3/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
BACIA DO JAGUARIBE																			
Aracati	48,74%	12.520	14.207	16.121	18.292	20.757	23.553	7,25	8,22	9,33	10,59	12,01	13,63	0,0073	0,0082	0,0093	0,0106	0,0120	0,0136
Fortim	50,32%	2.211	2.509	2.846	3.230	3.665	4.159	1,28	1,45	1,65	1,87	2,12	2,41	0,0013	0,0015	0,0017	0,0019	0,0021	0,0024
Iracema	2,57%	600	681	773	877	995	1.129	0,35	0,39	0,45	0,51	0,58	0,65	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0007
Itaiçaba	81,74%	5.387	6.113	6.937	7.871	8.932	10.135	3,12	3,54	4,01	4,56	5,17	5,87	0,0031	0,0035	0,0040	0,0046	0,0052	0,0059
Jaguaruana	75,17%	28.879	32.543	36.928	41.903	47.548	53.954	16,60	18,83	21,37	24,25	27,52	31,22	0,0166	0,0188	0,0214	0,0243	0,0275	0,0312
Lim. do Norte	51,42%	12.225	13.872	15.741	17.862	20.268	22.999	7,07	8,03	9,11	10,34	11,73	13,31	0,0071	0,0080	0,0091	0,0103	0,0117	0,0133
Morada Nova	11,14%	16.473	18.692	21.210	24.068	27.310	30.990	9,53	10,82	12,27	13,93	15,80	17,93	0,0095	0,0108	0,0123	0,0139	0,0158	0,0179
Quixeré	32,47%	5.452	6.186	7.020	7.968	9.039	10.257	3,16	3,58	4,06	4,61	5,23	5,94	0,0032	0,0036	0,0041	0,0046	0,0052	0,0059
Russas	36,06%	19.101	21.674	24.594	27.907	31.667	35.934	11,05	12,54	14,23	16,15	18,33	20,79	0,0111	0,0125	0,0142	0,0162	0,0183	0,0208
S J Jaguaribe	91,28%	9.220	10.462	11.872	13.471	15.286	17.345	5,34	6,05	6,87	7,80	8,85	10,04	0,0053	0,0061	0,0069	0,0078	0,0089	0,0100
Solonópole	1,68%	436	495	561	637	723	820	0,25	0,29	0,32	0,37	0,42	0,47	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005
Tab. do Norte	25,09%	5.332	6.050	6.885	7.790	8.840	10.031	3,09	3,50	3,97	4,51	5,12	5,80	0,0031	0,0035	0,0040	0,0045	0,0051	0,0058
Sub-Total Bacia do Jaguaribe		117.636	133.484	151.468	171.874	195.030	221.306	68,09	77,24	87,64	99,49	112,88	128,06	0,0681	0,0772	0,0876	0,0995	0,1129	0,1281
BACIAS METROPOLITANAS																			
Beberibe ¹	44,45%	10.744	12.156	13.753	15.561	17.606	19.919	6,22	7,03	7,96	9,01	10,19	11,53	0,0082	0,0070	0,0080	0,0090	0,0102	0,0115
Palhano ¹	41,42%	577	653	739	836	946	1.070	0,33	0,38	0,43	0,48	0,55	0,62	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005	0,0006	0,0006
Sub-Total Bacias Metropolitanas		11.321	12.809	14.492	16.397	18.552	20.989	6,55	7,41	8,39	9,49	10,74	12,15	0,0066	0,0074	0,0084	0,0095	0,0107	0,0122
TOTAL GERAL		128.957	146.293	165.960	188.271	213.582	242.295	74,64	84,65	96,03	108,98	123,62	140,21	0,0746	0,0847	0,0960	0,1090	0,1236	0,1402

(1) Agregadas ao Canal do Trabalhador.

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.94 - Projeções de BEDA e Demandas Hídricas Animais Rurais - Eixo de Integração

