

GOVERNO DO ESTADO



**CEARÁ**

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA A SECA DNOCS**

# **AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**

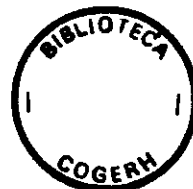
RELATÓRIO DE IMPACTO DO MEIO AMBIENTE RIMA

**VOLUME I A - TEXTOS  
CAPÍTULO 1 À 5**

**SIRAC**

**FORTALEZA- CE**

PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS  
DNOCs

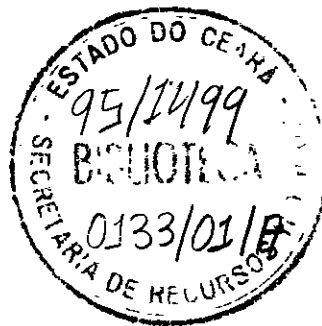


# AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO

RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE

VOLUME I - A  
TEXTOS

Lote 01343 - Prep  Scan  Index ( )  
Projeto Nº 0133/01/A  
Volume \_\_\_\_\_  
Qtd A4 306 Qtd A3 11  
Qtd A2 \_\_\_\_\_ Qtd A1 \_\_\_\_\_  
Qtd A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_



0133/01/A

Serviços Integrados de Assessoria e Consultoria Ltda.



SUMÁRIO

000003



## S U M Á R I O

	PÁGINAS
1 - INTRODUÇÃO .....	1.1
2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS .....	2.1
3 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL .....	3.1
3.1 - ESTUDOS AMBIENTAIS .....	3.2
3.2 - LICENCIAMENTO .....	3.9
3.3 - RESERVAS ECOLÓGICAS .....	3.16
3.4 - CLASSIFICAÇÃO E CONTROLE DAS ÁGUAS DO RESERVATÓRIO.	3.19
4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	4.1
4.1 - ÁREAS DE ABRANGÊNCIA .....	4.2
4.1.1 - Área de influência física .....	4.2
4.1.2 - Área de influência funcional .....	4.2
4.2 - MEIO ABIÓTICO .....	4.3
4.2.1 - Características geológicas e geomorfo- lógicas .....	4.3
4.2.2 - Solos .....	4.7
4.2.3 - Clima .....	4.16
4.2.4 - Recursos hídricos .....	4.33

000004



**PÁGINAS**

<b>4.3 - MEIO BIÓTICO .....</b>	<b>4.40</b>
<b>4.3.1 - Generalidades .....</b>	<b>4.40</b>
<b>4.3.2 - Flora .....</b>	<b>4.41</b>
<b>4.3.3 - Fauna .....</b>	<b>4.48</b>
<b>4.4 - MEIO ANTRÓPICO .....</b>	<b>4.58</b>
<b>4.4.1 - Generalidades .....</b>	<b>4.58</b>
<b>4.4.2 - Área de influência funcional .....</b>	<b>4.60</b>
<b>4.4.3 - Área de influência física .....</b>	<b>4.107</b>
<b>4.5 - ZONEAMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>4.185</b>
<b>5 - O PROJETO .....</b>	<b>5.1</b>
<b>5.1 - ANTECEDENTES .....</b>	<b>5.2</b>
<b>5.2 - OBJETIVOS .....</b>	<b>5.2</b>
<b>5.3 - O PROJETO EXECUTIVO .....</b>	<b>5.4</b>
<b>5.3.1 - Critérios usados na escolha do projeto.</b>	<b>5.4</b>
<b>5.3.2 - Arranjo geral das obras .....</b>	<b>5.16</b>
<b>5.3.3 - Barragem .....</b>	<b>5.18</b>
<b>5.3.4 - Vertedouro .....</b>	<b>5.20</b>
<b>5.3.5 - Tomada d'água (descarga de fundo) .....</b>	<b>5.22</b>
<b>5.3.6 - Usina hidrelétrica .....</b>	<b>5.23</b>
<b>5.3.7 - Resumo .....</b>	<b>5.23</b>
<b>5.4 - MATERIAIS DE EMPRÉSTIMOS .....</b>	<b>5.33</b>
<b>5.5 - CRONOGRAMA DE CONSTRUÇÃO .....</b>	<b>5.34</b>



PÁGINAS

5.6 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....	5.34
6 - JUSTIFICATIVA ECONÔMICA E SOCIAL DO EMPREENDIMENTO ..	6.1
6.1 - INTRODUÇÃO .....	6.2
6.2 - USOS MÚLTIPLOS DO EMPREENDIMENTO .....	6.6
6.2.1 - Irrigação e abastecimento d'água metro- politano .....	6.6
6.2.2 - Geração de energia elétrica .....	6.7
6.2.3 - Controle de enchentes .....	6.8
6.2.4 - Pesca e piscicultura .....	6.12
6.2.5 - Outros .....	6.16
6.3 - FASEAMENTO DE OBRAS E USOS MÚLTIPLOS .....	6.18
6.3.1 - Considerações iniciais .....	6.18
6.3.2 - Barragem e controle de cheias .....	6.18
6.3.3 - Motorização e geração de energia .....	6.18
6.3.4 - Piscicultura e pesca .....	6.19
6.3.5 - Obras de captação no reservatório .....	6.19
6.3.6 - Irrigação .....	6.19
6.3.7 - Abastecimento d'água metropolitano ....	6.20
6.4 - CUSTOS .....	6.21
6.4.1 - Barragem e ações complementares .....	6.21
6.4.2 - Custo de oportunidade econômico das terras da bacia de inundação .....	6.21
6.5 - BENEFÍCIOS ECONÔMICOS .....	6.24
6.5.1 - Considerações iniciais .....	6.24



**PÁGINAS**

6.5.2 - Custos comuns à irrigação e ao abastecimento d'água .....	6.29
6.5.3 - Irrigação .....	6.31
6.5.4 - Abastecimento d'água metropolitano ....	6.46
6.5.5 - Energia .....	6.56
6.5.6 - Pesca no reservatório .....	6.59
6.5.7 - Proteção contra cheias no Baixo Jaguaribe .....	6.61
6.6 - ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO .....	6.74
6.7 - CUSTOS E BENEFÍCIOS SOCIAIS .....	6.77
6.8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	6.81
7 - PLANO DE DESAPROPRIAÇÃO .....	7.1
7.1 - GENERALIDADES .....	7.2
7.2 - LEVANTAMENTO SEMICADASTRAL .....	7.2
7.3 - LEVANTAMENTO CADASTRAL .....	7.4
7.3.1 - Metodologia .....	7.4
7.3.2 - Preenchimento da ficha "Dados sobre o ocupante" .....	7.4
7.3.3 - Cadastro .....	7.5
7.3.4 - Apresentação do produto do cadastro ...	7.5
7.4 - ESTÁGIO ATUAL DOS TRABALHOS .....	7.6
7.5 - AÇÃO DO DNOCS .....	7.6



	PÁGINAS
<b>8 - DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>8.1</b>
8.1 - METODOLOGIA .....	8.2
8.1.1 - Origem do método .....	8.2
8.1.2 - Modificações introduzidas .....	8.4
8.1.3 - Caracterização dos empreendimentos ....	8.10
8.1.4 - O problema da subjetividade .....	8.11
8.1.5 - Procedimentos complementares .....	8.11
8.2 - RESULTADOS OBTIDOS .....	8.11
8.2.1 - Matriz de avaliação .....	8.11
8.2.2 - Descrição dos impactos ambientais .....	8.12
8.2.3 - Avaliação ponderal dos impactos ambientais (APIA) do Projeto do Açude Público Castanhão .....	8.80
<b>9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>9.1</b>
9.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA FUNCIONAL .....	9.2
9.2 - ÁREA DO RESERVATÓRIO .....	9.3
9.3 - CONCLUSÕES .....	9.5
9.4 - RECOMENDAÇÕES .....	9.9
<b>10 - PLANOS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>10.1</b>
10.1 - NATUREZA DOS PLANOS .....	10.2
10.2 - PLANO DE DESMATAMENTO .....	10.2





PÁGINAS

10.2.1 - Introdução .....	10.2
10.2.2 - Diagnóstico florístico e faunístico ..	10.3
10.2.3 - Demarcação das áreas de desmatamento .	10.5
10.2.4 - Possibilidades e formas de aproveitamento dos recursos florestais .....	10.5
10.2.5 - Corredores de escape da fauna e operação de salvamento .....	10.6
10.2.6 - Formas de desmatamento .....	10.8
10.3 - PLANO DE REMOÇÃO/RELOCAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA ....	10.10
10.3.1 - Considerações gerais .....	10.10
10.3.2 - Infra-estrutura de uso privado .....	10.12
10.3.3 - Infra-estrutura de uso público .....	10.13
10.4 - PLANO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO RURAL .....	10.15
10.4.1 - Generalidades .....	10.15
10.4.2 - População residente .....	10.17
10.4.3 - População economicamente ativa .....	10.17
10.4.4 - Opções de trabalho .....	10.18
10.4.5 - Esclarecimento e orientação dos residentes .....	10.18
10.4.6 - Processo de seleção .....	10.18
10.4.7 - Projeto de reassentamento .....	10.21
10.4.8 - Reassentamento efetivo .....	10.27
10.4.9 - Acompanhamento social .....	10.28
10.4.10 - Acompanhamento de saúde .....	10.29
10.4.11 - Treinamento e capacitação .....	10.30
10.5 - RELOCAÇÃO DOS NÚCLEOS URBANOS .....	10.31
10.5.1 - Generalidades .....	10.31
10.5.2 - Estudos preliminares .....	10.32



	PÁGINAS
10.5.3 - Zoneamento ambiental .....	10.33
10.5.4 - Planejamento urbano .....	10.35
10.5.5 - Composição da população .....	10.36
10.5.6 - Integração da população no processo decisório .....	10.37
10.5.7 - Reassentamento efetivo .....	10.37
10.5.8 - Assistência técnica e social .....	10.37
10.5.9 - Infra-estrutura urbana da cidade de Jaguaribara .....	10.38
10.5.10 - Cidade de Jaguaratama: solução para o problema do remanso .....	10.38
10.6 - INDICATIVOS DE UM PROGRAMA DE REATIVAÇÃO DA ECONOMIA .....	10.40
10.7 - PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E DO NÍVEL PIEZOMÉTRICO .....	10.46
10.7.1 - Generalidades .....	10.46
10.7.2 - Monitoramento da qualidade da água ...	10.46
10.7.3 - Açude Público Castanhão: prevenção contra a poluição por efluentes domésticos .....	10.53
10.7.4 - Monitoramento do nível piezométrico ..	10.54
10.8 - PLANO DE MONITORAMENTO DA SEDIMENTAÇÃO NO RESERVATÓRIO .....	10.56
10.9 - RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE JAZIDAS DE EMPRÉSTIMOS BOTA-FORAS E CANTEIRO DE OBRAS .....	10.58
10.10 - PLANO DE ADMINISTRAÇÃO DA RESERVA ECOLÓGICA .....	10.61



PÁGINAS

10.11 - MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE SISMICIDADE .....	10.62
10.11.1 - Generalidades .....	10.63
10.11.2 - Considerações sobre instrumentação e mo nitoração .....	10.63
11 - ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS .....	11.1
11.1 - SITUAÇÃO ATUAL .....	11.2
11.2 - SITUAÇÃO FUTURA .....	11.2
11.3 - CÓDIGO DO RESERVATÓRIO .....	11.3
12 - PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÃO ECOLÓGICA .....	12.1
12.1 - GENERALIDADES .....	12.2
12.2 - SELEÇÃO DAS ÁREAS .....	12.2
12.3 - DELIMITAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DA ÁREA .....	12.10
12.4 - DOTAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURA BÁSICA .....	12.10
12.5 - OPERACIONALIZAÇÃO E MANUTENÇÃO .....	12.11
13 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	13.1
14 - EQUIPE TÉCNICA .....	14.1



1 - INTRODUÇÃO

000512



## 1 - INTRODUÇÃO

O estudo dos impactos ambientais do Projeto Executivo do Açude Público Castanhão objetiva contribuir para a tomada de decisão, na escolha do melhor procedimento a ser adotado, levando em conta os impactos ao meio ambiente, causados pelo represamento do Rio Jaguaribe e as consequentes medidas para restabelecer o equilíbrio ecológico e impulsionar o desenvolvimento regional a partir do uso múltiplo do reservatório.

O desenvolvimento dos estudos obedeceu os critérios básicos e as diretrizes gerais estabelecidas na Resolução nº 001 do CONAMA, de 23/01/86, dessa forma foram realizados levantamentos dos meios abiótico, biótico e antrópico da área de influência física e funcional do projeto, visando diagnosticar a situação a ser impactada com a implantação do mesmo.

A seguir foi realizada a análise dos impactos ambientais do projeto, através da identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos levantes, discriminando os impactos benéficos e adversos, diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, seu grau de reversibilidade, a distribuição dos ônus e benefícios sociais, bem como a definição de medidas mitigadoras ou absorvedoras dos impactos negativos e que permitam um melhor aproveitamento dos impactos benéficos.



**2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS**

000014

---



## 2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Açude Público Castanhão será formado pelo barramento do Rio Jaguaribe, principal curso d'água do Estado do Ceará, cuja bacia hidrográfica ocupa cerca de 51% da área do Estado.

A barragem fechará o boqueirão existente na região denominada Boqueirão do Cunha, sendo delimitada pelos paralelos 5º25' e 5º45' sul e pelos meridianos 38º25' e 38º50' oeste, os quais aparecem na carta planialtimétrica 1:100.000 de nomenclatura SB-24-X-C-II (Limoeiro do Norte), situando-se a aproximadamente 5,9 km ao sul do povoado de Castanhão, no município de Alto Santo. O reservatório inundará uma pequena porção dos municípios de Alto Santo e Jaguaribe, boa parte do município de Jaguaretama, no qual a lâmina d'água chegará nos arredores da sede municipal e terá sua maior parte cobrindo terras do município de Jaguaribara, o qual terá a sua sede e o distrito de Poço Comprido submersos, chegando a atingir cerca de 26 km da BR-116, além de pequenos trechos da CE-019, as quais terão de ser relocadas, juntamente com os núcleos urbanos de Jaguaribara e Poço Comprido.

A Figura 01/33 do Volume II mostra a localização da área do projeto em relação ao Nordeste do Brasil, bem como ao Estado do Ceará, sendo destacado nesta, a área de influência funcional do reservatório, composta pelos municípios do Baixo Jaguaribe que serão beneficiados com a regularização das cheias e com programas de irrigação, pela Região Metropolitana de Fortaleza que será beneficiada com o abastecimento d'água e pelas áreas periféricas ao reservatório, as quais se beneficiarão com a piscicultura e com a formação de pólos de turismo e lazer.

Desde Fortaleza o acesso ao sítio do barramento é feito através da BR-116, totalmente asfaltada, até alcançar o entroncamento com a estrada de terra que dá acesso a localidade de Castanhão. A partir do entroncamento segue-se até Castanhão



2.3

(3,7 km), daí para a localidade denominada Boqueirão do Cunha (2,9 km) e desta ao sítio da barragem (3,0 km). O projeto dista aproximadamente 230 km de Fortaleza, 57 km de Limoeiro do Norte e 71 km de Jaguaribe.





**3 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

000617



### 3 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

#### 3.1 - ESTUDOS AMBIENTAIS

Em 23 de janeiro de 1986 o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão superior e normativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), subordinado à Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), com base no Artigo 18 do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, o qual regulamenta as leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e nº 6.902, de 27 de abril de 1981, promulgou a sua Resolução nº 001 (Diário Oficial de 17 de fevereiro de 1986), da qual se destacam:

Art. 2º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação de órgão estadual competente, e da SEMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

- I - estradas de rodagem com 2 (duas) ou mais faixas de rolamento;
- II - ferrovias;
- III - portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;
- IV - aeroportos, conforme definidos pelo inciso I, artigo 48, do Decreto-lei nº 32, de 18 de novembro de 1966;
- V - oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
- VI - linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230 kV;



- VII - obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragens para fins hidroelétricos, acima de 10 MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;
- VIII - extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);
- IX - extração de minério, inclusive os da classe II, definidos no Código de Mineração;
- X - aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;
- XI - usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10 MW;
- XII - complexo e unidades industriais e agroindustriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos);
- XIII - distritos industriais e Zonas Estritamente Industriais - ZEI;
- XIV - exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 ha (cem hectares) ou menores, quando atingir áreas significativas em termos, percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;



XV - projetos urbanísticos, acima de 100 ha (cem hectares) ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;

XVI - qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a 10t (dez toneladas) por dia.

Art. 3º - Dependerá da elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo RIMA, a serem submetidos à aprovação da SEMA, o licenciamento de atividades que por lei, seja de competência federal.

Art. 4º - Os órgãos ambientais competentes e os órgãos setoriais do SISNAMA deverão compatibilizar os processos de licenciamento com as etapas de planejamento e implantação das atividades modificadoras do meio ambiente, respeitados os critérios e diretrizes estabelecidos por esta Resolução e tendo por base a natureza, o porte e as peculiaridades de cada atividade.

Art. 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

- I - contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- II - identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;



- III - definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
  
- IV - considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Parágrafo único - Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental, o órgão estadual competente, ou a SEMA ou, quando couber, o município, fixará as diretrizes adicionais que pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, foram julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos.

Art. 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

- I - diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:
  - a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
  
  - b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;



c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II - análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais;

III - definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas;

IV - elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Parágrafo único - Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental, o órgão estadual competente, ou a SEMA ou, quando couber, o Município fornecerá as instruções adicionais que se fizerem necessárias, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área.

Art. 8º - Correrão por conta do proponente do projeto todas as despesas e custos referentes à realização do estudo de impacto ambiental, tais como: coleta e aquisição dos dados e



informações, trabalhos e inspeções de campo, análises de laboratório, estudos técnicos e científicos e acompanhamento e monitoramento dos impactos, elaboração do RIMA e fornecimento de pelo menos 5 (cinco) cópias.

Art. 9º - O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental e conterá, no mínimo:

- I - os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- II - a descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias-primas, a mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos e perdas de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- III - a síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
- IV - a descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- V - a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas



alternativas, bem como a hipótese de sua não realização;

- VI - a descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados, e o grau de alteração esperado;
- VII - o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- VIII - recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

Parágrafo único - O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada à sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possa entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação.

Art. 10º - O órgão estadual competente, ou a SEMA ou, quando couber, o Município terá um prazo para se manifestar de forma conclusiva sobre o RIMA apresentado.

Parágrafo único - O prazo a que se refere o "caput" deste artigo terá o seu termo inicial na data do recebimento pelo órgão estadual competente ou pela SEMA do estudo do impacto ambiental e seu respectivo RIMA.

Art. 11º - Respeitado o sigilo industrial, assim solicitado e demonstrado pelo interessado, o RIMA será acessível ao público. Suas cópias permanecerão à disposição dos interessados, nos centros de documentação ou bibliotecas da SEMA





e do órgão estadual de controle ambiental correspondente, inclusive durante o período de análise técnica.

Parágrafo primeiro - Os órgãos públicos que manifestarem interesse, ou tiverem relação direta com o projeto, receberão cópia do RIMA, para conhecimento e manifestação.

Parágrafo segundo - Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental e apresentação do RIMA, o órgão estadual competente ou a SEMA ou, quando couber o Município, determinará o prazo para recebimento dos comentários a serem feitos pelos órgãos públicos e demais interessados e, sempre que julgar necessário, promoverá a realização de audiência pública para informações sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA.

O presente documento se constitui no relatório de impacto no meio ambiente para o projeto executivo do Açude Público Castanhão, localizado sobre o Rio Jaguaribe compreendendo partes dos municípios de Alto Santo, Jaguaribara, Jaguaretama e Jaguaribe, no Estado do Ceará. Insere-se, pois, no item VII do Art. 2º da resolução acima citada.

### 3.2 - LICENCIAMENTO

Do Decreto nº 88.351, de 19 de junho de 1983, destaca-se:

#### CAPÍTULO IV

##### Do Licenciamento das Atividades

Art. 18 - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos de atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão do prévio



licenciamento do órgão estadual competente, integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

Parágrafo 1º - Caberá ao CONAMA fixar os critérios básicos, segundo os quais serão exigidos estudos de impacto ambiental para fins de licenciamento, contendo, entre outros, os seguintes itens:

- a) diagnóstico ambiental da área;
- b) descrição da ação proposta e suas alternativas;
- c) identificação, análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos.

Parágrafo 2º - O estudo de impacto ambiental será realizado por técnicos habilitados e constituirá o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, correndo as despesas por conta do proponente do projeto.

Parágrafo 3º - Respeitada a matéria de sigilo industrial, assim expressamente caracterizada a pedido do interessado, o RIMA, devidamente fundamentado, será acessível ao público.

Parágrafo 4º - Resguardado o sigilo industrial, os pedidos de licenciamento, em quaisquer das suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão da licença, serão objeto de publicação resumida, paga pelo interessado, no Jornal Oficial do Estado e em um periódico de grande circulação, regional ou local, conforme modelo aprovado pela SEMA.

Art. 19 - O órgão estadual do meio ambiente e a SEMA, esta em caráter supletivo, sem prejuízo das penalidades pecuniárias cabíveis, determinarão, sempre que necessário, a redução das atividades geradoras de poluição, para manter as emissões gasosas ou efluentes líquidos e os resíduos nas condições e limites estipulados no licenciamento concedido.



Art. 20 - O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

- I - Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;
- II - Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo aprovado;
- III - Licença de Operação (LO), autorizando após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévias e de Instalação.

Parágrafo 1º - Os prazos para a concessão das licenças de que trata este artigo serão fixados pelo CONAMA, observada a natureza técnica da atividade.

Parágrafo 2º - Nos casos previstos em resolução do CONAMA, o licenciamento de que trata este artigo dependerá de homologação da SEMA.

Parágrafo 3º - Iniciadas as atividades de implantação e operação, antes da expedição das respectivas licenças, os dirigentes dos órgãos seccionais e da SEMA deverão, sob pena de responsabilidade funcional, comunicar o fato às entidades financiadoras dessas atividades, sem prejuízo da imposição de penalidades, medidas administrativas de interdição, judiciais, de embargo, e outras providências cautelares.



Parágrafo 4º - O licenciamento dos estabelecimentos destinados a produzir materiais nucleares, ou a utilizar a energia nuclear e suas aplicações, competirá à Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, mediante parecer da SEMA, ouvidos os órgãos de controle ambiental estaduais e municipais.

Parágrafo 5º - Excluída a competência de que trata o parágrafo anterior, nos demais casos de competência federal, a SEMA expedirá as respectivas licenças, após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos estaduais e municipais de controle da poluição.

Por sua vez, a publicação do licenciamento é regida pela Resolução nº 006 do CONAMA, de 24 de janeiro de 1986, a qual reza:

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso I, do Artigo 8º, da Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 e Artigo 18, § 4º, do Decreto nº 88.351 de junho de 1983,

RESOLVE:

I - Aprovar os modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação de licenças, conforme instruções abaixo especificadas:

#### **Instruções para publicação em periódicos**

A publicação dos pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão de licença, deverá ser encaminhada para publicação no primeiro caderno do jornal, em corpo 07 ou superior, no prazo de até 30 (trinta) dias corridos, subsequentes à data do requerimento e/ou da concessão da licença.



### **Instruções para publicação em Diário Oficial do Estado**

A publicação dos pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão de licença, deverá ser feita no Diário Oficial do Estado ou no da União, obedecendo aos critérios constantes da Portaria nº 011/69, de 30 de junho de 1983, da Diretoria Geral do Departamento da Imprensa Nacional, e publicado até 30 (trinta) dias corridos, subsequentes à data do requerimento e/ou da concessão da licença.

### **Instruções quanto aos itens que deverão constar na publicação**

Para publicação dos Pedidos de Licenças, renovação e respectivas concessões, em quaisquer de suas modalidades, deverão constar:

- a) nome da empresa e sigla (se houver);
- b) sigla do órgão onde requereu a licença;
- c) modalidade da licença requerida;
- d) finalidade da licença;
- e) prazo de validade de licença (no caso de publicação de concessão da licença);
- f) tipo de atividade que será desenvolvida;
- g) local de desenvolvimento da atividade.



1. Modelo para Publicação de Requerimento de Licença em Periódico:

-----  
(Nome da empresa - sigla)  
torna público que requereu à (nome do órgão onde requereu a licença), a (tipo da licença), para (atividade e local) Foi determinado estudo de impacto ambiental e/ou não foi determinado estudo de impacto ambiental.  
-----

2. Modelo para Publicação de Requerimento de Licença em Diário Oficial:

-----  
(Nome da empresa - sigla)  
torna público que requereu à (nome do órgão onde requereu a licença), a licença (tipo de licença), para (atividade e local) Foi determinado estudo de impacto ambiental e/ou não foi determinado estudo de impacto ambiental.  
-----

3. Modelo para Publicação de Concessão de Licença em Periódico:

-----  
(Nome da empresa - sigla)  
torna público que recebeu do (a) (nome do órgão que concedeu a Licença) para (finalidade da licença), com validade de (prazo de validade) para (atividade e local).  
-----



4. Modelo para Publicação de Concessão de Licença em Diário Oficial:

-----  
(Nome da empresa - sigla)  
torna público que recebeu do (a) (nome do órgão que concedeu a licença) a Licença (tipo da licença), com validade de (prazo de validade) para (atividade e local).  
-----

5. Modelo para Publicação de Requerimento para Renovação da Licença em Periódico:

-----  
(Nome da empresa - sigla)  
torna público que requereu a (nome do órgão e licença) a prorrogação de sua Licença (tipo de licença) até a data x, para (atividade e local).  
-----

6. Modelo para Publicação de Requerimento para Renovação de Licença em Diário Oficial:

-----  
(Nome da empresa - sigla)  
torna público que requereu a (nome do órgão onde requereu a licença) a prorrogação de sua Licença (tipo de licença) pelo prazo de , para (atividade e local).  
-----



7. Modelo para Publicação de Concessão de Renovação de Licença em Periódico:

-----  
(Nome da empresa - sigla)  
torna público que recebeu do (a) (nome do Órgão que concedeu) a prorrogação da licença (tipo de licença), até a data x, para (atividade e local).  
-----

8. Modelo para Publicação de Concessão de Renovação de Licença em Diário Oficial:

-----  
(Nome da empresa - sigla)  
torna público que recebeu do (a) (nome do Órgão que concedeu) a prorrogação da licença (tipo de licença), até a data x, para (atividade e local).  
-----

### 3.3 - RESERVAS ECOLÓGICAS

Por oportuno, é a seguir transcrito o Art. 3º da Resolução nº 04 do CONAMA, de 18 de setembro de 1985, publicado no Diário Oficial de 20 de janeiro de 1986.

Art. 3º - São Reservas Ecológicas:

- a) - os pousos das aves de arribação protegidos por convênios, acordos ou tratados assinados pelo Brasil com outras nações;
- b) - as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:





- I - ao longo dos rios ou de outro qualquer corpo d'água, em faixa marginal além do leito maior sazonal medido horizontalmente, cuja largura mínima será:
- de 5 (cinco) metros para rios com menos de 10 (dez) metros de largura;
  - igual à metade da largura dos corpos d'água que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros;
  - de 100 (cem) metros para todos os cursos d'água cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros;
- II - ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, desde o seu nível mais alto medido horizontalmente em faixa marginal cuja largura mínima será:
- de 30 (trinta) metros para os que estejam situados em áreas urbanas;
  - de 100 (cem) metros para os que estejam em áreas rurais, exceto, os corpos d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
  - de 100 (cem) metros para as represas hidrelétricas;
- III - nas nascentes permanentes ou temporárias, incluindo os olhos d'água e veredas, seja qual for sua situação topográfica, com uma faixa mínima de 50 (cinquenta) metros a partir de sua margem, de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia de drenagem contribuinte;



- IV - no topo de morros, montes e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços), da altura mínima da elevação em relação à base;
  
- V - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura, em relação à base do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a 1000 (mil) metros;
  
- VI - nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 100% (cem por cento) ou 45° (quarenta e cinco graus) na sua linha de maior declive;
  
- VII - nas restingas, em faixa mínima de 300 (trezentos) metros a contar da linha de preamar máxima;
  
- VIII - nos manguezais, em toda a sua extensão;
  
- IX - nas dunas, como vegetação fixadora;
  
- X - nas bordas de tabuleiros ou chapadas, em faixa com largura mínima de 100 (cem) metros;
  
- XI - em altitude superior a 1.800m (mil e oitocentos metros), qualquer que seja a sua vegetação;
  
- XII - nas áreas metropolitanas definidas em lei, quando a vegetação natural se encontra em clímax ou em estágios médios e avançados de regeneração.



3.19

Verifica-se, pois, com base no item "b", subitem II, que o reservatório deverá manter ao seu redor uma faixa marginal de 100 (cem) metros medidos horizontalmente a partir da cota de máxima inundação, a qual será destinada a reserva ecológica.

#### 3.4 - CLASSIFICAÇÃO E CONTROLE DAS ÁGUAS DO RESERVATÓRIO

A classificação das águas do futuro reservatório, bem como o controle de sua qualidade devem ser regulados da seguinte forma:

##### **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**

##### **RESOLUÇÃO Nº 20, DE 18 DE JUNHO DE 1986**

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, no uso das atribuições que lhe confere o Art. 7º, inciso IX, do Decreto 88.351, de 1º de junho de 1983, e o que estabelece a RESOLUÇÃO/CONAMA, de 05 de junho de 1984;

Considerando ser a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa de seus níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes;

Considerando que os custos do controle de poluição podem ser melhor adequados quando os níveis de qualidade exigidas, para um determinado corpo d'água ou seus diferentes trechos, estão de acordo com os usos que se pretende dar aos mesmos;

Considerando que o enquadramento dos corpos d'água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade;

000035



3.20

Considerando que a saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados como consequência da deterioração da qualidade das águas;

Considerando a necessidade de reformular a classificação existente, para melhor distribuir os usos, contemplar as águas salinas e salobras e melhor especificar os parâmetros e limites associados aos níveis de qualidade requeridos, sem prejuízo de posterior aperfeiçoamento;

**R E S O L V E** estabelecer a seguinte classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional:

Art. 1º - São classificadas, segundo seus usos preponderantes, em nove classes, as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional:

#### **ÁGUAS DOCES**

##### **I - Classe especial - águas destinadas:**

- a) as abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção.
- b) a preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

##### **II - Classe 1 - águas destinadas:**

- a) ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;

000036



- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

III - Classe 2 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

IV - Classe 3 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à dessedentação de animais.

V - Classe 4 - águas destinadas:

- a) à navegação;
- b) a harmonia paisagística;
- c) aos usos menos exigentes.

**ÁGUAS SALINAS**

VI - Classe 5 - águas destinadas

- a) à recreação de contato primário;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;



- c) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

VII - Classe 6 - águas destinadas:

- a) à navegação comercial;
- b) à harmonia paisagística;
- c) à recreação de contato secundário.

**ÁGUAS SALOBRAS**

VIII - Classe 7 - águas destinadas:

- a) à recreação de contato primário;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

IX - Classe 8 - águas destinadas:

- a) à navegação comercial;
- b) à harmonia paisagística;
- c) à recreação de contato secundário.

