



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

FORMULAÇÃO DE CENÁRIOS DE APOIO AO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

FORTALEZA
FEVEREIRO/2005

enerconsult s.a. 



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, ESTADO DO CEARÁ

FORMULAÇÃO DE CENÁRIOS DE APOIO AO
PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

FEVEREIRO/2005


enerconsult s.a. ARCADIS


ENGENHARIA
CONSULTIVA LTDA.

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 regulamentação, 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 a 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 duas partes principais:

- Relatório de Diagnóstico e Formulação de Cenários de Apoio ao Planejamento Estratégico;
- Planejamento.

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

- 1 - Áreas Básicas de Interesse do Plano Diretor;
- 2 - Caracterização das Áreas Básicas;
- 3 - Potencialidades de Restrições Conforme as Áreas;
- 4 - Usos Alternativos da Água Conforme as Áreas;
- 5 - Parâmetros Básicos na Definição dos Cenários;
- 6 - Definição dos Cenários Propostos;
- 7 - Projeções e Análises dos Cenários;
- 8 - Análise Comparativa dos Cenários;
- 9 - Estudos sobre o Mercado – Culturas Seleccionadas

SUMÁRIO

SUMÁRIO

	Páginas
APRESENTAÇÃO	3
1 - ÁREAS BÁSICAS DE INTERESSE DO PLANO DIRETOR	8
2 - CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS BÁSICAS.....	11
2.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	11
2.2 - ÁREA A MONTANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	13
2.3 - ÁREA A JUSANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	14
2.4 - ÁREA DO CANAL DA INTEGRAÇÃO CASTANHÃO/RMF	16
3 - POTENCIALIDADES E RESTRIÇÕES CONFORME AS ÁREAS	21
4 - USOS ALTERNATIVOS DA ÁGUA CONFORME AS ÁREAS	30
4.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	30
4.2 - ÁREA A MONTANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	30
4.3 - ÁREA A JUSANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	30
4.4 - ÁREA DO CANAL DA INTEGRAÇÃO CASTANHÃO/RMF	31
5 - PARÂMETROS BÁSICOS NA DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS	33
6 - DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS PROPOSTOS.....	36
6.1 - CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	36
6.2 - CONCEITUAÇÃO DOS CENÁRIOS BÁSICOS	37
6.2.1 - Cenários Básicos	37
6.2.2 - Cenários Derivados	38
7 - PROJEÇÕES E ANÁLISES DOS CENÁRIOS	46
7.1 - ÁREAS IRRIGÁVEIS	46
7.2 - FLUXOS DE DEMANDAS HÍDRICAS	57
7.2.1 - Considerações Metodológicas	57
7.2.2 - Quantitativos de Demandas Hídricas	73
7.3 - FLUXOS DE OFERTAS HÍDRICAS	73
7.3.1 - Considerações Metodológicas	73
7.3.2 - Quantitativos de Ofertas Hídricas	94
7.4 - BALANÇO OFERTA DEMANDA	94
7.5 - ATIVIDADES ECONÔMICAS ESTRATÉGICAS	181
7.6 - LOCALIZAÇÃO E PERFIL DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS	182
7.7 - SUPORTE URBANO	184
7.8 - INFRAESTRUTURA BÁSICA	185
7.8.1 - Área de Montante	185
7.8.2 - Área de Influência Direta (Área de entorno do Castanhão)	185
7.8.3 - Área de Jusante	186
7.8.4 - Setor Transporte	187

7.9 - IMPACTOS AMBIENTAIS	188
7.9.1 - Generalidades	188
7.9.2 - Impactos Associados ao Desenvolvimento da Irrigação	189
7.9.3 - Impactos Associados ao reuso de efluentes Tratados na Irrigação	193
7.9.4 - Impactos Associados ao Desenvolvimento da Piscicultura	197
7.10 - IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS	198
8 - ANÁLISE COMPARATIVA DOS CENÁRIOS	201
9 - ESTUDOS SOBRE O MERCADO – CULTURAS SELECIONADAS	208
9.1 - INTRODUÇÃO.....	208
9.2 - PANORAMA ATUAL DO MERCADO MUNDIAL, NACIONAL E LOCAL	208
9.2.1 - Distribuição da Produção Mundial	208
9.2.2 - Distribuição da Produção Nacional	211
9.2.3 - Distribuição das Exportações	215
9.2.4 - Distribuição das Importações	218
9.3 - EVOLUÇÃO DO MERCADO MUNDIAL, NACIONAL E LOCAL	222
9.3.1 - Evolução da Produção Mundial, Nacional e Local	222
9.3.2 - Evolução do Comércio Externo	234
9.4 - RELAÇÕES ENTRE PRODUÇÃO, CONSUMO E COMERCIALIZAÇÃO EXTERNA DO BRASIL	238
9.5 - TENDÊNCIAS DE MERCADO	239
9.6 - ESTUDO DOS PROCESSOS NAS FRUTAS	250
9.6.1 - Estratificação do Consumo de Frutas	250
9.6.2 - Restrições à Comercialização	251
9.6.3 - Cadeia de Comercialização e suas Exigências	253
9.7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	272
9.8 - BIBLIOGRAFIA.....	274

1 - ÁREAS BÁSICAS DE INTERESSE DO PLANO DIRETOR

1 - ÁREAS BÁSICAS DE INTERESSE DO PLANO DIRETOR

As áreas básicas de interesse do Plano Diretor do Açude Castanhão são representadas pelas regiões que serão influenciadas pela operação deste reservatório, as quais estão subdivididas em dois grandes grupos, a Área de Influência Direta e a Área de Influência Indireta.

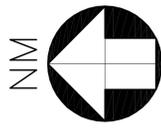
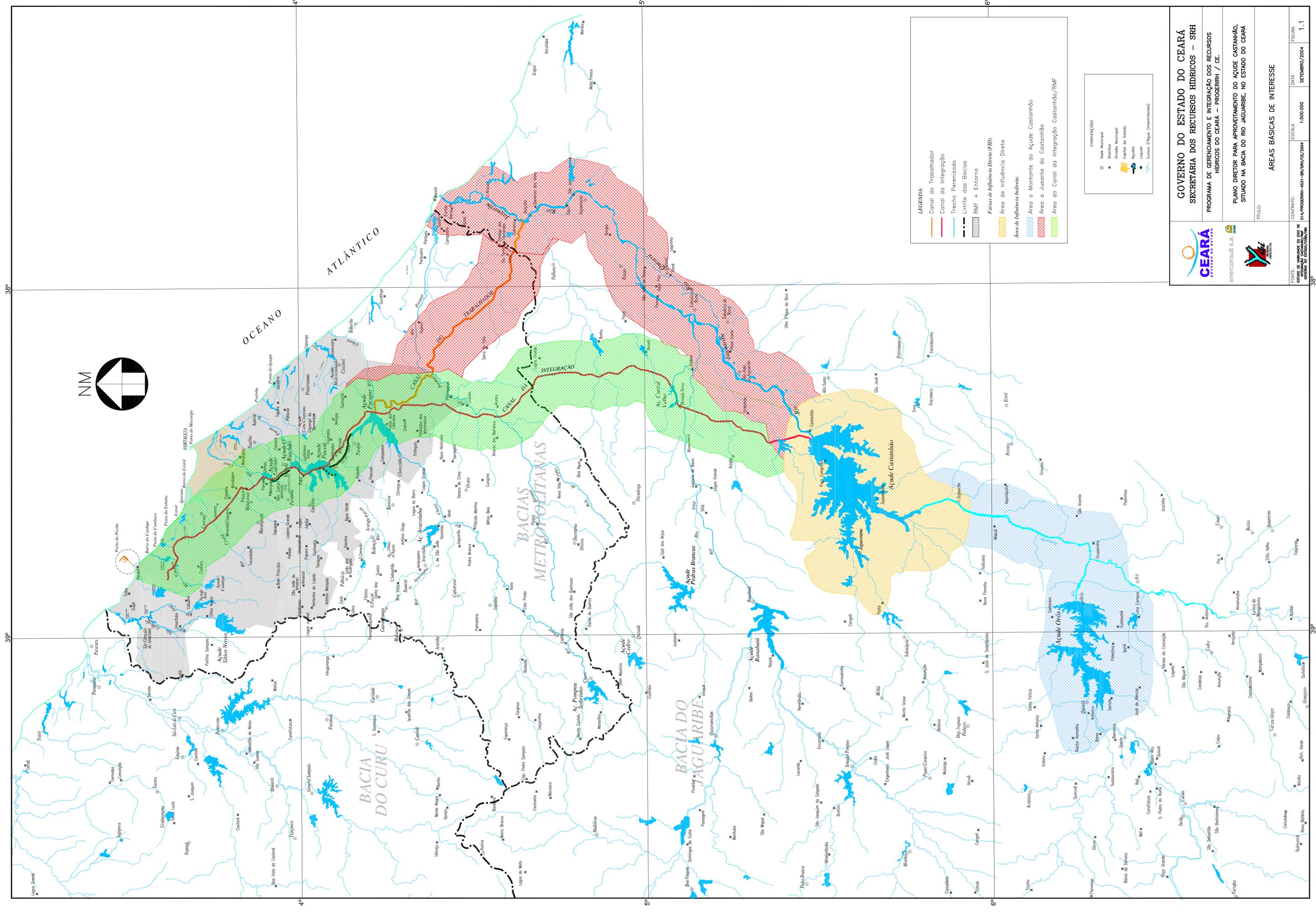
A Área de Influência Direta abrange parte do território dos municípios de Alto Santo, Jaguaribara, Jaguaretama e Jaguaribe inclusive suas sedes municipais e áreas dos municípios de Alto Santo, Morada Nova, Iracema e Solonópole contemplando em especial:

- 72 propriedades rurais, pertencentes a particulares, posicionadas nas áreas limdeiras a faixa de proteção do lago;
- 11 projetos de agricultura de sequeiro implementados para o reassentamento da população desalojada pela construção do reservatório;
- Projetos de irrigação implementados ou em fase de implantação para reassentamento da população (Projetos Curupati, Mandacaru e Alagamar);
- Projetos especiais implementados para reassentamento da população (Curupati Peixe; Agrovila Mineiro e Zona Suburbana de Lages);
- As sedes dos municípios de Jaguaribara, Jaguaretama e Jaguaribe, que podem sofrer influências da operação do reservatório e/ou exercer influência sobre este.

A Área de Influência Indireta, por sua vez, é integrada por três áreas, a saber:

- Área a Montante do Açude Castanhão, que engloba o trecho perenizado do rio Jaguaribe posicionado entre os açudes Castanhão e Orós, além da denominada região de Iguatu, situada a montante do açude Orós;
- Área a Jusante do Açude Castanhão, representada pela região do Baixo Jaguaribe, que se estende desde o açude Castanhão até a foz do rio Jaguaribe. Esta área abrange, ainda, as áreas limdeiras ao Canal do Trabalhador, que apesar de estar posicionado no território das Bacias Metropolitanas, tem como fonte hídrica o rio Jaguaribe;
- Área do Canal da Integração Castanhão/RMF, composta pelas áreas limdeiras a este sistema adutor, que capta água no açude Castanhão e se desenvolve por cerca de 255,0 km até se integrar ao sistema hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza.

A **Figura 1.1** mostra a localização das áreas básicas de interesse do Plano Diretor de Aproveitamento do Açude Castanhão.



LEGENDA:

- Canal do Trabalhador
- Canal de Integração
- Trecho Perenizado
- Limite das Bacias
- RMF + Entorno
- Faixa de Influência Direta (RID)
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta:
- Área o Montante do Açude Castanhão
- Área a Jusante do Castanhão
- Área do Canal de Integração Castanhão/RMF

CONVÊNIO:

- Sede Municipal
- Distritos Municipais
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Correio d'Água (Intermunicipais)

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - PROGERRH / CE.

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

TÍTULO: **ÁREAS BÁSICAS DE INTERESSE**

CONTRATO: 01/PROGERRH-431-88/304/02/2004
 ESCALA: 1:500.000
 DATA: SETEMBRO/2004
 FIGURA: 1.1

FONTE: ESTADO DE WILHELMO DO EDO DE
 CENTRO DO ESTUDO/CEARÁ

2 – CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS BÁSICAS

2 - CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS BÁSICAS

2.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Posicionada na região do Médio Jaguaribe a Área de Influência Direta apresenta estrutura geológica predominantemente cristalina e cursos d'água de caráter intermitente. O açude Castanhão se constitui no principal manancial hídrico desta área, contando com um volume de acumulação de 4.461hm³ e vazão regularizada de 21,75 m³/s com 90,0% de garantia, além de permitir a laminação de cheias, sendo dotado com um sistema de comportas. As águas do açude Castanhão estão enquadradas na Classe 2 da Resolução CONAMA n^o 020/86, apresentando boa potabilidade e classificando-se para o uso na irrigação como C₂-S₁.

Os recursos hídricos subterrâneos estão representados predominantemente pelo aquífero cristalino, cujo potencial hidrogeológico é fraco, além de fornecer água de péssima qualidade, dado à salinidade excessiva, exigindo o uso de dessalinizadores.

Quanto ao potencial agrícola dos solos, observa-se o predomínio de solos rasos e pedregosos, pouco propícios à exploração hidroagrícola, sendo em geral destinados à pecuária extensiva e a pequenos cultivos de subsistência. Nas áreas dos projetos de sequeiro, estes solos, também, apresentam-se predominantes, requerendo o desenvolvimento de atividades econômicas compatíveis com as restrições impostas pelas condições climáticas e edáficas locais.

Presença de áreas com riscos de estabelecimento de processos de desertificação são observadas no domínio do embasamento cristalino, estando boa parte destas posicionadas à montante do açude Castanhão. Estas áreas degradadas decorrem, em geral, dos sucessivos desmatamentos para a formação de pastos, exploração da lenha e plantio de cultivos de subsistência.

A faixa de proteção do Açude Castanhão apresenta grandes trechos com cobertura vegetal erradicada ou substituída por capeamentos gramíneo-herbáceos e capoeiras de caatinga. Tendo em vista que a função desta faixa de proteção é servir de filtro, impedindo o aporte de poluentes e sedimentos a área da bacia hidráulica do reservatório faz-se necessário o urgente reflorestamento destas áreas degradadas.

Quanto aos aspectos demográficos, esta área engloba parte dos territórios dos municípios de Morada Nova, Iracema, Solonópole, Alto Santo, Jaguaribara, Jaguaretama, e Jaguaribe, com destaque para as sedes municipais destes quatro últimos municípios e para o distrito do Castanhão. Abriga ao todo um contingente populacional de 42.148 habitantes, não estando aí consideradas as populações dos municípios de Jaguaribe, Morada Nova, Iracema e Solonópole, que por terem menos de 10,0% dos seus territórios inclusos nesta área e/ou por terem suas demandas hídricas associadas a outra área do estudo, não foram aqui consideradas. A cidade de

Jaguaribara irá se constituir, num futuro próximo, no centro polarizador da economia desta região, já que a maioria dos investimentos previstos para esta área está concentrado nas suas imediações.

A economia da área está centrada na pecuária leiteira, praticada de forma extensiva, tendo como atividade complementar a agricultura de subsistência, com as culturas do feijão e do milho respondendo por 73,7% da área colhida. A agricultura irrigada encontra-se representada pelos Projetos Curupati, Mandacaru e Alagamar, que juntos perfazem 1.303 ha. Estes Projetos já contam com a infra-estrutura de irrigação de uso comum implantada, entretanto, ainda, não entraram em operação.

Observa-se o desenvolvimento da piscicultura superintensiva (tanques-rede) no espelho d'água do açude Castanhão (Projeto Curupati-Peixe – 6,0 ha) e o DNOCS está desenvolvendo um projeto para implantação do Perímetro Aquícola do Castanhão (piscicultura superintensiva), sendo estimada a exploração de 325 ha de espelho d'água. A piscicultura intensiva (viveiros) encontra-se restrita a área da península do Curupati, estando ainda em fase de implantação. A região conta com uma Estação de Piscicultura, em fase final de implantação pelo DNOCS, nas imediações do Açude Castanhão, a qual irá contribuir com o fornecimento de alevinos.

A atividade industrial é pouco expressiva, estando representada por indústrias difusas posicionadas nas sedes municipais, com destaque para o ramo de Produtos Alimentares. Com o desenvolvimento da piscicultura superintensiva serão criadas condições para a implantação de indústrias de rações para peixe, de produção de alevinos e de beneficiamento de pescado pela iniciativa privada.

Quanto à atividade turística, a área conta com potencial turístico representado pelo açude Castanhão, maior reservatório do país construído para fins de irrigação, e pela nova cidade de Jaguaribara, única cidade planejada do Estado. Carece, no entanto, de infra-estrutura básica para dar apoio a esta atividade e de mão-de-obra capacitada.