MUNICÍPIO	% da Área do Município	Valores de BEDA (cab)						Demanda Animal Rural (l/s)						Demanda Animal Rural (m3/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Bacias Metropolitanas																			
Aquiraz	23,34%	1.602	1.813	2.051	2.321	2.625	2.970	0,93	1,05	1,19	1,34	1,52	1,72	0,0009	0,0011	0,0012	0,0013	0,0015	0,0017
Beberibe	16,63%	4.020	4.548	5.146	5.822	6.587	7.453	2,33	2,63	2,98	3,37	3,81	4,31	0,0023	0,0026	0,0030	0,0034	0,0038	0,0043
Cascavel	58,52%	9.370	10.601	11.994	13.571	15.354	17.371	5,42	6,13	6,94	7,85	8,89	10,05	0,0054	0,0061	0,0069	0,0079	0,0089	0,0101
Caucaia	53,19%	38.790	43.887	49.654	56.179	63.562	71.914	22,45	25,40	28,74	32,51	36,78	41,62	0,0225	0,0254	0,0287	0,0325	0,0368	0,0416
Chorozinho	90,39%	4.340	4.910	5.556	6.286	7.112	8.046	2,51	2,84	3,22	3,64	4,12	4,66	0,0025	0,0028	0,0032	0,0036	0,0041	0,0047
Eusébio	18,06%	437	495	560	633	717	811	0,25	0,29	0,32	0,37	0,41	0,47	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005
Fortaleza	39,19%	6.084	6.883	7.788	8.811	9.969	11.279	3,52	3,98	4,51	5,10	5,77	6,53	0,0035	0,0040	0,0045	0,0051	0,0058	0,0065
Guaíba	39,94%	2.317	2.622	2.966	3.356	3.797	4.296	1,34	1,52	1,72	1,94	2,20	2,49	0,0013	0,0015	0,0017	0,0019	0,0022	0,0025
Horizonte	92,76%	2.777	3.142	3.555	4.023	4.551	5.149	1,61	1,82	2,06	2,33	2,63	2,98	0,0016	0,0018	0,0021	0,0023	0,0026	0,0030
Itaitinga	100%	2.162	2.447	2.768	3.132	3.543	4.009	1,25	1,42	1,60	1,81	2,05	2,32	0,0013	0,0014	0,0016	0,0018	0,0021	0,0023
Maracanaú	98,17%	7.054	7.981	9.030	10.217	11.559	13.078	4,08	4,62	5,23	5,91	6,69	7,57	0,0041	0,0046	0,0052	0,0059	0,0067	0,0076
Maranguape	6,47%	2.294	2.596	2.937	3.323	3.760	4.254	1,33	1,50	1,70	1,92	2,18	2,46	0,0013	0,0015	0,0017	0,0019	0,0022	0,0025
Ocara	33,53%	4.038	4.569	5.169	5.848	6.617	7.486	2,34	2,64	2,99	3,38	3,83	4,33	0,0023	0,0026	0,0030	0,0034	0,0038	0,0043
Pacajus	96,73%	8.229	9.310	10.534	11.918	13.484	15.256	4,76	5,39	6,10	6,90	7,80	8,83	0,0048	0,0054	0,0061	0,0069	0,0078	0,0088
Pacatuba	94,80%	6.605	7.473	8.455	9.566	10.823	12.246	3,82	4,32	4,89	5,54	6,26	7,09	0,0038	0,0043	0,0049	0,0055	0,0063	0,0071
S G Amarante	9,91%	1.092	1.236	1.398	1.582	1.790	2.025	0,63	0,72	0,81	0,92	1,04	1,17	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0012
Sub-Total Metropolitanas		101.211	114.513	129.561	146.588	165.850	187.643	58,57	66,27	75,00	84,83	95,98	108,59	0,0586	0,0663	0,0750	0,0848	0,0960	0,1086
Bacia do Jaguaribe																			
Lim. do Norte	11,27%	2.679	3.040	3.449	3.914	4.441	5.040	1,55	1,76	2,00	2,27	2,57	2,92	0,0016	0,0018	0,0020	0,0023	0,0026	0,0029
Morada Nova	44,68%	66.068	74.969	85.069	96.529	109.534	124.291	38,23	43,38	49,23	55,86	63,39	71,93	0,0382	0,0434	0,0492	0,0559	0,0634	0,0719
Russas	40,03%	6.721	7.626	8.654	9.820	11.143	12.544	3,89	4,41	5,01	5,68	6,45	7,32	0,0039	0,0044	0,0050	0,0057	0,0065	0,0073
Sub-Total Jaguaribe		75.468	85.635	97.172	110.263	125.118	141.975	43,67	49,55	56,24	63,81	72,41	82,17	0,0437	0,0496	0,0562	0,0638	0,0724	0,0822
Total Geral		176.679	200.148	226.733	256.851	290.968	329.618	102,24	115,82	131,24	148,64	168,39	190,76	0,1022	0,1158	0,1312	0,1486	0,1684	0,1908

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

A rigor, o Plano de Piscicultura enfatiza: “Deverão ser implantadas entre 08 e 12 estações de capacidades variadas. A demanda hídrica total dessas unidades será de 1 milhão de m³/ano” (0,032 m³/s).

Já para o desenvolvimento da aqüicultura em viveiros de terra, a reserva hídrica necessária total seria de 40 milhões de m³ d’água, com área total destinada à implantação dessa atividade de 1,0 mil ha, englobando as áreas de influência indireta, ou seja, à montante do Castanhão (entre o Castanhão e o Orós) e à jusante, seguindo as margens do Rio Jaguaribe e dos Canais Integração e do Trabalhador, o que equivale a um coeficiente de consumo da atividade de 1,27 l/s/ha. Vale ressaltar a possibilidade de reutilização dos efluentes da atividade, num volume estimado de 20 milhões de m³.

Para fins de distribuição espacial dos viveiros e alocação de água, o planejamento da atividade foi assim distribuído: i) na área à montante, acoplado aos perímetros de irrigação Icó-Lima Campos e Várzeas do Jaguaribe: será destinado para fins de aqüicultura em viveiros de terra um limite de até 200 ha; ii) nas margens do rio Jaguaribe, à jusante do Castanhão e ao longo do Canal do Trabalhador: um limite de 350 h; e iii) acoplado aos Projetos Chapadão do Castanhão, Transição Sul de Morada nova (Roldão) e Canal da Integração acoplado aos tabuleiros de Morada Nova até o limite de 450 ha.

Com relação à programação de implantação dessas áreas, foi definido que já em 2005 estariam implantadas 30% da área, em 2010, 80% e em 2015 toda a área estaria implantada e em operação.

b) Quantitativos de Demandas Hídricas

Com base no exposto podemos vislumbrar os seguintes horizontes de demandas hídricas referentes à produção em viveiros de terra e ao consumo nas estações de produção de alevinos, conforme as áreas de interesse do Castanhão (**Tabela 7.95**).

c) Quantitativos de Investimentos em Infra-estrutura Hídricas

Os custos de infra-estrutura para abastecimento da piscicultura não foram considerados, pois são, relativamente, dispersos, particulares e realizados com recursos próprios pelos próprios usuários. Trata-se, de usuários individuais de água bruta que investem, individualmente, na captação e adução da água de que necessita, empregando poços como fonte hídrica.