Art. 2º - Para efeito desta resolução são adotadas as seguintes definições:

- a) **CLASSIFICAÇÃO:** qualificação das águas doces, salobras e salinas com base nos usos preponderantes (sistema de classes de qualidade).
- b) **ENQUADRAMENTO:** estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo.



- c) **CONDIÇÃO:** qualificação do nível de qualidade apresentado por um segmento de corpo d'água, num determinado momento, em termos dos usos possíveis com segurança adequada.
- d) **EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO:** conjunto de medidas necessárias para colocar e/ou manter a condição de um segmento de corpo d'água em correspondência com a sua classe.
- e) **ÁGUAS DOCES:** águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰/oo.
- f) **ÁGUAS SALOBRAS:** águas com salinidade variando entre 0,5 ‰/oo e 30 ‰/oo.
- g) **ÁGUAS SALINAS:** águas com salinidade igual ou superior a 30 ‰/oo.

Art. 3º - Para as águas de Classe Especial, são estabelecidos os limites e/ou condições seguintes:

**COLIFORMES:** para o uso de abastecimento sem prévia desinfecção os coliformes totais deverão estar ausentes em qualquer amostra.

Art. 4º - Para as águas de Classe 1, são estabelecidos os limites e/ou condições seguintes:

- a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;
- b) óleos e graxas: virtualmente ausentes;
- c) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;



- d) corantes artificiais: virtualmente ausentes;
- e) substâncias que formem depósitos objetáveis: virtualmente ausentes;
- f) coliformes: para o uso de recreação de contato primário deverá ser obedecido o Art. 26 desta Resolução. As águas utilizadas para a irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas que se desenvolvam rentes ao solo e que são consumidas cruas, sem remoção de casca ou película, não devem ser poluídas por excrementos humanos, ressaltando-se a necessidade de inspeções sanitárias periódicas. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes fecais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver na região meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de 1.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;
- g) DBO 5 dias a 20°C até 3 mg/l O<sub>2</sub>;
- h) OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/l O<sub>2</sub>;
- i) turbidez: até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT);
- j) cor: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/l
- l) pH: 6,0 a 9,0;





m) Substâncias potencialmente prejudiciais (teores máximos):

Alumínio:	0,1 mg/l Al
Amônia não ionizável:	0,02 mg/l NH <sub>3</sub>
Arsênio:	0,05 mg/l As
Bário:	1,0 mg/l Ba
Berílio:	0,1 mg/l Be
Boro:	0,75 mg/l B
Benzeno:	0,01 mg/l
Benzo-a-pireno:	0,00001 mg/l
Cádmio:	0,001 mg/l Cd
Cianetos:	0,01 mg/l CN
Chumbo:	0,03 mg/l Pb
Cloretos:	250 mg/l Cl
Cloro Residual:	0,01 mg/l Cl
Cobalto:	0,2 mg/l Co
Cobre:	0,02 mg/l Cu
Cromo Trivalente:	0,5 mg/l Cr
Cromo Hexavalente:	0,05 mg/l Cr
1,1 dicloroetano:	0,0003 mg/l
1,2 dicloroetano:	0,01 mg/l
Estanho:	2,0 mg/l Sn
Índice de Fenóis:	0,001 mg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH
Ferro solúvel:	0,3 mg/l Fe
Fluoretos:	1,4 mg/l F
Fosfato total:	0,025 mg/l P
Lítio:	2,5 mg/l Li
Maganês:	0,1 mg/l Mn
Mercúrio:	0,0002 mg/l Hg
Níquel:	0,025 mg/l Ni
Nitrato:	10 mg/l N
Nitrito:	1,0 mg/l N
Prata:	0,01 mg/l Ag
Pentaclorofenol:	0,01 mg/l
Selênio:	0,01 mg/l Se





Sólidos dissolvi- dos totais:	500 mg/l
Substâncias tenso- ativas que reagem com azul de metileno:	0,5 mg/l LAS
Sulfatos:	250 mg/l SO <sub>4</sub>
Sulfetos (como H <sub>2</sub> S não dissociado):	0,002 mg/l S
Tetracloroetano:	0,01 mg/l
Tricloroetano:	0,03 mg/l
Tetracloroeto de carbono:	0,003 mg/l
2, 4, 6 triclorofe- nol:	0,01 mg/l
Urânio total:	0,02 mg/l U
Vanádio:	0,1 mg/l V
Zinco:	0,18 mg/l Zn
Aldrin:	0,01 mg/l
Clordano:	0,04 mg/l
DDT:	0,002 mg/l
Dieldrin:	0,005 mg/l
Endrin:	0,004 mg/l
Endossulfan:	0,056 mg/l
Epóxido de Hepta- cloro:	0,01 mg/l
Heptacloro:	0,01 mg/l
Lindano (gama-BHC):	0,02 mg/l
Metoxicloro:	0,03 mg/l
Dodecacloro + Nona- cloro:	0,001 mg/l
Bifenilas Poli- cloradas (PCB's):	0,001 mg/l
Toxafeno:	0,01 mg/l
Demeton:	0,1 mg/l
Gution:	0,005 mg/l
Malation:	0,1 mg/l



Paration:	0,04 mg/l
Carbaril:	0,02 mg/l
Compostos organofosforados e carbonatos totais:	10,0 mg/l em Paration
2,4 - D:	4,0 mg/l
2,4,5 - TP:	10,0 mg/l
2,4,5 - T:	2,0 mg/l

Art. 5º - Para as águas de Classe 2, são estabelecidos os mesmos limites ou condições da Classe 1, à exceção dos seguintes:

- a) não será permitida a presença de corantes artificiais que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;
- b) coliformes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecido o Art. 26 desta Resolução. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes fecais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver, na região, meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de até 5.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;
- c) Cor: até 75 mg Pt/l
- d) Turbidez: até 100 UNT;
- e) DBO 05 dias a 20°C até 5 mg/l O<sub>2</sub>;
- f) OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/l O<sub>2</sub>.



Art. 6º - Para as águas de Classe 3 são estabelecidos os limites ou condições seguintes:

- a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;
- b) óleos e graxas: virtualmente ausentes;
- c) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;
- d) não será permitida a presença de corantes artificiais que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;
- e) substâncias que formem depósitos objetáveis: virtualmente ausentes;
- f) número de coliformes fecais até 4.000 por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver, na região, meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de até 20.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;
- g) DBO 05 dias a 20°C até 10 mg/l O<sub>2</sub>;
- h) OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/l O<sub>2</sub>;
- i) Turbidez: até 100 UNT
- j) cor: até 75 mg Pt/l



3.29

l) pH: 6,0 a 9,0;

m) Substâncias potencialmente prejudiciais (teores máximos):

Alumínio:	0,1 mg/l Al
Arsênio:	0,05 mg/l As
Bário:	1,0 mg/l Ba
Berílio:	0,1 mg/l Be
Boro:	0,75 mg/l B
Benzeno:	0,01 mg/l
Benzo-a-pireno:	0,00001 mg/l
Cádmio:	0,01 mg/l Cd
Cianetos:	0,2 mg/l CN
Chumbo:	0,05 mg/l Pb
Cloretos:	250 mg/l Cl
Cobalto:	0,2 mg/l Co
Cobre:	0,5 mg/l Cu
Cromo Trivalente:	0,5 mg/l Cr
Cromo Hexavalente:	0,05 mg/l Cr
1,1 dicloroetano:	0,0003 mg/l
1,2 dicloroetano:	0,01 mg/l
Estanho:	2,0 mg/l Sn
Índice de Fenóis:	0,3 mg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH
Ferro solúvel:	5,0 mg/l Fe
Fluoretos:	1,4 mg/l F
Forfato total:	0,025 mg/l P
Lítio:	2,5 mg/l Li
Manganês:	0,5 mg/l Mn
Mercúrio:	0,002 mg/l Hg
Níquel:	0,025 mg/l Ni
Nitrato:	10 mg/l N
Nitrito:	1,0 mg/l N
Nitrogênio amoniacal:	1,0 mg/l N
Prata:	0,05 mg/l Ag
Pentaclorofenol:	0,01 mg/l

000045



3.30

Selênio:	0,01 mg/l Se
Sólidos dissolvi- dos totais:	500 mg/l
Substâncias tenso- ativas que reagem com azul de metileno:	0,5 mg/l LAS
Sulfatos:	250 mg/l SO <sub>4</sub>
Sulfetos (como H <sub>2</sub> S não dissociado):	0,3 mg/l S
Tetracloroetano:	0,01 mg/l
Tricloroetano:	0,03 mg/l
Tetracloroeto de carbono:	0,003 mg/l
2, 4, 6 triclorofe- nol:	0,01 mg/l
Urânio total:	0,02 mg/l U
Vanádio:	0,1 mg/l V
Zinco:	5,0 mg/l Zn
Aldrin:	0,03 ug/l
Clordano:	0,3 mg/l
DDT:	1,0 mg/l
Dieldrin:	0,03 mg/l
Endrin:	0,2 mg/l
Endossulfan:	150 mg/l
Epóxido de Hepta- cloro:	0,1 mg/l
Heptacloro:	0,1 mg/l
Lindano (gama-BHC):	3,0 mg/l
Metoxicloro:	30,0 mg/l
Dodecacloro + Nona- cloro:	0,001 mg/l
Bifenilas Poli- cloradas (PCB's):	0,001 mg/l
Toxafeno:	5,0 mg/l
Demeton:	14,0 mg/l
Gution:	0,005 mg/l

000046



Malation:	100,0 mg/l
Paration:	35,0 mg/l
Carbaril:	70,0 mg/l
Compostos organofosforados e carbamatos totais em Paration:	100,0 mg/l
2,4 - D:	20,0 mg/l
2,4,5 - TP:	10,0 mg/l
2,4,5 - T:	2,0 mg/l

Art. 7º - Para as águas de Classe 4, são estabelecidos os limites ou condições seguintes:

- a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: o virtualmente ausentes;
- b) odor e aspectos: não objetáveis;
- c) óleos e graxas: toleram-se iridicências;
- d) substâncias facilmente sedimentáveis que contribuam para o assoreamento de canais de navegação: virtualmente ausentes;
- e) índice de fenóis até 1,0 mg/l C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH;
- f) OD superior a 2,0 mg/l O<sub>2</sub>, em qualquer amostra;
- g) pH: 6 a 9.

Art. 12 - os padrões de qualidade das águas estabelecidos nesta Resolução constituem-se em limites individuais para cada substância. Considerando eventuais ações cinérgicas entre as mesmas, estas ou outras não especificadas, não poderão conferir às águas características capazes de causarem



efeitos letais ou alteração de comportamento, reprodução ou fisiologia da vida.

Parágrafo 1º - As substâncias potencialmente prejudiciais a que se refere esta Resolução, deverão ser investigadas sempre que houver suspeita de sua presença;

Parágrafo 2º - Considerando as limitações de ordem técnica para a quantificação dos níveis dessas substâncias, os laboratórios dos organismos competentes deverão estruturar-se para atenderem às condições propostas. Nos casos onde a metodologia analítica disponível for insuficiente para quantificar as concentrações dessas substâncias nas águas, os sedimentos e/ou biota aquática deverão ser investigados quanto a presença eventual dessas substâncias.

Art. 13 - Os limites de DBO, estabelecidos para as Classes 2 e 3, poderão ser elevados, caso o estudo da capacidade de autodepuração do corpo receptor demonstre que os teores mínimos de OD, previstos, não serão desobedecidos em nenhum ponto do mesmo, nas condições críticas de vazão ( $Q_{crit} = Q_{7,10}$ , onde  $Q_{7,10}$  é a média das mínimas de 7 (sete) dias consecutivos em 10 (dez) anos de recorrência de cada seção do corpo receptor).

Art. 14 - Para os efeitos desta Resolução consideram-se "virtualmente ausentes" e "não objetáveis" teores desprezíveis de poluentes, cabendo aos órgãos de controle ambiental, quando necessário, quantificá-los para cada caso.

Art. 15 - Os órgãos de controle ambiental poderão acrescentar outros parâmetros ou tornar mais restritivos os estabelecidos nesta Resolução, tendo em vista as condições locais.





Art. 16 - Não há impedimento no aproveitamento de águas de melhor qualidade em usos menos exigentes, desde que tais usos não prejudiquem a qualidade estabelecida para essas águas.

Art. 17 - Não será permitido o lançamento de poluentes nos mananciais subsuperficiais.

Art. 18 - Nas águas de Classe Especial não serão tolerados lançamentos de águas residuárias, domésticas e industriais, lixo e outros resíduos sólidos, substâncias potencialmente tóxicas, defensivos agrícolas, fertilizantes químicos e outros poluentes, mesmo tratados. Caso sejam utilizadas para o abastecimento doméstico deverão ser submetidas a uma inspeção sanitária preliminar.

Art. 19 - Nas águas das Classes 1 a 8 serão tolerados lançamentos de despejos, desde que, além de atenderem aos dispostos no Art. 21 desta Resolução, não venham a fazer com que os limites estabelecidos para as respectivas classes seja ultrapassados.

Art. 20 - Tendo em vista, os usos fixados para as classes, os órgãos competentes enquadrarão as águas e estabelecerão programas permanentes de acompanhamento da sua condição, bem como programas de controle de poluição para a efetivação dos respectivos enquadramentos, obedecendo ao seguinte:

- a) o corpo de água que, na data de enquadramento, apresentar condições em desacordo com a sua classe (qualidade inferior à estabelecida), será objeto de providências com prazo determinado visando a sua recuperação, excetuados os parâmetros que excedam aos limites devido às condições naturais;



- b) o enquadramento das águas federais na classificação será procedido pela SEMA, ouvidos o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas - CEEIBH e outras entidades públicas ou privadas interessadas;
- c) o enquadramento das águas estaduais será efetuado pelo órgão estadual competente, ouvidas outras entidades públicas ou privadas interessadas;
- d) os órgãos competentes definirão as condições específicas de qualidade dos corpos de água intermitentes;
- e) os corpos de água já enquadrados na legislação anterior, na data da publicação desta Resolução, serão objetos de reestudo a fim de a ela se adaptarem;
- f) enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, as salinas Classe 5 e as salobras Classe 7, porém, aquelas enquadradas na legislação anterior permanecerão na mesma classe até o reenquadramento;
- g) os programas de acompanhamento da condição dos corpos de água seguirão normas e procedimentos a serem estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Art. 21 - Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam às seguintes condições:

- a) pH entre 5 a 9;



- b) Temperatura: inferior a 40°C, sendo que a elevação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C;
- c) materiais sedimentáveis: até 1 ml/litro em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
- d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor;
- e) óleos e graxas:
- óleos minerais até 20 mg/l
  - óleos vegetais e gorduras animais até 50 mg/l;
- f) ausência de materiais flutuantes;
- g) valores máximos admissíveis das seguintes substâncias:
- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| Amônia:            | 5,0 mg/l W      |
| Arsênio total:     | 0,5 mg/l As     |
| Bário:             | 5,0 mg/l Ba     |
| Boro:              | 5,0 mg/l B      |
| Cádmio:            | 0,2 mg/l Cd     |
| Cianetos:          | 0,2 mg/l CW     |
| Chumbo:            | 0,5 mg/l Pb     |
| Cobre:             | 1,0 mg/l Cu     |
| Cromo hexavalente: | 0,5 mg/l Cr     |
| Cromo trivalente:  | 2,0 mg/l Cr     |
| Estanho:           | 4,0 mg/l Sn     |
| Índice de fenóis:  | 0,5 mg/l C6H5OH |
| Ferro solúvel:     | 15,0 mg/l Fe    |



Fluoretos:	10,0 mg/l F
Maganês solúvel:	1,0 mg/l Mn
Mercúrio:	0,01 mg/l Hg
Níquel:	2,0 mg/l Ni
Prata:	0,1 mg/l Ag
Selênio:	0,05 mg/l Se
Sulfetos:	1,0 mg/l S
Sulfitos:	1,0 mg/l SO <sub>3</sub>
Zinco:	5,0 mg/l Zn
Compostos organofosforados e carbamatos totais:	1,0 mg/l em Paration
Sulfeto de carbono:	1,0 mg/l
Tricloroetano:	1,0 mg/l
Clorofórmio:	1,0 mg/l
Tetracloroeto de Carbono:	1,0 mg/l
Dicloroetano:	1,0 mg/l
Compostos organoclorados não listados acima (pesticidas, solventes, etc):	0,05 mg/l

outras substâncias em concentrações que poderiam ser prejudiciais: De acordo com limites a serem fixados pelo CONAMA.

- h) tratamento especial, se provierem de hospitais e outros estabelecimentos nos quais haja despejos infectados com microorganismos patogênicos.

Art. 22 - Não será permitida a diluição de efluentes industriais com águas não poluídas, tais como água de abastecimento, água de mar e água de refrigeração.



Parágrafo único - Na hipótese de fonte de poluição geradora de diferentes despejos ou emissões individualizadas, os limites constantes desta regulamentação aplicar-se-ão a cada um deles ou ao conjunto após a mistura, a critério do órgão competente.

Art. 23 - Os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características em desacordo com o seu enquadramento nos termos desta Resolução.

Parágrafo único - Resguardados os padrões de qualidade do corpo receptor, demonstrado por estudo de impacto ambiental realizado pela entidade responsável pela emissão, o órgão competente poderá autorizar lançamentos acima dos limites estabelecidos no Art. 21, fixando o tipo de tratamento e as condições para esse lançamento.

Art. 24 - Os métodos de coleta e análise das águas devem ser os especificados nas normas aprovadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO ou, na ausência delas, no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WPCF, última edição, ressalvado o disposto no Art. 12. O índice de fenóis deverá ser determinado conforme o método 510 B do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16a. edição, de 1985.

Art. 25 - As indústrias que, na data da publicação desta Resolução, possuírem instalações ou projeto de tratamento de seus despejos, aprovados por órgão integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, que atendam à legislação anteriormente em vigor, terão prazo de três (3) anos, prorrogáveis até cinco (5) anos, a critério do Órgão Estadual Local, para se enquadrarem nas exigências desta Resolução. No entanto, as citadas instalações de tratamento deverão ser mantidas em operação com a capacidade, condições de funcionamento



e demais características para as quais foram aprovadas, até que se cumpram as disposições desta Resolução.

### B A L N E A B I L I D A D E

Art. 26 - As águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) serão enquadradas e terão sua condição avaliada nas categorias EXCELENTE, MUITO BOA, SATISFATÓRIA E IMPRÓPRIA, da seguinte forma:

- a) EXCELENTE (3 estrelas): quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais por 100 mililitros ou 1.250 coliformes totais por 100 mililitros;
- b) MUITO BOAS (2 estrelas): quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais por 100 mililitros ou 2.500 coliformes totais por 100 mililitros;
- c) SATISFATÓRIAS (1 estrela): quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 1.000 coliformes fecais por 100 mililitros ou 5.000 coliformes totais por 100 mililitros;
- d) IMPRÓPRIAS: quando ocorrer, no trecho considerado, qualquer uma das seguintes circunstâncias:
  - 1. não enquadramento em nenhuma das categorias anteriores, por terem ultrapassado os índices bacteriológicos nelas admitidos;



2. ocorrência, na região, de incidência relativamente elevada ou anormal de enfermidades transmissíveis por via hídrica, a critério das autoridades sanitárias;
3. sinais de poluição por esgotos, perceptíveis pelo olfato ou visão;
4. recebimento regular, intermitente ou esporádico, de esgotos por intermédio de valas, corpos d'água ou canalizações, inclusive galerias de águas pluviais, mesmo que seja de forma diluída;
5. presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;
6. pH menor que 5 ou maior que 8,5;
7. presença, na água, de parasitas que afetem o homem ou a constatação da existência de seus hospedeiros intermediários infectados;
8. presença, nas águas doces, de moluscos transmissores potenciais de esquistossomose, caso em que os avisos de interdição ou alerta deverão mencionar especificamente esse risco sanitário;
9. outros fatores que contra-indiquem, temporariamente ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

Art. 27 - No acompanhamento da condição das praias ou balneários às categorias EXCELENTE, MUITO BOA e SATISFATÓRIA poderão ser reunidas numa única categoria denominada PRÓPRIA.



Art. 28 - Se a deteriorização da qualidade das praias ou balneários ficar caracterizada como decorrência da lavagem de vias públicas pelas águas da chuva, ou como consequência de outra causa qualquer, essa circunstância deverá ser mencionada no boletim de condição das praias e balneários.

Art. 29 - A coleta de amostras será feita, preferencialmente, nos dias de maior afluência do público às praias ou balneários.

Art. 30 - Os resultados dos exames poderão, também, se referir a períodos menores que 5 semanas, desde que cada um desses períodos seja especificado e tenham sido colhidas e examinadas, pelo menos, 5 amostras durante o tempo mencionado.

Art. 31 - Os exames de colimetria, previstos nesta Resolução, sempre que possível, serão feitos para a identificação e contagem de coliformes fecais, sendo permitida a utilização de índices expressos em coliformes totais, se a identificação e contagem forem difíceis ou impossíveis.

Art. 32 - À beira mar, a coleta de amostra para a determinação do número de coliformes fecais ou totais deve ser, de preferência, realizada nas condições de maré que apresentem, costumeiramente, no local, contagens bacteriológicas mais elevadas.

Art. 33 - As praias e outros balneários deverão ser interditados se o órgão de controle ambiental, em qualquer dos seus níveis (Municipal, Estadual ou Federal), constatar que a má qualidade das águas de recreação primária justifica a medida.

Art. 34 - Sem prejuízo do disposto no artigo anterior, sempre que houver uma afluência ou extravasamento de esgotos capaz de oferecer sério perigo em praias ou outros balneários, o





trecho afetado deverá ser sinalizado, pela entidade responsável, com bandeiras vermelhas constando a palavra POLUÍDA em cor negra.

#### DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 35 - Aos órgãos de controle ambiental compete a aplicação desta Resolução, cabendo-lhes a fiscalização para o cumprimento da legislação, bem como a aplicação das penalidades previstas, inclusive a interdição de atividades industriais poluidoras.

Art. 36 - Na inexistência de entidade estadual encarregada do controle ambiental ou se, existindo, apresentar falhas, omissões ou prejuízos sensíveis aos usos estabelecidos para as águas, a Secretaria Especial do Meio Ambiente poderá agir diretamente, em caráter supletivo.

Art. 37 - Os órgãos estaduais de controle ambiental manterão a Secretaria Especial do Meio Ambiente informada sobre os enquadramentos dos corpos de água que efetuarem, bem como das normas e padrões complementares que estabelecerem.

Art. 38 - Os estabelecimentos industriais, que causam ou possam causar poluição das águas, devem informar ao órgão de controle ambiental, o volume e o tipo de seus efluentes, os equipamentos e dispositivos antipoluidores, bem como seus planos de ação de emergência, sob pena das sanções cabíveis, ficando o referido órgão obrigado a enviar cópia dessas informações à SEMA, à STI (MIC), ou IBGE (SEPLAN) e ao DNAEE (MME).

Art. 39 - Os Estados, Territórios e o Distrito Federal, através dos respectivos órgãos de controle ambiental, deverão exercer sua atividade orientadora, fiscalizadora e punitiva das atividades potencialmente poluidoras instaladas em seu território, ainda que os corpos de água prejudicados não sejam de seu domínio ou jurisdição.



Art. 40 - O não cumprimento ao disposto nesta Resolução acarretará aos infratores as sanções previstas na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e sua regulamentação pelo Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983.

Art. 41 - Esta Resolução entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

~~A remoção da vegetação da área de inundação de açudes é determinada pela Lei Federal nº 3.824 de 28/11/1960, que assim dispõe em seu Artigo 1º:~~

"É obrigatória a destoca e consequente limpeza das bacias hidráulicas, dos açudes, represas ou lagos artificiais, construídos pela União, pelos Estados, pelos Municípios ou por empresas particulares que gozem de concessões ou de qualquer favor concedido pelo Poder Público".

"Parágrafo Único - Os proprietários rurais estão igualmente obrigados a proceder a estas operações quando os seus açudes, represas ou lagos forem construídos com auxílio financeiro ou em regime de cooperação com o Poder Público".

No artigo 2 está explícito:

"Serão reservadas áreas com a vegetação que, a critério dos técnicos, for considerada necessária a proteção da ictiofauna e das reservas indispensáveis à garantia da piscicultura".

Por fim a mais recente peça da Legislação ambiental, publicada no D.O.U. de 18 de fevereiro de 1988, assegura recursos financeiros para a implantação das medidas de proteção do ambiente, quando reza:



Decreto nº 95.733, de 12 de fevereiro de 1988

Dispõe sobre a inclusão, no orçamento dos projetos e obras federais, de recursos destinados a prevenir ou corrigir os prejuízos de natureza ambiental, cultural e social decorrentes da execução desses projetos e obras.

O Presidente da República, no uso da atribuição que lhe confere o Art. 81, item III, da Constituição, e

Considerando que a execução de alguns projetos e a construção de obras federais podem causar impactos de natureza ambiental, cultural e social que exijam medidas corretivas por parte do Poder Público, envolvendo, em muitos casos, os Estados e os Municípios onde se situam esses empreendimentos;

Considerando que nem sempre as Administrações Estaduais e Municipais dispõem de recursos e infra-estrutura necessários para agir prontamente no sentido de evitar esses impactos;

Considerando que a execução desses empreendimentos visa ao desenvolvimento, à melhoria das condições do meio e à elevação do nível de vida das comunidades envolvidas, não sendo justo que os reflexos negativos dela decorrentes causem efeitos contrários ao objetivado pelo Governo;

Considerando, finalmente, que a execução de projetos e a construção de obras federais devem procurar manter o equilíbrio entre o avanço que imprimem ao meio e o bem-estar da população local, para que esta se beneficie dos resultados a serem alcançados;

**DECRETA:**

Art. 1º - No planejamento de projetos e obras, de médio e grande porte, executados total ou parcialmente com recursos federais, serão considerados os efeitos de caráter ambiental, cultural e social, que esses empreendimentos possam causar ao meio considerado.

Parágrafo único - Identificados efeitos negativos de natureza ambiental, cultural e social, os órgãos e entidades federais incluirão, no orçamento de cada projeto ou obra, dotações correspondentes, no mínimo, a 1% (um por cento) do mesmo orçamento destinadas à prevenção ou à correção desses efeitos.

Art. 2º - Os projetos e as obras, já em execução ou em planejamento, serão revistos, para se adaptarem ao disposto no artigo anterior.

Art. 3º - Os recursos, destinados à prevenção ou correção do impacto negativo causado pela execução dos referidos projetos e obras, serão repassados aos órgãos ou entidades públicas responsáveis pela execução das medidas preventivas ou corretivas, quando não afeta ao responsável pelo projeto ou obra.

Art. 4º - Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Merece destaque também a Resolução nº 010, de 1º de junho de 1987, a qual reza que os danos ambientais causados por obras de grande porte devem ser ressarcidos através da implantação de uma Estação Ecológica pelo órgão responsável pelo empreendimento, cuja proposta ou projeto deverá vir inclusa no RIMA. Na íntegra a referida resolução prescreve que:



3.45

**RESOLUÇÃO CONAMA Nº 010, de 03/12/87**

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, no uso das atribuições que lhe conferem o Inciso I, do Artigo 4º, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Inciso II e X, do Artigo 7º, do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983.

**RESOLVE:**

Art. 1º - Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de obras de grande porte, assim considerado pelo órgão licenciador com fundamento no RIMA terá sempre como um dos seus pré-requisitos a implantação de uma Estação Ecológica pela entidade ou empresa responsável pelo empreendimento, preferencialmente junto à área.

Art. 2º - O valor da área a ser utilizada e das benfeitorias a serem feitas para o fim previsto no artigo anterior, será proporcional ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação dos empreendimentos.

Art. 3º - A extensão, os limites, as construções a serem feitas e outras características da Estação Ecológica a implantar, serão fixadas no licenciamento do empreendimento, pela entidade licenciadora.

Art. 4º - O RIMA - Relatório de Impacto Ambiental relativo ao empreendimento, apresentará uma proposta ou projeto e indicará possíveis alternativas para o atendimento ao disposto nesta Resolução.

Art. 5º - A entidade ou empresa responsável pelo empreendimento deverá encarregar-se da manutenção da Estação

000061



3.46

Ecológica, diretamente ou através de convênio com entidade do Poder Público capacitada para isso.

Art. 6º - A entidade de meio ambiente, licenciadora, fiscalizará a implantação e o funcionamento das Estações Ecológicas previstas nesta Resolução.

Art. 7º - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Como forma de complementar as informações contidas na Resolução acima mencionada, será apresentada a seguir a Lei nº 6902, de 27 de abril de 1981, que traz as diretrizes para a criação de Estações Ecológicas.

LEI Nº 6.902 - de 27 de abril de 1981

Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.

O Presidente da República.

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte lei:

Art. 1º - Estações Ecológicas são áreas representativas de ecossistemas brasileiros, destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas de Ecologia, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista.

Parágrafo 1º - 90% (noventa por cento) ou mais da área de cada Estação Ecológica será destinada em caráter permanente, e definida em ato de Poder Executivo, à preservação integral da biota.

000362



Parágrafo 2º - Na área restante, desde que haja um plano de zoneamento aprovado, segundo se dispuser em regulamento, poderá ser autorizada a realização de pesquisas ecológicas que venham a acarretar modificações no ambiente natural.

Parágrafo 3º - As pesquisas científicas e outras atividades realizadas nas Estações Ecológicas levarão sempre em conta a necessidade de não colocar em perigo a sobrevivência das populações das espécies ali existentes.

Art. 2º - As Estações Ecológicas serão criadas pela União, Estados e Municípios, em terras de seus domínios, definidos, no ato de criação, seus limites geográficos e o órgão responsável pela sua administração.

Art. 3º - Nas áreas vizinhas às Estações Ecológicas serão observados, para a proteção da biota local, os cuidados a serem estabelecidos em regulamento, e na forma prevista nas Leis nº 4.771, 15 de setembro de 1965, e 5.197, de 3 de janeiro de 1967.

Art. 4º - As Estações Ecológicas serão implantadas e estruturadas de modo a permitir estudos comparativos com as áreas da mesma região ocupadas e modificadas pelo homem, a fim de obter informações úteis ao planejamento regional e ao uso racional de recursos naturais.

Art. 5º - Os órgãos federais financiadores de pesquisas e projetos no campo da ecologia darão atenção especial aos trabalhos científicos a serem realizados nas Estações Ecológicas.

Art. 6º - Caberá ao Ministério do Interior, através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais



Renováveis (IBAMA) (\*), zelar pelo cumprimento da destinação das Estações Ecológicas, manter organizado o cadastro das que forem criadas e promover a realização de reuniões científicas, visando à elaboração de planos e trabalhos a serem nelas desenvolvidos.

Art. 7º - As Estações Ecológicas não poderão ser reduzidas nem utilizadas para fins diversos daqueles para os quais foram criadas.