Em suma, a Área de influência Direta tem como demandas hídricas potenciais além do consumo humano urbano e rural; a dessedentação animal; a irrigação intensiva nos projetos Curupati, Mandacaru e Alagamar; a piscicultura intensiva, que se encontra restrita a área da Península do Curupati; as indústrias difusas vinculadas as sedes municipais e as novas indústrias que serão atraídas pelo desenvolvimento da piscicultura; além das atividades turísticas preconizadas no Plano de Turismo ora em elaboração.

2.2 - ÁREA A MONTANTE DO AÇUDE CASTANHÃO

Posicionada na região do Alto/Médio Jaguaribe, a Área a Montante do Açude Castanhão encontra-se predominantemente assente sobre o embasamento cristalino, estando as áreas sedimentares restritas as Aluviões do rio Jaguaribe e a Bacia do Iguatu. Apresenta boa disponibilidade de recursos hídricos superficiais, representada pelo açude Orós, com volume de acumulação de 2.100 hm³ e pelo trecho perenizado do rio Jaguaribe. As águas do açude Orós estão enquadradas na Classe 3 da Resolução CONAMA n^o 020/86, apresentando potabilidade razoável e classificando-se para o uso na irrigação como C₂-S₁.

Os recursos hídricos subterrâneos estão representados predominantemente pelo aquífero cristalino, apresentando baixo potencial hidrogeológico e águas de péssima qualidade. O aquífero Aluvial que se apresenta representativo na região de Iguatu tem potencial hidrogeológico elevado a médio, fornecendo água de boa potabilidade para atendimento de pequenas comunidades. Quanto ao aquífero do Grupo Rio do Peixe, que ocorre na região a montante do açude Orós, não se dispõe de informações sobre suas características hidrodinâmicas e sobre a qualidade química das suas águas.

O potencial de solos agricultáveis encontra-se concentrado na região de Iguatu, à montante do Açude Orós, com destaque para as áreas das chapadas do Moura, Barro Alto e Gadelha e para as aluviões do rio Jaguaribe. No trecho perenizado pelo Açude Orós predominam solos rasos e pedregosos, com as Aluviões do rio Jaguaribe apresentando-se pouco significativas, tendo maior relevância apenas próximo à localidade de Cruzeirinho, no município de Icó.

Com relação aos aspectos demográficos, a área engloba parte do território dos municípios de Acopiara, Cariús, Icó, Iracema, Iguatu, Jaguaribe, Jucás, Orós, Pereiro e Quixelô, envolvendo 10 sedes municipais e 11 distritos. Abrigava, no ano 2000, um contingente populacional de 249.125 habitantes, estando 63,7% deste contingente populacional vinculado a zona urbana. A cidade de Iguatu se constitui no centro polarizador da economia da região.

A economia da área encontra-se centrada na pecuária leiteira, praticada de forma extensiva e na agricultura de subsistência. A agricultura irrigada encontra-se representada pelo Perímetro Icó-Lima Campos (2.712 ha), sendo observadas atividades agrícolas relativamente desenvolvidas na região de Iguatu, tendo como base o plantio irrigado do arroz e da hortifruticultura pela iniciativa privada. Está previsto o desenvolvimento da irrigação intensiva nas manchas irrigáveis das chapadas do Moura, Gadelha, Barro Alto, em Quixelô e nas várzeas do rio Jaguaribe na região de Iguatu, perfazendo ao todo um potencial irrigável de cerca de 10.000 ha.

Quanto à atividade industrial, a área abriga 4,5% dos estabelecimentos industriais do Estado, com destaque para os segmentos de Produtos Alimentares, Confeções, Madeira e Mobiliário e Produtos Minerais Não Metálicos (cerâmica vermelha). Com o desenvolvimento da irrigação intensiva é esperada a atração de novas indústrias voltadas para o beneficiamento de produtos agrícolas.

Em síntese, as demandas hídricas da Área a Montante do Açude Castanhão estão associadas ao consumo humano urbano e rural; a dessedentação animal; a irrigação intensiva no Projeto Icó-Lima Campos e nas manchas irrigáveis identificadas (Chapadas do Moura, Barro Alto e Gadelha e várzeas de Iguatu); a irrigação difusa; a piscicultura intensiva (viveiros); as pequenas indústrias vinculadas as sedes municipais, além das novas indústrias que serão atraídas pelo desenvolvimento da irrigação intensiva e da piscicultura.

2.3 - ÁREA A JUSANTE DO AÇUDE CASTANHÃO

Abrangendo toda a região do Baixo Jaguaribe e as terras lindeiras ao Canal do Trabalhador, no território das Bacias Metropolitanas, a Área a Jusante do Açude Castanhão encontra-se integralmente assente sobre o embasamento sedimentar, com destaque para a extensa planície aluvial do rio Jaguaribe, para a Chapada do Apodi e para os tabuleiros da Formação Faceira e do Grupo Barreiras.

Tem seus recursos hídricos superficiais representados pelo trecho perenizado do rio Jaguaribe compreendido entre o açude Castanhão e a sua foz e pelo Canal do Trabalhador, que capta 5,5 m³/s de água na barragem de derivação de Itaiçaba, estando integrado ao Sistema Hídrico da RMF. Esta área abrange, ainda, a região sob influência do Açude Banabuiú (1800 hm³), no território da Bacia do Jaguaribe.

O programa de açudagem posto em prática pelo governo estadual prevê a construção do açude Figueiredo (500 hm³), nos municípios de Alto Santo e Iracema. Ressalta-se, no entanto, que este reservatório já apresenta sua oferta hídrica comprometida com a futura irrigação da Chapada do Atanásio, razão pela qual não deverá ser considerado no âmbito do balanço hídrico desta região.

Os recursos hídricos subterrâneos apresentam potencial hidrogeológico elevado nas Aluviões do rio Jaguaribe, enquanto que o aquífero Barreiras, situado nos tabuleiros, apresenta potencial hidrogeológico médio a baixo, ambos fornecendo água de boa potabilidade. Os aquíferos Jandaíra e Açú, por sua vez, ocorrem na região da Chapada do Apodi, com o primeiro apresentando potencial hidrogeológico baixo a médio e salinidade muito variada. O aquífero Açú apresenta água

de boa potabilidade, entretanto devido a grande profundidade da zona aquífera os custos de perfuração de poços são bastante elevados.

Dentre as áreas estudadas é a que apresenta maior potencial de solos irrigáveis, estando as várzeas do rio Jaguaribe composta por extensas faixas aluviais, cujos riscos de inundações periódicas foram sensivelmente reduzidos com a construção do açude Castanhão, que tem como uma de suas funções a laminação de cheias. Na Chapada do Apodi, os solos são profundos, de textura argilosa, bem drenados e de alta fertilidade natural, apresentando como empecilho a exploração a escassez de recursos hídricos, requerendo bombeamentos para vencer o desnível do terreno. No tabuleiro da Formação Faceira que margeia o rio Jaguaribe e nos tabuleiros do Grupo Barreiras da região do Baixo Jaguaribe e da região lindeira ao Canal do Trabalhador predominam solos profundos, bem drenados, ácidos e de baixa a média fertilidade natural (Podzólicos, Areias Quartzosas e Latossolos).

Com relação aos aspectos demográficos, a área engloba parte do território dos municípios de Aracati, Beberibe, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Palhano, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Banabuiú, Morada Nova envolvendo 12 sedes municipais e 26 distritos. Abrigava, no ano 2000, um contingente populacional de 317.745 habitantes, estando 58,8 % deste contingente populacional vinculado a zona urbana. As cidades de Limoeiro do Norte e Russas se constituem nos centros polarizadores da economia da região.

A economia da área é predominantemente agrícola, com destaque para a cultura do caju, que ocupa 48,5% da área total cultivada, tendo como principais produtores os municípios de Russas, Aracati e Icapuí. A exploração pecuária encontra-se representada principalmente pelo efetivo bovino, voltado para corte e leite, e pela ovinocaprinocultura.

A agricultura irrigada encontra-se representada pelos perímetros Xique-xique, Altinho, Jaguaribe/Apodi e Jaguaruana ora em operação na região do Baixo Jaguaribe, que juntos perfazem 4.200 ha, e por cerca de 1.000 ha ao longo do Canal do Trabalhador. Na região sob influência do Açude Banabuiú, a irrigação intensiva encontra-se associada aos perímetros Tabuleiro de Russas (1ª. Etapa) e Morada Nova. Observa-se, ainda, o desenvolvimento da irrigação difusa nas várzeas do rio Jaguaribe, que se apresentam intensivamente cultivadas com culturas diversificadas. Na região da Chapada do Apodi constata-se a presença de grandes empresas ligadas a fruticultura irrigada.