Tabela 7.95 - Demanda Hídrica Piscicultura, Viveiros de Terra, Estações de Produção e Total

Dados Básicos	% de entrada área	30,00%	80,00%	100,00%
	cons. (m³/s)	0,00127	0,00127	0,00127

Áreas de Interesse	Área Total (ha)	Demanda Viveiros de Terra (m3/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Montante	200	0,0762	0,2032	0,2540	0,2540	0,2540	0,2540
Influência Direta	0				0,0000	0,0000	0,0000
Jusante	350	0,1334	0,3556	0,4445	0,4445	0,4445	0,4445
Eixo Integração	450	0,1715	0,4572	0,5715	0,5715	0,5715	0,5715
Total	1.000	0,3810	1,0160	1,2700	1,2700	1,2700	1,2700

Áreas de Interesse	Área Total (ha)	Demanda Estações de Produção (m3/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Montante		0,0019	0,0051	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064
Influência Direta		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Jusante		0,0034	0,0090	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112
Eixo Integração		0,0043	0,0115	0,0144	0,0144	0,0144	0,0144
Total	0	0,0096	0,0256	0,032	0,032	0,032	0,032

Áreas de Interesse	Área Total (ha)	Demanda Total (Viveiros+Estações de Produção (m3/s))					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Montante		0,0781	0,2083	0,2604	0,2604	0,2604	0,2604
Influência Direta		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Jusante		0,1367	0,3646	0,4557	0,4557	0,4557	0,4557
Eixo Integração		0,1758	0,4687	0,5859	0,5859	0,5859	0,5859
Total	0	0,3906	1,0416	1,3020	1,3020	1,3020	1,3020

7.2.5 - Abastecimento d'Água para a Irrigação

7.2.5.1 - Abastecimento d'Água para Irrigação Intensiva

Os estudos temáticos relativos à irrigação intensiva objetivam traçar diretrizes, tendo em vista a agricultura irrigada das áreas de interesse da barragem do Castanhão, especialmente nos seguintes pontos, considerados da maior importância.

- Áreas propostas para a irrigação intensiva, conforme as áreas de interesse da Barragem;
- Projetos de irrigação em operação, projetados e áreas possíveis de novos projetos;
- Quantificação das áreas atualmente implantadas e previstas, conforme horizonte temporal;
- Localização das áreas a serem irrigadas, conforme os projetos;
- Quantificação dos investimentos “off farm” necessários, conforme as áreas de interesse da Barragem;
- Diretrizes em termos de tecnologia de produção, modelos de exploração, atividades agrícolas, nível de garantia de oferta, localização da produção, tipos de beneficiários e mercados.

a) Áreas Atualmente Implantadas e Potenciais Propostas para Irrigação Intensiva

Os estudos desenvolvidos nos relatórios de diagnóstico e de cenários, no âmbito dos estudos para elaboração do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, indicam as áreas potenciais, envolvendo as atualmente irrigadas, para a irrigação intensiva, conforme as áreas de interesse da barragem e os projetos de irrigação, considerando os balanços hídricos e as demais condições estabelecidas no cenário C5. As **Tabelas 7.96 e 7.97** apresentam as áreas propostas para a irrigação intensiva, conforme as áreas de interesse, considerando as duas hipóteses de análise (h1 e h2)¹⁵.

b) Áreas Potenciais, Implantadas e Incrementais para a Irrigação Intensiva

Após a análise dos projetos implantados e em fase de implantação, foram identificadas as áreas já implantadas e/ou em implantação para a irrigação intensiva e, posteriormente, identificadas e quantificadas áreas incrementais, conforme as áreas de interesse do Castanhão. As **Tabelas 7.98 e 7.99** ilustram esses quantitativos, respectivamente para as hipóteses h1 e h2.

¹⁵ Para detalhes, ver o item 7.1.2, no Capítulo 7 desse Relatório.

Tabela 7.96 - Áreas Irrigáveis Propostas, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 1, hectares

Projetos/Perímetros	Localização Município	Área (ha)	Áreas Consideradas (ha)					
			2005	2010	2015	2020	2025	2030
Área de Montante								
Icó-Lima Campos	Icó	2.712	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Aluviões e Várzeas do Iguatu	Iguatu	7.800	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Total		10.512	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500
Área de Influência Direta								
Alagamar		354	354	354	354	354	354	354
Mandacaru		510	510	510	510	510	510	510
Curupati		529	529	529	529	529	529	529
Total		1.393	1.393	1.393	1.393	1.393	1.393	1.393
Área de Jusante								
Xique-Xique	Alto Santo		125	300	400	500	500	500
Altinho	Tabuleiro do Norte		204	204	204	204	204	204
Jaguaruana	Jaguaruana		202	202	202	202	202	202
Jaguaribe-Apodi	Limoeiro do Norte		3.669	4.393	5.000	5.000	5.000	5.000
Eixo Jaguaribe-Icapuí	Icapuí, Jaguaruana e Aracati		0	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Apodi-Ceará	Quixeré e Jaguaruana		0	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Baixo Jaguaribe	T. Norte, L. Norte, Quixeré, Jaguaruana, Itaíçaba		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Tabuleiro de Russas (2a Etapa)	Russas		0	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Canal do Trabalhador	Aracati, Beberibe, Cascavel, Chorozinho e Palhano		999	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Total			7.199	15.849	16.556	16.656	16.656	16.656
Área do E.de Integração								
Chapadão do Castanhão	Jaguaribara, Morada Nova e Alto Santo		0	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Transição Sul Morada Nova (Rol Morada Nova)			0	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Ibicuitinga	Ibicuitinga		0	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Projeto Piloto RMF1	Cascavel, Chorozinho, Ocara		0	0	0	0	0	0
Total			0	6.000	7.000	7.000	7.000	7.000
TOTAL GERAL			14.091	28.741	30.448	30.548	30.548	30.548

Tabela 7.97 - Áreas Irrigáveis Propostas, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 2, hectares