Parágrafo 1º - Na área reservada às Estações Ecológicas será proibido:

- a) presença de rebanho de animais domésticos de propriedade particular;
- b) exploração de recursos naturais, exceto para fins experimentais, que não importem em prejuízo para a manutenção da biota nativa, ressalvado o disposto no § 2º do Art. 1º.;
- c) porte e uso de armas de qualquer tipo;
- d) porte e uso de instrumentos de corte de árvores;
- e) porte e uso de redes de apanha de animais e outros artefatos de captura.

Parágrafo 2º - Quando destinados aos trabalhos científicos e à manutenção da Estação, a autoridade responsável pela sua administração poderá autorizar o uso e o porte dos objetos mencionados nas alíneas c, d e e do Parágrafo anterior.

---

(\*) A LEI nº 7.804, de 18/07/89 - DOU - 20.07.89 - determina a substituição, onde couber, a expressão Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.





Parágrafo 3º - A infração às proibições estabelecidas nesta Lei sujeitará o infrator à apreensão do material proibido, pelo prazo de 1 (um) a 2 (dois) anos, e ao pagamento de indenização pelos danos causados.

Parágrafo 4º - As penalidades previstas no parágrafo anterior serão aplicadas pela Administração da Estação Ecológica.

Art. 8º - O Poder Executivo, quando houver relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional como interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais.

Art. 9º - Em cada Área de Proteção Ambiental, dentro dos princípios constitucionais que regem o exercício do direito de propriedade, o Poder Executivo estabelecerá normas, limitando ou proibindo:

- a) a implantação e o funcionamento de indústrias potencialmente poluidoras, capazes de afetar mananciais de água;
- b) a realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas locais;
- c) o exercício de atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e/ou um acentuado assoreamento das coleções hídricas;
- d) o exercício de atividades que ameacem extinguir na área protegida as espécies raras da biota regional.



Parágrafo 1º - O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (\*), ou órgão equivalente no âmbito estadual, em conjunto ou isoladamente, ou mediante convênio com outras entidades, fiscalizará e supervisionará as Áreas de Proteção Ambiental.

Parágrafo 2º - Nas Áreas de Proteção Ambiental, o não cumprimento das normas disciplinadoras previstas neste Artigo sujeitará os infratores ao embargo das iniciativas irregulares, à medida cautelar de apreensão do material e das máquinas usadas nessas atividades, à obrigação de reposição e reconstituição tanto quanto possível, da situação anterior e a imposição de multas graduadas de Cr\$ 200,00 (duzentos cruzeiros) a Cr\$ 2.000,00 (dois mil cruzeiros), aplicáveis, diariamente, em caso de infração continuada, e reajustáveis de acordo com os índices das ORTN's - Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional. (\*\*).

---

(\*) A LEI nº 7.804, de 18/07/89 - DOU - 20.07.89 - determina a substituição, onde couber, a expressão Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

(\*\*) ORTN's - Criada através da Lei nº 4.357, de 16.07.64. O Decreto-Lei nº 2.284, de 10.03.86, mudou a denominação (ORTN's) para (OTN).

OTN - extinta através da Lei nº 7.730, de 31.01.89 - DOU 01.02.89 (Art. 15).

BTN - criada através da Medida Provisória nº 48, de 19 de abril de 1989 - DOU - 20.04.89 (Art. 5º), posteriormente transformada em Lei nº 7.777, de 09.06.89 - DOU - 20.06.89.



3.51

Parágrafo 3º - As penalidades previstas no parágrafo anterior serão aplicadas por iniciativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (\*) ou do órgão estadual correspondente e constituirão, respectivamente, receita da União ou do Estado, quando se tratar de multas.

Parágrafo 4º - Aplicam-se às multas previstas nesta Lei as normas da legislação tributária e do processo administrativo fiscal que disciplinam a imposição e a cobrança das penalidades fiscais.

Art. 10 - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 11 - Revogam-se as disposições em contrário.

---

(\*) A Lei nº 7.804, de 18.07.89 - DOU - 20.07.89 - determina a substituição, onde couber, a expressão Secretaria Especial do Meio Ambiente-SEMA, por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. O IBAMA foi criado através da Lei nº 7.735, de 22.02.89 - DOU - 23.02.89. Vide Decreto nº 88.351, de 01.06.83 - Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.



**4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

000708

---



#### **4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

##### **4.1 - ÁREAS DE ABRANGÊNCIA**

###### **4.1.1 - Área de influência física**

Tais áreas são representadas pela bacia hidráulica do reservatório, com área em torno de 450 km<sup>2</sup> e pela faixa de proteção periférica ao mesmo, as quais compreendem parte da zona rural dos municípios de Alto Santo, Jaguaribara, Jaguaribe e Jaguaretama e pelos núcleos urbanos de Jaguaribara e Poço Comprido e mais áreas de jazidas de materiais de empréstimo, localizadas dentro da bacia hidráulica do reservatório, ou por vezes a consideráveis distâncias, bem como a área do canteiro de obras e dos bota-foras.

###### **4.1.2 - Área de influência funcional**

São aquelas áreas que serão influenciadas pela operação do reservatório, compreendendo:

- os municípios de Alto Santo, Aracati, Limoeiro do Norte, Russas, Tabuleiro do Norte, Quixerê, São João do Jaguaribe, Jaguaruana e Itaiçaba, os quais serão beneficiados com a regularização de cheias;
- áreas destinadas ao aproveitamento hidroagrícola (Projeto de Irrigação Jaguaribara/Castanhão, Projeto de Irrigação Transição Sul de Morada Nova e Projeto de Irrigação Jaguaruana/Aracati);
- sistema de abastecimento d'água da Região Metropolitana de Fortaleza;



- áreas periféricas ao reservatório que serão beneficiadas com o desenvolvimento da pesca, piscicultura e turismo.

#### 4.2 - MEIO ABIÓTICO

##### 4.2.1 - Características geológicas e geomorfológicas

A geologia da área do sítio da Barragem Castanhão e da bacia hidráulica é constituída por uma associação de rochas gnáissicas migmatítica do Complexo Caicó, Corpos Plutônicos Granulares, Diques Básicos, coberturas sedimentares da Formação Faceira de idade Terciário/Quaternário e sedimentos aluvionares pertencentes ao Rio Jaguaribe e seus afluentes.

A distribuição espacial dessas ocorrências litológicas é mostrada no mapa geológico Figura 02/33 do Volume II. Um resumo das características estratigráficas é apresentado a seguir.

O Complexo Caicó (PEc) ocorre no local das obras e se estende por quase toda bacia hidráulica. Esta unidade é representada por gnaisses e migmatitos com as mais diversas estruturas, com intercalações de quartzitos e metarcôseos.

O comportamento morfológico desta unidade, de uma maneira geral, apresenta uma feição topográfica aplainada geralmente no domínio das litologias migmatíticas mais homogêneas e uma feição ondulada com pontuações serranas, no domínio das litologias gnáissicas e migmatíticas heterogêneas.

Constituindo os Corpos Plutônicos ácidos individualizados são encontradas associações granodiorítica-granítica porfiróides e equigranulares (PEg) e Corpos Grabróides (PEgb).



Esta unidade se encontra restrita a uma pequena área na bacia hidráulica, e as vezes margeando esta. Apresenta feições morfológicas bastante variadas, indo desde terrenos arrasados ou suavemente ondulados, a expressões mais elevadas em forma de inselbergs e serras, como é o caso na região, da serra do Pereiro, que é formada por granodiorítico granítico.

Os Diques Básicos (Jdb) são representados petrograficamente por diabásio e gabros de granulação média a grosseira com impregnações de óxido de ferro. Aflora sob forma de blocos arredondados, em parte alterados, produzindo solos de coloração cinza a avermelhado.

Do ponto de vista estrutural, a área caracteriza-se pelo acentuado desenvolvimento da tectônica ratural, onde falhas e fraturas se sobrepõem aos sistemas de dobramentos das rochas que ocorrem na área.

Regionalmente, destaca-se um importante falhamento transcorrente, com direção preferencial de aproximadamente N20°E, denominado falha de Jaguaribe.

Geralmente quando as dimensões das falhas transcorrentes são grandes como a falha de Jaguaribe, observa-se não tratar-se somente de uma única e simples fratura, mais sim de uma longa região esmagada, pois comumente associados a grandes falhamentos encontram-se zonas de falhas secundárias. Provavelmente, os falhamentos e a intensa rede de fraturamentos dominantes na área são consequentes da falha de Jaguaribe.

As zonas de falhamento são geralmente marcadas por uma feixa de rochas fraturadas e cataclasadas em grau variável.

A relação entre sismicidade e outros fatores geológicos é bastante complexa e constitui um vasto campo de pesquisa, razão pela qual optou-se por adotar os estudos sismológicos realizados



pelo Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA durante a elaboração do projeto da obra em questão. Segundo a projetista a região onde será implantada a barragem é sismicamente inativa, tendo-se entretanto registro de alguns sismos nesta área (Palhano e João Câmara) cujas intensidades dificilmente ultrapassam 5MM. Considerando esta intensidade a máxima aceleração sísmica obtida não chega a ultrapassar  $0,21 \text{ m/s}^2$ , o que resulta num coeficiente de aceleração sísmica de 0,021.

As coberturas sedimentares denominadas de Formação Faceira (TQbf), ocorrem em ambas as ombreiras em forma de tabuleiros.

Litologicamente esta unidade caracteriza-se por sedimentos areno-silto-argilosos de coloração avermelhada com níveis basais conglomeráticos, geralmente contendo seixos de quartzo, principalmente próximo ao contato com o embasamento cristalino.

Na porção central do eixo da barragem tem-se a presença de sedimentos aluvionais pertencentes ao Rio Jaguaribe. Estes aluviões estão divididos em duas unidades que estão representadas por terraços aluvionares que ocorrem nas margens do rio e riachos e os aluviões recentes das calhas dos mesmos.

Quanto ao aspecto geo-econômico, na área a ser inundada, ocorrem materiais petrêos (pedreiras) e materiais terrosos usados principalmente na construção civil e ocorrência de veios e diques mineralizados denominados pegmatitos. Segundo informações prestadas pelo Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM) não foram requeridas junto a este órgão, até o presente momento, licenças para exploração de recursos minerais dentro da bacia hidráulica do reservatório.





A geomorfologia da área do projeto é caracterizada pelos seguintes comportamentos morfológicos: depressões sertanejas e planície fluvial.

As depressões sertanejas são oriundas da erosão das rochas do embasamento cristalino, e são marcadas predominantemente por feições topográficas planas ou levemente onduladas quando as rochas apresentam uma maior resistência aos processos erosivos.

As litologias que compõem as depressões são representadas por rochas do complexo gnáissico migmatítico e plutônicas granulares. Apresentam um manto de alteração de pequena espessura e uma cobertura vegetal formada por caatinga arbustiva esparsa ao lado de um tapete herbáceo de distribuição extensiva.

A planície fluvial, originada do intenso trabalho do Rio Jaguaribe e seus tributários é formada essencialmente por depósitos de areias, siltes e argilas.

Transversalmente, a partir do talvegue, é observado em toda área da barragem uma sequência bem definida de feições incluindo a área de vazante, várzea baixa e várzea alta.

A vazante é caracterizada pelo talvegue e pelo leito do rio. O traço mais evidente deste setor são os espessos bancos de areia, denotando o elevado grau de assoreamento da calha do rio, devido a acelerada erosão provocada pelos processos inerentes a agricultura praticada na área.

As várzeas são as áreas típicas da planície, e são geralmente inundadas nas épocas de maior pluviosidade e, conseqüentemente, maior volume de água no rio.



A cobertura vegetal das várzeas trata-se da floresta ribeirinha bastante degradada com depósitos aluviais areno-argilosos, que constitui a chamada várzea baixa. Evidentemente são observados pequenos compartimentos mais elevados, denominados várzeas altas, que ficam abrigados das pequenas inundações e apresentam geralmente solos bastante desenvolvidos.

#### 4.2.2 - Solos

##### 4.2.2.1 - Generalidades

Para fins de avaliação das terras a serem desapropriadas na bacia hidráulica tomou-se como base o levantamento pedológico realizado pelo convênio MA/DNPEA-SUDENE/DRN\*/, tendo sido realizada uma checagem em campo.

##### 4.2.2.2. - Associações presentes

Na área a ser abrangida pelo espelho d'água do reservatório foram mapeadas quatro associações de solos (Figura 03/33 do Volume II):

A e<sub>4</sub> - Solos Aluviais Eutróficos textura indiscriminada + Solos Halomórficos Indiscriminados + Vertisol + Planosol Solódico textura indiscriminada, todos A fraco fase floresta ciliar de carnaúba, caducifólia de várzea e caatinga hiperxerófila relevo plano.

NC<sub>14</sub> - Brunos-Não-Cálcicos Indiscriminados fase pedregosa relevo suave ondulado e ondulado + Solos Litólicos Eutróficos textura arenosa e

\*/ MA/DNPEA-SUDENE/DRN, Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará - Vol 1. Recife, 1973. 301 pp.



média fase pedregosa e rochosa relevo suave ondulado e ondulado substrato gnaisse e granito + Planosol Solódico textura arenosa/média e argilosa fase pedregosa relevo plano e suave ondulado, todos A fraco fase caatinga hiperxerófila.

Red10 - Solos Litólicos Eutróficos e Distróficos A fraco textura arenosa e média fase pedregosa e rochosa caatinga hiperxeófila relevo suave ondulado e ondulado substrato gnaisse e granito + Afloramentos de Rocha + Solonetz Solodizado A fraco textura arenosa/média e argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado.

Re<sub>16</sub> - Solos Litólicos Eutróficos A fraco textura arenosa e média fase pedregosa e rochosa substrato gnaisse e granito + Bruno-Não-Cálcico textura argilosa fase pedregosa, ambos fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado e ondulado + Afloramentos de Rocha.

#### 4.2.2.3 - Descrição das principais classes de solos

##### . Solos Aluviais

São solos pouco desenvolvidos, derivados de sedimentos aluviais não consolidados depositados nas várzeas sob as condições de clima predominantes na área, normalmente com vegetação de florestas de várzea com relevo plano. Apresentam apenas um horizonte A superficial diferenciado das camadas inferiores estratificadas, as quais não guardam nenhuma relação pedogenética entre si (Foto 01/69 do Volume III).



Estes solos variam muito de local para local e mesmo num determinado perfil, em função principalmente da natureza do material originário proveniente de deposições recentes.

São moderadamente profundos ou profundos, praticamente neutros a moderadamente alcalinos, com textura que varia de arenosa a argilosa, sendo normalmente esta última a predominante; a drenagem é comumente imperfeita ou moderada, com fertilidade natural alta.

As camadas estratificadas que se seguem ao horizonte A são muito variáveis nas suas características morfológicas, em função principalmente da grande variação da textura. A espessura destas camadas também é muito variável. Normalmente apresentam mosqueado nos solos argilosos imperfeitamente drenados.

Ocorrem solos em que uma ou várias camadas apresentam saturação com sódio acima de 15% e/ou condutividade elétrica elevada sendo portanto halomórficos. Estes últimos podem, em pequenas áreas, apresentar caráter vértico devido a presença de argila de atividade alta; apresentam pequenas fendas e slikensides.

Racionalmente aproveitados, estes solos são de grande potencialidade agrícola, atualmente estão bastantes utilizadas com culturas de banana e frutas regionais, capim elefante, milho, algodão, feijão, arroz e pastagem extensiva. A principal limitação ao uso agrícola é constituído pela deficiência de umidade, os solos imperfeitamente drenados (principalmente os argilosos) apresentam também limitações pelo excesso de água, pois se encharcam facilmente, o que dificulta o uso de maquinária agrícola.



#### . Planossolo

Compreende solos com B textural, horizontes superficiais de textura leve (normalmente arenosa ou média) contrastando abruptamente com horizontes subjacentes de acentuada concentração de argila, mostrando feições associadas com umidade (cores de redução e/ou mosqueado) em decorrência de drenagem imperfeita ou má por situarem-se em posições topográficas baixas que permitem um excesso de umidade durante certo período do ano.

A mudança textural abrupta é evidenciada no campo através de uma faixa muito estreita que separa o horizonte eluvial A mais leve do horizonte subjacente de textura mais pesada, que é observada mais nitidamente quando o solo está seco ou com teores baixos de umidade. Um ou mais horizontes subsuperficiais destes solos apresentam-se adensados em decorrência dos teores elevados de argila dispersa, dando conseqüentemente um baixo grau de flocculação. Nos solos argilosos ou muito argilosos são frequentes as superfícies de compressão, ou mesmo superfícies de fricção ou deslizamento quando são de argila de atividade alta (grupo das esmectitas).

Na área estudada ocorrem somente solos eutróficos, solódicos ou não solódicos e com argila de atividade alta (Ta) ou baixa (Tb). Possuem seqüência de horizontes A - B<sub>t</sub> - C, com espessura do A + B<sub>t</sub> usualmente de 95 a 150 cm.

Constituem solos de boa fertilidade natural, bastante utilizados com pastagens, principalmente com o capim-colonião, mas que apresentam limitações fortes pela falta d'água no período seco e pelo excesso d'água no período chuvoso. São mais indicados para o uso com pastagens, conforme já se verifica em vários locais.



#### . Vertissolo

Compreende solos minerais argilosos ou muito argilosos que apresentam: pronunciadas mudanças em volume decorrentes de mudanças no teor de umidade; fendas profundas em alguma época do ano, nas regiões onde há pelo menos algum período seco; evidências de movimentação da massa do solo sob forma de superfície de fricção ou "slickenside" e/ou microrrelevo tipo gilgai, por vezes com agregados estruturais cuneiformes que são inclinados em relação ao prumo do perfil.

Essas características resultam da grande movimentação da massa do solo que se contrai e fendilha quando seco e se expande quando úmido, tornando-se muito plástico e muito pegajoso, devido ao predomínio de argilas do grupo das esmectitas ou mistura destas com outros tipos de argilo-minerais.

São solos que apresentam relação molecular  $K_1$  elevada devido ao predomínio de argila de atividade alta, possuindo altas somas (S) e saturação de bases (V) e com reação que varia de moderadamente ácida a moderadamente alcalina, normalmente com ausência de alumínio trocável.

Na área mapeada, estes solos se apresentam, em grande parte, com horizonte A moderado; entretanto, são verificadas muitas áreas onde o horizonte A destes solos apresenta-se com reduzida espessura, seja decorrente de erosão predominantemente do tipo laminar moderada a severa, seja da própria perda de material deste horizonte pelas fendas de retração dos solos. Quando tais fenômenos não se manifestam acentuadamente, constata-se na área estudada uma espessura do horizonte A da ordem de 30 a 35 cm e, neste caso pode compreender  $A_1$  e  $A_3$ . A coloração deste horizonte varia do bruno-acinzentado-escuro ao bruno-oliváceo, nos matizes 10YR a 1,5Y, valor 3 a 5 e croma 2 a 4, podendo ou não apresentar mosqueado distinto e comum; a estrutura varia de fraca a moderada em blocos e/ou granular. O



horizonte C apresenta-se com coloração em torno de bruno-acinzentada nos matizes 2,5Y ou 10YR, com valor 4 ou 5 e croma de 2 a 6; quando o solo está bem seco a estrutura apresenta-se paralelepipedica e cuneiforme e/ou forte em blocos; as superfícies de fricção ("slickensides") são comuns e moderadamente desenvolvidas.

Quanto ao uso agrícola atual, verificam-se que os Vertissolos são aproveitados principalmente para pastagens. Sob o ponto de vista de disponibilidade de nutrientes para as plantas, são solos relativamente férteis, porém são carentes de fósforo. No aspecto físico, apresentam problemas quanto ao uso de implementos agrícolas e à motomecanização, bem como, restringindo o desenvolvimento do sistema radicular da grande maioria das plantas cultivadas, porquanto estes solos, durante a época seca, ficam duros e fendilhados, provocando a ruptura das raízes.

#### . Bruno-não-cálcico

Esta classe é composta de solos com horizontes B textural, não hidromórficos com argila de atividade alta, isto é, capacidade de troca de cations (T) para 100 g de argila (após correção para carbono) maior que 24 mE, saturação e soma de bases altas, reação moderadamente ácida a praticamente neutra, de alta fertilidade natural e possuindo em sua composição mineralógica elevados teores de minerais primários facilmente decomponíveis os quais constituem fontes de nutrientes para as plantas (Fotos 02/69 e 03/69 do Volume III). É muito comum nas áreas destes solos a presença de pedregosidade superficial, constituída por calhaus e por vezes matações.

São solos pouco profundos a rasos, tendo sequência de horizonte A, Bt e C com espessura de A + Bt variando normalmente entre 40 e 80 cm, tendo o horizonte A textura arenosa a média, coloração bruno escuro normalmente, matiz 7,5YR, valor 4 e croma



4, quando úmido, com estrutura pequena média blocos subangulares e granular moderadamente desenvolvida, consistência friável a firme quando úmido, sendo a transição para o horizonte B normalmente clara ocorrendo, frequentemente, descontinuidade quanto à natureza do seu material originário, entre os horizontes superficial e subsuperficial.

O horizonte B destes possui espessura variando de 30 a 65 cm com coloração bruno avermelhado escuro, matiz 5YR, valor 3 e croma 4, quando úmido, textura argilosa, com consistência friável a firme quando úmido, apresentando estrutura pequena e média blocos subangulares e angulares moderadamente desenvolvida, podendo às vezes ser forte ou fraca.

O horizonte C constitui uma excelente reserva mineral, devido ser rico em minerais primários facilmente decomponíveis.

A vegetação que cobre esta classe de solos na área em estudo é do tipo caatinga hipoxerófila composta de angico, aroeira, marmeleiro, catingueira, pereiro, pau-branco etc. e o relevo é normalmente suave ondulado a ondulado.

A deficiência de água constitui o principal fator limitante devido a pouca profundidade destes solos. Além disso, são muito susceptíveis à erosão e apresentam restrições a mecanização, face a pedregosidade superficial característica dos mesmos.

#### . Solos litólicos

Compreende solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, possuindo apenas um horizonte A assente diretamente sobre a rocha (R) ou sobre materiais desta rocha em grau mais adiantado de intemperização, ou seja, um horizonte C com muito material primário e blocos de rochas semi-intemperizadas. Portanto, pode-se constatar nestes solos sequência de horizontes A-C-R ou AR. Em





alguns solos verifica-se o início de formação de um horizonte (B) incipiente (Foto 04/69 do Volume III).

Na área em estudo ocorrem Solos Litólicos Distróficos e Eutróficos. Todos apresentam, quase sempre, bastante pedregosidade e rochiosidade na superfície.

Estes solos são, de maneira geral, moderadamente drenados, podendo ocorrer imperfeitamente ou bem drenados, estando esta propriedade muito relacionada com a textura e o material litológico.

Apesar da pouca profundidade efetiva e do tipo de relevo, encontram-se ainda alguns cultivos com culturas de subsistência e resquícios da cultura do algodão mocó, só que muito raramente.

#### 4.2.2.4 - Uso atual dos solos

Visando caracterizar o uso atual dos solos na área do reservatório, foi elaborado um mapa a partir de cartas planialtimétricas na escala 1:25.000 restituídas a partir de fotos aéreas na escala 1:70.000, cujo vôo foi executado no ano de 1962, tendo sido realizado em 1984 um vôo complementar. Através da fotorestituição e de trabalhos de campo, foram definidos e mapeados os diferentes usos do solo (Figura 04/33 do Volume II).

A associação Ae4 representa uma pequena parcela da superfície de inundação, sendo responsável pela maior atividade agrícola, sendo intensamente aproveitada com diversas culturas, destacando-se o feijão, pastagens artificiais, milho, arroz e algodão, bem como a fruticultura regional e o extrativismo vegetal através da exploração do fruto da oiticica e dos carnaubais nativos da região, este último em escala bastante reduzida.



Os Bruno-Não-Cálcicos são em grande parte aproveitados com pecuária que é realizada de modo extensivo em meio a vegetação natural de caatinga. São pouco cultivados, constatando-se a presença de plantios de algodão, ocorrendo também pequenas culturas de subsistência, como as do milho e feijão, entre outras menos frequentes.

Os Solos Litólicos encontram-se quase totalmente cobertos pela vegetação de caatinga a qual é aproveitada de modo muito precário com pecuária extensiva. Foi constatada a presença de explorações agrícolas neste tipo de solo, com cultivos de milho, feijão e algodão só que de forma bastante rara.

Dados apropriados do levantamento semi-cadastral em execução pela PROSPEC, permite uma melhor visualização do uso atual dos solos na bacia hidráulica do reservatório. A Tabela 4.1 mostra os diversos tipos de exploração, bem como a área por eles ocupada e o percentual em relação a área total da bacia. Nota-se a grande predominância de áreas ocupadas com vegetação nativa, a qual engloba cerca de 88 % da áreas total, em detrimento das áreas ocupadas com culturas, que representam apenas 12 %.

TABELA 4.1  
USO ATUAL DOS SOLOS

TIPO DE EXPLOTAÇÃO	COTA - 110 m	
	ÁREA OCUPADA (ha)	% DA ÁREA
Cultivo de Sequeiro	3.630	6,05
Cultivo c/irrigação	757	1,26
Cultivo na vazante do rio	2.940	4,90
Vegetação nativa	52.673	87,79
<b>TOTAL</b>	<b>60.000</b>	<b>100,00</b>

FONTE - DNOCS/PROSPEC, Levantamento semi-cadastral, 1989.



#### 4.2.3 - Clima

##### 4.2.3.1 - Generalidades

Para caracterização do clima especificamente da área englobada pelo projeto, optou-se pela adoção dos dados provenientes do Posto de Morada Nova, o qual localiza-se relativamente próximo a área do estudo e apresenta uma boa disponibilidade e qualidade de dados. Entretanto, procurou-se a priori realizar uma breve caracterização do regime pluviométrico da bacia do Rio Jaguaribe como um todo, visto que o projeto em pauta trata-se de uma obra de açudagem, que certamente sofrerá influência deste componente climático.

##### 4.2.3.2 - Caracterização do regime pluviométrico da bacia do Rio Jaguaribe

Estudos realizados pelo Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA para a elaboração da hidrologia do projeto do Açude Público Castanhão, selecionaram dentro da bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe 33 postos pluviométricos de melhor disponibilidade e qualidade de dados, os quais foram separados em 3 conjuntos representativos das regiões consideradas climaticamente homogêneas. A Tabela 4.2 mostra as características dos postos pluviométricos selecionados.

A partir da análise destes postos foi feita a caracterização do regime pluviométrico da bacia que é do tipo tropical com estação de chuvas concentrada em 5 meses consecutivos. A precipitação média anual situa-se em torno de 700 mm.

O traço marcante das precipitações é a sua má distribuição no tempo e em área. É esta irregularidade a causa da ocorrência da maioria das "secas" verificadas na região, e não a falta total de chuvas. O que se verifica é a sua concentração



TABELA 4.2

## CARACTERÍSTICAS DOS POSTOS PLUVIOMÉTRICOS SELECIONADOS

NOME DO POSTO	NOME DO MUNICÍPIO	ÓRGÃO	INÍCIO	ALTITUDE	CHUVA ANUAL MÉDIA
<b>REGIÃO 1</b>					
Aurora	Aurora	DNOCS	01-1912	0065	857
Crato	Crato	DNOCS	01-1912	0451	1.072
Campos Sales	Campos Sales	DNOCS	01-1912	0551	640
Cachoeira	Assaré	DNOCS	04-1912	0350	760
Assaré	Assaré	DNOCS	01-1912	0435	650
Várzea Alegre	Várzea Alegre	DNOCS	05-1912	0345	926
Umari	Umari	DNOCS	09-1912	0350	749
Lavras da Mangabeira	Lavras da Mangabeira	DNOCS	01-1912	0247	848
Missão Velha	Missão Velha	DNOCS	01-1912	0352	985
Milagres	Milagres	DNOCS	01-1912	0371	923
Brejo Santo	Brejo Santo	DNOCS	12-1910	0490	913
Porteiras	Porteiras	DNOCS	12-1910	0520	884
Jardim	Jardim	DNOCS	12-1910	0630	782
<b>REGIÃO 2</b>					
Mons. Tabosa	Mons. Tabosa	DNOCS	05-1912	0410	677
Independência	Independência	DNOCS	10-1910	0320	613
Açude Salão	Canindé	DNOCS	01-1912	0200	673
Dom Maurício	Quixadá	DNOCS	04-1913	0300	1.012
Caio Prado	Itapiúna	DNOCS	08-1911	0111	823
Arneiroz	Arneiroz	DNOCS	06-1910	0325	611
Açude Cedro	Quixadá	DNOCS	12-1910	0190	615
Tauá	Tauá	DNOCS	07-1912	0356	686
Quixeramobim	Quixeramobim	DNOCS	01-1912	0187	770
Uruque	Quixeramobim	DNOCS	01-1912	0214	676
Mombaça	Mombaça	DNOCS	10-1910	0223	733
Senador Pompeu	Senador Pompeu	DNOCS	12-1910	0173	696
Saboeiro	Saboeiro	DNOCS	01-1912	0275	652
<b>REGIÃO 3</b>					
Ibicuíá	Piquet Carneiro	DNOCS	06-1913	0273	776
Morada Nova	Morada Nova	DNOCS	01-1912	0050	745
São João do Jaguaribe	S. João do Jaguaribe	DNOCS	01-1911	0060	730
Açude Sto. Ant. de Russas	Russas	DNOCS	01-1911	0040	773
Limoeiro do Norte	Limoeiro do Norte	DNOCS	01-1912	0035	720
Icó	Icó	DNOCS	01-1912	0160	754
Pereiro	Pereiro	DNOCS	11-1910	0220	1.098

FONTE: DNOS/Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA, Elaboração do Projeto Executivo da Barragem do Castanhão, no Rio Jaguaribe, no município de Alto Santo, Estado do Ceará. Relatório de Estudos Hidrológicos. Volume 1 - textos. 54pp.



em alguns meses, e uma variação em anos alternados, de seus totais.

Quanto a distribuição em áreas das chuvas, o relevo, não obstante pouco acentuado, exerce apreciável influência sobre os totais anuais, através de suas características de altitude e exposição aos ventos. A conjugação desses dois fatores conduz à variação entre as alturas médias de precipitação na bacia, de 450 mm a 1.100 mm. Assim, na bacia destacam-se:

- centros de alta pluviosidade, com mais de 800 mm em média, na região da Serra do Araripe, cabeceiras do Rio Salgado com epicentro na cidade de Crato, ou em menor grau na região de Pedra Branca;
- centros de baixa pluviosidade, com menos de 600 mm, como nas regiões dos municípios de Tauá e Parambu;

Observa-se também um forte gradiente pluviométrico sobre os últimos 50 Km do Rio Jaguaribe antes de atingir o litoral, fazendo a altura anual de chuva passar de 700 mm para 1.000 mm.

Quanto à distribuição no tempo, a Tabela 4.3 mostra os totais mensais médios, mês a mês, de 9 postos distribuídos uniformemente pela bacia: Cachoeira, Brejo Santo, Campos Sales e Umari representando a parte centro-sul da bacia, Senador Pompeu, Monsenhor Tabosa e Tauá representando a parte oeste da bacia e Icó, Pereiro e Santo Antônio de Russas representando a região leste.