Está previsto o desenvolvimento da irrigação intensiva nas manchas irrigáveis das várzeas do rio Jaguaribe; dos projetos Apodi/Ceará, Eixo Jaguaribe/Icapuí, Tabuleiros de Russas (2ª Etapa), bem como a ampliação das áreas irrigadas dos perímetros Xique Xique, Apodi e as áreas lindeiras ao Canal do Trabalhador.

Dentre as atividades primárias desenvolvidas na região, merece destaque o desenvolvimento em larga escala da carcinocultura em Itaiçaba e Aracati, envolvendo não só o criatório de camarão de água salgada, como também de água doce. Ao longo do Canal do Trabalhador, observa-se o desenvolvimento ainda incipiente da piscicultura intensiva (viveiros).

Quanto à atividade industrial, em 2000, a área abrigava 680 estabelecimentos industriais, com destaque para os segmentos de Produtos Alimentares, Cerâmica Vermelha e Têxtil, este último concentrado na cidade de Jaguaruana (fabricação de redes). Com o desenvolvimento da irrigação intensiva e da piscicultura em viveiros é esperada a atração de novas indústrias voltadas para o beneficiamento de produtos agrícolas e do pescado.

A atividade turística se destaca apenas no município de Aracati, que conta com belas praias, conhecidas nacional e internacionalmente e rico patrimônio arquitetônico, além do famoso carnaval ali realizado, que chega a atrair cerca de 200.000 pessoas. Ressalta-se, no entanto, que estas áreas não dispõem de infra-estrutura adequada para a prática do turismo, além de carecerem de mão-de-obra capacitada para o desenvolvimento desta atividade.

Sintetizando, as demandas hídricas da Área a Jusante do Açude Castanhão estão associadas ao consumo humano urbano e rural; a dessedentação animal; a irrigação intensiva nos sete perímetros públicos ora em operação (Xique Xique, Altinho, Jaguaruana, Jaguaribe/Apodi, Tabuleiro de Russas, Morada Nova) na área e nas manchas irrigáveis identificadas (várzeas do rio Jaguaribe; projetos Apodi/Ceará, Eixo Jaguaribe/Icapuí e Tabuleiros de Russas - 2ª Etapa); a irrigação difusa; a piscicultura intensiva (viveiros); as indústrias vinculadas as sedes municipais, além das novas indústrias que serão atraídas pelo desenvolvimento da irrigação intensiva e da piscicultura.

2.4 - ÁREA DO CANAL DA INTEGRAÇÃO CASTANHÃO/RMF

A área de influência do Canal da Integração Castanhão/RMF tem início na região do Médio Jaguaribe, onde está posicionada a captação e as tubulações de recalque deste sistema adutor, imediatamente a jusante do Açude Castanhão. Esta área ocupa, ainda, na região Jaguaribana, parte do território da sub-bacia do Banabuiú, correspondente ao Trecho 1 (Castanhão/Curral Velho) do Canal da Integração, que encontra-se em fase final de implantação, e da sub-bacia do Baixo Jaguaribe (rio Palhano), correspondente ao seu Trecho 2 (Curral Velho/Serra do Félix).

Após o divisor de bacias da serra do Félix, a Área do Canal da Integração Castanhão/RMF passa a englobar parte do território das Bacias Metropolitanas, estando diretamente integradas ao traçado do sistema adutor as bacias dos rios Pirangi, Choró, Pacoti e Cocó/Coaçu. As demais bacias serão influenciadas pela operação do empreendimento através do desenvolvimento hidroagrícola e do suprimento d'água para abastecimento dos núcleos urbanos aí posicionados.

Os cursos d'água da região apresentam caráter intermitente estando o potencial de recursos hídricos superficiais representados pelo Sistema Hídrico da RMF, composto pelos açudes Pacajus (240 hm³), Pacoti/Riachão (420,6 hm³) e Gavião (29,5 hm³) e pelo sistema de abastecimento hídrico do Complexo Industrial/Portuário do Pecém, (CIPP) composto pelos açudes Sítios Novos (123,2 hm³) e Cauhipe (12,2 hm³). Além disso, o programa de açudagem posto em prática pelo governo estadual prevê a implantação dos açudes Ceará (30,0 hm³) e Anil (15,0 hm³), ambos integrantes do sistema hídrico do CIPP, além de outros açudes de médio porte para atender demandas localizadas o que permitirá uma melhor utilização dos seus potenciais hídricos.

Merece ressalva, no entanto, o fato desta região apresentar suas potencialidades hídricas locais esgotadas ou sujeitas a estiagens prolongadas, tornando-se claramente insuficientes para o atendimento da crescente demanda. Tal problema é agravado não só pelo crescimento vegetativo da população e pelos constantes aportes de migrantes provenientes da zona rural, como também pela necessidade do atendimento das demandas dos programas governamentais prioritários que se encontram em andamento, entre os quais se destacam o Complexo Industrial/Portuário do Pecém e o PRODETUR, que incentiva o desenvolvimento do turismo em grande parte da faixa litorânea desta região.

Para solucionar este problema, encontra-se em fase de implantação o Canal da Integração Castanhão/RMF, que irá permitir a transposição de água do açude Castanhão, na Bacia do Jaguaribe, para o Sistema Hídrico da RMF, garantindo os recursos hídricos necessários ao desenvolvimento da Região Metropolitana de Fortaleza.

Quanto ao potencial de recursos hídricos subterrâneos da região, este se encontra restrito aos aquíferos Barreiras e Aluvial, estando este último associado às planícies fluviais dos rios Banabuiú, Palhano, Pirangi, Choró, Pacoti e tributários, apresentando potencial hidrogeológico elevado a médio. O aquífero Barreiras aflora nas regiões litorâneas da Área do Canal da Integração Castanhão/RMF e nos tabuleiros da Formação Faceira que margeiam os rios Banabuiú e Jaguaribe. Apresenta potencial hidrogeológico médio a fraco, fornecendo água de boa potabilidade para o atendimento de pequenas comunidades. Em contrapartida, o aquífero cristalino que ocorre de forma predominante na região apresenta potencial hidrogeológico fraco a muito fraco, além de fornecer água de péssima qualidade dado à salinidade excessiva.

A maior parte dos solos irrigáveis desta área está associada aos tabuleiros sedimentares situados ao longo do traçado do sistema adutor no território da Bacia do Jaguaribe (Chapadão do Castanhão, Zona de Transição Sul de Morada Nova – Roldão e Projeto Piloto Ibicuitinga). Apenas a mancha irrigável do Projeto Piloto RMF está posicionada na região das Bacias Metropolitanas.

Embora estas manchas irrigáveis após a implantação do Canal da Integração passem a permitir a conjugação do binômio solo-água, faz-se necessário, para o desenvolvimento da irrigação, a

implantação de infra-estrutura básica como rede elétrica, rede viária, sistema de telecomunicações, etc. na maior parte destas. Além disso, a exploração destas manchas irrigáveis requer que as obras do referido sistema adutor sejam implementadas. Atualmente, o Canal da Integração Castanhão/RMF, conta apenas com o Trecho Castanhão/Curral Velho, em fase final de implementação.

Com relação aos aspectos demográficos, a área engloba parte do território dos municípios de Aquiraz, Beberibe, Cascavel, Caucaia, Chorozinho, Eusébio, Fortaleza, Guaiúba, Horizonte, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape, Pacatuba, Pacajus, Pindoretama e São Gonçalo do Amarante, envolvendo 16 sedes municipais e 51 distritos. Abrigava, no ano 2000, um contingente populacional de 3.036.620 habitantes, estando 96,3 % deste contingente populacional vinculado a zona urbana. Os núcleos urbanos mais populosos da região são Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Maranguape. A Região Metropolitana de Fortaleza, por concentrar 40,1% da população estadual, ou seja, 2.984.689 habitantes, assume elevada importância no contexto desta região.

Quanto às atividades econômicas, nas áreas do Sertão a economia encontra-se centrada na pecuária extensiva (bovinocultura de corte), com atividades agrícolas limitadas. Nas áreas litorâneas, por sua vez, se destaca a cajucultura, que responde por 25,9% da área total colhida no Estado, tendo como principais produtores os municípios de Beberibe, Chorozinho e Cascavel. Na pecuária destas últimas áreas predomina o efetivo avícola, que responde por 32,9% do plantel estadual. A agricultura irrigada apresenta-se pouco expressiva, sendo desenvolvida pela iniciativa privada.