Projetos/Perímetros	Localização Município	Área (ha)	Áreas Consideradas (ha)					
			2005	2010	2015	2020	2025	2030
Área de Montante								
Icó-Lima Campos	Icó	2712	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Aluviões e Várzeas do Iguatu	Iguatu	7800	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Total		10512	5500	5500	5500	5500	5500	5500
Área de Influência Direta								
Alagamar		354	354	354	354	354	354	354
Mandacaru		510	510	510	510	510	510	510
Curupati		529	529	529	529	529	529	529
Total		1393	1393	1393	1393	1393	1393	1393
Área de Jusante								
Xique-Xique	Alto Santo		125	300	400	500	560	560
Altinho	Tabuleiro do Norte		204	204	204	204	204	204
Jaguaruana	Jaguaruana		202	202	202	202	202	202
Jaguaribe-Apodi	Limoeiro do Norte		3.669	4.393	5.393	5.393	5.393	5.393
Eixo Jaguaribe-Icapuí	Icapuí, Jaguaruana e Aracati		0	2.500	3.500	4.000	5.000	5.000
Apodi-Ceará	Quixeré e Jaguaruana		0	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Baixo Jaguaribe	T. Norte, L. Norte, Quixeré, Jaguaruana, Itaíçaba		5.902	6.450	6.951	7.300	7.951	7.951
Tabuleiro de Russas (2a Etapa)	Russas		0	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Canal do Trabalhador	Aracati, Beberibe, Cascavel, Chorozinho e Palhano		999	3.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Total		11.100	21.299	24.899	25.849	27.559	27.559	27.559
Área do E.de Integração								
Chapadão do Castanhão	Jaguaribara, Morada Nova e Alto Santo		0	2.500	3.500	4.000	5.000	5.000
Transição Sul Morada Nova (Rol)	Morada Nova		0	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Ibicuitinga	Ibicuitinga		0	1.000	2.000	2.500	3.000	3.000
Projeto Piloto RMF1	Cascavel, Chorozinho, Ocara		0	1.000	2.000	2.500	3.000	3.000
Total		0	7.000	10.000	11.500	13.500	13.500	13.500
TOTAL GERAL			17.993	35.191	41.792	44.241	47.952	47.952

Tabela 7.98 - Áreas Irrigáveis Potencias, Implantadas e Incrementais, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 1, hectares

Projetos/Perímetros	Localização Município	Áreas irrigáveis (ha)		Áreas Incrementais (ha)						TOTAL
		Potenciais*	Implantadas	2005	2010	2015	2020	2025	2030	
Área de Montante										
Icó-Lima Campos	Icó	3.000	3.000	0	0	0	0	0	0	0
Aluviões e Várzeas do Iguatu	Iguatu	2.500	0	2.500	0	0	0	0	0	2.500
Total		5.500	3.000	2500	0	0	0	0	0	2500
Área de Influência Direta										
Alagamar		354	354	0	0	0	0	0	0	0
Mandacaru		510	510	0	0	0	0	0	0	0
Curupati		529	529	0	0	0	0	0	0	0
Total		1.393	1.393	0	0	0	0	0	0	0
Área de Jusante										
Xique-Xique	Alto Santo	500	125	0	175	100	100	0	0	375
Altinho	Tabuleiro do Norte	204	204	0	0	0	0	0	0	0
Jaguaruana	Jaguaruana	202	202	0	0	0	0	0	0	0
Jaguaribe-Apodi	Limoeiro do Norte	5.000	3.669	0	724	607	0	0	0	1.331
Eixo Jaguaribe-Icapuí	Icapuí, Jaguaruana e Aracati	2.500	0	0	2.500	0	0	0	0	2.500
Apodi-Ceará	Quixeré e Jaguaruana	1.250	0	0	1.250	0	0	0	0	1.250
Baixo Jaguaribe	T. Norte, L. Norte, Quixeré, Jaguaruana, Itá	2.000	0	2.000	0	0	0	0	0	2.000
Tabuleiro de Russas (2a Etapa)	Russas	3.000	0	0	3.000	0	0	0	0	3.000
Canal do Trabalhador	Aracati, Beberibe, Cascavel, Chorozinho e	2.000	999	0	1.001	0	0	0	0	1.001
Total		16.656	5.199	2.000	8.650	707	100	0	0	11.457
Área do E.de Integração										
Chapadão do Castanhão	Jaguaribara, Morada Nova e Alto Santo	2.500	0	0	2.500	0	0	0	0	2.500
Transição Sul Morada Nova (Roldi; Morada Nova		2.500	0	0	2.500	0	0	0	0	2.500
Ibicuitinga	Ibicuitinga	2.000	0	0	1.000	1.000	0	0	0	2.000
Projeto Piloto RMF1	Cascavel, Chorozinho, Ocara	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		7.000	0	0	6.000	1.000	0	0	0	7.000
TOTAL GERAL		30.548	9.591	4.500	14.650	1.707	100	0	0	20.957

* Considerando os balanços hídricos e demais condições do cenário C5, hipótese 1.