Pode-se notar, como já mencionado, que 85% do total anual é precipitado em cinco meses consecutivos, com seu máximo no mês de março. Observa-se também um retardo de cerca de 1 mês no início das chuvas no sentido sul-norte da bacia. Elas se iniciam em dezembro na região sul e começam a apresentar valores



TABELA 4.3

## DISTRIBUIÇÃO ANUAL DAS CHUVAS EM POSTOS DA BACIA DO RIO JAGUARIBE (TOTALS MENSAIS EM mm)

MÊS	CACHOEIRA	BREJO SANTO	CAMPOS SALES	UMARI	SENADOR POMPEU	MONSENHOR TABOSA	TAUÁ	ICÓ	PEREIRO	SANTO ANTONIO DE RUSSAS
JANEIRO	78,9	117,5	85,8	81,6	62,2	66,8	72,6	84,5	80,6	64,6
FEVEREIRO	124,2	187,3	124,8	135,5	98,6	110,4	115,4	137,1	171,4	115,8
MARÇO	185,4	225,8	175,0	201,9	163,1	173,2	180,0	204,2	310,1	199,8
ABRIL	151,8	148,4	102,7	137,1	148,4	136,1	148,2	147,4	247,5	184,3
MAIO	105,9	47,9	41,7	73,0	106,8	88,9	64,6	79,0	132,8	113,9
JUNHO	43,5	26,4	9,5	32,3	50,5	37,1	30,2	29,9	57,0	46,3
JULHO	18,5	13,0	4,6	16,0	22,2	21,6	14,9	10,9	27,2	19,4
AGOSTO	7,1	4,9	1,6	7,7	10,4	6,9	4,4	4,0	8,1	6,1
SETEMBRO	3,3	6,1	3,5	5,5	6,5	1,5	4,3	5,3	8,8	1,7
OUTUBRO	5,6	20,7	13,5	7,8	2,3	2,6	4,5	8,7	6,4	1,7
NOVEMBRO	12,3	46,0	28,2	14,1	5,8	5,5	15,9	14,9	12,0	4,2
DEZEMBRO	22,6	69,4	48,6	36,3	19,0	25,7	31,0	31,0	27,6	14,7
ANO	760	913	640	749	696	677	686	754	1.098	773

FONTE: DNOS/Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA, Elaboração do Projeto Executivo da Barragem do Castanhão, no Rio Jaguaribe, no município de Alto Santo, Estado do Ceará. Relatório de Estudos Hidrológicos. Volume I - Textos. 54pp.



significativos, nas regiões próximas ao litoral, apenas em janeiro.

#### 4.2.3.2 - Caracterização climática da área do Projeto

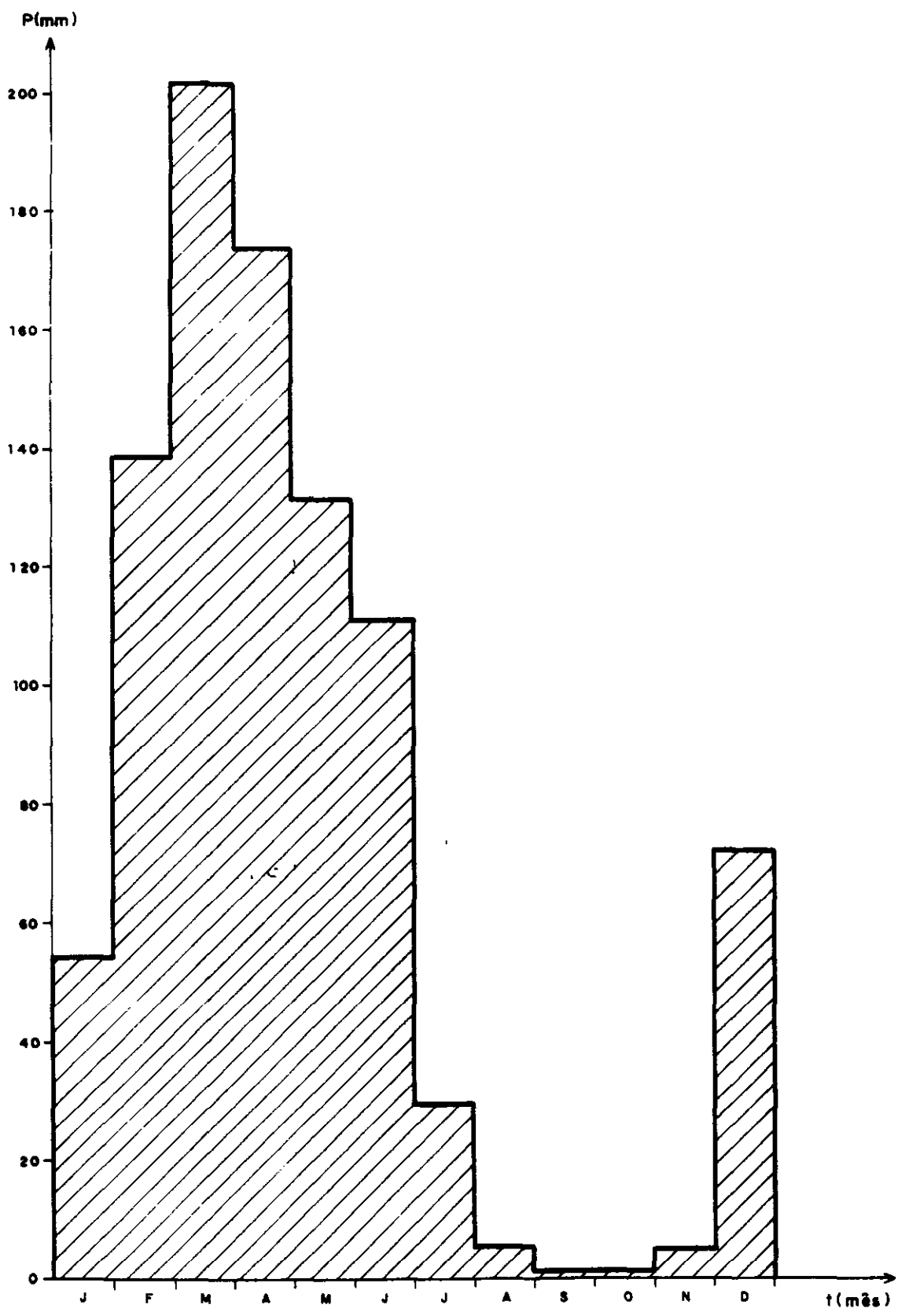
##### . Pluviometria

O regime pluviométrico da área do projeto é tropical com uma estação chuvosa concentrada em cinco meses do ano. Geralmente a estação chuvosa tem início no mês de janeiro e se prolonga até junho.

As precipitações máximas ocorrem no mês de março. A média anual é de 870,2mm, podendo-se constatar desvios acentuados em torno desta média, em decorrência da distribuição irregular das chuvas. O trimestre mais chuvoso é o de fevereiro/abril, respondendo por 59,2% do índice de concentração. No semestre janeiro/junho este índice supera 93%.

Observa-se, no segundo semestre, uma queda progressiva das precipitações, as quais atingem valores praticamente nulos, com setembro, o mês mais seco, atingindo uma média de 0,6 mm.

A Tabela 4.4 e o Gráfico 4.1 permitem uma melhor visualização da pluviometria da região.



FONTE INMET, OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS, 1985



PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE

IECTOGRAMA - POSTO MORADA NOVA

SERVIÇOS INTEGRADOS DE ACESSORIA E CONSULTORIA LTDA

GRÁF - 41

000308





TABELA 4.4  
PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL  
- 1978/87 -

MÊS ESTACÃO	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
Morada Nova	54,5	138,8	203,0	173,5	131,7	111,9	28,7	4,5	0,6	1,0	4,6	17,4	870,2

FONTE: INMET, Observações Meteorológicas, 1985.

#### . Temperatura

O regime térmico da região é caracterizado, basicamente, por temperaturas elevadas e amplitudes reduzidas. A temperatura média anual é de 27,1°C, com variações que não ultrapassam aos 3°C. Os meses de junho, julho e agosto apresentam menores temperaturas, enquanto que as maiores ocorrem no período outubro/fevereiro (Quadro 4.1).

A amplitude observada entre as médias das máximas e das mínimas atinge seu máximo em outubro com 14,0°C. A média das temperaturas máximas se situa entre 28,0°C e 36,0°C, enquanto que a média das mínimas se situa no intervalo de 20,0°C e 23,0°C.

A temperatura estável, aliada à baixa amplitude térmica, provoca na região elevadas taxas de evapotranspiração e, conseqüentemente, aumento de perdas de culturas.



4.23

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.1**  
**TEMPERATURAS (1978/87)**  
**(POSTO - MORADA NOVA)**

MÊS	°C				
	MÉDIA DAS MÁXIMAS	MÉDIA DAS MÍNIMAS	MÁXIMA ABSOLUTA	MÍNIMA ABSOLUTA	TEMPERATURA MÉDIA
Janeiro	35,2	23,0	37,2	20,7	28,1
Fevereiro	30,3	22,8	32,6	20,5	27,3
Março	32,4	22,9	35,1	21,4	26,8
Abril	32,1	20,1	34,3	20,7	26,7
Maior	32,2	22,4	33,8	20,2	26,1
Junho	28,2	21,0	33,6	18,3	26,0
Julho	28,6	20,5	33,4	17,8	26,1
Agosto	33,8	20,3	35,5	17,8	26,6
Setembro	35,0	21,4	36,3	18,3	27,4
Outubro	35,8	21,8	37,2	19,2	27,7
Novembro	35,8	22,4	37,5	24,7	28,0
Dezembro	35,4	22,7	37,2	20,4	28,1
ANO	32,9	21,8	35,3	20,0	27,1

FONTE: INMET, Observações meteorológicas, 1985.

000090



### . Insolação e nebulosidade

A insolação média anual situa-se próxima a 3000 horas, o que equivale a uma incidência solar média diária ligeiramente superior a 8 horas/dia (Quadro 4.2).

Os meses chuvosos tem os dias de menor insolação, sendo que a média mínima se situa em torno de 6 horas diárias. O trimestre fevereiro/abril responde por aproximadamente 21% da insolação anual, enquanto que o trimestre setembro/novembro concentra mais de 28% anual, ocasião em que a média diária se aproxima de 9 horas diárias de radiação solar.

Análogo comportamento se observa com respeito à nebulosidade, os meses mais chuvosos apresentando uma cobertura mais acentuada, situando-se em torno de 6,0 décimos, enquanto que no período de estiagem a nebulosidade é mínima, com valores próximos a 3,0 décimos. A nebulosidade média é de 4,7 décimos (Tabela 4.5).

TABELA 4.5  
NEBULOSIDADE MÉDIA MENSAL  
- 1978/87 -

MÊS ESTAÇÃO	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MÉDIO ANUAL
Morada Nova	5,3	6,0	6,5	6,3	5,6	4,8	4,2	3,1	3,2	3,5	3,9	4,5	4,7

FONTE: INMET, Observações Meteorológicas, 1985.



ÁÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.2  
INSOLAÇÃO (1978/87)

MÊS	POSTO (MORADA NOVA)	
	HORAS E DÉCIMOS	(%)
Janeiro	243,2	8,3
Fevereiro	191,8	6,5
Março	218,6	7,4
Abril	205,9	7,0
Mai	233,4	7,9
Junho	241,9	8,2
Julho	263,5	9,0
Agosto	256,9	8,7
Setembro	269,8	9,2
Outubro	291,0	9,9
Novembro	267,0	9,1
Dezembro	258,7	8,8
TOTAL	2.941,7	100,0

FONTE: INMET, Observações meteorológicas, 1985.



#### . Ventos

O Quadro 4.3 apresenta os registros de 1ª e 2ª predominância dos ventos, bem como as velocidades médias mensais associadas. Com base no mesmo foi obtido o resumo de frequência para o posto de Morada Nova, o qual pode ser visualizado no Quadro 4.4.

Observa-se, no conjunto, que os ventos nordeste se destacam na 1ª predominância, enquanto que os ventos leste mostram-se relevantes na 2ª predominância.

As velocidades médias são fracas no período chuvoso, raramente excedendo 3,0 m/s, enquanto que nos de estiagens há ocorrência frequente de valores acima de 4,0 m/s, embora sem exceder a fronteira dos 5,0 m/s.

Vale ressaltar a ocorrência de uma circulação mar-terra de intensidade forte a moderada, conhecida na região por "Aracati", que percorre o vale a partir das primeiras horas da noite.

#### . Umidade relativa

A umidade relativa média anual, para a série de dados disponíveis, é da ordem de 68%, valor compatível com o que ocorre no semi-árido nordestino.

No trimestre mais úmido (fevereiro/abril), os valores da umidade relativa ultrapassam 77%, enquanto que no período de estiagem, as taxas decrescem, atingindo valores mínimos em torno de 60%, de setembro a novembro.

A Tabela 4.6 mostra os valores mensais de umidade relativa do ar para o posto de Morada Nova.

**ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.3**  
**DIREÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO (m/s)**  
**POSTO MORADA NOVA**

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	3,6 NE-SE	3,5 SE-NE	2,3 NO-NE	2,3 SO-NE	3,2 SE-NO	3,4 SE-S	3,6 E-S	4,1 E-S	3,9 SE-NE	3,9 SE-E	4,0 E -SE	4,0 SE-S
1971	3,5 NE-E	2,3 SO-NE	1,9 NO-SE	0,7 SO-NE	1,5 NO-SE	4,3 NO-SE	2,6 O-E	3,2 SE-E	4,0 SE-NE	4,2 NE-SE	3,9 NE-E	3,8 E-NE
1972	3,5 SE-E	3,1 SE-NE	2,0 SO-NE	2,2 O-E	2,0 NO-SE	2,3 SO-NE	3,0 SE-NE	3,4 SE-NE	4,2 SE-NE	4,0 E-NE	3,9 NE-E	3,2 NE-SE
1973	1,9 NO-SE	1,6 SO-NE	1,3 SO-NE	-	-	-	-	-	-	-	4,9 NE-E	4,2 E-NE
1974	3,2 E-NE	2,2 E-NE	-	2,0 NE-E	2,6 SE	2,6 SE-S	3,2 SE-S	3,7 NE	3,8 NE	4,1 NE-E	4,3 NE-E	4,0 NE-E
1975	3,4 NE-E	2,7 NE-SE	2,2 NE-E	2,2 NE-SE	3,0 SE-S	2,4 SE-NE	2,7 SE-S	4,0 SE-NE	4,0 NE-SE	4,2 NE-E	4,7 NE-E	4,2 NE-E
1976	4,0 NE-SE	3,1 NE-SE	2,3 NE-E	2,8 SE-NE	3,0 NE-SE	4,0 SE-NE	4,1 SE-E	3,8 NE-SE	4,4 NE-E	4,1 NE-E	4,3 NE-E	5,0 NE-E
1977	3,6 NE-E	2,6 NE-SE	2,3 NE-E	1,9 SE-NE	2,3 SE-NE	-	30,0 E-NE	3,3	3,6 NE-SE	4,1 NE-E	4,2 NE-E	3,7 NE-E
1978	3,4 NE-E	3,0 NE-E	2,4 NE-E	2,3 SE-NE	2,2 SE-NE	2,7 SE-NE	-	3,6 SE-NE	3,2 NE-SE	4,0 NE-E	3,8 NE-E	3,8 NE-E
1979	3,4 NE-E	3,1 E-NE	2,5 NE	2,7 SE-E	2,3 SE-E	-	3,2 SE	3,6 SE	3,9 NE-E	4,1 NE-E	3,9 NE-E	4,2 E-NE
1980	3,8 NE-E	2,8 NE-E	2,5 NE	2,1 NE	3,0 SE	3,0 SE	3,2 SE	3,7 SE	4,5 NE-E	4,4 NE-E	4,5 NE-E	4,8 NE-E
1981	3,7 NE-E	3,4 E-SE	-	2,7 SE-E	2,9 NE	3,4 SE	3,9 SE	4,0 SE	4,3 SE	4,3 E-NE	4,6 E-NE	4,1 E-NE
1982	3,7 NE-E	3,1 NE	2,6 NE	2,5 NE	2,5 SE	2,9 SE	3,6 NE	3,9 E	4,1 NE	3,9 NE	4,2 NE	4,8 NE
1983	4,2 NE	3,4 NE	3,0 NE	2,2 NE	2,8 NE	3,4 NE	3,5 NE	4,0 E	4,2 E	4,4 NE	4,4 NE	4,9 NE
1984	2,5 NE	3,5 NE	2,1 E	1,7 SE	2,0 SE	2,7 SE	-	3,2 NE	3,5 NE	3,8 NE	3,8 E	3,7 NE

FONTE: INMET, Observações meteorológicas, 1985.





ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.4  
FREQUÊNCIAS DE PREDOMINÂNCIA DOS VENTOS (%)  
- POSTO DE MORADA NOVA -

VENTO	1ª PREDOMINÂNCIA	2ª PREDOMINÂNCIA
N	-	-
NE	49	32
E	14	41
SE	28	18
S	-	7
SO	3	-
O	2	-
NO	4	2

FONTE: INMET, Observações meteorológicas, 1985.



TABELA 4.6  
UMIDADE RELATIVA MÉDIA MENSAL (%)  
- 1978/87 -

MÊS ESTAÇÃO	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MÉDIA ANUAL
	Morada Nova	64	71	87	75	76	73	67	71	60	60	60	

FONTE: INMET, Observações Meteorológicas, 1985.

#### . Evaporação

As condições climáticas da região induzem à ocorrência de elevadas taxas de evaporação, provocando, em consequência, perdas hídricas consideráveis, mormente no que concerne aos volumes acumulados em superfícies livres.

Para Tanques Classe A constata-se que a evaporação média anual é da ordem de 2.893 mm, o que representa uma perda hídrica aproximada de 2.025 mm sobre o espelho d'água.

O período de estiagem (julho/dezembro), responde por 58,6% do total anual, apresentando, nos meses de ápice, taxas médias em torno de 10 mm/dia. Nos meses chuvosos essa taxa cai para aproximadamente 6,0 mm/dia, sendo que o trimestre fevereiro/abril responde por 19,9% da evaporação anual.

A Tabela 4.7 apresenta os valores mensais de evaporação em Tanques Classe A.





TABELA 4.7  
EVAPORAÇÃO MENSAL MÉDIA (mm)  
- 1978/87 -

ESTAÇÃO \ MÊS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
	Morada Nova	274,2	216,5	193,3	166,5	176,4	171,8	214,0	267,3	298,3	316,3	302,8	291,1

FONTE: HARGREAVES, GEORGE H. - Disponibilidade e Deficiências de Umidade para a produção Agrícola do Ceará, Brasil. Universidade do Estado de Utah, 1973.

. Evapotranspiração potencial (ETP) x déficit hídrico

A Tabela 4.8 mostra, para o posto de Morada Nova, os valores mensais de evapotranspiração potencial, obtida pela aplicação do método de Hargreaves.

TABELA 4.8  
EVAPOTRANSPIRAÇÃO MÉDIA MENSAL (mm)  
- 1978/87 -

ESTAÇÃO \ MÊS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
	Morada Nova	189	150	135	126	120	117	142	172	183	201	196	202

FONTE: HARGREAVES, GEORGE H. - Disponibilidades e Deficiências de Umidade para a produção Agrícola do Ceará, Brasil. Universidade do Estado de Utah, 1973.



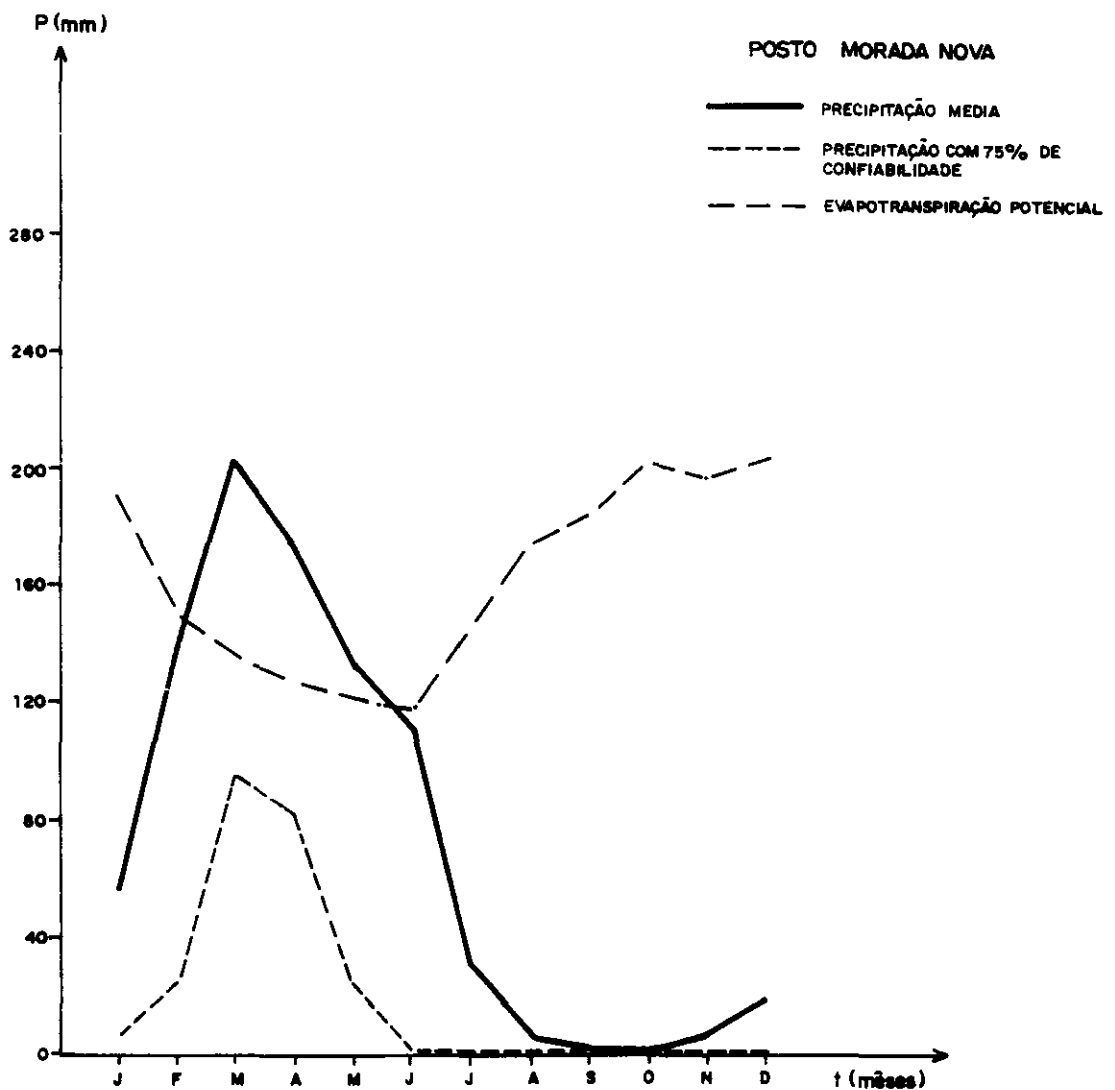
Quanto ao déficit hídrico o Gráfico 4.2 apresenta, para o posto de Morada Nova, curvas de precipitação média mensal, da evapotranspiração e precipitação com 75% de confiabilidade, segundo as recomendações da FAO.

A comparação entre a ETP anual e a pluviometria média anual demonstra, claramente, a situação de permanente "déficit" hídrico, exceção feita aos meses mais chuvosos. Esta concentração, aliada à comprovada irregularidade do regime pluviométrico, torna indispensável a formação de pequenos reservatório para o desenvolvimento das atividades agropecuárias.

#### . Sinopse climática

Em síntese, o clima da área do projeto é caracterizado pelos seguintes indicadores:

- Pluviometria média anual ..... 870,2 mm
- Semestre chuvoso e índice de concentração ..... jan/jun(93%)
- Trimestre úmido ..... fev/abr.
- Trimestre seco ..... ago/out.
- Mês de maior pluviosidade ..... março
- Temperatura média anual ..... 27,1°C
- Média das temperaturas mínimas ..... 21,8°C
- Média das temperaturas máximas ..... 32,9°C
- Amplitude das médias extremas ..... 14,0°C
- Umidade relativa média anual ..... 68%
- Período de maior umidade relativa .... mar/mai.
- Período de menor umidade relativa .... set/nov.
- Insolação anual ..... 2.941,7 horas
- Período de maior insolação ..... set/nov.
- Período de menor insolação ..... fev/abr.
- Período de maior nebulosidade ..... fev/abr.
- Período de menor nebulosidade ..... ago/out.
- Ventos de 1ª predominância ..... NE(49%)



FONTE HARGREAVES, GEORGE H, DISPONIBILIDADE E DEFICIÊNCIAS DE UMIDADE PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO CEARÁ BRASIL UNIVERSIDADE DE UTAH, 1973



PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

ACEDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE

DÉFICIT HÍDRICO PARA O POSTO DE MORADA NOVA

SERVIÇOS INTEGRADOS DE ACESSORIA E CONSULTORIA LTDA

GRÁF- 4 2

209789



- Ventos de 2ª predominância ..... E (41%)
- Velocidade média dos ventos ..... 2,0 a 3,0 m/s
- Evaporação média anual em Tanque  
Classe A ..... 2.893,5mm
- Período de maior evaporação ..... set/nov
- Período de menor evaporação ..... mar/mai
- ETP média anual ..... 1.933 mm
- Período de maior ETP..... out/dez
- Período de menor ETP ..... abr/jun

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo BSw'h', ou seja, clima quente e semi-árido com estação chuvosa atrasada para o outono. De acordo com Gausson, o clima é do tipo tropical, quente e de seca atenuada (4 ath).

#### 4.2.4 - Recursos hídricos

##### 4.2.4.1 - Superficiais

O Açude Público Castanhão barra o Rio Jaguaribe, principal curso d'água da região, conforme mostra a Figura 05/33 do Volume II. Assim sendo, sua influência se reflete na bacia do referido rio.

Situada sobre terrenos de formação geológica predominantemente cristalina, razão de seu alto poder de escoamento e possuindo uma rede de drenagem dendrítica, a bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe drena uma área de aproximadamente 72.440 km<sup>2</sup>, abrangendo, praticamente, a metade do território cearense.

*Triçu*  
O Rio Jaguaribe tem suas cabeceiras nas vertentes da Chapada do Araripe, destacando-se como seus formadores os Riachos Trüssu, Favela e o Carrapateiras. Desenvolvendo-se inicialmente no sentido W-E, o Jaguaribe atravessa o Planalto Sertanejo e, logo após seccionar a Serra de Óros, penetra na Depressão Sertaneja.



Ao aproximar-se da Serra de São Vicente, recebe as águas do Rio Salgado e seu curso inflete bruscamente para NE, passando a correr nessa direção até a sua desembocadura no Oceano Atlântico, percorrendo neste trajeto um total de aproximadamente 160 km.

Os principais afluentes são, pela margem direita, os Rios Puiú e Jucás, que drenam as águas do elevado sertão dos Inhamuns, os rios Conceição (engrossado pelo Umbuzeiro), Cariús, Salgado e Figueiredo, que recolhem todas as águas da vertente oriental da Serra do Pereiro. Pela margem esquerda afluem o Riacho do Sangue, o Rio Banabuiú (que recebe o Rio Quixeramobim) e o Rio Palhano.

A vegetação largamente dominante é a Caatinga hiperxerófila, em parte original e em parte substituindo a vegetação menos xerófila de algumas áreas fortemente degradadas pela ação antrópica.

O clima predominante na bacia e as condições de impermeabilidade do solo geram uma fluviometria de caráter intermitente, com grandes picos de cheia nos períodos chuvosos, o que torna imprescindível o armazenamento d'água em reservatórios.

Na bacia do Jaguaribe estão localizados alguns dos maiores açudes do Nordeste, como os de Orós, Arrojado Lisboa (Banabuiú) e Pedras Brancas. Estima-se que o número total de açudes na bacia atinja 9.000, contudo cerca de 80% destes representam apenas 8% do volume total d'água armazenada pelo conjunto, nada podendo-se afirmar sobre os mesmos face a falta de informações. Considerando unicamente os açudes cadastrados pelo DNOCS, que são suficientemente representativos, totalizando 1.855 açudes, têm-se um volume global de armazenamento de cerca de 6 milhões de m<sup>3</sup>, cuja distribuição pode ser visualizada na Tabela 4.9.



TABELA 4.9  
AÇUDES EXISTENTES NA BACIA DO JAGUARIBE - DNOCS

AÇUDES	ÁREA (km <sup>2</sup> )		VOLUME MÁXIMO (10 m <sup>3</sup> )	VAZÕES (m <sup>3</sup> /s)	
	DRENAGEM	INUNDADA		MÉDIA	REGULARIZADA
. Orós	25.000	202	1.940	30	11,4
. Arrojado Lisboa	13.500	60	1.800 ? 1.000 ?	26	10,5
. Pedras Brancas	1.787*/	73	434	4	1,5
. Cerca de 130 açudes médios	-	-	1.200	-	-
. Mais de 1.700 açudes pequenos	-	-	1.300	-	-

FONTE: DNAEE, Plano de Utilização Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Jaguaribe.  
1ª Fase. Caracterização dos Usos e das Disponibilidades Hídricas, Fortaleza, 1984.  
340 pp.

\*/ Exclusive a área de drenagem do Açude Cedro.

A disponibilidade hídrica na bacia do Jaguaribe é caracterizada por uma vazão regularizada da ordem de 29m<sup>3</sup>/s, sendo que na entrada do Baixo Vale a vazão média específica é de 1,8 a 1,9 l/s/km<sup>2</sup>.

Ressalta-se que os grandes reservatórios existentes na bacia têm um papel fundamental no controle de cheias, especialmente no Baixo Jaguaribe, que constitui a região mais



4.36

crítica em termos de inundação. Verifica-se, por outro lado, que estes não são suficientes para um controle satisfatório das mesmas, sendo necessário, ainda, criar novos represamentos para que seja alcançada uma proteção mais efetiva da citada área crítica.

Apesar da quantidade bastante apreciável dos açudes existentes na bacia, verifica-se que o abastecimento d'água público apresenta-se deficiente em algumas áreas, com os sistemas produtores se apresentando vulneráveis as estiagens que assolam a região. A maioria dos sistemas de abastecimento utilizam mananciais subterrâneos, sendo, uma grande parte dos mesmos, insuficientes para o suprimento da demanda.

A irrigação representa o principal fator de demanda de água da bacia, a qual apresenta uma área total irrigada em torno de 11.000 ha, sendo que 50% correspondem aos grandes perímetros irrigados do DNOCS (o Banabuiú - Morada Nova, com 2.607 ha, em operação e o Icó - Lima Campos, com 1.913 ha), ficando o restante a cargo dos irrigantes particulares. A demanda de água para irrigação gira em torno de 4,5 m<sup>3</sup>/s.

A idéia de transposição do Rio São Francisco para a bacia do Rio Jaguaribe constitui uma possibilidade altamente promissora para a suplementação de suas necessidades hídricas a partir do momento em que suas disponibilidades próprias estejam totalmente esgotadas ou próximas disso. Conforme constatou-se no estudo realizado pelo DNAAE, os recursos próprios da bacia permitem, em princípio, irrigar uma área adicional de até 75.000 ha aproximadamente, ou seja, 7 vezes a área atualmente irrigada. Portanto, a necessidade de importação de água do São Francisco dependerá basicamente do ritmo de expansão da irrigação na região.