A área abriga atualmente o maior parque industrial do Estado, composto por 9.727 estabelecimentos industriais, os quais estão concentrados na Região Metropolitana de Fortaleza, com destaque para os municípios de Fortaleza, Maracanaú e Caucaia. Encontra-se em fase de implantação o Complexo Industrial/Portuário do Pecém, que será composto por um pólo metal-mecânico e outro petroquímico, tendo como empresas âncoras: a siderúrgica, a termelétrica e a refinaria de petróleo.

Por fim, no setor terciário da região se sobressai à atividade turística, que vem se firmando como um dos setores de crescente importância no cenário da economia estadual, com ênfase especial para a cidade de Fortaleza, principal centro comercial do Estado e que ocupa isoladamente o primeiro lugar do turismo estadual. Fora da capital, existem na Área do Canal da Integração Castanhão/RMF, opções de lazer e turismo representadas pelas praias, dunas, falésias, lagoas, balneários e parques aquáticos, além do rico patrimônio histórico e arquitetônico, áreas serranas e/ou áreas destinadas à prática de esportes radicais e do turismo ecológico, distribuídas pelos municípios de Aquiraz, Beberibe, Cascavel, Caucaia, Guaiúba, Maranguape e Pacatuba.

Por fim, as demandas hídricas da Área do Canal da Integração Castanhão/RMF estão associadas ao consumo humano urbano, com destaque para a Região Metropolitana de Fortaleza; ao consumo humano rural; a dessedentação animal; a irrigação intensiva nas manchas irrigáveis identificadas (Chapadão do Castanhão, Transição Sul de Morada Nova – Roldão, Tabuleiros de Ibicuitinga e Projeto Piloto RMF); a irrigação difusa; a atividade turística; ao desenvolvimento da piscicultura intensiva (viveiros); aos distritos industriais e indústrias difusas vinculadas as sedes municipais ora em operação, além das novas indústrias que serão atraídas pelo desenvolvimento da irrigação intensiva e da piscicultura.

3 - POTENCIALIDADES E RESTRIÇÕES CONFORME AS ÁREAS

3 - POTENCIALIDADES E RESTRIÇÕES CONFORME AS ÁREAS

ÁREA DO ESTUDO	POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES/IMPACTOS
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	RECURSOS HÍDRICOS	
	<ul style="list-style-type: none"> Boa disponibilidade de recursos hídricos superficiais, representada pelo Açude Castanhão, com volume de acumulação de 4.452hm³. As águas do Açude Castanhão estão enquadradas na Classe 2 da Resolução CONAMA 020/86, apresentando boa potabilidade. Para o uso na irrigação classifica-se como C₂-S₁, apresentando médio risco de salinidade e baixo risco de sodicidade. Potencial hidrogeológico elevado a médio nas Aluviões, com fornecimento de água de boa potabilidade para atendimento de pequenas comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Fraca distribuição espacial e temporal dos recursos hídricos superficiais. Riscos de poluição das águas do Açude Castanhão pelo aporte de agrotóxicos, dado a presença dos perímetros irrigados Icó-Lima Campos, Riacho do Sangue, Alagamar e Curupati na sua bacia de contribuição. A situação mais crítica é a do Perímetro Curupati, que se localiza na península homônima, sendo suas águas drenadas diretamente para o lago do Castanhão. Faz-se necessário que a COGERH exerça uma fiscalização ostensiva sobre este perímetro e que seja efetuado um monitoramento rigoroso da qualidade da água represada. Riscos de poluição das águas do Açude Castanhão pelo aporte de efluentes sanitários, já que as cidades de Jaguaribe e Jaguaretama estão posicionadas a pequenas distâncias da bacia hidráulica contribuindo com um aporte de efluentes sanitários de 24,69l/s e 10,56l/s a este reservatório, respectivamente. Quanto aos riscos de poluição das águas do Açude Castanhão por efluentes industriais, embora os parques industriais das cidades de Jaguaribe e Jaguaretama sejam pouco significativos, com indústrias dos ramos de Laticínios, beneficiamento de couros e matadouro público, que apresentam potencial poluidor dos recursos hídricos elevado. Predomínio do aquífero cristalino, cujo potencial hidrogeológico é fraco e fornece água com restrições ao consumo devido ao alto teor salino. Faz-se necessário o uso de dessalinizadores em boa parte dos projetos de reassentamento da população desalojada pelas obras do Açude Castanhão, com conseqüente poluição dos recursos hídricos e dos solos. Atualmente apenas os projetos de sequeiro Barra II e Nova Holanda, contam com esta infra-estrutura. Possibilidade de desenvolvimento de criatórios de camarão e do cultivo da erva-sal com o aproveitamento das águas residuárias dos dessalinizadores, o que não é praticado atualmente. O aquífero Aluvial apresenta elevada vulnerabilidade a poluição.
	POTENCIAL AGRÍCOLA DOS SOLOS	
<ul style="list-style-type: none"> Nas áreas destinadas à exploração hidroagrícola (Projetos Curupati, Alagamar e Mandacaru), os solos são profundos e de textura arenosa/média (Podzólicos Vermelho Amarelo e Areias Quartzosas Latossólicas) tendo como principais limitações ao uso agrícola a baixa fertilidade natural e a forte acidez, requerendo o uso de adubações e calagens. Estas áreas são favorecidas pelo relevo plano a suavemente ondulado, que proporciona totais condições ao uso de máquinas agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> Predomina no território da Área de Influência Direta solos rasos e pedregosos, pouco propícios a exploração agrícola, os quais estão sendo explorados com pecuária extensiva e pequenos cultivos de subsistência. Nas áreas dos projetos de sequeiro destinados ao reassentamento da população desalojada pela construção do Açude Castanhão predominam solos rasos e pedregosos. Aparecem, ainda, com menor representatividade nas áreas destes reassentamentos, Podzólicos rasos e cascalhentos, além de solos salinos e com problemas de encharcamento/fendilhamento e estreitas faixas de aluvionares. Do ponto de vista do potencial para exploração com agricultura irrigada, predominam nas áreas destes reassentamentos solos de muito baixo ou nenhum potencial. 	

(Cont.)

ÁREA DO ESTUDO	POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES/IMPACTOS
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	BINÔMIO SOLO-AGUA	
	<ul style="list-style-type: none"> Embora predomine no território desta área solos rasos e pedregosos, as manchas de solos com potencial hidroagrícola estão posicionadas próximas ao Açude Castanhão, não exigindo a construção de grandes infra-estruturas hídricas. 	<ul style="list-style-type: none"> Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local nas técnicas da agricultura irrigada, podendo-se usar como base o Centro Vocacional e Tecnológico da cidade de Jaguaribara.
	COBERTURA VEGETAL	
	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de ações preservacionistas representada pela presença da unidade de conservação Estação Ecológica do Castanhão, na região da serra da Micaela, representativa do ecossistema de Caatinga. 	<ul style="list-style-type: none"> A faixa de proteção do Açude Castanhão apresenta grandes trechos com cobertura vegetal erradicada ou substituída por capeamentos gramíneo-herbáceos e capoeiras de caatinga. Tendo em vista que a função desta faixa de proteção é servir de filtro, impedindo o aporte de poluentes e sedimentos a área da bacia hidráulica do reservatório faz-se necessário o urgente reflorestamento destas áreas degradadas. Presença de áreas com riscos de estabelecimento de processos de desertificação posicionadas a montante do açude Castanhão. São observadas extensas áreas com solo exposto nos territórios dos municípios de Jaguaribe, Jaguaretama e Jaguaribara, decorrentes dos sucessivos desmatamentos para a formação de pastos, exploração da lenha e plantio de cultivos de subsistência. Inatividade da unidade de conservação que não gera oportunidade de emprego e renda (turismo ecológico, educação ambiental, etc.).
	POTENCIAL PESQUEIRO CONTINENTAL	
<ul style="list-style-type: none"> Potencial pesqueiro continental representado pelo Açude Castanhão (piscicultura extensiva e superintensiva – tanques-rede) e pelos solos não agricultáveis da sua área de entorno (piscicultura intensiva – viveiros escavados no solo). A área conta com uma estação de piscicultura em fase de implantação pelo DNOCS, na localidade de Araçá, imediatamente a jusante do Açude Castanhão. Foi constatado o desenvolvimento da piscicultura superintensiva no açude Castanhão (Projeto Curupati Peixe), apresentando uma produção de 1.296 t/ano de tilápia. O DNOCS pretende implementar, ainda, nesta área o Perímetro Aquícola do Castanhão, que contará com uma área total de 325ha de espelho d'água, dividido em 65 lotes de 5ha cada. O projeto proposto prevê uma produção 97.500 t/ano de pescado e a geração de 1.500 empregos diretos e 4.500 empregos indiretos. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitações do número de gaiolas segundo o porte do reservatório e necessidade de monitoramento contínuo da água represada. Piscicultura intensiva restrita aos tanques já escavados na Península de Curupati, já que a exigência de bombeamento de água a grandes distâncias, devido a presença da faixa de proteção do Açude Castanhão, inviabiliza em termos econômicos o desenvolvimento desta atividade na área de entorno deste reservatório. Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local, podendo-se usar como base o Centro Vocacional e Tecnológico da cidade de Jaguaribara. 	
ATIVIDADES INDUSTRIAIS		
<ul style="list-style-type: none"> Potencial para desenvolvimento de atividades industriais vinculadas ao beneficiamento de pescado, de ração para peixes, de gelo e de produção de alevinos, entre outros. 	<ul style="list-style-type: none"> Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local, podendo-se usar como base o Centro Vocacional e Tecnológico da cidade de Jaguaribara. 	