Tabela 7.99 - Áreas Irrigáveis Potenciais, Implantadas e Incrementais, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 2, hectares

Projetos/Perímetros	Localização Município	Áreas irrigáveis (ha)		Áreas Incrementais (ha)						TOTAL
		Potenciais*	Implantadas	2005	2010	2015	2020	2025	2030	
Área de Montante										
	Icó-Lima Campos	3.000	3.000	0	0	0	0	0	0	0
	Aluviões e Várzeas do Iguatu	2.500	0	2.500	0	0	0	0	0	2.500
	Total	5.500	3.000	2500	0	0	0	0	0	2500
Área de Influência Direta										
	Alagamar	354	354	0	0	0	0	0	0	0
	Mandacaru	510	510	0	0	0	0	0	0	0
	Curupati	529	529	0	0	0	0	0	0	0
	Total	1.393	1.393	0	0	0	0	0	0	0
Área de Jusante										
Xique-Xique	Alto Santo	560	125	0	175	100	100	60	0	435
Altinho	Tabuleiro do Norte	204	204	0	0	0	0	0	0	0
Jaguaruana	Jaguaruana	202	202	0	0	0	0	0	0	0
Jaguaribe-Apodi	Limoeiro do Norte	5.393	3.669	0	724	1.000	0	0	0	1.724
Eixo Jaguaribe-Icapuí	Icapuí, Jaguaruana e Aracati	5.000	0	0	2.500	1.000	500	1.000	0	5.000
Apodi-Ceará	Quixeré e Jaguaruana	1.250	0	0	1.250	0	0	0	0	1.250
Baixo Jaguaribe	T. Norte, L. Norte, Quixeré, Jaguaruana, Itã	7.951	0	5.902	548	501	349	651	0	7.951
Tabuleiro de Russas (2a Etapa)	Russas	3.000	0	0	3.000	0	0	0	0	3.000
Canal do Trabalhador	Aracati, Beberibe, Cascavel, Chorozinho e	4.000	999	0	2.001	1.000	0	0	0	3.001
	Total	27.559	5.199	5.902	10.198	3.601	949	1.711	0	22.361
Área do E.de Integração										
Chapadão do Castanhão	Jaguaribara, Morada Nova e Alto Santo	5.000	0	0	2.500	1.000	500	1.000	0	5.000
Transição Sul Morada Nova (Rold)	Morada Nova	2.500	0	0	2.500	0	0	0	0	2.500
Ibicuitinga	Ibicuitinga	3.000	0	0	1.000	1.000	500	500	0	3.000
Projeto Piloto RMF1	Cascavel, Chorozinho, Ocara	3.000	0	0	1.000	1.000	500	500	0	3.000
	Total	13.500	0	0	7.000	3.000	1.500	2.000	0	13.500
TOTAL GERAL		47.952	9.591	8.402	17.198	6.601	2.449	3.711	0	38.361

* Considerando os balanços hídricos e demais condições do cenário C5, hipótese 2.

c) Localização das Áreas a Serem Irrigadas, Conforme os Projetos

Como já discutido em relatórios anteriores, na seleção e quantificação das áreas propostas para a irrigação intensiva, foram considerados, basicamente os seguintes fatores:

- Projetos já existentes nas áreas de interesse do Castanhão;
- Projetos não implantados, mas com projetos já elaborados;
- Projetos identificados (em estudo);
- Localização das manchas de solo em relação à fonte hídrica, como forma de reduzir os custos de implantação dos projetos;
- Presença de infra-estrutura em geral, especialmente, estradas, energia, núcleos residenciais;
- Problemas de desapropriações e custos de deslocamentos populacionais.

A **Figura 7.1**, apresentada anteriormente, mostra a localização das áreas irrigadas conforme as áreas de interesse da Barragem do Castanhão, para as hipóteses h1 e h2.

d) Investimentos em Infra-estrutura Hídrica

Para a irrigação intensiva os investimentos em estrutura hídrica incremental foram estimados com base nos custos “off farm” por hectare irrigado do projeto de viabilidade do Chapadão do Castanhão, elaborado pela VBA consultores e nos quantitativos de áreas irrigáveis incrementais, conforme as hipóteses de análises. Os custos unitários, expressos em termos financeiros, atualizados para Junho de 2005, importam em R\$ 15.434,00/hectare¹⁶.

As **Tabelas 7.100** e **7.101** apresentam o custo dos investimentos em infra-estrutura de abastecimento de água bruta para irrigação intensiva, expressos em termos financeiros, conforme as hipóteses de análises (h1 e h2), respectivamente.

Nos cálculos foram considerados que os investimentos, conforme os projetos, em cada etapa (anos 2005, 2010, 2015 e 2020) seriam efetuados em 03 (três) anos consecutivos, exceto para os projetos Xique-xique, Altinho e Jaguaruana, localizados na Área de Jusante, que seriam implantados em um único ano, considerando a área irrigável proposta, e do Jaguaribe-Apodi, também localizado na Área de Jusante, que seria implantado em 02 (dois) anos.

¹⁶ Câmara de Políticas Regionais da Presidência da República/SPR/INPE/FUNCATE, “Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional”, Relatório de Cenários de Demanda Hídrica nas Bacias Receptoras, VBA Consultores, Tomo III, Setembro/1999.

Tabela 7.100 - Investimentos Públicos "Off Farm", Irrigação Intensiva, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 1, Reais Junho de 2005