A piscicultura e a pesca são bastante estimuladas pelos órgãos públicos, destacando-se, na atividade pesqueira, os açudes



Orós, Arrojado Lisboa, Várzea do Boi, Cedro, Quixeramobim, Poço da Pedra, Riacho do Sangue e Santo Antônio de Russas, entre outros. A produtividade média anual de pescado nos açudes da bacia fica em torno de 100 kg/ha/ano. Na cidade de Icó localiza-se a única estação de piscicultura da bacia (Estação de Piscicultura Pedro de Azevedo).

A população que se beneficia desses recursos hídricos totalizava, em 1980, cerca de 1,9 milhões de habitantes, ou seja, 35,0% da população do Estado estava localizada na bacia, sendo que as maiores concentrações se davam na região do Cariri, Iguatu e Limoeiro do Norte.

As principais atividades desenvolvidas na bacia são a agricultura, com ênfase na cultura do algodão e na exploração da carnaúba e a pecuária. O padrão tecnológico da agricultura praticada é baixo estando, a mesma, sujeita aos efeitos adversos das secas e inundações. Cerca de 50% da bacia se dedica a esta atividade.

O setor industrial, que eventualmente pode poluir os recursos hídricos, é pouco expressivo, possuindo maior importância nas regiões do Cariri e do Baixo Jaguaribe, onde se destacam os ramos industriais de cerâmica, extração de óleos vegetais, borrachas e plásticos, têxtil e alimentos em geral.

A erosão e o carreamento de sólidos são intensos, em grande parte motivados pela atividade agro-pastoril predatória. Não existem programas de reflorestamento.

Na bacia como um todo, tanto no meio rural como no meio urbano, observa-se o uso inadequado e falta de proteção dos recursos hídricos. Os esgotos domésticos e industriais de todas as cidades são lançados "in natura" nos rios da bacia. No meio rural, a utilização de barreiros e aguadas como mananciais, sem qualquer proteção sanitária, compromete a qualidade das águas





dos mesmos. Além disso, há o problema da salinização dos reservatórios, decorrente da intensa evaporação e a poluição dos mesmos por agrotóxicos e fertilizantes.

Encontram-se disseminadas pela bacia doenças de veiculação hídrica tais como: verminoses, doenças diarréicas, febre tifóide, amebíase e desinteria bacilar. A região do Cariri é considerada o mais antigo foco, no Brasil, de esquistossomose, malária, leishmaniose e tracoma.

#### 4.2.4.2 - Subterrâneos

Os sistemas aquíferos que ocorrem na bacia hidráulica do Açude Castanhão podem ser classificados como aquíferos sedimentares (permeáveis por porosidade granular) e aquíferos cristalinos ou fraturados (permeáveis por fissuras das rochas), estes últimos chegando a ocupar cerca de 90% da área da bacia.

Considerado genericamente como um aquífero de fraca potencialidade, o sistema cristalino constitui um meio fraturado, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico, do tipo livre, de dimensões limitadas às zonas fendilhadas. A face petrográfica predominante é representada por gnaisses, xistos, migmatitos e granitos. A porosidade contida nessas rochas é da ordem secundária regulada pelas fissuras, sendo que a permeabilidade e o coeficiente de armazenamento estão associados à extensão, grau de abertura e conexão das fraturas.

A recarga do aquífero cristalino está associada diretamente à pluviometria, rede hidrográfica e aluviões, entretanto a circulação apresenta-se praticamente inexistente. Os poços construídos visam captar águas das reservas acumuladas nas fraturas existentes, sendo que a maior ou menor vazão depende fundamentalmente da interceptação e intensidade do sistema de fraturas.



Por ser o cristalino um aquífero de acentuada complexidade hidráulica e relativamente pouco estudado, os poços nele construídos apresentam um índice de insucessos bastante elevado, os quais tendem a aumentar na proporção que são negligenciados os estudos preliminares necessários e o acompanhamento técnico qualificado.

O aquífero sedimentar é representado principalmente pelas aluviões, aparecendo o Grupo Barreiras (Formação Faceira) de forma bastante inexpressiva. As aluviões são constituídas por sedimentos detríticos heterogêneos representados por areias finas a grosseiras, cascalhos e lentes de argilas de espessuras variadas. Ocorrem ao longo dos vales dos rios e riachos, apresentando-se mais expressivos no Rio Jaguaribe.

Os aquíferos aluvionares, geralmente são do tipo livre, com elevada capacidade de armazenamento, alta permeabilidade e apresentam água de boa qualidade. A recarga dos mesmos é oriunda das precipitações pluviométricas e da infiltração das águas dos próprios rios nos períodos de enchentes.

Dados de poços executados em Jaguaribe, Jaguaribara, Jaguaretama e Alto Santo, indicaram uma espessura do pacote sedimentar de 11,6m, 5,9m, 8,0m e 14,0m, respectivamente. As vazões de produção desses poços em regime contínuo de bombeamento atingem até 6,95m<sup>3</sup>/h/poço.

Esse fato demonstra a importância do aquífero aluvial para suprimento hídrico das populações situadas ao longo dos vales, pois a água da chuva se infiltra com facilidade e se acumula possibilitando a obtenção da água das aluviões através de poços, a custos acessíveis à população.

Os sedimentos do Grupo Barreiras estão restritos a uma pequena área da bacia hidráulica margeando o vale do Rio Jaguaribe. Não são conhecidas as características hidrodinâmicas



desses sedimentos. Os poucos dados confiáveis sobre poços perfurados revelam que as possibilidades aquíferas restringem-se aos níveis arenosos intercalados entre as camadas argilosas.

#### 4.3 - MEIO BIÓTICO

##### 4.3.1 - Generalidades

A região onde se localiza o reservatório está situada numa área caracterizada pela presença de vegetação do tipo caatinga hiperxerófila, a qual apresenta-se bastante representativa. A presença deste tipo de vegetação se encontra associada ao regime hidrológico da região, caracterizado por longos períodos de estiagem e pelo fato da maior parte da área do reservatório estar situada em terras sem disponibilidade de recursos hídricos superficiais durante a estação seca.

Além das características hidrológicas desfavoráveis presentes na região, a exploração desordenada feita pelo ser humano alterou a fisionomia da vegetação com modificações a curto prazo na sua estrutura, restando atualmente alguns indivíduos remanescentes da vegetação primitiva como testemunho. O desmatamento atinge cerca de 32,0% dos 17.918,20 ha abrangidos pela pesquisa de campo.

De uma maneira geral a vegetação predominante é arbustiva e esparsa, contribuindo para abrigar de maneira mais ou menos efetiva a fauna existente, representada predominantemente por pássaros e répteis, os quais se apresentam pouco diversificados, estando algumas espécies ameaçadas de extinção ou até mesmo extintas devido a caça predatória.



#### 4.3.2 - Flora

Com base em levantamentos realizados por ocasião da pesquisa de campo, foi possível a identificação dos tipos de vegetação encontrados na área, os quais são descritos a seguir:

##### . Caatinga hiperxerófila

Formação vegetal que mais se destaca na área, caracterizada por variações fisionômicas bastante acentuadas, não somente de um lugar para outro, como também num mesmo local, segundo condições climáticas, oferecendo à vegetação profundos contrastes entre as épocas secas e as chuvosas. Aliás, as principais características desse tipo de vegetação devem ser atribuídas a uma estreita correlação com o clima quente e semi-árido, sendo a perda total das folhas durante a estação seca a mais flagrante dessas características (Foto 05/69 Volume III). O reduzido tamanho das folhas e sua mobilidade, a grande ramificação desde a parte inferior do tronco (o que dá a algumas árvores aparência arbustiva), a frequência de plantas espinhentas, a presença das suculentas ou crassas, são alguns dos testemunhos da adaptação das plantas aos rigores do clima da região.

Na área a caatinga hiperxerófila ocorre nos solos geologicamente originários de rochas do embasamento cristalino (solos Bruno-Não-Cálcicos e Litólicos), se apresentando em topografia ligeiramente ondulada.

Esta formação vegetal apresenta xerofitismo acentuado, sendo predominantemente arbustiva, com estrato herbáceo composto de gramíneas e ciperáceas. Na área destacam-se as seguintes espécies: *Bromélia laciniosa* (macambira), *Mimosa acustistipula* (jurema preta), *Cereus gounellei* (xique-xique), *Aspidosperma pirifolium* (pereiro), *Cobretum leprosum* (mofumbo), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira) e *Croton* sp. (marmeleiro).



#### . Caatinga de várzea

A caatinga de várzea é originária de sedimentos fluviais, ocorrendo em solos aluviais com uma topografia de faixas estreitas deprecionadas. Devido a um regime hídrico mais intenso durante parte do ano, apresenta xerofitismo menos acentuado. Na área esta formação vegetal se encontra praticamente extinta face aos processos inerentes a agricultura, visto que esta atividade se concentra nas várzeas dos rios e riachos que cortam a área.

As espécies representantes são *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Licania rigida* (oiticica), *Piptadenia macrocarpa* (angico) e *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), as quais estão ameaçadas de extinção. A carnaúba (*Copernicia cerifera*) apresenta-se pouco representativa, estando concentrada nas áreas próximas ao eixo do barramento (Foto 06/69 do Volume III).

Segundo dados da pesquisa de campo, além das espécies acima mencionadas encontram-se em extinção as seguintes espécies vegetais: *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Auxemma onocalyx* (pau branco), *Ficus* sp. (gameleira) e *Cereus jamacaru* (mandacaru).

O Quadro 4.5 sumariza a flora da área do projeto, enquanto que a Figura 06/33 do Volume II mostra a distribuição da mesma na área do projeto e em seu entorno.

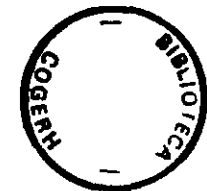
Visando uma melhor caracterização da flora local inclui-se a seguir uma breve descrição de algumas espécies encontradas na área:

#### . APOCINACEAE

Pereiro (*Aspidosperma pirifolium*) - árvore de porte regular, de casca lisa e acinzentada. O cerne amarelo e um pouco elástico presta-se a trabalhos de marcenaria e carpintaria.

AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.5  
FLORA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	MOTIVO DE INTERESSE 1/				ESTRATO
		MA	FR	ME	EC	
<b>ANACARDIACEAE</b>						
<i>Shinus terebinthifolius</i>	Aroeira <u>2/</u>	x		x	x	Arbóreo
<b>APOCINACEAE</b>						
<i>Aspidosperma pirifolium</i>	Pereiro (Foto 07/69 do Volume III) <u>2/</u>	x				Arbóreo
<b>BORRAGINACEAE</b>						
<i>Auxemma oncocalix</i>	Pau branco <u>2/</u>	x		x	x	Arbóreo
<i>Cordia alliodora</i>	Frei jorge	x				Arbóreo
<b>BROMELIACEAE</b>						
<i>Bromelia laciniosa</i>	Macambira (Foto 08/69 do Volume III)				x	Herbáceo
<b>CACTACEAE</b>						
<i>Cereus cattingicola</i>	Cardeiro					Arbustivo
<i>Cereus gounellei</i>	Xique-xique				x	Herbáceo
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru <u>2/</u>					Arbustivo
<i>Cereus squamosus</i>	Facheiro	x			x	Arbóreo
<b>CAPARIDACEAE</b>						
<i>Cleome spinosa</i>	Mussambê			x		Arbustivo
<b>COMBRETACEAE</b>						
<i>Cobretum leprosum</i>	Mofumbo			x		Arbustivo
<b>CONVOLVULACEAE</b>						
<i>Ipomoea asarifolia</i>	Salsa			x		Herbáceo
<b>EUFORBIACEAE</b>						
<i>Croton campestris</i>	Velame			x		Arbustivo
<i>Croton hemiargyreus</i>	Marmeleiro	x		x		Arbustivo
<i>Jatropha curcas</i>	Pinhão	x		x		Arbustivo
<i>Jatropha phyllacantha</i>	Favela			x	x	Arbóreo



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.5 (CONTINUAÇÃO)**  
**FLORA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO**

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	MOTIVO DE INTERESSE 1/				ESTRATO
		MA	FR	ME	EC	
<i>Jatropha urens</i> LEGUMINOSAE (CAES.)	Urtiga cansação			x		Arbustivo
<i>Cassia excelsa</i> <i>Cassia sericea</i>	Canafístula Matapasto (Foto 09/69 do Volume III)				x	Arbóreo
<i>Caesalpinia ferrea</i> <i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Jucã Catingueira <u>2/</u>	x		x	x	Arbóreo
<i>Ruelia asperula</i> LEGUMINOSAE (MIM)	Melosa	x		x		Arbustivo
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> <i>Mimosa acustistipula</i>	Sabiã Jurema (Foto 10/69 do Volume III)	x		x	x	Arbóreo
<i>Piptadenia macrocarpa</i> LEGUMINOSAE (PAPIL)	Angico (Foto 11/69 do Volume III) <u>2/</u>	x		x	x	Arbóreo
<i>Geoffraea spinosa</i> <i>Luetzelburgia auriculata</i>	Marizeira Pau mocô		x	x	x	Arbóreo
<i>Stylosanthis angustifolia</i> <i>Torresea cearensis</i>	Vassourinha Cumaru				x	Herbáceo
MALVACEAE		x		x		Arbóreo
<i>Sida rhombifolia</i> MORACEAE	Relógio			x		Arbustivo
<i>Ficus olaria</i> NYCTAGINACEAE	Gameleira <u>2/</u>	x		x		Arbóreo
<i>Tarrubia sp.</i> OLACACEAE	João mole				x	Arbustivo
<i>Ximenia americana</i>	Ameixa	x		x		Arbustivo

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.5 (CONTINUAÇÃO)**  
**FLORA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO**

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	MOTIVO DE INTERESSE 1/				ESTRATO
		MA	FR	ME	EC	
<b>PALMACEAE</b>						
Copernicia cerifera	Carnaúba <u>2/</u>	x	x	x	x	Arbóreo
Eichhornia sp.	Aguapé (Foto 12/69 do Volume III)			x		Herbáceo
<b>RANACEAE</b>						
Zizyphus joazeiro	Juazeiro (Foto 13/69 do Volume III) <u>2/</u>	x	x	x	x	Arbóreo
<b>ROSACEAE</b>						
Licania rigida	Oiticica <u>2/</u>	x			x	Arbóreo
<b>SAPINDACEAE</b>						
Magonia glabrata	Tingui			x	x	Arbóreo
<b>VIOLACEAE</b>						
Viola odorata	Violeta				x	Herbáceo

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

Braga, R. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. Fortaleza, 1953. 523 pp.

1/ MA = Madeira, lenha; FR = frutifera; ME = Medicinal e EC = Motivos econômicos.

2/ Espécies ameaçadas de extinção.

000112

4.45







Encontra-se ameaçada de extinção, tendo sido constatado na área a presença de indivíduos remanescentes isolados;

. BROMELIACEAE

Macambira (*Bromelia laciniosa*) - planta herbácea, acaule, vivaz. Folhas sésseis, invaginantes, linear-lanceoladas, resistentes, estriadas de um lindo róseo acima da base, verdes com estrias róseas na parte restante, medindo mais ou menos 1,50m de comprimento. Flores arroxeadas, dispostas em inflorescências alongadas, usualmente paniculados erguidos no centro das folhas. Frutos baga angulosa. É típica das caatingas mais secas, onde se apresenta quase sempre em densas aglomerações intransponíveis pelos espinhos. Na área do projeto esta espécie encontra-se bastante difundida, sendo encontrada geralmente sobre afloramentos rochosos;

. CACTACEAE

Xique-xique (*Cereus gounellei*) - Cactácea típica das caatingas sáfaras, cujo caule é um cladódio sem folhas, espinhoso, rico em água. Flores tubulosas, grandes, medindo perto de 8 cm de comprimento, brancas, abrindo-se à noite, com sépalas verde-pálido-amarelados. Baga arredondada, achatada em ambos os pólos, avermelhada. O caule e os galhos, após queimados os espinhos, constituem preciosa alimentação para o gado nos anos de seca. Espécie bastante disseminada na área do projeto;

. LEGUMINOSAE (MIM)

Jurema (*Mimosa acutistipula*) - árvore pequena, característica das caatingas. Caule contorcido, enrugado, espinhoso de casca quase negra, fendida longitudinalmente. Folhas bipinadas, com folíolos muito reduzidos. Flores amareladas e dispostas em espigas. Vagem pequena, articulada e espiralada. Encontra-se bastante disseminada na área em enfoque;



Angico (*Piptadenia macrocarpa*) - árvore de caule mais ou menos tortuoso e mediano, de casca grossa, muito rugosa, fendida e avermelhada. Folhas bipinadas com folíolos falcado-lineares, rígidos. Flores alvas em capítulos globosos, axilares, vagem achatada, grande. Espécie praticamente erradicada da área do projeto, constatando-se apenas a presença de alguns indivíduos isolados.

. RANACEAE

Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) - árvore de porte mediano, de tronco reto ou tortuoso, armado de fortes espinhos, com ramos flexuosos, subdivididos, pubescentes ou não, que frequentemente se esgalham a partir da base do caule. Folhas alternadas, pecioladas, elípticas, coriáceas, verde-luzentes, serreadas na base, com 3-5 nervuras inferiormente pubescentes. Flores pequenas amarelo-esverdeadas. Drupa globosa, amarelada, com polpa mucilagínosa, doce, branca. As folhas são utilizadas como forrageiras e as raspas da entrecasca, rica em saponina, servem de sabão e dentríficio. Constatou-se a presença de alguns indivíduos, principalmente nas várzeas do Rio Jaguaribe, no entanto pode ser encontrado nas áreas mais secas. Espécie ameaçada de extinção.

. ROSACEAE

Oiticica (*Licania rigida*) - árvore frondosa, apresenta tronco grosso e ramificado a pouca distância do solo formando capas de 15-20 cm de circunferência. Folhas alternadas, pecioladas, oblongo-lanceoladas, ásperas, quebradiças, tomentosas nas faces e com nervuras bem pronunciadas. Fruto drupáceo, fusiforme ou ovalado, com caroço envolto em massa amarelada, rala de cheiro pouco agradável. Apresenta grande valor econômico, pois sua semente é rica em óleo, próprio para tintas e vernizes de alto valor secativo. Encontra-se em extinção na área do projeto,



restando apenas indivíduos isolados. Encontrada nas aluviões do Rio Jaguaribe.

. PALMACEAE

Carnaúba (*Copernicia cerifera*) - palmeira de porte elevado e frondosa, de estipe reto, folhas longamente pecioladas, aglomeram-se em fronde terminal globulosa, abrindo-se em limbo orbicular. Flores bastante numerosas, extremamente pequenas, campanuladas, dispostas em espádice. O fruto é uma baga arredondada. Produz cera muito usada na indústria de ceras e graxas para sapato e assoalhos. Aparece nas áreas próximas ao eixo do barramento, sendo os carnaubais pouco representativos.

. PONTERIACEAE

Aguapé (*Eichornia* sp.) - planta aquática, apresenta caule curto, folhas orbiculares, coriáceas, onduladas, glabros levemente acuminadas, com pecíolo grande, fusiforme, engrossado por um tecido esponjoso que o torna flutuante. Flores violáceas, grandes, campanuladas delicadas, em elegantes espigas. Encontrada nas águas do Rio Jaguaribe e do Riacho do Sangue, bem como em alguns açudes da região.

**4.3.3. - Fauna**

A composição florística, com predominância de espécies de porte arbustivo, não beneficia de forma relevante a fauna, que se apresenta pouco diversificada na área. Além disso a destruição da vegetação nativa ou substituição das formações fitoecológicas por culturas, bem como a prática da caça predatória vem reduzindo as populações e o número de espécies.

Praticamente todos os mamíferos silvestres estão em vias de extinção na área, devido ao desrespeito à lei de proibição da caça.



A avifauna apresenta-se relativamente abundante, constituindo fonte protéica para os habitantes da área. No entanto algumas espécies encontram-se já extintas ou em vias de extinção: Aratinga jandaya (jandaia), Ara Maracana (maracanã), Amazona aestiva (papagaio), Zenaida auriculata (avoante), Columba picaruzo (asa branca), Sicalis flaveola (canário), Dendrocygna atunnalis (marreca) e Hydropsalis torquata (bacurau). Os locais de pouso preferidos pela aves de arribação, em geral, são nas várzeas de rios, riachos e açudes (Foto 14/69 do Volume III), ocorrendo também nas vertentes mais altas do vale que serão também inundadas. Contudo alguns locais elevados situados mais a montante do barramento, após o enchimento do reservatório, ficarão ilhados.

O pescado apresenta relativa importância na dieta alimentar da população, chegando a suprir cerca de 50,0% desta. Foi constatada a comercialização do mesmo, na área, só que em escala reduzida. A pesca só é praticada com maior frequência durante o verão, quando as águas do Rio Jaguaribe - principal fonte de pesca-estão baixas (Foto 15/69 do Volume III). Em alguns açudes a pesca pode ser realizada em qualquer período do ano. No Açude Velame de propriedade do DNOCS, segundo o técnico responsável pela administração do mesmo, são produzidas 5t de pescado, sendo as seguintes as espécies aí encontradas: Oreochromis niloticus (tilápia do Nilo)\*/, Chichla ocellaris (tucunaré)\*/, Prochilodus cearaensis (curimatã), Hoplias malabaricus (traíra) e Triportheus angulatus (sardinha), esta última não sendo pescada, devido o mercado consumidor não se apresentar propício. As formas de captura são as mais diversas, sendo o galão, a tarrafa e o anzol os mais usados. Foi constatada a presença de Pygocentrus nattereri (piranha vermelha) nas águas do Rio Jaguaribe (Foto 16/69 do Volume III). Dentre os moluscos registra-se a presença do gênero Ampullaria

---

\*/ Espécies introduzidas na região pelo DNOCS



(Foto 17/69 e 18/69 do Volume III), o qual ao contrário do que se divulga não é o vetor da esquistossomose.

Em meio aos insetos abundantes estão presentes o vetor de Chagas, bem como insetos nocivos a agricultura, como é o caso do *Anthoxomus grandis* (bicudo), praga que ataca o algodão.

A fauna local foi dividida conforme sua nomenclatura taxonômica. Para algumas espécies observadas incluiu-se uma breve descrição do seu núcleo ecológico, englobando seu habitat e etologia, como se segue:

. Mamíferos

Preá (*Cavea aperea*) - roedor típico da caatinga, cavídeo. Vivem nos capinzais a beira do Rio Jaguaribe e do Riacho do Sangue, alimentando-se de gramíneas. Durante as estiagens alimentam-se de casca dos arbustos e árvores ressecadas. Representa uma ótima fonte protéica para dieta alimentar da população;

Rato (*Mus musculus*) - roedor da família dos murídeos, encontrado nos arredores dos núcleos urbanos, onde alimentam-se de sobras do lixo doméstico. Não foram observados "in loco", no entanto os moradores da cidade de Jaguaribara confirmaram a sua existência na área;

. Aves

. ARDEIDAE

Socó-boi (*Tigrissoma lineatum*) - ave ciconiforme, ardêidea. Habita as regiões ribeirinhas, onde caça e se alimenta de pequenos moluscos (aruá), crustáceos e peixes. Foi visto alguns exemplares num açude localizado próximo a BR-116;



. CHARADRIIDAE

Tetêu (*Vanellus chilensis*) - ave de coloração cinzento-claro, com ornatos pretos na cabeça, peito, asa e cauda. Vive nas várzeas dos rios, onde caça insetos, crustáceos e moluscos;

. CUCULIDAE

Anum preto (*Crotophaga ani*) - ave de coloração preta, dorso com brilho violáceo. É insetívora. Nidifica em colônia, geralmente, em densos touceiros de vegetação. Ocorre em toda a área da bacia hidráulica do reservatório, tendo sido visto um bando pousado em mangueiras, na estrada de acesso a localidade de Ilha Grande;

. RALIDAE

Galinha d'água (*Fulica armillata*) - ave guiforme, apresenta coloração cinzento-escura, cabeça e pescoço pretos, coberturas inferiores da cauda branca, bico amarelo. Habita nas áreas ribeirinhas, tendo sido constatada a sua presença nas várzeas do Rio Jaguaribe;

. TYRANIDAE

Lavandeira (*Fluvicola climazura*) - ave passeriforme. Vive aos pares ou, no máximo, em grupos de 4 ou 5 indivíduos. Alimenta-se de insetos e frequenta os arredores das habitações humanas. Foi visto um casal nas várzeas do Rio Jaguaribe.

. Répteis

Calango (*Cnemidophorus ocellifer*) - réptil lacertílio, teídeo, vive geralmente no solo ou em pedreiras, alimentando-se de pequenos artrópodes ou vermes e insetos. Espécie bastante comum na área;



. Tijubina (*Cnemidophorus* sp.) - pequeno Teidae esverdeado com pontos amarelados no abdome. Alimenta-se de insetos e é caçado por algumas espécies de ofídeos e aves de rapina. Não foi visto "in loco", no entanto a população da área confirma a sua presença nas várzeas do Rio Jaguaribe.

. Peixes

Piranha vermelha (*Pygocentrus nattererri*) - peixes de conformação corporal robusta, possuem instinto gregário, em geral são encontradas em cardumes. São ovulíparos, isto é, a fecundação e a evolução dos ovos se processam no mundo exterior. São considerados nocivos, pois além de predadores, danificam aparelhos de pesca e atacam o homem e os animais domésticos. Foi constatada a sua presença nas águas do Rio Jaguaribe;

Tucunaré (*Cichla ocellaris*) - peixe teleósteo, percomorfo, ciclídeo. É Carnívoro e considerado como importante predador, sendo utilizado na depleção dos estoques de piranha. Espécie introduzida na região pelo DNOCS;

Traíra (*Hoplias malabaricus*) - peixe teleósteo, caracídeo. Carnívoro, de dentes muito cortantes é considerado um dos inimigos da piscicultura;

Curimatã (*Prochilodus vimboides*) - peixe teleósteo, caracídeo. É pescado com redes. Nutre-se de vegetais, sobretudo lodo, prestando-se bem para a piscicultura.

. Crustáceos

Pitu (*Maciobra carcinus*) - camarão palaemonídeo, de água doce, apresenta coloração geralmente esbranquiçada, rostro serrilhado com 14 a 16 dentes, abdome grosso e do mesmo comprimento do cefalotórax. Chega a atingir 48 <sup>mm</sup> ~~cm~~. Encontrado nas águas do Rio Jaguaribe.



. Moluscos

Aruá (*Amphularia* sp.) - molusco gastrópode, pioso-branquiado, ampularídeo. Vive na água ou em locais muito úmidos, fechando-se na concha por meio de um opérculo quando em lugares secos. Aparece sobre a forma de pequenos aglomerados de ovos brancos, cor-de-rosa ou alaranjados, no caule de plantas aquáticas ou em barrancos marginais. Constatou-se a presença de ovos sobre afloramento rochoso no leito do Rio Jaguaribe, bem como a presença de um indivíduo.

. Artrópodes

Barbeiro (várias espécies) - inseto hemíptero, reduviídeo, triatomíneo, de rostro reto, e sem impressão transversa ou constrição atrás dos olhos. Conhecem-se, no Brasil mais de 30 espécies transmissoras da doença de Chagas. Hematófagos, têm hábitos noturnos;

Bicudo (*Anthonomus grandis*) - inseto coleóptero considerado como a praga mais ameaçadora que ataca os algodoais. As chuvas favorecem seu desenvolvimento uma vez que a umidade existente conserva os botões atacados fechados por um período maior, o que permite o crescimento das larvas em seu interior. A atividade do inseto adulto é bastante intensa. Todavia, quando tocado ou quando presente o perigo, imobiliza-se, fingindo estar morto e caindo até mesmo no solo. Entre os seus inimigos, naturais, além dos pássaros, encontram-se cerca de 42 espécies de artrópodes, entre parasitos e predadores.

O Quadro 4.6 sumariza as espécies encontradas na área.



AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.6  
FAUNA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO

CLASSE	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
Avis	Accipitridae	Polyborus plancus brasiliensis	Gavião
	Anatidae	Nomonyx dominicus	Paturi
		Dendrocygna atunnalis <u>1/</u>	Marreca
	Ardeidae	Casmerodius albus <u>1/</u>	Garça
		Tigrissoma lineatum	Socó-boi
	Canthardidae	Caragyps atuatus	Urubu
		Cariama cristata <u>1/</u>	Seriema
	Charadriidae	Vanellus chilensis	Tetêu
	Columbidae	Zenaida auriculata <u>1/</u>	Avoante
		Columbigallina sp.	Rolinha
		Leptoptila rufaxilla	Juriti
		Columba picaruzo <u>1/</u>	Asa branca
	Corvidae	Cyanocorax cyanopogon	Cancão
	Cuculidae	Crotophaga ani	Anum preto
	Fringillidae	Sicalis flaveola <u>1/</u>	Canário
		Paroaria dominicana	Galo de campina
	Icteridae	Icterus jamacaii	Corrupião
		Gnorinopsar chopi	Grauna
	Jacamidae	Jacana jacana <u>1/</u>	Jaçanã
	Psitacidae	Aratinga jandaya <u>1/</u>	Periquito jandaia
		Ara maracana <u>1/</u>	Maracanã
		Amazona aestiva <u>1/</u>	Papagaio
	Ralidae	Fulica armillata	Galinha d'água

000121

4.54



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.6**  
**FAUNA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO**

(continuação)

CLASSE	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	
Avis	Rostraulidae	Nyctycripes semicollaris	Bico-miúdo	
	Strigidae	Speotyto cunicularia	Coruja	
		Glaucidium brasilianum	Caburé	
	Tinamidae	Nothura maculosa	Codorniz	
	Tyrannidae	Crypturellus parvirostris	Nambu	
		Pithangus sulphuratus	Bem-te-vi	
		Fluvicola climazura	Lavandeira	
		Turdus leocomelas 1/	Sabiã	
	Amphibia	Turdidae	Turdus leocomelas 1/	Sabiã
		Bufonidae	Bufo bufo	Cururu
Leptodactylidae		Leptodactylus sp.	Jia	
Arthropoda	Ranidae	Vários gêneros e espécies	Rã	
	Acarino ixodideo	Amblyoma cajennense	Carrapato	
Arachnida	-	Vários gêneros e espécies	Aranha	
	Scorpionidae	Bothriurus sp.	Escorpião	
Chilopoda	-	Scutigera aracnoide	Lacraia	
Crustacea	Palaemonidae	Macrobra carcinus	Pitú	
Insecta 2/	Coleoptera	Anthonomus grandis	Bicudo	
		Diptera	Vários gêneros e espécies	Mutuca
	Diptera	Culex fatigans	Mosquito	
		Musca domestica	Mosca	
		Vários gêneros e espécies	Muriçoca	
	Hemiptera	Paederus sp.	Potô	
		Várias espécies	Barbeiro	
	Hymenoptera	Apis mellifera	Abelha	
		Vários gêneros e espécies	Formiga	
	Lepdoptera	Vários gêneros e espécies	Borboleta	



AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.6  
FAUNA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO

(continuação)

CLASSE	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
Mammalia	Orthoptera	Schistocerca gregaria	Gafanhoto
		Periplaneta americana	Barata
		Gryllotalpa hexadactyla	Grilo
		Vários gêneros e espécies	Mané-magro
	Thysanura	Tineola biselliella	Traça
	Vespidae	Polistes canadensis	Maribondo
	Canidae	Vulpes vulpes <u>1/</u>	Raposa
	Caviidae	Cavea aperea	Preá
		Kerodon rupestris	Mocô
	Cervidae	Mazama americana <u>1/</u>	Veado
	Dasypodidae	Euphractus sexcinctus <u>1/</u>	Peba
		Dasybus novencinctus <u>1/</u>	Tatu
	Didelphidae	Didelphis sp.	Cacaco
	Felidae	Felis uncia <u>1/</u>	Onça
	Felis pardalis <u>1/</u>	Gato-do-mato	
Mollusca	Muridae	Mus musculus	Rato
	Procyonidae	Procyon cancrivorous	Guaxinim
Pisces	Gastropôde	Amphularia sp.	Aruã
	Auquenipteridae	Trachycorystis striatulus	Cangati
	Characidae	Colossoma macroponum	Tambaqui
		Cichlasoma sp.	Cará baiana

000.23

4.56



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.6**  
**FAUNA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO**

(continuação)

CLASSE	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
		Prochilodus vimboides	Curimatã
		Hoplias malabaricus	Traíra
		Oreochromis hornorum	Tilápia
		Leporinus friderici	Piau
		Pygocentrus nattereri	Piranha
		Brycon carpophagus	Cará
		Schizodon sp.	Piaba
	Cichlidae	Cichla ocellaris	Tucunaré
	Siluridae	Plecostomus sp.	Cascudo
Reptilia	-	Gymnodactylus geckoides amarali	Lagartixa
	Iguanidae	Iguana iguana	Camaleão
	Teiidae	Cnemidophorus ocellifer	Calango
		Cnemidophorus sp.	Tijubina
		Tupinambis teguixin	Teiú
	Boidae	Boa constrictor	Cobra de veado
		Várias espécies	Cobras

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.  
 Inhering, R. Von, Dicionário de Animais do Brasil.