(Cont.)

ÁREA DO ESTUDO	POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES/IMPACTOS
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	POTENCIAL TURÍSTICO	
	<ul style="list-style-type: none"> A atividade turística é praticamente inexistente na área, entretanto a presença do açude Castanhão e da única cidade totalmente planejada do Estado no seu território vem atraindo um crescente fluxo de turistas. A área tem potencial para o desenvolvimento do turismo de esportes náuticos, hotel fazenda, pesque e pague, camping, balneários, praias artificiais, etc. devendo esse potencial ser explorado. 	<ul style="list-style-type: none"> A área não dispõe de infra-estrutura e equipamentos adequados para a prática do turismo. Carência de mão-de-obra capacitada para o desenvolvimento da atividade turística.
	POTENCIAL PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	
	<ul style="list-style-type: none"> A estrutura da tomada d'água da barragem Castanhão conta com uma tubulação destinada à alimentação de uma eventual futura central hidrelétrica, a ser construída em data posterior, razão pela qual, numa primeira fase, termina numa ponta cega. 	<ul style="list-style-type: none"> Adequar a liberação de vazão para geração de energia as vazões afluentes, através do manejo do reservatório, de modo que este não atinja níveis considerados críticos.
ÁREA A MONTANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	INFRA-ESTRUTURA BÁSICA	
	<ul style="list-style-type: none"> A área é bem servida por rodovias federais e estaduais pavimentadas (BR-116, CE-269, CE-371 e CE-138). O Projeto Mandacaru tem seu acesso permitido pela CE-269 e os projetos Curupati e Alagamar são acessados através de rodovias implantadas. Boa disponibilidade de energia elétrica para o desenvolvimento da irrigação. 	<ul style="list-style-type: none"> Estradas vicinais que dão acesso aos projetos de sequeiro são relativamente precárias, dificultando o acesso, principalmente, durante os períodos de chuvas.
ÁREA A MONTANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	RECURSOS HÍDRICOS	
	<ul style="list-style-type: none"> Boa disponibilidade de recursos hídricos superficiais, representada pelo Açude Orós, com volume de acumulação de 2.100hm³ e pelo trecho do rio Jaguaribe perenizado por este reservatório. As águas do Açude Orós estão enquadradas na Classe 3 da Resolução CONAMA 020/86, com relação à carga orgânica. Quanto ao parâmetro colimetria, este manancial hídrico se enquadra na Classe 1. Para o uso na irrigação classifica-se como C₂-S₁, apresentando médio risco de salinidade e baixo risco de sodicidade. Potencial hidrogeológico elevado a médio nas Aluviões, com fornecimento de água de boa potabilidade para atendimento de pequenas comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Fraca distribuição espacial e temporal dos recursos hídricos superficiais. Com relação à poluição por efluentes de esgotos urbanos, merece destaque como principal fonte poluidora na bacia de contribuição do Açude Orós à cidade de Iguatu, localizada imediatamente a montante da bacia hidráulica deste reservatório e que contribui com uma vazão de efluentes da ordem de 87,56 l/s. No trecho perenizado pelo açude Orós aparecem como fontes poluidoras mais significativas às cidades de Orós (15,25 l/s) e Jaguaribe (24,69 l/s), esta última tendo sua carga poluidora lançada à cerca de 10,0 km a montante do Açude Castanhão. Riscos de poluição das águas do Açude Orós por efluentes industriais, já que a cidade de Iguatu posicionada a montante, conta com um parque industrial composto por 308 indústrias. Dentre os segmentos que apresentam potencial poluidor dos recursos hídricos estão aí presente os ramos Curtumes, Têxtil, Químico, Produtos Farmacêuticos e Veterinários e Bebidas. Riscos de poluição das águas do Açude Orós pelo aporte de agrotóxicos, dado a presença de irrigação difusa nas várzeas do Jaguaribe na região de Iguatu. No trecho do rio Jaguaribe perenizado por este reservatório tem-se como fontes poluidoras além da irrigação difusa a presença do Perímetro Irrigado Icó-Lima Campos. Predomínio do aquífero cristalino, cujo potencial hidrogeológico é fraco e fornece água com restrições ao consumo devido ao alto teor salino. O aquífero Aluvial apresenta elevada vulnerabilidade a poluição.

(Cont.)

ÁREA DO ESTUDO	POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES/IMPACTOS
ÁREA A MONTANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	POTENCIAL AGRÍCOLA DOS SOLOS	
	<ul style="list-style-type: none"> O potencial de solos agricultáveis desta área encontra-se concentrado na região de Iguatu, a montante do Açude Orós, com destaque para as várzeas de Iguatu e Quixelô e para as chapadas do Moura, Gadelha e Barro Alto. São solos profundos, com média a baixa acidez e fertilidade natural média a alta, apresentando médio a elevado potencial agrícola. Exigem o uso de fertilizantes e a correção do pH, devido a elevada acidez. 	<ul style="list-style-type: none"> No trecho perenizado pelo Açude Orós, predominam solos rasos e pedregosos. As Aluviões do rio Jaguaribe neste trecho apresentam-se pouco significativas, tendo maior relevância apenas próximo à localidade de Cruzeirinho, no município de Icó.
	BINÔMIO SOLO-ÁGUA	
	<ul style="list-style-type: none"> As manchas de solos agricultáveis estão posicionadas a montante do Açude Orós e ao longo do trecho do rio Jaguaribe perenizado, permitindo a associação do binômio solo-água. 	<ul style="list-style-type: none"> Para a irrigação das manchas de solos posicionadas na área a montante do açude Orós faz-se necessário a implantação de adutoras e o bombeamento de água a grandes distâncias, o que em alguns casos pode comprometer a viabilidade econômica do empreendimento. Riscos elevados de salinização dos solos de várzeas nas áreas irrigadas, caso sejam adotados métodos de irrigação intensivos no uso da água (sulcos, inundação, etc.) e os sistemas de drenagem sejam deficientes. Degradação de grandes extensões das matas ciliares do rio Jaguaribe e do Açude Orós decorrente do uso intensivo dos solos de várzeas e das áreas de vazantes deste reservatório com a agricultura, provocando o aporte de poluentes e sedimentos a estes recursos hídricos, com conseqüente perda da qualidade da água e assoreamento dos seus leitos. Atualmente nas áreas com irrigação a água é utilizada de forma pouco eficiente, o que implica num consumo mais elevado do que o necessário e na salinização dos solos de várzeas. Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local nas técnicas da agricultura irrigada, podendo-se usar como base o setor educacional da cidade de Iguatu.
	POTENCIAL PESQUEIRO CONTINENTAL	
<ul style="list-style-type: none"> Potencial para o desenvolvimento da piscicultura intensiva (viveiros) acoplada a projetos de irrigação e nas áreas de várzeas a montante do Açude Orós que apresentem problemas de salinização. Possibilidade de reuso das águas enriquecidas dos viveiros na irrigação, reduzindo o consumo d'água. 	<ul style="list-style-type: none"> Riscos de poluição dos recursos hídricos superficiais pelo aporte das águas residuárias dos viveiros após a despesca. Requer o monitoramento contínuo da qualidade da água. Problemas de entupimento dos equipamentos de irrigação exigindo a filtração das águas enriquecidas antes do seu reuso e possibilidade de ocorrência de problemas fitossanitários, requerendo monitoramento. Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local, podendo-se usar como base a infra-estrutura do setor educacional da cidade de Iguatu. 	
ATIVIDADES INDUSTRIAIS		
<ul style="list-style-type: none"> Potencial para desenvolvimento de atividades industriais vinculadas ao beneficiamento de produtos agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local, podendo-se usar como base a infra-estrutura do setor educacional da cidade de Iguatu. 	