Projetos/Perímetros	Localização Município	Investimentos (R\$)											
		2005	2006	2007	2010	2011	2012	2015	2016	2017	2020	2021	2022
Área de Montante													
Icó-Lima Campos	Icó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aluviões e Várzeas do Iguatu	Iguatu	12.861.667	12.861.667	12.861.667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		12.861.667	12.861.667	12.861.667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área de Influência Direta													
Alagamar		0	0		0	0		0	0		0	0	
Mandacaru		0	0		0	0		0	0		0	0	
Curupati		0	0		0	0		0	0		0	0	
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área de Jusante													
Xique-Xique	Alto Santo	0			2.700.950			1.543.400			0		
Altinho	Tabuleiro do Norte	0			0			0			0		
Jaguaruana	Jaguaruana	0			0			0			0		
Jaguaribe-Apodi	Limoeiro do Norte	0	0		5.587.108	5.587.108		4.684.219	4.684.219		0	0	
Eixo Jaguaribe-Icapuí	Icapuí, Jaguaruana e Aracati	0	0	0	12.861.667	12.861.667	12.861.667	0	0	0	0	0	0
Apodi-Ceará	Quixeré e Jaguaruana	0	0	0	6.430.833	6.430.833	6.430.833	0	0	0	0	0	0
Baixo Jaguaribe	T. Norte, L. Norte, Quixeré, Jaguaruana, Itaiçaba	10.289.333	10.289.333	10.289.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tabuleiro de Russas (2ª Etapa)	Russas	0	0	0	15.434.000	15.434.000	15.434.000	0	0	0	0	0	0
Canal do Trabalhador	Aracati, Beberibe, Cascavel, Chorozinho e Palhano	0	0	0	5.149.811	5.149.811	5.149.811	0	0	0	0	0	0
Total		10.289.333	10.289.333	10.289.333	48.164.369	45.463.419	39.876.311	6.227.619	4.684.219	0	0	0	0
Área do E.de Integração													
Chapadão do Castanhão	Jaguaribara, Morada Nova e Alto Santo	0	0	0	12.861.667	12.861.667	12.861.667	0	0	0	0	0	0
Transição Sul Morada Nova (Roldão)	Morada Nova	0	0	0	12.861.667	12.861.667	12.861.667	0	0	0	0	0	0
Ibicuitinga	Ibicuitinga	0	0	0	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	0	0	0
Projeto Piloto RMF1	Cascavel, Chorozinho, Ocara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		0	0	0	30.868.000	30.868.000	30.868.000	5.144.667	5.144.667	5.144.667	0	0	0
TOTAL GERAL		23.151.000	23.151.000	23.151.000	79.032.369	76.331.419	70.744.311	11.372.286	9.828.886	5.144.667	0	0	0

* Considerando os balanços hídricos e demais condições do cenário C5, hipótese 1.

TOTAL
0
38.585.000
38.585.000
0
0
0
0
4.244.350
0
0
20.542.654
38.585.000
19.292.500
30.868.000
46.302.000
15.449.434
175.283.938
38.585.000
38.585.000
30.868.000
0
108.038.000
321.906.938

Tabela 7.101 - Investimentos Públicos "Off Farm", Irrigação Intensiva, conforme as Áreas de Interesse, Hipótese 2, Reais Junho de 2001

Projetos/Perímetros	Localização Município	Investimentos (R\$)															
		2005	2006	2007	2010	2011	2012	2015	2016	2017	2020	2021	2022	2025	2026	2027	TOTAL
Área de Montante																	
Icó-Lima Campos	Icó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aluviões e Várzeas do Iguatu	Iguatu	12.861.667	12.861.667	12.861.667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		12.861.667	12.861.667	12.861.667	0	38.585.000											
Área de Influência Direta																	
Alagamar		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mandacaru		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Curupati		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área de Jusante																	
Xique-Xique	Alto Santo	0		2.700.950			1.543.400			1.543.400			926.040				6.713.790
Alinho	Tabuleiro do Norte	0		0			0			0			0				0
Jaguaruana	Jaguaruana	0		0			0			0			0				0
Jaguaribe-Apodí	Limoeiro do Norte	0	0	5.587.108	5.587.108		7.717.000	7.717.000		0	0	0	0	0	0	0	26.608.216
Eixo Jaguaribe-Icapuí	Icapuí, Jaguaruana e Aracati	0	0	12.861.667	12.861.667	12.861.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	2.572.333	2.572.333	2.572.333	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	77.170.000
Apodí-Ceará	Quixerê e Jaguaruana	0	0	6.430.833	6.430.833	6.430.833	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.292.500
Baixo Jaguaribe	T. Norte, L. Norte, Quixerê, Jaguaruana, Itaíçaba	30.361.868	30.361.868	30.361.868	2.821.232	2.821.232	2.575.523	2.575.523	2.575.523	1.797.444	1.797.444	1.797.444	3.347.223	3.347.223	3.347.223	3.347.223	122.709.869
Tabuleiro de Russas (2ª Etapa)	Russas	0	0	15.434.000	15.434.000	15.434.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46.302.000
Canal do Trabalhador	Aracati, Beberibe, Cascavel, Chorozinho e Palhano	0	0	10.294.478	10.294.478	10.294.478	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	0	0	0	0	0	0	46.317.434
Total		30.361.868	30.361.868	30.361.868	56.130.268	53.429.318	47.842.210	22.125.256	20.581.856	12.864.856	5.913.177	4.369.777	4.369.777	9.417.930	8.491.890	8.491.890	345.113.809
Área do E.de Integração																	
Chapadão do Castanhão	Jaguaribara, Morada Nova e Alto Santo	0	0	12.861.667	12.861.667	12.861.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	2.572.333	2.572.333	2.572.333	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	77.170.000
Transição Sul Morada Nova (Roldão)	Morada Nova	0	0	12.861.667	12.861.667	12.861.667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38.585.000
Ibicuitinga	Ibicuitinga	0	0	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	2.572.333	2.572.333	2.572.333	2.572.333	2.572.333	2.572.333	46.302.000
Projeto Piloto RMF1	Cascavel, Chorozinho, Ocara	0	0	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	5.144.667	2.572.333	2.572.333	2.572.333	2.572.333	2.572.333	2.572.333	46.302.000
Total		0	0	36.012.667	36.012.667	36.012.667	15.434.000	15.434.000	15.434.000	15.434.000	7.717.000	7.717.000	7.717.000	10.289.333	10.289.333	10.289.333	208.359.000
TOTAL GERAL		43.223.534	43.223.534	43.223.534	92.142.935	89.441.985	83.854.877	37.559.256	36.015.856	28.298.856	13.630.177	12.086.777	12.086.777	19.707.263	18.781.223	18.781.223	592.057.809

* Considerando os balanços hídricos e demais condições do cenário C5, hipótese 2.

e) Diretrizes em Termos de Tecnologia de Produção, Modelos de Exploração, Atividades Agrícolas, Nível de Garantia de Oferta, Localização da Produção, Tipos de Beneficiários e Mercados.