1/ Espécies já extintas ou ameaçadas de extinção.

2/ No lugar do nome da família, foi mencionada a ordem a qual pertence cada animal.

000124

4.57





#### 4.4 - MEIO ANTRÓPICO

##### 4.4.1 - Generalidades

Os aspectos sociais e econômicos são enfocados tanto ao nível específico da área de influência física, composta pela sede do município de Jaguaribara, pelo distrito de Poço Comprido e por parte da zona rural do referido município, bem como dos municípios de Alto Santo, Jaguaribe e Jaguaratama, através de pesquisa local, quanto ao nível da área de influência funcional. Esta última sendo composta pelos municípios do Baixo Jaguaribe, exceto Morada Nova e Palhano, pelas áreas beneficiadas com aproveitamento hidroagrícola, pelo sistema de abastecimento d'água da Região Metropolitana de Fortaleza e pelas áreas periféricas ao reservatório beneficiadas pela piscicultura e pela implantação de pólos de turismo e lazer.

Como é sabido, o último recenseamento realizado pela FIBGE data de 1980, tendo sido executado recentemente apenas um levantamento censitário amostral, sendo que este engloba apenas a Região Metropolitana de Fortaleza e o Estado do Ceará como um todo, não sendo apresentados resultados a nível dos municípios, razão pela qual não se dispõe de estatísticas sócio-econômicas recentes do município de Jaguaribara, bem como dos municípios do Baixo Jaguaribe. O distrito de Poço Comprido, por fazer parte do município de Jaguaribara, não dispõe de estatísticas próprias.

Para caracterização da população utilizou-se, o suplemento ao Anuário Estatístico do Brasil, 1989, publicado pela FIBGE, no qual constam estimativas do contingente populacional segundo os municípios. Visando a caracterização da infra-estrutura física dos municípios, foram realizados levantamentos sócio-econômicos através de pesquisa "in loco" na zona urbana dos mesmos, os quais serviram de complemento aos dados fornecidos pela FIBGE no recenseamento de 1980 e pelo IPLANCE no Anuário Estatístico do Ceará, 1985/87, a ser



publicado. Além disso, foram realizados levantamentos junto a jornais de grande tiragem, visando um delineamento dos problemas causados pelas enchentes nos municípios do Baixo Vale do Jaguaribe.

No que se refere a zona rural dos municípios de Jaguaribara, Alto Santo, Jaguaribe e Jaguaretama foram efetuados levantamentos sócio-econômicos através do método amostral.

Os dados referentes a população a ser desapropriada e a estrutura fundiária da bacia hidráulica do reservatório foram obtidos do levantamento semicadastral em execução pela PROSPEC, o qual já conta com essas informações, sendo que para o contingente populacional tem-se uma estimativa bem aproximada da realidade.

Já para infra-estrutura privada e de uso público a ser indenizada e/ou relocada, devido o cadastramento imobiliário propriamente dito, ainda não ter sido concluído, não se dispõe dos referidos dados de forma exata, deste modo optou-se por apenas citá-las, sem no entanto haver uma quantificação dos mesmos. Vale ressaltar que para a cidade de Jaguaribara foi realizado pela PROSPEC um levantamento de toda a sua infra-estrutura.

Quanto as áreas que serão beneficiadas com o aproveitamento hidroagrícola os dados foram obtidos junto ao DNOCS, enquanto que para caracterização do sistema de abastecimento d'água da Região Metropolitana de Fortaleza levantou-se dados junto a CAGECE.

As informações obtidas permitiram análises e propostas para a nova situação que se estabelecerá com a formação do reservatório.



#### 4.4.2 - Área de influência funcional

##### 4.4.2.1 - Baixo Vale do Jaguaribe

###### a) Generalidades

A região do Baixo Jaguaribe vem sendo sistematicamente atingida por grandes enchentes, sendo as maiores que se tem registro as ocorridas em 1922, 1924, 1926, 1960, 1974, 1985 e 1989.

A área atingida pelas inundações no Baixo Vale alcança um número elevado de municípios \*/ (Alto Santo, Tabuleiro do Norte, São João do Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Russas, Quixerê, Itaiçaba, Jaguaruana e Aracati), justamente onde se concentram as melhores e mais contínuas extensões de solos daquele vale (cerca de 35 mil hectares de aluviões agricultáveis).

Segundo dados fornecidos pelo DNOCS, as vazões máximas observadas no Rio Jaguaribe, em Orós, que controla uma bacia de drenagem de 25.000 km<sup>2</sup> e Peixe Gordo (48.200 km<sup>2</sup>) atingiram cheia de 1985, 4.197 m<sup>3</sup>/s e 5.600 m<sup>3</sup>/s, respectivamente, valores pouco inferiores aos registrados na cheia de 1974, considerada uma das maiores já ocorridas (Tabela 4.10).

---

\*/ Não considerou-se o município de Morada Nova, devido o mesmo não ser afetado pelas enchentes do Rio Jaguaribe, e sim pelas do Rio Banabuiú.



**TABELA 4.10**  
**VAZÕES MÁXIMAS REGISTRADAS NO RIO JAGUARIBE EM ORÓS E PEIXE GORDO**

ANO	ORÓS (ÁREA 25.000 km <sup>2</sup> )		PEIXE GORDO (ÁREA 48.200 km <sup>2</sup> )	
	VAZÃO MÁXIMA (m <sup>3</sup> /s)	MÊS	VAZÃO MÁXIMA (m <sup>3</sup> /s)	MÊS
1922	1.250	abr	-	-
1924	2.450	abr	-	-
1926	2.375	mar	-	-
1941	1.323	abr	-	-
1947	1.175	abr	-	-
1950	1.175	abr	-	-
1974	4.252	abr	5.648	abr
1985	4.197	mai	5.600	mai

FONTE: BORGES, M.C Aguiar, as Enchentes no Vale do Rio Jaguaribe: dimensões, frequência e alternativas de controle.

Os valores dos picos de cheia para vários intervalos de recorrência no Rio Jaguaribe, em Peixe Gordo, podem ser visualizados na Tabela 4.11, a seguir .

Os grandes açudes Orós e Arrojado Lisboa (ex-Banabuiú), cujas cheias foram estimadas em 400 anos, regularizam estas vazões, reduzindo as suas frequências para período de retorno de 50 e 25 anos, o que comprovou o extraordinário efeito de amortecimento desses reservatórios nas cheias de 1974 e 1985.





**TABELA 4.11**  
**VALORES DOS PICOS DE CHEIA NO RIO JAGUARIBE, EM PEIXE GORDO,**  
**SEGUNDO OS PERÍODOS DE RECORRÊNCIA**

TEMPO DE RECORRÊNCIA (ANOS)	VAZÕES DE PICO (m <sup>3</sup> /s)
5	3.250
10	4.650
25	5.800
50	6.800
100	7.950
250	9.200
500	10.100
1.000	11.200

FONTE: BORGES, M.C. AGUIAR. As Enchentes no Vale do Rio Jaguaribe: dimensões, frequência e alternativas de controle.

No entanto, para complementar a defesa contra inundações de todo o Baixo Jaguaribe, considerando que a calha do mesmo não comporta vazões superiores a 3.000 m<sup>3</sup>/s, faz-se necessário a construção de novos barramentos, que deverão ser complementados com outras obras, tais como: dragagens e retificação de rios e estabelecimento de programas de reflorestamento, entre outras.

Dados fornecidos pela Defesa Civil do Estado do Ceará e pela EMATER, permitem visualizar a situação de calamidade pública que se abate sobre os municípios do Baixo Jaguaribe por ocasião das enchentes (Quadros 4.7 e 4.8).

**ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.7**  
**DEMONSTRATIVO DA POPULAÇÃO DESABRIGADA**  
**BAIXO JAGUARIBE - 1989**

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO 1989	DESABRIGADOS		DESABRIGADOS/POPULAÇÃO (%)
		Nº DE FAMILIAS	Nº DE PESSOAS	
Alto Santo	13.938	776	3.880	27,84
Aracati	68.486	2.110	10.550	15,40
Itaiçaba */	5.976	2.005	10.025	167,75
Jaguaruana	27.982	4.531	22.655	80,96
Limoeiro do Norte	41.853	2.500	12.500	29,87
Quixerê	14.221	1.309	6.545	46,02
Russas	43.365	2.633	13.165	30,36
S.J. do Jaguaribe	8.712	1.300	6.500	74,61
Tabuleiro do Norte	27.871	1.934	9.670	34,70
<b>TOTAL</b>	<b>252.404</b>	<b>19.098</b>	<b>95.490</b>	<b>37,83</b>

FONTE: Defesa Civil do Estado do Ceará

FIBGE, Anuário Estatístico do Brasil, Suplemento, 1989.

\*/ Pessoas naturais dos municípios de Palhano, Aracati e Jaguaruana foram cadastradas em Itaiçaba, razão pela qual o número de desabrigados extrapolou o da população estimada para este município.

030130

4.63



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.8**  
**DEMONSTRATIVO DAS PERDAS AGRÍCOLAS VERIFICADAS NO BAIXO JAGUARIBE**  
**- 1989 -**

(em ha)

MUNICÍPIOS	BANANA			FEIJÃO			MILHO			MANDIOCA		
	AREA CULTIVADA (A)	AREA ATINGIDA (B)	B/A (%)	AREA CULTIVADA (A)	AREA ATINGIDA (B)	B/A (%)	AREA CULTIVADA (A)	AREA ATINGIDA (B)	B/A (%)	AREA CULTIVADA (A)	AREA ATINGIDA (B)	B/A (%)
Alto Santo	-	-	-	150	30	20	250	50	20	200	40	20
Aracati	60	18	30	3.000	900	30	900	270	30	-	-	-
Itaíçaba	02	01	50	180	144	80	120	96	80	-	-	-
Jaguaruana	115	69	60	1.500	1.050	70	3.500	2.450	70	-	-	-
Limoeiro do Norte	1.000	200	20	1.000	710	70	3.300	2.310	70	1.000	500	50
Quixerê	110	22	20	2.500	1.250	50	5.000	2.500	50	70	21	30
Russas	120	24	20	4.000	1.600	40	3.000	1.920	64	1.800	360	20
S. J. do Jaguaribe	500	150	30	800	640	80	400	320	80	15	12	80
Tabuleiro do Norte	65	11	17	5.000	2.000	40	4.000	1.200	30	100	10	10
<b>TOTAL</b>	<b>1.972</b>	<b>495</b>	<b>25</b>	<b>18.130</b>	<b>8.324</b>	<b>46</b>	<b>20.470</b>	<b>11.116</b>	<b>54</b>	<b>3.185</b>	<b>943</b>	<b>30</b>

000131

4.64



**AGUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO - 4,8 (CONTINUAÇÃO)**  
**DEMONSTRATIVO DAS PERDAS AGRÍCOLAS VERIFICADAS NO BAIXO JAGUAIBE**  
**- 1989 -**

(em ha)

MUNICÍPIOS	ARROZ			ALGODÃO HERBACEO			TOTAL		
	AREA CULTIVADA (A)	AREA ATINGIDA (B)	B/A (%)	AREA CULTIVADA (A)	AREA ATINGIDA (B)	B/A (%)	AREA CULTIVADA (A)	AREA ATINGIDA (B)	B/A (%)
Alto Santo	-	-	-	200	40	20	800	160	20
Aracati	-	-	-	300	30	10	4.260	1.218	28
Itaiçaba	-	-	-	100	50	50	402	291	72
Jaguaruana	-	-	-	2.500	1.750	70	7.615	5.319	70
Limoeiro do Norte	20	02	10	600	360	60	6.920	4.082	60
Quixeré	-	-	-	3.800	570	15	11.480	4.363	38
Russas	240	24	10	1.500	1.200	80	10.660	5.128	48
S. J. do Jaguaribe	90	18	20	80	49	60	1.885	1.789	63
Tabuleiro do Norte	70	07	10	3.500	700	20	12.735	3.928	31
<b>TOTAL</b>	<b>420</b>	<b>51</b>	<b>12</b>	<b>12.580</b>	<b>4.749</b>	<b>38</b>	<b>56.757</b>	<b>25.678</b>	<b>45</b>

FONTE: EMATERCE.

000132

4.65





O montante financeiro de prejuízos causados pelas cheias é de difícil estimativa. Em 1989, o número de desabrigados atingiu 95.490 pessoas, ou seja, 19.098 famílias; a safra agrícola foi drasticamente reduzida e as perdas afetaram principalmente, o milho, o feijão e o algodão herbáceo. Além da destruição das plantações, alguns pequenos e médios açudes arrombaram, levando quilômetros de estradas vicinais, por onde escoava a produção agropecuária. Cidades ficaram inundadas por quase 2 meses, tendo paralisado quase toda a atividade comercial e industrial, outras ficaram isoladas. A pecuária sofreu perdas incalculáveis.

Em Limoeiro do Norte a zona urbana ficou parcialmente inundada e o número de desabrigados chegou a atingir cerca de 30% da população do município. A produção agrícola da zona rural foi quase totalmente perdida (aproximadamente 60% da área cultivada ficou submersa), estradas danificadas e cacimbas aterradas.

Em Russas, a zona urbana também foi parcialmente atingida e o número de desabrigados foi bem expressivo (13.165 pessoas em todo o município). A produção agrícola da zona rural foi seriamente atingida, principalmente as culturas de milho e algodão herbáceo, e as vias de acesso foram danificadas.

Itaíçaba, Jaguaruana e São João do Jaguaribe foram os municípios mais castigados pelas enchentes, ficando quase totalmente inundados, tanto a cidade quanto a zona rural, com praticamente toda a população desabrigada. Estradas foram danificadas, isolando os municípios. Houve prejuízo quase total da produção agrícola (72%, 70% e 63% da área cultivada, respectivamente).

Apesar da sede do município de Aracati ter sido menos atingida pelas águas em relação a anos anteriores por conta da construção do dique, algumas localidades da zona rural não



tiveram a mesma sorte. As estradas também foram bastante danificadas.

Do ponto de vista sanitário, o povo fica a mercê da situação, instalados em barracas, com todas as limitações que este problema impõe. Além disto, o contato frequente com a água gerou o perigo de contágio de doenças de veiculação hídrica, o que foi agravado pelo fato da elevação do lençol freático se dar em cidades que utilizam, basicamente, o sistema de fossas sépticas.

Os programas emergenciais de atendimento as vítimas das enchentes desenvolvidos pelo Governo Estadual, além da distribuição de alimentos, barracas, remédios e agasalhos, contemplaram também a distribuição de sementes selecionadas e o fornecimento do crédito de custeio, visando minorar os prejuízos causados a agricultura. No que se refere a infra-estrutura física, a recuperação de estradas e prédios danificados pelas águas não foi efetivada.

As Fotos 19/69 a 23/69 do volume III permitem visualizar danos causados pelas cheias de 1985 e 1989 nos municípios do Baixo Jaguaribe.

#### b) População

A área de influência funcional do empreendimento, no que se refere a regularização das cheias, composta pelos municípios de Alto Santo, Tabuleiro do Norte, São João do Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Russas, Quixeré, Jaguaretama, Itaiçaba e Aracati ocupa uma área geográfica de 8.251 km<sup>2</sup>, o que representa 5,6% da área total do Estado. Segundo estimativas da FIBGE, em 1989 a população residente era constituída por 252.404 habitantes que correspondiam a 3,9% da população total do Estado (Quadro 4.9).

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.9**  
**DADOS SOBRE A POPULAÇÃO RESIDENTE NO BAIXO JAGUARIBE**

MUNICÍPIOS	ÁREA (km <sup>2</sup> )	POPULAÇÃO EM 1980			POPULAÇÃO EM 1989			DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km <sup>2</sup> )	% POPULAÇÃO RURAL / POPULAÇÃO TOTAL	TAXA DE CRESCIMENTO MÉDIA DA POPULAÇÃO (%a.a.)		
		URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL			URBANA	RURAL	TOTAL
Alto Santo	1.161	2.970	9.915	12.885	4.367	9.571	13.938	12,00	68,67	3,93	-0,35	0,79
Aracati	1.834	23.607	37.535	61.142	28.159	40.327	68.486	37,34	58,88	1,78	0,72	1,14
Limoeiro do Norte	564	13.537	19.220	32.757	22.938	18.915	41.853	74,21	45,19	5,41	-0,16	2,48
Russas	1.500	18.547	19.970	38.517	26.306	17.059	43.365	28,91	39,34	3,56	-1,56	1,19
Tabuleiro do Norte	941	8.969	14.273	23.242	13.869	14.002	27.871	29,62	50,24	4,46	-0,19	1,83
Quixerê	598	2.914	9.569	12.483	4.598	9.623	14.221	23,78	67,67	4,67	0,06	1,31
S. J. Jaguaribe	391	1.840	6.495	8.335	2.570	6.142	8.712	22,28	70,50	3,40	-0,56	0,44
Jaguaruana	966	8.256	16.649	24.905	10.721	17.261	27.982	28,97	61,69	2,65	0,36	1,17
Itaíçaba	296	3.000	2.305	5.305	4.109	1.867	5.976	20,19	31,24	3,20	-2,09	1,20
<b>TOTAL</b>	<b>8.251</b>	<b>57.063</b>	<b>88.481</b>	<b>145.544</b>	<b>117.637</b>	<b>134.767</b>	<b>252.404</b>	<b>30,59</b>	<b>53,39</b>	<b>7,50</b>	<b>4,39</b>	<b>5,66</b>
<b>CEARA</b>	<b>146.817</b>	<b>2.814.235</b>	<b>2.480.641</b>	<b>5.294.876</b>	<b>4.001.876</b>	<b>2.399.369</b>	<b>6.401.245</b>	<b>43,60</b>	<b>37,48</b>	<b>3,58</b>	<b>-0,33</b>	<b>1,92</b>

FONTE: FIBGE, Censo Demográfico, 1980.  
 Anuário Estatístico do Brasil, 1989 - Suplemento, com complementação de estimativas realizadas pelo IPLANCE, no que se refere a divisão da população, segundo as zonas de origem.

009135

4.68





A densidade demográfica para o conjunto dos municípios é de 30,6 hab/km<sup>2</sup>, apresentando-se inferior ao valor registrado no Estado (43,6 hab/km<sup>2</sup>). Entretanto no município de Limoeiro do Norte a população se mostra mais concentrada, constituída por uma carga demográfica de 74,2 hab/km<sup>2</sup> e no município de Alto Santo mais rarefeita atingindo 12,0 hab/km<sup>2</sup>.

Em termos de domicílio rural, os municípios da área apresentam uma taxa de 53,4% de pessoas residentes nesse meio, sendo que em São João do Jaguaribe, Alto Santo, Quixerê, Jaguaruana e Aracati esse percentual atinge 70,5%, 68,7%, 67,7%, 61,7% e 58,9%, respectivamente. Os municípios de Russas, Limoeiro do Norte e Tabuleiro do Norte, por se configurarem como centros regionais em contínua expansão, apresentam uma certa superioridade no percentual de pessoas residentes na zona urbana.

A taxa anual de crescimento da população dos municípios (5,66% a.a.) no período 1980/89, é bastante superior a registrada no Estado como um todo (1,92% a.a.). A população urbana alcançou um ritmo de crescimento anual acima do obtido pela população rural, chegando a atingir, no caso do município de Limoeiro do Norte, cerca de 5,41% a.a. No município de Aracati as taxas obtidas foram de 1,78% e 0,72% para as populações urbana e rural, respectivamente.

Face a inexistência de dados mais atualizados sobre estrutura etária, estrutura por sexo, nível de instrução e padrão de vida da população, bem como outras informações necessárias para uma melhor caracterização da mesma, optou-se pela utilização do Censo Demográfico, 1980 da FIBGE.

A população economicamente ativa (PEA) representava, em 1980, 30,5% do contingente populacional, sendo que 45,2% desta população se encontrava diretamente vinculada ao setor primário da economia, o que demonstra a importância das atividades agropecuárias na região (Quadro 4.10). Nos municípios de



**ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.10**  
**DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA POR SETOR DE ATIVIDADES**  
**- VALORES ABSOLUTOS -**

MUNICÍPIO	MÃO-DE-OBRA	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA*/	SETOR PRIMÁRIO			SETOR SECUNDÁRIO			SETOR TERCIÁRIO				PROCURANDO TRABALHO
			ATIVIDADES AGRÍCOLAS, DE CRIAÇÃO DE ANIMAIS, DE EXPLORAÇÃO VEGETAL E PISCICULTURA	INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO	OUTRAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS	COMÉRCIO DE MERCADORIAS	TRANSPORTE E COMUNICAÇÃO	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	ATIVIDADES SOCIAIS	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	OUTRAS ATIVIDADES	
Alto Sando		3.828	2.729	104	208	8	199	44	205	141	75	15	100
Aracati		22.656	7.430	8.520	905	323	1.548	403	1.928	690	244	155	510
Limoeiro do Norte		10.061	4.411	818	903	364	680	375	1.111	768	255	135	241
Russas		11.537	4.624	1.686	678	152	957	316	1.496	702	436	123	367
Tabuleiro do Norte		7.990	4.724	388	474	190	520	173	684	347	121	94	275
Quixerê		3.918	2.763	204	116	61	176	144	212	122	41	22	55
São J. do Jaguaribe		3.074	1.965	170	166	5	127	92	315	181	29	9	35
Jaguaruana		12.535	5.308	5.243	241	42	319	133	770	309	84	65	31
Itaiçaba		1.295	795	141	44	3	63	35	137	43	24	-	10
<b>TOTAL</b>		<b>76.894</b>	<b>34.749</b>	<b>17.264</b>	<b>3.717</b>	<b>1.148</b>	<b>4.589</b>	<b>1.715</b>	<b>6.858</b>	<b>3.303</b>	<b>1.309</b>	<b>618</b>	<b>1.624</b>
<b>CEARA</b>		<b>1.715.066</b>	<b>741.215</b>	<b>201.427</b>	<b>107.194</b>	<b>16.248</b>	<b>149.008</b>	<b>46.100</b>	<b>236.743</b>	<b>101.513</b>	<b>47.932</b>	<b>26.860</b>	<b>44.826</b>

FONTE: FIBGE, Censo Demográfico - Mão-de-obra, 1980  
 \*/ Pessoas de 10 anos e mais

000157

4.70





4.71

Tabuleiro do Norte, Itaiçaba, São João do Jaguaribe, Quixeré e Alto Santo, esse percentual atinge 59,1%, 61,4%, 63,9%, 70,5% e 71,3%, respectivamente.

O efetivo das pessoas ligadas às atividades de comércio e serviços representava 23,9% da população ligada as atividades produtivas, enquanto que o setor industrial ocupava 28,8%. Vale ressaltar que nos municípios de Aracati e Jaguaruana o setor secundário absorve um maior número de pessoas (43,0% e 44,0%, respectivamente), superando em 10,2 e 1,7 pontos percentuais os que se dedicam ao setor agropecuário.

A estrutura etária da população revela a predominância da população jovem, traço comum na Região Nordeste e no Estado. Convém salientar que esta é composta predominantemente por pessoas menores de 20 anos, compreendendo 54,5% da população total.

A população em idade adulta (20 a 60 anos), compreende cerca de 38,0% da população. Com uma participação bastante pequena aparecem os maiores de 60 anos, que constituem apenas 7,4% do contingente populacional. A análise da estrutura etária da população permite mensurar a razão de dependência ou encargo econômico<sup>\*/</sup>, que se apresenta relativamente razoável nos municípios do Baixo Jaguaribe. Na mesma época, em todos os municípios, os menores de 10 anos de idade e as pessoas de 60 anos e mais representavam cerca de 36,0% do contingente populacional total, enquanto que para o Estado este percentual atingia 35,1%.

---

<sup>\*/</sup> Razão de dependência (ou encargo econômico) é definida pelo quociente entre a "população dependente" e a "população economicamente ativa" multiplicado por 100. Considera-se como população dependente aquela constituída pelos menores de 10 anos de idade e pelos maiores de 60 anos, enquanto que a população potencialmente ativa compreende aqueles entre 10 e 59 anos.



No que se refere a análise da estrutura da população por sexo, observou-se uma leve supremacia do sexo feminino, evidenciada pelo percentual de 50,7% de mulheres sobre a população total. Tal fato tornou-se mais representativo nos grupos etários de 20 a 40 anos e de 40 a 60 anos, onde há um percentual maior de mulheres. Entre outros fatores a supremacia do sexo feminino deve-se a migração interregional, que é seletiva por idade e sexo.

No tocante a distribuição de renda, os dados da FIBGE confirmam que 46,2% da população possui uma renda mensal inferior a 2 salários mínimos, o que comprova o baixo padrão de vida da população da região. Obviamente, a maior parte deste estrato inferior de renda vive na zona rural, o que torna mais agravante a situação, tendo em vista a falta de oportunidade de empregos e a precariedade dos serviços básicos.

A taxa de analfabetismo é relativamente alta, sendo composta por um percentual de 64,4% de analfabetos e semianalfabetos entre as pessoas maiores de 5 anos, índice bem aproximado do registrado no Estado (63,0%). Entre as pessoas maiores de 10 anos que apresentaram curso completo, 73,0% dizem respeito ao nível elementar, 15,3% concluíram o 1º grau, 9,8% o 2º grau e apenas 1,8% e 0,5% tinham nível superior e pós-graduação, respectivamente.

O baixíssimo nível de escolaridade se deve, principalmente, a dois fatores extremamente interrelacionados: de um lado, as precárias condições físicas da rede escolar e da falta de pessoal docente qualificado e, de outro, fatores estruturais que dificultam o acesso ao ensino, tais como subnutrição, pobreza, distância em relação a escola, etc.

#### c) Infra-estrutura física e social

##### . Rede viária



O acesso rodoviário à área é feito principalmente pela BR-116, que liga os diversos municípios à capital do Estado. As rodovias estaduais que interceptam essa via principal e que dão acesso aos municípios da área de influência são destacadas na Tabela 4.12. Na referida tabela pode-se verificar ainda os acessos possíveis das estradas estaduais e o tipo de revestimento das mesmas.

Além destas existem várias estradas vicinais ligando as sedes dos municípios a diversos povoados. Ressalta-se que muitas dessas estradas são meros caminhos, quase intransitáveis no período das chuvas.

Dos municípios que compõem a área de influência, apenas em Alto Santo, Aracati, Quixerê, Russas e Limoeiro do Norte são permitidos o acesso aéreo de pequenas aeronaves em campos de pouso.

#### . Setor educacional

A área de influência dispõe de quatro níveis regulares de ensino: pré-escolar, primeiro e segundo graus e superior, além de cursos supletivos.

Segundo informações colhidas diretamente pela SIRAC na cidade de Limoeiro do Norte, a rede municipal de ensino é composta de 71 escolas, sendo 11 localizadas no meio urbano e 60 na zona rural, e contando com 5.310 alunos. O corpo docente é composto por 318 professores.

O ensino do 2º grau em Limoeiro do Norte é ministrado somente na sede municipal em três unidades escolares, as quais se dedicam ao ensino profissionalizante. O município ainda possui um curso supletivo (LOGOS II) voltado para o 2º grau pedagógico. No que se refere a rede estadual de ensino o município conta com 6

TABELA 4.12  
 ESTRADAS ESTADUAIS

ESTRADAS ESTADUAIS	A C E S S O S	TIPO DE REVESTIMENTO
CE-046	Liga o município de Limoeiro do Norte a BR-116	Pavimentada
CE-054	Corta os municípios de Limoeiro do Norte e Tabuleiro do Norte, permitindo o acesso tanto a BR-116, como ao município de Mossoró, no Estado do Rio Grande do Norte.	Piçarra Pavimentada/ piçarra
CE-105	Liga o município de Jaguaruana a Russas, a BR-116 e a Itaiçaba, através de trechos descontínuos.	Piçarra Pavimentada/ piçarra
CE-109	Permite o acesso entre Limoeiro do Norte e o povoado de Peixe Gordo, através da CE-110 e de Tabuleiro do Norte ao município de Apodi no Estado do Rio Grande do Norte.	Piçarra
CE-110	Liga Tabuleiro do Norte ao povoado de Peixe Gordo, localizado às margens da BR-116.	Pavimentada
CE-111	Liga São João do Jaguaribe ao povoado de Peixe Gordo e conseqüentemente a BR-116. Apresenta um trecho descontínuo que corta o extremo noroeste do município de Russas, permitindo o acesso a Morada Nova e ao povoado de Cristais, localizado as margens da BR-116.	Pavimentada
CE-205	Parte do extremo sudeste do município de São João do Jaguaribe, ligando a BR-116 aos municípios de Alto Santo, Iracema e Pereiro.	Pavimentada/ piçarra
CE-209	Liga Limoeiro do Norte a Quixerê.	Pavimentada

FONTE: SUDEC, Mapa oficial do Estado do Ceará, 1986

000141





4.75

unidades escolares ministrando o 1º grau, das quais duas se localizam na zona rural.

Limoeiro do Norte, entre os municípios que compõem a área de influência do estudo, é o único que dispõe de ensino superior, ministrado pela Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos.