(Cont.)

ÁREA DO ESTUDO	POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES/IMPACTOS
ÁREA A MONTANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	INFRA-ESTRUTURA BÁSICA	
	<ul style="list-style-type: none"> A área é bem servida por rodovias federais e estaduais pavimentadas (BR-116, BR-404/CE-282 BR-122/CE-060 e CE-375). Conta, ainda com rodovia implantada margeando as várzeas do rio Jaguaribe. Boa disponibilidade de energia elétrica para o desenvolvimento da irrigação. 	
ÁREA A JUSANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	RECURSOS HÍDRICOS	
	<ul style="list-style-type: none"> Boa disponibilidade de recursos hídricos, representada pelo trecho do rio Jaguaribe perenizado pelo Açude Castanhão, pelo trecho do rio Banabuiú perenizado pelo açude homônimo e pelo Canal do Trabalhador, que embora esteja posicionado no território das Bacias Metropolitanas capta água no rio Jaguaribe na barragem de derivação de Itaiçaba. O programa de açudagem de governo estadual prevê a implantação do açude Figueiredo (500hm³), cuja oferta hídrica será integralmente comprometida com a irrigação da Chapada Grande e da Chapada do Atanásio. Potencial hidrogeológico elevado a médio nas Aluviões, com fornecimento de água de boa potabilidade para atendimento de pequenas comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Fraca distribuição espacial e temporal dos recursos hídricos superficiais, que estão restritos aos vales dos rios perenizados e as áreas lindeiras ao Canal do Trabalhador. Com relação à poluição por efluentes de esgotos urbanos, as águas dos rios Jaguaribe e Banabuiú não apresentam ainda índices alarmantes de poluição, muito embora recebam uma carga significativa de efluentes sanitários e industriais não tratados das cidades posicionadas nas suas imediações. Observa-se uma elevação dos níveis de poluição em locais próximos a núcleos urbanos, principalmente durante os períodos de estiagem. Dentre as indústrias com elevado potencial poluidor dos recursos hídricos presentes nesta região merece destaque o ramo Têxtil com 48 estabelecimentos posicionados no município de Jaguaruana. Riscos de poluição das águas dos rios Jaguaribe e Banabuiú pelo aporte de agrotóxicos, dado a presença de irrigação difusa nas várzeas destes dois cursos d'água, e do número significativo de perímetros irrigados atualmente em operação nesta região (perímetros Xique Xique, Altinho, (Jaguaribe/Apodi, Jaguaruana, Tabuleiros de Russas – 1ª Etapa, Morada Nova e Banabuiú). Constata-se, ainda, na região da Chapada do Apodi o desenvolvimento de grandes projetos de irrigação pela iniciativa privada. O aquífero Aluvial apresenta elevada vulnerabilidade a poluição.
	POTENCIAL AGRÍCOLA DOS SOLOS	
<ul style="list-style-type: none"> Potencial de solos representados pelas extensas faixas aluvionares do rio Jaguaribe, que em alguns trechos chega a atingir 12,0 km de largura; pelos solos medianamente profundos, bem permeáveis e férteis (Cambissolos), que ocorrem de forma dominante sobre a Chapada do Apodi, e pelos Podzólicos, Latossolos e Areias Quartzosas associados aos tabuleiros que margeiam o rio Jaguaribe e o Canal do Trabalhador. São solos profundos, ácidos e de baixa fertilidade natural, que exigem o uso de fertilizantes e a correção do pH, devido a elevada acidez. Estes solos são favorecidos pelo relevo plano a suave ondulado, que proporciona condições de uso da mecanização. 	<ul style="list-style-type: none"> As várzeas a jusante do Açude Castanhão apresentam riscos de inundações periódicas, que foram sensivelmente reduzidos com a construção deste reservatório, que tem como uma de suas funções a laminação de cheias. Requer o correto manejo do Açude Castanhão considerando a sua função de laminação das cheias. Os solos de várzeas apresentam elevados riscos de salinização exigindo o uso de métodos de irrigação poupadores de água e a implantação de sistemas de drenagem eficientes. As áreas de várzeas que se apresentam salinizadas podem ser destinadas ao desenvolvimento da piscicultura intensiva. 	

(Cont.)

ÁREA DO ESTUDO	POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES/IMPACTOS
ÁREA A JUSANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	BINÔMIO SOLO-ÁGUA	
	<ul style="list-style-type: none"> • As manchas de solos agricultáveis estão posicionadas ao longo do trecho perenizado do rio Jaguaribe, ao longo do Canal do Tralhador, na Chapada do Apodi e nos tabuleiros que margeiam o rio Jaguaribe, permitindo a associação do binômio solo-água. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para a irrigação das manchas de solos posicionadas na área da Chapada do Apodi e dos tabuleiros de Russas faz-se necessário o bombeamento de água para áreas de ressaltos topográficos e a implantação de adutoras e/ou canais encarecendo os custos de implantação e operação dos empreendimentos. • Riscos elevados de salinização dos solos de várzeas nas áreas irrigadas, caso sejam adotados métodos de irrigação intensivos no uso da água (sulcos, inundação, etc.) e os sistemas de drenagem sejam deficientes. • Degradação de grandes extensões das matas ciliares dos rios Jaguaribe e Banabuiú decorrente do uso intensivo dos solos de várzeas com a agricultura, provocando o aporte de poluentes e sedimentos a estes recursos hídricos, com conseqüente perda da qualidade da água e assoreamento dos seus leitos. • Atualmente nas áreas com irrigação a água é utilizada de forma pouco eficiente, o que implica num consumo mais elevado do que o necessário e na salinização dos solos de várzeas. • Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local nas técnicas da agricultura irrigada, podendo-se usar como base a infra-estrutura do setor educacional da cidade de Limoeiro do Norte, que conta com Universidade Estadual do Ceará e com um Centro Vocacional e Tecnológico.
	POTENCIAL PESQUEIRO CONTINENTAL	
	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial para o desenvolvimento da piscicultura intensiva (viveiros) acoplada a projetos de irrigação e nas várzeas do rio Jaguaribe que apresentem problemas de salinização. Esta região já conta com um desenvolvimento significativo da carcinocultura de água salgada e doce nos municípios de Aracati e Itaiçaba e com o desenvolvimento ainda incipiente da piscicultura intensiva ao longo do canal do Trabalhador. • Possibilidade de reuso das águas enriquecidas dos viveiros na irrigação, reduzindo o consumo d'água. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riscos de poluição dos recursos hídricos superficiais pelo aporte das águas residuárias dos viveiros após a despesca. Requer o monitoramento contínuo da qualidade da água. • Problemas de entupimento dos equipamentos de irrigação exigindo a filtração das águas enriquecidas antes do seu reuso e possibilidade de ocorrência de problemas fitossanitários, requerendo monitoramento. • Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local, podendo-se usar como base a infra-estrutura do setor educacional da cidade de Limoeiro do Norte, que conta com Universidade Estadual do Ceará e com um Centro Vocacional e Tecnológico.
	ATIVIDADES INDUSTRIAIS	
	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial para desenvolvimento de atividades industriais vinculadas ao beneficiamento de produtos agrícolas e do pescado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local, podendo-se usar como base a infra-estrutura do setor educacional da cidade de Limoeiro do Norte, que conta com Universidade Estadual do Ceará e com um Centro Vocacional e Tecnológico.
POTENCIAL TURÍSTICO		
<ul style="list-style-type: none"> • Potencial turístico representado pelos municípios litorâneos de Aracati e Fortim, que contam com belas praias reconhecidas a nível nacional e internacional e com um carnaval que atrai em média 200.000 pessoas. 	<ul style="list-style-type: none"> • A área ainda carece de infra-estrutura e equipamentos adequados para a prática do turismo. • Carência de mão-de-obra capacitada para o desenvolvimento da atividade turística. 	