Como já mencionado, o aproveitamento de recursos hídricos com irrigação de glebas de terras com solos propícios é uma atividade que se, por um lado, demanda grandes investimentos, por outro, além de rentável, generaliza as oportunidades de trabalho para grande parte da população do campo, na maioria das vezes com baixo grau de instrução.

De qualquer forma, o aproveitamento hidroagrícola deve se caracterizar por ter caráter intensivo. A irrigação deverá ter como elementos básicos o público-meta, constituído pela população, as culturas a serem exploradas e os condicionantes físicos e socioeconômicos de cada uma das áreas do Plano Diretor.

Os novos projetos deverão ser definidos segundo unidades de exploração que proporcionem as condições mínimas indispensáveis para a obtenção do êxito nos empreendimentos agrícolas, propondo, assim, atividades mais rentáveis do ponto de vista econômico. Da mesma forma, os projetos já implantados deverão ser redefinidos considerando as mesmas condições mínimas propostas para os novos.

Nesse particular, os modelos de exploração agrícola propostos no âmbito dos estudos econômicos e financeiros da transposição de água do rio São Francisco recomendam 4 (quatro) modelos típicos, todos com área física total de 20 hectares, para a irrigação intensiva, composta de perenes e anuais, em sistema de rotação, e irrigadas, preferencialmente, por irrigação localizada, tipo microaspersão ou gotejamento¹⁷.

Embora esses modelos tenham sido propostos para as bacias do Jaguaribe e Metropolitanas, ou seja, as mesmas onde estão localizadas as áreas de interesse da Barragem do Castanhão, recomenda-se, na elaboração dos projetos, incluir também modelos com áreas menores, porém com rentabilidade financeira aceitável, como forma de ampliar o número de beneficiários, atender objetivos e preferências de determinados grupos de usuários, mesmo na irrigação intensiva.

A composição de modelos de exploração envolvendo modelos de explorações agrícolas flexíveis em termos de áreas irrigáveis é mais compatível com os perfis dos futuros usuários, isto é, possíveis explorações familiares, que ocupem áreas trabalháveis por proprietários com reduzida força de trabalho, até explorações destinadas a empresas que demandem grandes superfícies, que se constituirão nas âncoras dos empreendimentos, na irrigação intensiva.

¹⁷ Ibid.

As linhas de produção a serem indicadas para os modelos de exploração deverão incluir, em particular, culturas tradicionais que fazem parte das atividades agrícolas das regiões, porém prevendo-se produtividades altamente melhoradas, tecnologias que envolvam a prática de uma irrigação eficiente, manejo apropriado do solo, maior utilização de modernos insumos, mecanização agrícola, tecnologias avançadas com a inclusão de culturas que tenham amplas possibilidades no campo da comercialização e mercadológico.

Assim, as culturas deverão preencher critérios de variedade e deverão ser perenes e anuais, em sistema de rotação, as quais, para proporcionarem um menor consumo de água, deverão utilizar, como já citado, **preferencialmente**, a irrigação localizada, tipo microaspersão ou gotejo.

Nos 04 (quatro) modelos de exploração propostos no planejamento agrícola no âmbito da transposição de água do rio São Francisco foram consideradas explorações de algodão herbáceo, abacaxi, acerola, arroz, banana, caju, citrus, coco, feijão, gergelim, goiaba, graviola, mamão, manga, maracujá, melancia, melão, milho e tomate. Evidentemente que essas atividades que atendem, de forma agregada, todas as características das áreas de interesse da Barragem do Castanhão. No entanto, pode-se acrescentar a essa lista, atividades tais como uva, já presente em perímetros já implantados, culturas forrageiras, e pecuária. A seleção e alocação delas, conforme as áreas de interesse, dependem, naturalmente, das características específicas de cada áreas de interesse.

É conveniente ressaltar, ainda, que nas etapas de redefinição dos projetos já implantados e no planejamento agrícola de projetos novos considerar o nível de garantia de oferta de água para a irrigação intensiva. Nesse particular, conforme expresso no cenário C5, selecionado para servir de base para o Planejamento Estratégico do Plano Diretor para o Aproveitamento do Açude Castanhão, o abastecimento de água para a irrigação intensiva tem garantia de 100% da demanda em 80% do tempo, 50% da demanda em 15% do tempo e 25% da demanda em 5% do tempo. Esse ponto é extremamente importante quando do dimensionamento das culturas perenes e, sobretudo, na relação percentual das áreas com culturas perenes em relação ao total de áreas com culturas.

Finalmente, na definição dos modelos básicos das explorações agrícolas, devem ser levadas em consideração, além das aptidões pedológicas, dos fatores agroclimáticos, dos aspectos econômicos, das tradições produtivas, as potencialidades de mercado. Nesse sentido, o relatório de cenário, parte integrante dos estudos do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, contém um completo estudo de mercado, conforme os produtos, com perspectivas e projeções estaduais, regionais, nacional e mundial.

f) Sugestões Finais Relativas à Viabilidade das Explorações – Irrigação Intensiva

1) Nível Tecnológico

- Implementos agrícolas – emprego crescente da força de tração animal e mecânica em substituição à cultura da “enxada”;
- Fertilizantes e defensivos – incremento do uso de fertilizantes e defensivos de forma sistemática, segura e quantitativa e qualitativamente corretos;
- Semente e mudas – emprego de sementes e mudas selecionadas;
- Manejo eficiente dos solos e, em particular, da água de irrigação, empregando, preferencialmente, a irrigação localizada, tipo microaspersão ou gotejo.