Em Quixerê a rede de ensino é mais precária, até mesmo na zona urbana, que conta com apenas 6 unidades escolares, sendo três no nível pré-escolar e três de 1º grau. O ensino de 2º grau é restrito ao curso supletivo e é acompanhado por apenas 4 alunos.

É de 102 o número de escolas municipais localizadas na sede e nos distritos do município de Russas. A rede estadual de ensino é composta por 8 escolas na sede municipal, tanto para o 1º grau como para o 2º grau. O ensino público em Russas dispõe ainda da CNEC (Campanha Nacional de Escolas da Comunidade) com curso técnico em Contabilidade e o 2º grau. A rede particular de ensino conta com apenas uma escola que ministra aulas para o 1º e 2º graus, além do curso pedagógico. Russas também possui um curso supletivo através dos programas da TV-Educativa.

O município de São João do Jaguaribe dispõe de vinte e oito unidades escolares voltadas para o ensino pré-escolar, das quais dezenove se localizam na zona rural. O ensino do 1º grau, dirigido a maior parte ao atendimento da população rural (60,0% dos estabelecimentos de ensino do primeiro grau encontram-se na zona rural), conta com 1.158 alunos e é ministrado por 113 professores. O ensino do 2º grau conta com apenas duas unidades escolares na sede municipal que atendem 183 alunos.

No município de Alto Santo a rede escolar é também restrita a poucos estabelecimentos de ensino. O nível pré-escolar se restringe a treze escolas, sendo onze situadas no meio rural e doze pertencentes a rede municipal de ensino. O ensino de 1º grau



4.76

é ministrado na sua quase totalidade pela rede municipal (96,9%), com noventa e quatro unidades escolares na zona rural e três na zona urbana atendendo a 2.983 alunos. O ensino de 2º grau é ministrado apenas por uma única unidade escolar, pertencente a rede privada, a qual conta com 138 alunos matriculados. O município ainda dispõe do curso supletivo LOGOS II, que ministra aulas de ensino pedagógico para vinte e três alunos.

Nos municípios de Aracati, Itaiçaba, Jaguaruana e Tabuleiro do Norte o ensino do primeiro grau é ministrado pelas redes de ensino público e particular, contando com 8.785, 1.026, 3.368 e 3.560 alunos matriculados, respectivamente, sendo quase todo voltado para o atendimento da população rural. O ensino do 2º grau é encontrado apenas nas sedes municipais, sendo também ministrado pelas redes de ensino público e particular, contando com 1.336 alunos matriculados. O município de Jaguaruana não conta com estabelecimentos de ensino particulares ministrando o 1º grau.

#### . Setor saúde

Da mesma forma que a maioria das cidades nordestinas, os serviços de atendimento médico-hospitalar nos municípios da área de influência estão aquém das necessidades reais da comunidade.

O município de Limoeiro do Norte dispõe de quatro postos de saúde, uma policlínica, duas unidades mistas de saúde e três hospitais. O hospital mantido pela FSESP - Fundação Serviços de Saúde Pública dispõe de vinte e cinco leitos e tem em seu corpo clínico quatro médicos, duas enfermeiras e vinte e duas auxiliares de enfermagem. O hospital particular, com setenta leitos disponíveis, oferece serviços de ambulatório, exame radiológico, laboratório, banco de sangue, prevenção do câncer ginecológico, etc, e conta com quatro médicos e dezessete enfermeiras.

000143



Por outro lado, o município de Quixerê dispõe de apenas um centro de saúde, uma policlínica e uma unidade básica de saúde mantida pela FSESP. O quadro de profissionais ligados ao setor saúde era, conforme dados obtidos em 1989 pela SIRAC, bastante incipiente, pois contava com três médicos, dois dentistas, quinze enfermeiras e três parteiras.

O município de Russas possui treze postos de saúde, dois centros de saúde, três policlínicas e dois hospitais. Na sede municipal o corpo clínico é composto de dezenove médicos, oito dentistas e três enfermeiras. Os postos de saúde são mantidos pela FSESP, pela prefeitura, pelo governo do Estado, pelo IPEC e pelo INAMPS.

Já o município de São João do Jaguaribe dispõe de apenas um hospital público e dois postos de saúde. O hospital mantido por uma associação filantrópica, tem trinta leitos e conta com o apoio de apenas três médicos, dois dentistas, dez enfermeiras e uma parteira. No que se refere aos postos de saúde, um está localizado na sede municipal e o outro, conveniado com a FSESP, se encontra às margens da BR-116.

Em Alto Santo a infra-estrutura ligada ao setor saúde é também precária. Contando com apenas dois hospitais e apenas um posto de saúde, o município dispõe de somente quatro médicos, dois dentistas, dezessete enfermeiras e duas parteiras.

No município de Tabuleiro do Norte a situação da rede física hospitalar se encontra ainda bastante incipiente, contando com apenas um hospital público, que dispõe de cinquenta leitos, e dois postos de saúde, um localizado na sede municipal e o outro no distrito de Olho D'água. A equipe de profissionais de saúde operando no município de Tabuleiro do Norte é composta por oito médicos, três dentistas, trinta e cinco enfermeiras e quatro parteiras.





4.78

Os demais municípios que compõem a área de influência do estudo apresentam o mesmo quadro limitativo em termos de infra-estrutura ligada ao setor saúde.

Os principais problemas de saúde da área dizem respeito às doenças de primeira idade (subnutrição e desidratação), doenças respiratórias e verminoses provocadas pela falta de saneamento básico adequado.

Em casos mais graves de doenças e acidentes a população se dirige principalmente a Fortaleza, capital do Estado.

#### . Setor de comunicação

No caso específico da telefonia, existem nos principais municípios (Aracati, Russas, Jaguaruana e Limoeiro do Norte) terminais com DDD e DDI mantidos pela TELECEARÁ - Empresa de Telecomunicações do Ceará S.A. Nas demais localidades, de acordo com os dados do IPLANCE (1987), existem postos de serviços para ligações interestaduais.

A área de influência ainda dispõe de agências postais e telegráficas da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), localizadas nas sedes municipais. Em Limoeiro do Norte, a população conta com duas estações de rádio, denominadas Rádio Vale do Jaguaribe e Rádio Educadora Jaguaribana. Em Aracati e Russas se encontram ainda, respectivamente, a Rádio Cultura de Aracati e Rádio Sinal e Rádio Progresso de Russas.

#### . Saneamento básico e energia elétrica

No que se refere aos serviços de abastecimento d'água e de energia elétrica, todos os municípios da área de influência contam, apesar das limitadas condições de uso, com ligações a rede de abastecimento d'água e linhas de transmissão elétrica.

900145



O fornecimento de energia elétrica se encontra a cargo da COELCE - Companhia de Eletricidade do Estado do Ceará, cuja distribuição residencial nas sedes dos municípios atingia, em 1987, segundo dados publicados pelo IPLANCE (Instituto de Planejamento do Estado do Ceará) cerca de 21.313 ligações.

Quanto ao sistema de abastecimento d'água, este é operado principalmente pela CAGECE - Companhia de Água e Esgotos do Estado Ceará, pela FSESP e pelo SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos. A captação d'água na maioria das cidades da área é feita através de poços amazonas às margens do Rio Jaguaribe, geralmente apenas tratadas por cloração.

#### . Assistência técnica

Os produtores rurais dos municípios da área de influência do estudo recebem assistência técnica da EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural e da CODAGRO - Companhia de Desenvolvimento Agropecuário. O município de Limoeiro do Norte conta ainda com escritórios da SEARA (Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária) e IDACE (Instituto do Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará).

#### . Cooperativismo e sindicalização

De acordo com os dados colhidos em 1987 pelo IPLANCE, a área de interesse do estudo dispunha de 78 cooperativas ligadas principalmente às atividades artesanais (19 cooperativas) ao setor agropecuário (15 cooperativas) e ao setor de eletrificação rural, que contava com 12 estabelecimentos. Entre as cooperativas do setor de eletrificação destaca-se a COERBA - Cooperativa de Eletrificação Rural do Baixo Jaguaribe Ltda, que tem como atividade principal facilitar o fornecimento de energia elétrica aos seus associados.



No que diz respeito a sindicalização, a área de influência conta com sindicatos de trabalhadores rurais, localizados nas sedes municipais. No município de Limoeiro do Norte, além do sindicato dos trabalhadores rurais existe outra entidade associativista, trata-se da Associação dos Microempresários.

#### . Infra-estrutura de apoio a economia

O sistema de armazenamento da área de influência se restringe a um número pequeno de armazéns da CIBRAZEM, os quais, em geral, se encontram em situações precárias de atendimento. Em alguns municípios inexistem sistemas de armazenamento, seja público ou privado.

No que se refere as instituições financeiras, existem agências do Banco do Brasil, Banco do Nordeste do Brasil, Banco do Estado do Ceará e Caixa Econômica Federal nas principais cidades que compõem a área de influência do empreendimento.

Nesses municípios ainda se destacam, como parte da infra-estrutura de apoio a economia, diversas casas comerciais particulares no ramo de abastecimento de insumos e produtos agropecuários, mercados públicos, matadouros, etc.

#### . Turismo e lazer

As atividades de lazer se restringem a clubes, quadras de esportes, cinemas e centros comunitários, sendo que nem toda esta infra-estrutura é encontrada em todos os municípios.

Os serviços de hotelaria são ainda bastante precários, sendo que em algumas localidades estes se resumem a pensões familiares.



4.81

. Patrimônio paisagístico, cultural e histórico

Merecem destaque como patrimônio cultural as manifestações folclóricas existente na área, tais como, quadrilhas juninas, bumba-meu-boi, repentistas e festas religiosas.

Do ponto de vista paisagístico merecem menção as praias de Majorlândia, Canoa Quebrada, Pontal de Maceió, Quixaba, Icapuí e Ponta Grossa, no município de Aracati e a Barragem do Rio Quixerê, no município de Quixerê.

Como patrimônio histórico aparecem despertando interesse inúmeros prédios antigos existentes na cidade de Aracati, cujo processo de colonização teve início nos primórdios do século XVII.

d) Atividades econômicas

. Setor primário

A análise dos valores contidos no Quadro 4.11 demonstra que para os municípios da área de influência do estudo a atividade agropecuária predominante é a agricultura, participando com 64,1% do valor bruto da produção do setor. É no município de Aracati que a agricultura contribui com maior relevância no Valor Bruto da Produção (VBP) das atividades primárias (68,7%).

No que se refere à importância das culturas no aproveitamento das terras e na formação do valor bruto da produção vegetal, o Quadro 4.12 permite visualizar os valores apropriados pelo Censo Agropecuário de 1980. Da análise do Quadro as seguintes observações podem ser ressaltadas:

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.11**  
**VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

MUNICÍPIOS	SETOR PRIMÁRIO					
	AGRICULTURA		PECUÁRIA		VBP DO SETOR PRIMÁRIO (CR\$ 1.000)	VBP DO SETOR PRIMÁRIO/VBP TOTAL (%)
	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP) (CR\$ 1.000)	VBP DA AGRI-CULTURA/VBP DO SETOR PRI-MÁRIO (%)	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP) (CR\$ 1.000)	VBP DA PE-CUÁRIA/VBP DO SETOR PRI-MÁRIO (%)		
ALTO SANTO	98.171	63,3	56.978	36,7	155.149	53,3
ARACATI	167.465	68,7	76.261	31,3	243.726	10,3
LIMOEIRO DO NORTE	140.263	66,3	71.316	33,7	211.579	23,2
RUSSAS	108.545	51,8	101.144	48,2	209.689	13,4
TABULEIRO DO NORTE	88.349	57,4	65.602	42,6	153.951	19,8
QUIXERÉ	54.520	63,8	30.973	36,2	85.494	49,2
SÃO JOÃO DO JAGUARIBE	77.536	67,7	36.862	32,2	114.398	51,0
JAGUARUANA	124.259	66,3	63.076	33,6	187.336	23,9
ITAIÇABA	13.607	61,5	8.512	38,5	22.119	29,9
<b>TOTAL</b>	<b>881.227</b>	<b>64,1</b>	<b>510.724</b>	<b>37,1</b>	<b>1.383.441</b>	<b>19,3</b>



**ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.11 (CONTINUAÇÃO)**  
**VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

MUNICÍPIOS	SETOR SECUNDÁRIO			
	ATIVIDADES INDUSTRIAIS		VBP DO SETOR SECUNDÁRIO (CR\$ 1.000)	VBP DO SETOR SECUNDÁRIO /VBP TOTAL (CR\$ 1.000)
	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP) (CR\$ 1.000)	VBP DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS/ VBP DO SETOR SECUND. (%)		
ALTO SANTO	5.461	-	5.461	1,9
ARACATI	1.072.588	100,0	1.072.588	45,4
LIMOEIRO DO NORTE	123.377	100,0	123.377	13,5
RUSSAS	278.994	100,0	278.994	17,9
TABULEIRO DO NORTE	96.588	100,0	96.588	12,4
QUIXERÊ	16.688	100,0	16.688	9,6
SÃO JOÃO DO JAGUARIBE	10.409	100,0	10.409	4,6
JAGUARUANA	291.634	100,0	291.634	37,3
ITAIÇABA	9.001	100,0	9.001	12,6
<b>TOTAL</b>	<b>1.904.740</b>	<b>100,0</b>	<b>1.904.740</b>	<b>26,6</b>

000130



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.11 (CONTINUAÇÃO)**  
**VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

MUNICÍPIOS	SETOR TERCIÁRIO						VBP TOTAL (CR\$ 1.000)
	ATIVIDADES COMERCIAIS		ATIVIDADES DE SERVIÇOS		VBP DO SETOR TERCIÁRIO (CR\$ 1.000)	VBP DO SETOR TERCIÁRIO/ VBP TOTAL (%)	
	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP) (CR\$ 1.000)	VBP DAS ATI- VIDADES DO SETOR TERCIÁ- RIO (%)	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP) (CR\$ 1.000)	VBP DAS ATI- VIDADES DO SETOR TERCIÁ- RIO (%)			
ALTO SANTO	114.180	87,7	16.011	12,3	130.191	44,8	290.801
ARACATI	911.482	87,1	135.007	12,9	1.046.489	44,3	2.362.803
LIMOEIRO DO NORTE	533.910	92,7	42.006	7,3	575.916	63,2	910.872
RUSSAS	992.884	92,5	80.226	7,5	1.073.110	68,7	1.561.793
TABULEIRO DO NORTE	483.894	92,0	41.955	8,0	525.849	67,7	776.388
QUIXERÉ	59.790	83,4	11.935	16,6	71.725	41,2	173.907
SÃO JOÃO DO JAGUARIBE	83.532	85,8	14.156	14,2	99.688	44,4	224.495
JAGUARUANA	260.198	85,8	42.866	14,2	303.064	38,8	782.034
ITAIÇABA	36.837	85,8	6.114	14,2	42.951	57,9	74.071
<b>TOTAL</b>	<b>3.476.707</b>	<b>89,9</b>	<b>390.276</b>	<b>10,1</b>	<b>3.868.983</b>	<b>54,1</b>	<b>7.157.164</b>

FONTE: FIBGE, Censos Econômicos, 1980.



**ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.12**  
**ÁREA COLHIDA, QUANTIDADE PRODUZIDA E VALOR DA PRODUÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS**  
**DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

ESPECIFICAÇÕES	MUNICÍPIOS											
	ITAÍCABA			JAGUARUANA			LIMOEIRO DO NORTE			QUIXERE		
	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)
<b>CULTURAS TEMPORÁRIAS</b>												
Algodão herbáceo	150	38	1.416	2.875	669	24.377	650	477	16.952	1.153	183	6.693
Arroz	-	-	-	-	-	407	1.407	1.743	20.573	-	-	-
Feijão	138	22	1.715	1.319	480	27.985	1.896	523	25.710	1.176	174	10.173
Mandioca	8	50	102	72	412	1.083	121	754	2.961	-	-	-
Milho	64	13	162	1.164	451	5.274	1.421	507	5.615	2.162	494	5.249
<b>CULTURAS PERMANENTES</b>												
Algodão arbóreo	-	-	-	1.711	341	13.129	1.067	164	5.461	3.248	431	15.028
Caju	-	-	-	637	8.019	3.529	358	14.057	4.770	-	-	-
Laranja	-	-	-	5	629	905	27	3.947	3.597	5	1.297	945
Limão	-	-	-	-	107	34	-	13.028	8.632	-	1.765	704
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>123</b>	<b>3.395</b>	<b>7.783</b>	<b>11.108</b>	<b>76.316</b>	<b>5.947</b>	<b>35.200</b>	<b>94.271</b>	<b>7.744</b>	<b>4.327</b>	<b>38.792</b>

152

4.85





**ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.12 (CONTINUAÇÃO)**  
**ÁREA COLHIDA, QUANTIDADE PRODUZIDA E VALOR DA PRODUÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS**  
**DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

ESPECIFICAÇÕES	MUNICÍPIOS								
	RUSSAS			TABULEIRO DO NORTE			SAO JOAO DO JACUARIBF		
	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)
<b>CULTURAS TEMPORÁRIAS</b>									
Algodão herbáceo	631	125	4.097	2.524	511	17.708	59	28	882
Arroz	-	-	-	-	-	-	13	104	8
Feijão	2.154	402	17.335	2.931	667	36.265	744	231	13.709
Mandioca	208	1.073	3.624	3	18	71	13	77	266
Milho	1.437	388	4.333	1.155	361	5.118	140	40	502
<b>CULTURAS PERMANENTES</b>									
Algodão arbóreo	-	-	-	-	-	-	35	10	371
Caju	417	7.878	2.611	61	3.117	1.828	47	2.280	1.604
Laranja	15	2.686	2.756	6	1.545	1.618	-	-	-
Limão	-	947	447	-	8.075	3.904	-	8.075	3.904
<b>TOTAL</b>	<b>4.862</b>	<b>13.499</b>	<b>35.203</b>	<b>6.680</b>	<b>14.294</b>	<b>66.512</b>	<b>1.051</b>	<b>10.845</b>	<b>21.246</b>

000133

4.86



AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.12 (CONTINUAÇÃO)  
ÁREA COLHIDA, QUANTIDADE PRODUZIDA E VALOR DA PRODUÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS  
DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

ESPECIFICAÇÕES	M U N I C Í P I O S					
	ALTO SANTO			ARACATI		
	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)
<b>CULTURAS TEMPORÁRIAS</b>						
Algodão herbáceo	1.587	308	11.498	550	123	4.524
Arroz	69	26	415	-	-	-
Feijão	2.505	526	21.867	788	107	6.029
Mandioca	1	7	34	419	2.182	7.681
Milho	944	247	2.885	165	50	559
<b>CULTURAS PERMANENTES</b>						
Algodão arbóreo	-	-	15	2	19	-
Caju	244	3.606	3.493	1.175	55.524	18.333
Laranja	-	102	151	-	3	4
Limão	-	964	420	-	17	7
<b>TOTAL</b>	<b>5.350</b>	<b>5.736</b>	<b>4.778</b>	<b>3.099</b>	<b>58.006</b>	<b>37.156</b>

FONTE: FIBGE, Censo Agropecuário, 1980.





- para a área como um todo, a cultura mais representativa, em termos de valor da produção, é o feijão, contribuindo com 47,9% da renda agrícola, seguido do algodão herbáceo com 25,3%, aparecendo em seguida o algodão arbóreo, o caju e o milho com 10,8%, 10,1% e 8,4%, respectivamente. Ressalta-se que, atualmente, a cultura do algodão arbóreo encontra-se quase totalmente dizimada na área, devido a praga do bicudo;
- a cultura mais importante, em termos de área ocupada, é o feijão (32,1% da área total cultivada), seguido do algodão herbáceo com 23,5% e do milho com 20,1%;
- em termos de cultura permanente, o caju constitui a segunda cultura mais importante, representando 10,1% do valor bruto da produção e ocupando 6,6% da área total cultivada.

No que se refere especificamente ao extrativismo vegetal, os valores constantes no Quadro 4.13, revelam que esta atividade participa com 14,3% do valor bruto da produção agrícola, com ênfase na exploração da cera de carnaúba, que representa 43,9% do valor da produção estadual desta extrativa. É portanto, um nível bastante elevado, haja vista que a superfície geográfica da área de influência corresponde a apenas 5,6% da área total do Estado.

O nível tecnológico da agricultura praticada é relativamente baixo, como pode ser constatado na análise dos dados do Quadro 4.14, do qual algumas observações foram destacadas:

- a irrigação é, em geral, prática pouco utilizada na área, sendo efetuada por apenas 18,1% dos estabelecimentos rurais. Ressalta-se, em relação aos

AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO - 4.13  
VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO VEGETAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

MUNICÍPIOS	LAVOURAS						HORTICULTURA E FLORICULTURA		SILVICULTURA		EXTRATIVISMO VEGETAL			
	PERMANENTES		TEMPORARIAS		VALOR BRUTO DAS LAVOURAS (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	CARNAUBA (GERA)		CARNAUBA (PALHA)	
	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA							VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA
Alto Santo	18.679	14,1	53.545	54,8	72.224	74,0	-	-	-	-	4.538	4,6	350	0,4
Aracati	116.166	72,2	25.952	16,1	142.118	88,3	822	0,5	6	0,0	3.549	2,7	1.381	0,8
Limoeiro do Norte	42.933	30,6	82.784	59,0	125.717	89,6	259	0,2	-	-	6.131	4,4	2.936	2,1
Russas	43.634	40,9	40.552	38,0	84.186	78,9	85	0,0	-	-	12.855	12,1	1.418	1,3
Tabuleiro do Norte	16.155	18,3	63.659	72,0	79.814	90,4	130	0,1	-	-	1.632	1,8	937	1,0
Quixerê	18.866	35,0	26.914	50,0	45.780	84,9	14	0,0	21	0,0	2.656	4,9	1.357	2,5
São João do Jaguaribe	37.781	48,8	32.092	41,4	69.873	90,2	1	0,0	-	-	2.060	2,7	1.687	2,2
Jaguaruana	36.290	26,0	73.426	59,1	109.716	88,3	470	0,4	6	0,0	7.538	6,1	2.415	1,9
Itaiçaba	2.993	27,0	4.662	34,3	7.655	56,3	362	2,7	-	-	2.076	15,3	-	-
TOTAL	333.497	38,7	403.586	46,8	737.083	85,4	2.143	0,2	33	0,0	43.035	5,0	12.478	1,4
CEARÁ	5.812.165	18,3	9.219.205	29,0	15.031.370	47,4	177.244	0,6	4.276	0,0	97.996	0,3	22.310	0,1

017136

4.89



**ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO - 4.13 (CONTINUAÇÃO)**  
**VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO VEGETAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

MUNICÍPIOS	EXTRATIVISMO VEGETAL												V.P.B. DA AGRICULTURA
	CARNAUBA (PÓ)		CARNAUBA (OLHO DE PALHA)		LENHA		MADEIRA		MOTORES		CAJU (CASTANHA)		
	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRICULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRICULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRICULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRICULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRICULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRICULTURA	
Alto Santo	-	-	-	-	2.041	2,1	18.486	18,9	-	-	-	-	97.639
Aracati	4.492	2,8	733	0,5	7.327	4,6	390	0,2	-	-	-	-	160.818
Limoeiro do Norte	438	0,3	-	-	2.880	2,1	1.854	1,3	-	-	-	-	140.215
Russas	2.728	2,6	24	0,0	3.732	3,5	1.377	1,3	161	0,1	52	0,0	106.608
Tabuleiro do Norte	-	-	-	-	3.628	4,1	2.198	2,5	-	-	-	-	83.331
Quixerê	90	0,2	-	-	2.732	5,1	1.173	2,2	43	0,0	-	-	53.868
São João do Jaguaribe	31	0,0	-	-	975	1,3	2.866	3,7	-	-	6	0,0	77.499
Jaguaruana	1.600	1,3	962	0,8	1.713	0,9	255	0,2	-	-	-	-	124.175
Itaiçaba	2.045	15,0	1.163	8,6	291	2,1	10	0,1	-	-	-	-	13.602
<b>TOTAL</b>	<b>11.424</b>	<b>1,3</b>	<b>2.872</b>	<b>0,3</b>	<b>24.819</b>	<b>2,9</b>	<b>28.609</b>	<b>3,3</b>	<b>204</b>	<b>0,0</b>	<b>58</b>	<b>0,0</b>	<b>862.758</b>
<b>CEARÁ</b>	<b>97.815</b>	<b>0,3</b>	<b>8.010</b>	<b>0,0</b>	<b>379.519</b>	<b>1,2</b>	<b>798.338</b>	<b>2,5</b>	<b>36.414</b>	<b>0,1</b>	<b>4.021</b>	<b>0,0</b>	<b>31.688.743</b>

000107

4.90



**RELATÓ** **PÚBLICO CASTANHÃO**  
**INDICADORES** **3 IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.14**  
**NÍVEL TÉCNICO DA AGRICULTURA**  
**ÁREA DE INFLUÊNCIA**

DISCRIMINAÇÃO	M U N I C Í P I O S								
	LIMOEIRO DO NORTE			RUSSAS			TABULEIRO DO NORTE		
	Nº TOTAL DE ESTABELECIMENTOS (A)	ESTABELECIMENTOS INFORMANTES (B)	B/A (%)	Nº TOTAL DE ESTABELECIMENTOS (A)	ESTABELECIMENTOS INFORMANTES (B)	B/A (%)	Nº TOTAL DE ESTABELECIMENTOS (A)	ESTABELECIMENTOS INFORMANTES (B)	B/A (%)
IRRIGAÇÃO	2.213	809	36,5	2.754	500	18,2	1.599	219	13,7
ADUBOS QUÍMICOS	2.213	216	9,7	2.754	36	1,3	1.599	36	2,3
ADUBOS ORGÂNICOS	2.213	416	18,8	2.754	366	13,3	1.599	130	8,1
DEFENSIVOS	2.213	1.066	48,2	2.754	1.292	46,9	1.599	959	60,0
TRAÇÃO ANIMAL	2.213	1.098	49,6	2.754	602	21,8	1.599	1.008	63,0
MECANIZAÇÃO	2.213	441	19,9	2.754	387	14,0	1.599	162	10,1
CRÉDITO RURAL	2.213	431	19,5	2.754	360	13,1	1.599	169	10,5

000138

4.91



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.14 (CONTINUAÇÃO)**  
**INDICADORES DO NÍVEL TÉCNICO DA AGRICULTURA**  
**DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

DISCRIMINAÇÃO	M U N I C Í P I O S								
	QUIXERÉ			SÃO JOÃO DO JAGUARIBE			JAGUARUANA		
	Nº TOTAL DE ESTABELECI- MENTOS (A)	ESTABELECI- MENTOS INFORMANTES (B)	B/A (%)	Nº TOTAL DE ESTABELECI- MENTOS (A)	ESTABELECI- MENTOS INFORMANTES (B)	B/A (%)	Nº TOTAL DE ESTABELECI- MENTOS (A)	ESTABELECI- MENTOS INFORMANTES (B)	B/A (%)
IRRIGAÇÃO	1.681	247	14,7	777	344	44,3	1.875	272	14,5
ADUBOS QUÍMICOS	1.681	86	5,1	777	95	12,2	1.875	103	5,5
ADUBOS ORGÂNICOS	1.681	238	14,2	777	328	42,2	1.875	339	18,1
DEFENSIVOS	1.681	688	40,9	777	561	72,2	1.875	1.117	59,6
TRAÇÃO ANIMAL	1.681	745	46,6	777	469	60,4	1.875	1.049	55,9
MECANIZAÇÃO	1.681	231	14,4	777	64	8,2	1.875	664	35,4
CRÉDITO RURAL	1.681	371	22,0	777	127	16,3	1.875	587	31,3

000159

4.92



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.14 (CONTINUAÇÃO)**  
**INDICADORES DO NÍVEL TÉCNICO DA AGRICULTURA**  
**DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

DISCRIMINAÇÃO	M U N I C Í P I O S								
	ITAÍÇABA			ALTO SANTO			ARACATI		
	Nº TOTAL DE ESTABELECIMENTOS (A)	ESTABELECIMENTOS INFORMANTES (B)	B/A (%)	Nº TOTAL DE ESTABELECIMENTOS (A)	ESTABELECIMENTOS INFORMANTES (B)	B/A (%)	Nº TOTAL DE ESTABELECIMENTOS (A)	ESTABELECIMENTOS INFORMANTES (B)	B/A (%)
IRRIGAÇÃO	397	50	12,6	854	85	9,9	2.314	88	3,8
ADUBOS QUÍMICOS	397	12	3,0	854	10	1,2	2.314	58	2,5
ADUBOS ORGÂNICOS	397	110	27,7	854	70	8,2	2.314	312	13,5
DEFENSIVOS	397	179	45,1	854	524	61,3	2.314	673	29,1
TRAÇÃO ANIMAL	397	40	10,1	854	685	80,2	2.314	318	13,7
MECANIZAÇÃO	397	18	4,5	854	59	6,9	2.314	169	7,3
CRÉDITO RURAL	397	58	14,6	854	151	17,7	2.314	436	18,8

000100

4.93





**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.14 (CONTINUAÇÃO)**  
**INDICADORES DO NÍVEL TÉCNICO DA AGRICULTURA**  
**DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

DISCRIMINAÇÃO	T O T A L		
	Nº TOTAL DE ESTABELECIMENTO (A)	ESTABELECIMENTOS INFORMANTES (B)	B/A (%)
IRRIGAÇÃO	14.464	2.614	18,1
ADUBOS QUÍMICOS	14.464	652	4,5
ADUBOS ORGÂNICOS	14.464	2.309	16,0
DEFENSIVOS	14.464	7.059	48,8
TRAÇÃO ANIMAL	14.464	2.241	15,5
MECANIZAÇÃO	14.464	467	3,2
CRÉDITO RURAL	14.464	2.690	18,6

FONTE: FIBGE, Censo Agropecuário, 1980.





4.95

valores médios encontrados para a área, os percentuais obtidos pelos municípios de São João do Jaguaribe e Limoeiro do Norte, respectivamente, 44,3% e 36,5%. Do lado contrário, com percentuais bem abaixo da média, estão Alto Santo e Aracati, com 9,9% e 3,8%, respectivamente;

- a utilização de adubos químicos é feita por apenas 4,5% dos estabelecimentos, com destaque para o município de São João do Jaguaribe, cujo percentual atinge 12,2%;
- ao contrário da adubação química, a adubação orgânica é feita em escala bem maior (16,0%), principalmente em São João do Jaguaribe, onde é utilizada em 42,2% dos imóveis rurais;
- o emprego de defensivos agrícolas é feito por 48,8% dos estabelecimentos, revelando uma grande preocupação no combate e controle das pragas, porém quase sempre sem orientação técnica;
- a área é pouco capitalizada em termos de equipamentos, visto que a mecanização agrícola é praticada por apenas 3,2% dos estabelecimentos, enquanto a tração animal é feita por 15,5%. Da mesma forma que para os já citados indicadores técnicos, o município de São João do Jaguaribe apresenta um percentual bem superior à média da região estudada (60,4% - tração animal e 8,2% - tração mecânica);
- há uma utilização razoável do crédito rural, com 18,6% dos estabelecimentos fazendo uso deste. No município de Jaguaruana esse percentual chega a atingir 31,3%.