(Cont.)

ÁREA DO ESTUDO	POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES/IMPACTOS
ÁREA A JUSANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	BINÔMIO SOLO-ÁGUA	
	<ul style="list-style-type: none"> A área é bem servida por rodovias federais e estaduais pavimentadas, com a BR-116 interceptando as várzeas do Jaguaribe a partir da cidade de Russas. Boa disponibilidade de energia elétrica para o desenvolvimento da irrigação. 	<ul style="list-style-type: none"> Acesso aos tabuleiros que margeiam o rio Jaguaribe e às várzeas deste curso d'água a partir de Russas efetuado através de estradas vicinais. Acesso a Chapada do Apodi permitido através de rodovia implantada.
ÁREA DO CANAL DA INTEGRAÇÃO CASTANHÃO/RMF	RECURSOS HÍDRICOS	
	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidade de recursos hídricos, representada pela água aduzida pelo futuro Canal da Integração Castanhão/RMF, que já conta com seu 1º Trecho em fase final de implantação; pelo Sistema Hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza composto pelos açudes Pacajus (240 hm³), Paçoti/Riachão (420,6 hm³) e Gavião (29,5 hm³) e pelo sistema de abastecimento d'água do CIPP - Complexo Industrial/Portuário do Pecém, composto pelos açudes Sítios Novos (123,2 hm³) e Cauhipe (12,2 hm³). O programa de açudagem de governo estadual prevê a implantação dos açudes Ceará (30 hm³) e Anil (15 hm³), ambos integrantes do sistema hídrico do CIPP. As águas do Açude Castanhão estão enquadradas na Classe 2 da Resolução CONAMA 020/86, apresentando boa potabilidade. Para o uso na irrigação classifica-se como C₂-S₁, apresentando médio risco de salinidade e baixo risco de sodicidade. Aqüífero Barreiras apresenta potencial hidrogeológico médio a fraco e água de boa potabilidade para o atendimento de pequenas comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Fraca distribuição espacial e temporal dos recursos hídricos superficiais. Região apresenta suas potencialidades hídricas esgotadas ou sujeitas a estiagens prolongadas, problema que é agravado pelo crescimento acelerado da sua população e pela necessidade de atendimento das demandas dos programas governamentais prioritários ora em andamento (Complexo Industrial/Portuário do Pecém e PRODETUR). Predomínio do aquífero cristalino, cujo potencial hidrogeológico é fraco e fornece água com restrições ao consumo devido ao alto teor salino. Riscos de poluição da água aduzida pelo Canal da Integração por efluentes sanitários e industriais e pelo aporte de agrotóxicos são considerados nulos. Estes riscos estão representados apenas pelo aporte de poluentes a fonte hídrica, no caso o Açude Castanhão, conforme discriminado para a área de influência direta.
	POTENCIAL AGRÍCOLA DOS SOLOS	
<ul style="list-style-type: none"> Potencial de solos irrigáveis restritos às manchas de solos agricultáveis posicionadas nos tabuleiros existentes ao longo do traçado do Canal da Integração Castanhão/ RMF (Projeto Capada do Castanhão, Zona de transição Sul de Morada Nova – Roldão, Tabuleiros de Ibicuitinga e Projeto Piloto RMF). Estas manchas são compostas por solo do tipo Podzólicos, Latossolos e Areias Quartzosas São solos profundos, porosos, ácidos e de baixa fertilidade natural, que exigem o uso de fertilizantes e a correção do pH, devido a elevada acidez. São favorecidos pelo relevo plano a suavemente ondulado, que permite ações de uso da mecanização. 	<ul style="list-style-type: none"> No restante do traçado deste sistema adutor, predominam solos rasos e pedregosos, sendo as faixas aluviais da grande maioria dos cursos d'água interceptados, relativamente estreitas, constituindo exceção apenas o rio Banabuiú. 	

(Cont.)

ÁREA DO ESTUDO	POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES/IMPACTOS
ÁREA DO CANAL DA INTEGRAÇÃO CASTANHÃO/RMF	BINÔMIO SOLO-ÁGUA	
	<ul style="list-style-type: none"> As manchas de solos agricultáveis estão posicionadas ao longo do trecho perenizado do rio Jaguaribe, ao longo do Canal do Trabalhador, na Chapada do Apodi e nos tabuleiros que margeiam o rio Jaguaribe, permitindo a associação do binômio solo-água. Permite a abertura de uma nova fronteira agrícola, uma vez que as manchas irrigáveis posicionadas ao longo do traçado do sistema adutor não são atualmente exploradas com atividades hidroagrícolas por se tornarem antieconômicas para cada proprietário individualmente, dado a escassez de recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> Para o desenvolvimento da irrigação faz-se necessário a implantação das obras do Canal da Integração, que conta atualmente apenas com seu primeiro trecho em fase final de implementação. Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local nas técnicas da agricultura irrigada, podendo-se usar como base a infra-estrutura do setor educacional da cidade de Morada Nova.
	POTENCIAL PESQUEIRO CONTINENTAL	
	<ul style="list-style-type: none"> Potencial para o desenvolvimento da piscicultura intensiva (viveiros) acoplada a projetos de irrigação. Possibilidade de reuso das águas enriquecidas dos viveiros na irrigação, reduzindo o consumo d'água. 	<ul style="list-style-type: none"> Riscos de poluição dos recursos hídricos superficiais pelo aporte das águas residuárias dos viveiros após a despesca. Requer o monitoramento contínuo da qualidade da água. Problemas de entupimento dos equipamentos de irrigação exigindo a filtração das águas enriquecidas antes do seu reuso e possibilidade de ocorrência de problemas fitossanitários, requerendo monitoramento. Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local, podendo-se usar como base a infra-estrutura do setor educacional da cidade de Morada Nova.
	ATIVIDADES INDUSTRIAIS	
	<ul style="list-style-type: none"> Potencial para desenvolvimento de atividades industriais vinculadas ao beneficiamento de produtos agrícolas e do pescado. 	<ul style="list-style-type: none"> Faz-se necessário à capacitação da mão-de-obra local, podendo-se usar como base a infra-estrutura do setor educacional da cidade de Morada Nova.
	POTENCIAL TURÍSTICO	
	<ul style="list-style-type: none"> Potencial turístico representado pela Região Metropolitana de Fortaleza com destaque para a capital do estado e para os municípios litorâneos e/ou serranos de Aquiraz, Beberibe, Cascavel, Caucaia, Guaiúba, Maranguape e Pacatuba. 	<ul style="list-style-type: none"> A área ainda carece de infra-estrutura e equipamentos adequados para a prática do turismo. Carência de mão-de-obra capacitada para o desenvolvimento da atividade turística.
INFRA-ESTRUTURA BÁSICA		
<ul style="list-style-type: none"> A área conta apenas com uma rodovia estadual (CE-371) margeando o seu território no trecho onde se concentram as áreas irrigáveis. Além disso, é interceptada próximo à mancha irrigável do Projeto Piloto RMF pela BR-116. 	<ul style="list-style-type: none"> Acesso às manchas irrigáveis é feito atualmente através de estradas vicinais precárias, sendo dificultado durante os períodos chuvosos. Exige a implantação de rede elétrica trifásica na maioria das manchas irrigáveis. 	

4 - USOS ALTERNATIVOS DA ÁGUA CONFORME AS ÁREAS

4 - USOS ALTERNATIVOS DA ÁGUA CONFORME AS ÁREAS

4.1 - 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 da faixa de proteção do açude Castanhão/apicultura.

4.2 - 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, Quixelô, Chapada do Barro Alto, Chapada do Moura e Chapada do Gadelha;
- Irrigação difusa.

4.3 - 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, Jaguaribe/Apodi, Jaguaruana e área do Canal do Trabalhador. Projetos de irrigação previstos: Eixo Jaguaribe/Icapuí e Apodi/Ceará e a 2ª Etapa do Projeto Tabuleiros de Russas.
- Irrigação difusa;
- Piscicultura/carcinocultura de água doce

4.4 - 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 – reforço do suprimento hídrico da 1ª Etapa do Projeto Tabuleiros de Russas. Projetos de irrigação previstos: Chapadão do Castanhão, Transição Sul de Morada Nova (Roldão), Tabuleiro de Ibicuitinga, Tabuleiro de Morada Nova, Projeto Piloto RMF (parte da demanda é suprida com reuso de esgotos tratados):
- Irrigação difusa;
- Turismo;
- Piscicultura em viveiros ao longo do Canal.