2) Mecanismos de Apoio à Produção

- Crédito rural – suficiente, oportuno e abrangente, preenchendo o universo das atividades rurais relativas aos custeios e aos investimentos “on farm”;
- Rede Bancária – infra-estrutura bancária que permita uma razoável capilaridade no atendimento ao homem campestre;
- Pesquisa agropecuária – recursos materiais, financeiros, integração interinstitucional, definição de prioridades e planejamento conjunto das atividades agrícolas de interesses regional, estadual e exportação;
- Assistência técnica e extensão rural – qualitativa, quantitativa e contínua ao homem do campo;
- Capacitação de recursos humanos – política que defina objetivos e diretrizes comuns aos setores interessados, ao homem do campo e aos técnicos, fazendo com que a capacitação direcionada para a zona rural não se transforme num amontoado de ações e atividades totalmente desvinculadas da realidade;
- Organização de produtores – sistemas de organização eficiente para que haja o fortalecimento do homem do campo no controle sobre os elementos que condicionam a produção e constitua um canal de comunicação entre o setor público e os produtores rurais.

3) Mercado e Comercialização

- Mecanismo de apoio à comercialização no tocante ao abastecimento de insumos e material agropecuário;
- Ampliação e manutenção de um sistema de rede de armazenamento para a produção;
- Ampliação e fortalecimento dos serviços de informação de mercados agrícolas;

- Desburocratização do processo de classificação e padronização que se resente de uma ação no sentido de flexibilizar seu fluxo e melhorar assim, o seu funcionamento;
- Política de garantia de preços mínimos estável, efetiva e abrangente;
- Criação e manutenção de mecanismos destinados à implantação de agroindústrias e produção de matéria prima agroindustrial a partir da definição de uma política de beneficiamento e transformação.

7.2.5.2 - Abastecimento d'Água para Irrigação Difusa

a) Áreas Potenciais Propostas para Irrigação Difusa

As áreas irrigadas costumam ser divididas em dois grupos, dada às particularidades inerentes a cada um deles, especialmente quanto ao tipo de irrigação adotado e, conseqüentemente, a eficiência média da irrigação. Estes dois grupos consistem em perímetros de irrigação públicos, onde se admite uma irrigação do tipo intensiva, e a irrigação privada, onde a irrigação é notadamente do tipo difusa. Assim, os usuários da irrigação difusa são dispersos, envolvendo áreas isoladas, individualmente, e os investimentos são realizados pelos próprios irrigantes.

Dessa forma, as áreas irrigáveis propostas para irrigação difusa foram estimadas considerando a qualidade dos solos, especialmente manchas de aluviões, ao longo do rio Jaguaribe, nos trechos entre o Orós e o Castanhão (Área a Montante), e Castanhão-Aracati (Área de Jusante) e, Eixo de Integração, áreas próximas às fontes hídricas.

Quanto às projeções das áreas de irrigação difusa, os quantitativos propostos (não só para o cenário C5, mas para todos os cenários considerados no Relatório de Cenários, parte integrante do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão) podem ser observados nas **Tabelas 7.102 a 7.104**, apresentadas a seguir, respectivamente para as áreas de montante, jusante do Açude Castanhão e do Eixo de Integração.

Tabela 7.102 - Áreas de Irrigação Difusa na Área a Montante do Castanhão

MUNICÍPIO	IRRIGAÇÃO DIFUSA					
	ÁREAS (ha)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Icó	869	900	900	900	900	900
Orós	1.724	1.785	1.785	1.785	1.785	1.785
Jaguaribe	1.003	1.039	1.039	1.039	1.039	1.039
Total	3.596	3.724	3.724	3.724	3.724	3.724

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.103 - Áreas de Irrigação Difusa na Área a Jusante do Açude Castanhão

IRRIGAÇÃO DIFUSA							
SUB-BACIA	MUNICÍPIO	ÁREAS (ha)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Médio Jaguaribe	Alto Santo	550	570	570	570	570	570
	S. J. do Jaguaribe	2.130	2.206	2.206	2.206	2.206	2.206
Baixo Jaguaribe	Aracati	33	33	33	33	33	33
Banabuiú	Banabuiú	384	384	384	384	384	384
	Jaguaretama	228	228	228	228	228	228
	L. do Norte	1.580	1.580	1.580	1.580	1.580	1.580
	Morada Nova	399	399	399	399	399	399
TOTAL		5.304	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Tabela 7.104 - Áreas de Irrigação Difusa Agregadas ao Canal da Integração Castanhão/RMF

MUNICÍPIO	COMPRIMENTO DO TRECHO (km)	ÁREA IRRIGÁVEL (ha)
Bacias Metropolitanas		
Morada Nova	15,0	149,8
Ocara	14,1	140,9
Sub-Total Metropolitanas	29,1	290,6
Bacia do Jaguaribe		
Morada Nova	18,0	179,8
Russas	14,1	140,9
Sub-Total Jaguaribe	32,1	320,6
Total	61,1	611,3

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Observa-se que não foi proposta áreas para a irrigação difusa na Área Influência do Castanhão. As razões são as seguintes:

- Por razões ambientais e de segurança, não é permitido irrigar nas áreas de vazantes no entorno da Barragem Castanhão;
- A área para laminar cheia é muito extensa, aumentando, significativamente os custos de implantação das áreas irrigáveis, dada a distância da fonte hídrica;
- Os solos não são de boa qualidade;
- Existência de atividades específicas na área de influência, envolvendo inclusive um plano de reflorestamento.