039102



4.96

A pecuária constitui-se em outra atividade importante, contribuindo com 37,1% do valor bruto da produção agropecuária e fundamentando-se principalmente na criação extensiva de bovinos para corte, com 60,8% do efetivo do rebanho, e na pecuária leiteira, com 31,0%. O criatório de animais de pequeno e médio porte, em termos absolutos, apresenta-se com certa significância, sendo destinado basicamente à subsistência dos pequenos agricultores. A densidade bovina da área de influência (14,7 cab/km<sup>2</sup>) apresenta-se inferior a do Estado, que é de 16 cab/km<sup>2</sup>. No município de Jaguaruana esta chega a atingir 44,6 cab/km<sup>2</sup> (Quadros 4.15 e 4.16).

#### . Setor secundário

Segundo dados apresentados pela FIBGE no Censo Industrial de 1980, o setor secundário da área de influência é composto predominantemente pela indústria de transformação de minerais não-metálicos, representada por olarias e cerâmicas. Ao seu lado aparecem ainda com importância a indústria de beneficiamento de produtos agrícolas, que corresponde, em maior número, a pequenas fábricas de doces e casas de farinha, e em escala menor, as indústrias de beneficiamento de algodão.

A participação do setor atinge cerca de 27,0% do produto interno da economia da área de influência. Do valor total obtido pelo setor na área, o município de Aracati tem uma maior importância (56,3%), enquanto o município de Alto Santo responde por um ínfimo 0,3%.

#### . Setor terciário

Os dados constantes nos Censos Comercial e de Serviços de 1980 da FIBGE, demonstram que as atividades desse setor têm

000103

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.15**  
**EFETIVO DO REBANHO EXISTENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

MUNICÍPIO	BOVINOS	OVINOS	CAPRINOS	SUÍNOS	EQUINOS	MUARES	ASININOS	AVES
Alto Santo	18.310	10.443	5.506	2.744	870	363	1.026	15.775
Aracati	17.048	11.344	9.702	6.725	1.334	707	1.348	53.602
Limoeiro do Norte	14.376	11.198	8.941	4.884	732	105	473	32.718
Russas	23.771	17.499	13.763	7.253	1.250	225	1.078	27.947
Tabuleiro do Norte	16.116	7.414	6.597	1.638	713	109	312	13.697
Quixeré	6.052	6.154	11.411	3.950	317	18	334	17.800
São João do Jaguaribe	6.856	5.286	2.589	2.017	330	50	533	6.192
Jaguaruana	17.818	13.536	12.070	5.066	787	185	758	20.683
Itaíçaba	2.478	2.073	1.292	814	209	55	121	7.705
<b>TOTAL</b>	<b>122.825</b>	<b>84.947</b>	<b>71.871</b>	<b>35.091</b>	<b>6.542</b>	<b>1.817</b>	<b>5.983</b>	<b>196.119</b>

FONTE: FIBGE, Censo Agropecuario, 1980.

000164

4.97



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.16**  
**FINALIDADE DO REBANHO BOVINO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

MUNICÍPIOS	ANIMAIS EXISTENTES NO MUNICÍPIO SEGUNDO A FINALIDADE DO REBANHO (CABEÇAS)				ÁREA DO MUNICÍPIO (km <sup>2</sup> )	DENSIDADE (CABEÇAS/ km <sup>2</sup> )
	CORTE	LEITE	CORTE/ LEITE	TOTAL		
Alto Santo	6.805	9.963	1.454	18.222	1.161	15,7
Aracati	13.689	2.643	682	17.014	1.834	9,3
Limoeiro do Norte	6.574	5.722	1.802	14.098	564	25,0
Russas	15.808	6.387	1.401	23.596	1.500	15,7
Tabuleiro do Norte	9.478	4.683	1.806	15.967	941	16,9
Quixerê	3.676	1.769	307	5.752	598	9,6
São João do Jaguaribe	3.353	2.920	519	6.792	966	7,0
Jaguaruana	13.098	3.201	1.142	17.441	391	44,6
Itaiçaba	1.268	379	830	2.477	296	8,4
<b>TOTAL</b>	<b>73.749</b>	<b>37.667</b>	<b>9.943</b>	<b>121.359</b>	<b>8.251</b>	<b>14,7</b>

FONTE: FIBGE, Censo Agropecuario, 1980.

006105

4.98





uma maior importância na formação do PIB dos municípios que compõem a área de influência, representando 54,1% do total e tendo o subsetor comércio, em relação ao total do PIB do setor, uma participação de 89,9%. As atividades principais deste subsetor são os pequenos estabelecimentos de venda de produtos alimentícios, bebidas e fumo. O comércio varejista é bem mais importante do que o atacadista, a exemplo do que ocorre em todo o Estado do Ceará.

O subsetor de serviços com menor expressividade do que o subsetor comercial compreende basicamente os ramos de serviços de alojamento (pensões e hotéis) e alimentação (bares, lanchonetes e pequenos restaurantes); serviços de reparação, manutenção, confecção e instalação sob medida; serviços pessoais e de higiene pessoal; serviços auxiliares diversos e serviços de radiodifusão e diversões, os quais podem ser considerados deficientes.

Apesar do maior predomínio do setor terciário na formação do PIB da área de influência, nos municípios de Alto Santo, Quixeré e São João do Jaguaribe o setor agropecuário é o que mais contribui com a economia local, participando respectivamente, com 53,3%, 49,2% e 51,0% do valor bruto da produção.

#### . Estrutura fundiária

A estrutura fundiária dos municípios que compõem a área de influência pode ser observada no Quadro 4.17.

Observa-se, de pronto, a grande concentração fundiária, típica do Nordeste brasileiro. A pequena propriedade prevalece em

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.17**  
**ESTRUTURA FUNDIÁRIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	< 10		10 - 100		100 - 1000		1000 - 10.000		> 10.000		TOTAL	
	ESTABELE- CIMENTOS	AREA (ha)	ESTABELE- CIMENTOS	AREA (ha)	ESTABELE- CIMENTOS	AREA (ha)	ESTABELE- CIMENTOS	AREA (ha)	ESTABELE- CIMENTOS	AREA (ha)	ESTABELE- CIMENTOS	AREA (ha)
Alto Santo	157	900	548	19.024	125	35.796	24	61.563	-	-	854	117.283
Aracati	1.895	6.999	1.039	30.101	145	38.209	11	31.760	2	36.543	3.092	143.612
Itaiçaba	443	887	105	3.477	11	3.328	2	5.365	-	-	561	13.057
Russas	2.549	6.982	720	21.262	116	30.031	12	32.290	1	15.050	3.398	105.615
Jaguaruana	1.945	6.276	694	19.589	88	19.884	9	33.973	-	-	2.736	79.722
Quixerê	1.363	3.684	322	9.587	48	14.985	4	8.870	-	-	1.737	37.126
Limoeiro do Norte	1.920	6.453	641	1.712	59	16.517	5	10.135	-	-	2.625	34.817
São João do Jaguaribe	929	2.709	414	12.751	36	7.591	2	6.500	-	-	1.381	29.551
Tabuleiro do Norte	1.308	4.700	753	22.134	148	39.077	-	-	-	-	2.209	65.911
<b>TOTAL</b>	<b>12.509</b>	<b>39.590</b>	<b>5.236</b>	<b>139.637</b>	<b>776</b>	<b>205.418</b>	<b>69</b>	<b>190.456</b>	<b>3</b>	<b>51.593</b>	<b>18.593</b>	<b>626.694</b>
<b>%</b>	<b>67,2</b>	<b>6,3</b>	<b>28,2</b>	<b>22,3</b>	<b>4,2</b>	<b>32,8</b>	<b>0,4</b>	<b>30,4</b>	<b>0,0</b>	<b>8,2</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

FONTE: IPLANCE, Anuário Estatístico do Ceará, 1985.

4.100



000107



4.101

número sobre a média e a grande propriedade, no entanto ocupa um baixo percentual da área total.

Segundo o Anuário Estatístico de 1985 do IPLANCE, verifica-se que existem na área de influência do estudo 18.593 estabelecimentos rurais, ocupando uma área de 626.694 ha. Desse total, 67,2% compreendem imóveis menores que 10 ha, ocupando apenas 6,3% da área total. Por outro lado, as propriedades maiores que 100 ha, ocupando 68,7% da área representam somente 4,0% do total de estabelecimentos rurais. No município de Quixerê é onde se verifica a mais forte concentração de terras, visto que as propriedades com menos de 10 ha, correspondentes a 78,5% do número de imóveis, ocupam apenas 9,9% da área total, enquanto as maiores de 100 ha, representando 71,4% da área total, constituem somente 4,6% das propriedades rurais.

#### 4.2.2.2 - Região Metropolitana de Fortaleza - Sistema de abastecimento d'água

Desde o princípio deste século, com o início da construção do Açude Acarape do Meio, na bacia do Rio Pacoti, já se optava pela importação de água de outras bacias hidrográficas para solucionar o problema de abastecimento d'água da Região Metropolitana de Fortaleza, através do transporte de recursos hídricos de longas distâncias.

Atualmente a CAGECE (Companhia de Água e Esgotos do Estado do Ceará) empreende um intenso esforço no sentido de dotar a RMF de auto-suficiência em água de boa qualidade pelo aproveitamento do Sistema Pacoti/Riachão / Gavião. A população atendida por este serviço gira em torno de 1.358.761 habitantes, apresentando um consumo per capita médio de 270,16l/hab/dia.

Segundo dados fornecidos pela CAGECE, o sistema de abastecimento d'água existente está operando no limite da sua capacidade (vazão regularizada de 4,4 m<sup>3</sup>/s, podendo, em épocas de





4.102

estiagens, vir a ocorrer racionamento, já que a demanda se encaminha para ser reprimida.

Na avaliação da demanda para os próximos anos, considerando o provável desenvolvimento da atividade industrial na região, foi estimada pela CAGECE, uma demanda de 14,23m<sup>3</sup>/s para o ano de 2.020 (Tabela 4.13).

**TABELA 4.13**  
**PROJEÇÃO DA DEMANDA D'ÁGUA PARA A RMF**

ANO	DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)
1990	6,79
2000	8,69
2010	11,12
2020	14,23

FONTE: CAGECE, Ampliação do Sistema de Abastecimento d'água de Fortaleza, Fortaleza, 1989.

Diante disso, foram estudadas alternativas visando o reforço de adução d'água ao Sistema Pacoti/Riachão/Gavião, tendo sido identificados os reservatórios Chorô, com capacidade para 480 milhões de m<sup>3</sup> e o Aracoiaba, com capacidade para 175 milhões de m<sup>3</sup>, como a solução mais recomendável para esse reforço nos próximos anos. Os estudos hidrológicos destes reservatórios, realizados pelo consórcio PROMON/HIDROTERRA fornecem vazões regularizadas de 2,4 e 3,7 m<sup>3</sup>/s, respectivamente, com a garantia de 95%.

000169



4.103

O DNOCS está estudando a utilização do Açude Pedras Brancas, localizado na bacia do Jaguaribe, que possui uma capacidade de 434 milhões de m<sup>3</sup>, no reforço do Sistema Choró - Aracoiaba, através da construção de um sistema adutor ligando este açude a um afluente do Rio Choró que desemboca próximo ao distrito de Caio Prado, a montante do reservatório de Choró. Este sistema poderá acrescentar cerca de 2,0m<sup>3</sup>/s ao sistema Choró- Aracoiaba.

No entanto, mesmo com a implantação dos reservatórios acima mencionados, o suprimento d'água só estará garantido até o ano 2010, quando será de suma importância para o abastecimento da RMF as vazões regularizadas pelo futuro Açude Público Castanhão.

#### 4.4.2.3 - Áreas beneficiadas com aproveitamento hidroagrícola

Sendo o Ceará um estado de fraca oferta de terras para uso agrícola, é extremamente importante que os solos de melhor qualidade sejam bem aproveitados. Conforme mostra a Tabela 4.14. o Estado tem seus potenciais de terras irrigáveis distribuídos em cinco grandes blocos, dos quais a região do Baixo Jaguaribe é a que apresenta maior potencial, alcançando 50% do total.

Segundo pesquisas desenvolvidas pelo GVJ (Grupo de Estudos do Vale do Jaguaribe), a forte densidade demográfica apresentada pelo Baixo Vale, juntamente com a importância e a qualidade dos solos aluviais que aí se encontram, e cuja topografia se presta muito bem à valorização agrícola apoiada em uma irrigação racional, dão a região uma posição privilegiada dentro dos planos de desenvolvimento regional.



4.104

TABELA 4.14  
CEARÁ - GRANDES BLOCOS DE TERRAS IRRIGÁVEIS

BLOCOS	ÁREA POTENCIAL*/ (ha)	%
Cariri	7.000	3
Alto Médio Jaguaribe (Reg. Iguatu)	14.000	7
Baixo Jaguaribe	100.000	50
Curu	15.000	8
Acaraú	30.000	15
Outros	34.000	17
<b>TOTAL</b>	<b>200.000</b>	<b>100</b>

FONTE: DNOCS, A Atuação do DNOCS no Ceará. Passado - presente-futuro. Fortaleza, 1989. 69pp

\*/ Factível de aproveitamento por recursos de solos aptos e água (já desenvolvida ou a desenvolver).

Do ponto de vista da oferta d'água, a região apresenta esta como fator essencial, limitante e condicionante do desenvolvimento dos recursos potenciais agrícolas, visto que, além de sua ação realimentadora dos lençóis freáticos aluviais, utilizados para irrigação, a água apresenta-se por vezes nefasta com seus transbordamentos, inundando e destruindo plantações. Desta forma, faz-se necessário, para o desenvolvimento harmônico da região, que sejam adotadas medidas visando um melhor aproveitamento dos recursos de solo e água da mesma.

A alocação dos recursos hídricos hoje vislumbrada pelo DNOCS para o Baixo Jaguaribe apresenta a seguinte configuração:

000171



4.105

- aproveitamento das águas do Rio Banabuiú para irrigação de 5.000 ha distribuídos pelas várzeas do mesmo, estando aí incluído o perímetro existente de Morada Nova, e de 25.000 ha do perímetro dos Chapadões de Russas (projetado);
- aproveitamento da vazão regularizada pelo Açude Orós para irrigar cerca de 25.000 ha nas várzeas do Baixo Jaguaribe e os 7.000 ha da área-piloto do perímetro Jaguaribe-Apodi.

Através da implantação do Açude Público Castanhão, o DNOCS pretende colocar em operação os perímetros Zona de Transição Sul de Morada Nova, com 8.000 ha; Chapada Jaguaribara/Castanhão (10.000 ha) e Chapada Jaguaruana/Aracati (25.000 ha), perfazendo um total de 43.000 ha irrigados.

#### 4.4.2.4 - Áreas beneficiadas com o desenvolvimento da piscicultura, pesca, turismo e lazer.

O Ceará se constitui no principal estado do Nordeste em pesca marítima e continental. Segundo dados fornecidos pelo DNOCS, dos açudes administrados por este órgão, em todo o Nordeste, saem 15% da pesca de água doce do Brasil. Estatística relevante, sobretudo quando se leva em consideração o enorme potencial a ser desenvolvido. Só no Estado do Ceará, o DNOCS conta com 45 açudes públicos com exploração pesqueira, gerando uma produção de pescado da ordem de 7.500 toneladas. O Estado ainda conta com três estações ictiológicas, localizadas em Icó, Maranguape e Pentecoste, com uma produção de alevinos de cerca de 4.500.000 exemplares.

A atividade turística desenvolvida no Estado encontra-se concentrada nas zonas litorâneas, aparecendo com destaque no interior a Gruta de Ubajara, Bica do Ipú, Açude do Cedro e Açude



4.106

Orós, apresentando entretanto um fluxo de turistas irrisório, face a precariedade da infra-estrutura existente.

Com a implantação do Açude Público Castanhão, o DNOCS prevê o desenvolvimento, na região do Médio Jaguaribe, das atividades acima mencionadas, beneficiando com isso os municípios periféricos ao espelho d'água do reservatório, ou seja, Jaguaretama, Jaguaribara, Jaguaribe e Alto Santo.

De um modo geral, a economia desses municípios se encontra concentrada na agropecuária a qual representa 41,0% do Produto Interno Bruto do conjunto dos municípios, exceção feita a Jaguaribe onde o setor terciário responde por 63,0% do PIB do município.

A atividade pesqueira é feita apenas a nível artesanal, sendo constatada apenas uma pequena comercialização do pescado. Nos municípios de Jaguaribe e Jaguaribara são encontrados açudes com administração da pesca controlada pelo DNOCS: açudes Joaquim Távora e Nova Floresta, em Jaguaribe e Açude Velame, em Jaguaribara, com produções de pescado da ordem de 64,5, 33, 5 e 5,0 toneladas por ano.

A atividade turística é inexistente nos municípios, apresentando-se a infra-estrutura física voltada para o lazer, representada apenas por quadras de esportes, clubes, centros comunitários, parques de vaquejadas, churrascarias e choparias, sendo que nem todos os municípios contam com esses serviços.

Os serviços de hotelaria podem ser considerados precários, contando com três hotéis e uma pousada distribuídos pelas sedes municipais. O município de Jaguaribe é o que se apresenta com melhor infra-estrutura hoteleira, enquanto que no município de Jaguaribara esta inexistente.

000173



#### 4.4.3 - Área de influência física

##### 4.4.3.1 - Generalidades

Objetivando fazer um diagnóstico da situação a ser impactada pela implantação do Açude Castanhão foram efetuados levantamentos sócio-econômicos da área de influência física do empreendimento, composta por parte da zona rural dos municípios de Jaguaribara, Jaguaretama, Jaguaribe e Alto Santo, pelos núcleos urbanos de Jaguaribara e Poço Comprido e pelas áreas de jazidas de empréstimos, bota-foras e canteiro de obras.

Nos núcleos urbanos foram efetuados levantamento da infra-estrutura existente, através de informações obtidas junto a órgãos públicos locais e a população nativa, os quais serviram de complemento aos dados fornecidos pela PROSPEC. Os dados referentes a população e os setores econômicos, foram enfocados para o município de Jaguaribara como um todo, visando um caracterização mais aprofundada da realidade existente.

Na zona rural foi realizada pesquisa local, através do método amostral, tendo sido englobadas 116 propriedades, as quais foram distribuídas, para facilidade de análise, em seis estratos de área: < 5ha, 5-10ha, 10-50ha, 50-100 ha, 100 - 200 ha e > 200 ha (Quadro 4.18).

Em termos de área total a ser coberta pelo espelho d'água do futuro reservatório, a amostra utilizada na pesquisa atingiu cerca de 28,0% da área.

Ressalta-se, ainda, que a distribuição espacial da amostra procurou, intencionalmente, dirigir a aplicação dos questionários às propriedades situadas às margens dos cursos d'água onde, face a presença dos solos aluviais, ocorre um maior aproveitamento agrícola.

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.18**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS PROPRIEDADES PESQUISADAS**  
**NA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	Nº DE PROPRIEDADES PESQUISADAS POR CLASSE	ÁREA TOTAL (ha)	Nº DE PROPRIEDADES QUE SÃO EXPLORADAS
< 5	21	53,55	20
5 - 10	08	69,01	08
10 - 50	44	1.177,96	42
50 - 100	16	1.189,10	16
100 - 200	08	1.082,68	08
> 200	19	14.345,90	19
<b>TOTAL</b>	<b>116</b>	<b>17.918,20</b>	<b>113</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989

000175

4.108





#### 4.4.3.2 - Núcleos urbanos

##### a) Processo histórico da ocupação da área

Por volta da primeira metade do século passado surgia, à margem direita do Rio Jaguaribe, o povoado de Santa Rosa, através da construção da igreja matriz. Em torno desta, as casas das grandes famílias foram sendo levantadas: casa dos Diógenes, dos Nogueiras, dos Bezerra, dos Pinheiro, etc. Apenas nas épocas de festas, janeiro e agosto, os casarões eram povoados por pessoas que deixavam temporariamente as casas grandes das fazendas de gado da região.

O povoado de Santa Rosa tornou-se célebre por ter sido palco de uma das mais sangrentas batalhas havidas entre tropas imperiais e confederados, estes comandados por Tristão Gonçalves D'Alencar Araripe, chefe da Confederação do Equador. Tal combate aconteceu no local denominado Alto dos Andrades, situado a 3,0km do povoado de Santa Rosa, por volta de 31 de outubro de 1824, tendo redundado no assassinato de Tristão Araripe, por seus inimigos. No referido local, o Instituto do Ceará erigiu um marco em homenagem ao herói republicano.

Até a década de 40, deste século, mesmo com seus grandes casarões, Santa Rosa era um acanhado distrito de Jaguaratama, tendo passado a categoria de município em 1957, através da Lei nº 3.550. A denominação atual foi-lhe imputada através do Decreto-lei nº 1113, de 30 de dezembro de 1943. Pretendeu-se homenagear o chefe da Confederação do Equador, Tristão Araripe, dando ao município o nome de Tristanópolis, porém prevaleceu a denominação Jaguaribara, que era uma tribo indígena que habitava a região.

Atualmente a cidade apresenta um rápido crescimento demográfico (5,2% a.a) e mesmo assim conserva-se tranqüila, com





seus 2.861 habitantes; modesta, mais sem miséria excessiva, proporcionando aos seus moradores uma segurança já não encontrada nos grandes centros urbanos.

#### b) População

Segundo estimativas da FIBGE\*/, o município de Jaguaribara tinha, em 1989, uma população residente de 7.544 habitantes, sendo que cerca de 38,0% destes residiam na zona urbana. A densidade demográfica era de 10,3 hab/km<sup>2</sup>. Durante o período 80-89, a população total apresentou uma tendência levemente decrescente na taxa de crescimento populacional, notando-se uma maior taxa de crescimento na população urbana (5,2% a.a.) contra - 3,1% da população rural.

Na ausência de dados mais recentes, o restante da caracterização da população do município será fundamentada nos dados publicados no Censo Demográfico, 1980 da FIBGE.

Quanto a estrutura etária a população do município apresenta-se predominantemente composta por jovens (0-19 anos), os quais representam 56,0% da população total. A população adulta (20-59 anos) atinge 36,9%, enquanto que os idosos (>60 anos) respondem por apenas 7,1%. Tal composição revela um alto crescimento vegetativo e uma baixa média de vida da população, razão pela qual a pirâmide etária apresenta base larga e pequena altura, com mais de 50,0% da população abaixo de 20 anos, o que redundava em altos encargos econômicos.

Analisando-se a estrutura da população por sexo, observa-se um ligeiro domínio da população feminina (50,2%) em

---

\*/ FIBGE, Anuário Estatístico do Brasil, Suplemento, 1989, complementado com dados fornecidos pelo IPLANCE, por ocasião da divisão da população segundo a situação do domicílio.



4.111

relação a masculina (49,8%). Embora se observe na primeira e última faixas etárias (0-19 anos e ) 60 > anos) um predomínio masculino.

A população economicamente ativa está vinculada, na sua grande maioria, ao setor primário da economia (78,8%). O efetivo das pessoas ligado às atividades industriais, de comércio e serviços representa 21,2% da população vinculada as atividades produtivas.

Visando aferir o nível ou padrão de vida da população foram adotados dois indicadores, o grau de instrução, particularmente pela percentagem de analfabetos, e o nível de renda. O índice de analfabetismo apresenta-se bastante elevado, sendo composto por um percentual de 73,9% de analfabetos e semi-analfabetos, entre as pessoas maiores de 5 anos de idade.

O nível de renda das pessoas economicamente ativas apresenta-se baixo, visto que cerca de 82,2% desta sequer recebiam algum rendimento até um salário mínimo.

A correlação entre estes dois indicadores, e a percentagem de população ativa na agropecuária permite caracterizar o padrão de vida da população como baixo, revelando o atraso econômico do município.

Quanto ao contingente populacional a ser removido dos núcleos urbanos que serão submersos (Jaguaribara e Poço Comprido) e da área da cidade de Jaguaretama afetada pelo remanso do reservatório, segundo estimativa da PROSPEC, realizada com base nos dados do levantamento semicadastral, este perfaz os seguintes valores:

- Zona urbana do município de Jaguaribara (Jaguaribara e Poço Comprido): 2.109 habitantes;

990178



4.112

- Sede do município de Jaguaribara: 220 habitantes.

c) Infra-estrutura física e social

. Rede viária

A rodovia federal que serve o município de Jaguaribara é a BR-116, ligando a sede municipal (através da CE-262), a diversos municípios, inclusive a capital do Estado e ao Sul do País. A malha viária estadual é composta apenas pela CE-262, a qual permite o acesso a sede do município. Além destas existem várias estradas vicinais ligando a sede municipal a diversos povoados, bem como ao distrito de Poço Comprido e ao município de Jaguaribara.

Durante o período chuvoso o acesso ao município de Jaguaribara e ao distrito de Poço Comprido fica impossibilitado, visto que a travessia do Rio Jaguaribe, em ambas as estradas, é feita através de pinguelas e/ou passagens molhadas (Foto 24/69 do Volume III).

O acesso aéreo ao município é permitido pela existência de um campo de pouso, nos seus arredores.

. Setor educacional

O município de Jaguaribara dispõe de três níveis regulares de ensino pré-escolar, 1º e 2º graus, ministrado pelas redes estadual, municipal e particular de ensino. Além disso, conta com um curso supletivo ministrado pelo Sistema TV-E.

O ensino pré-escolar é oferecido por quatro estabelecimentos de ensino, um dos quais localizado na zona rural (localidade de Mineiro), sendo aplicado pelo consórcio MEC / Prefeitura Municipal, o qual conta com três estabelecimentos e pela rede particular de ensino (escola pertencente ao CNEC-



4.113

Conselho Nacional de Escolas Comunitárias). Conta com 131 alunos matriculados, dos quais 40 estudam na zona rural.

O ensino de 1º grau é quase totalmente voltado para o atendimento da população rural, a qual conta com 35 grupos escolares e 15 escolas isoladas (casas de professores) pertencentes a rede municipal, além de um grupo do Estado, localizado na comunidade de Estreito, todos ministrando o 1º grau menor (1ª a 4ª série) a 1448 alunos. No distrito de Poço Comprido e na localidade de Mineiro são ministrados também a 1ª e 2ª série do 1º grau maior através do Sistema TV-E (Foto 25/69 do Volume III).

Na sede municipal a Escola Estadual José Furtado de Macedo encontra-se voltada exclusivamente para o ensino do 1º grau completo (1ª a 8ª série), contando com 29 professores, para o atendimento dos 752 alunos matriculados. Além desta, aparecem a escola pertencente ao CNEC com 169 alunos e dois grupos municipais com 107 alunos, sendo que estes dois últimos ensinam apenas o 1º grau menor.

O ensino do 2º grau é encontrado apenas na escola cenicista (Foto 26/69 do Volume III), a qual ministra o curso pedagógico a 99 alunos.

O município conta com dez creches da LBA e cinco da Fundação Paulo Roberto Pinheiro, voltadas para o atendimento do menor carente (atualmente 457 crianças), através do fornecimento de ensino, alimentação e atendimento médico. Destas, cinco encontram-se localizadas na sede municipal, uma no distrito de Poço Comprido e o restante distribuídas pelas seguintes localidades: Jaburu, Mineiro, Estreito, Alagamar, Córrego das Carnaúbas, Baixa do Arroz, Malhada Vermelha, Velame e Angicos.

O município ainda conta com uma biblioteca pública, duas bibliotecas pertencentes a escolas e um curso de datilografia funcionando no prédio da Associação de Moradores.

000130



. Setor saúde

No que se refere a assistência médica o município conta com um hospital público (Foto 27/69 do Volume III) prestando serviços na área de clínica geral e obstetrícia, ambulatório, pequenas cirurgias e distribuição de remédios junto a população. O mesmo conta com 16 leitos, ambulância e uma equipe médica composta por apenas um médico e sete enfermeiras. O atendimento médico é realizado apenas durante quatro dias da semana (2ª a 5ª feira), ficando a equipe restrita as enfermeiras nos dias restantes.

Os postos de saúde administrados pela Prefeitura Municipal são em número de cinco e encontram-se distribuídos pelas seguintes localidades: sede, Poço Comprido, Malhada Vermelha, Vileta e Alagamar. O atendimento médico/odontológico é efetuado quinzenalmente.

O município conta ainda com um posto de saúde da Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP) localizado na sede municipal, o qual presta serviços na área de clínica médica, ambulatório, imunização, assistência médico-sanitária a gestante, assistência completa na parte de saneamento básico e distribuição de medicamentos junto a população. Atende em média a 640 pacientes/mês. O referido posto ainda conta com um laboratório onde são realizados exames de escarro, fezes, sumário de urina, ecograma e pesquisa para hanseníase.

O município conta apenas com os serviços de uma farmácia.

O índice de vacinação apresentado pelo município pode ser considerado bom, sendo a imunização dificultada pela falta de transporte para o deslocamento da população.



4.115

Os principais problemas de saúde da área dizem respeito às doenças de primeira idade (subnutrição e desidratação), diarréias, infecções respiratórias e verminoses, esta última tendo alta incidência devido à insuficiência de saneamento básico. Entre as crianças aparecem casos de sarampo, caxumba, varicela, só que em número bastante reduzido. Não foram constatados casos de doenças de veiculação hídrica.

Em casos mais graves de doenças e acidentes a população se dirige a Jaguaribe ou Limoeiro do Norte.

#### . Saneamento básico e energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica do município se encontra a cargo da COELCE (Companhia de Eletricidade do Estado Ceará S/A), cuja distribuição atende a 549 consumidores na sede municipal e 21 no distrito de Poço Comprido. A eletrificação rural é pouco significativa, atendendo a 109 consumidores, dos quais 53 são irrigantes.

O sistema de abastecimento d'água é operado pela CAGECE (Companhia de Água e Esgotos do Estado do Ceará S/A), atendendo a 588 ligações nas diversas classes de consumidores, com água captada em poços amazonas e devidamente tratada através de hipocloração. No distrito de Poço Comprido o abastecimento é feito através de um chafariz público, com água captada de poços, sem nenhum tratamento. A cidade de Jaguaribara e o distrito de Poço Comprido não são dotadas de sistema de esgotos, sendo a maioria dos habitações servidos por fossas rudimentares.

#### . Setor de comunicação

No caso específico da telefonia o município dispõe de ligações telefônicas DDD e DDI, através do posto de serviços interurbanos da Empresa de Telecomunicações do Estado do Ceará S/A (TELECEARÁ), contando com 107 terminais instalados na sede

000132



4.116

municipal. No distrito de Poço Comprido existe apenas um posto monocanal (Foto 28/69 do Volume III).

O município ainda dispõe de uma agência postal e telegráfica da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), localizada na sede municipal e de um posto de correio localizado no distrito de Poço Comprido.

#### . Assistência técnica

O município de Jaguaribara recebe assistência técnica da EMATERCE - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará, a qual assiste a cerca de 400 produtores rurais com ou sem terra. Através da manutenção de 10 minipostos agrícolas distribuídos pela zona rural do município, a EMATERCE presta serviços de extensão rural. O município ainda conta com um posto da PROBAL (Programa Básico de Alimentos) o qual vende gêneros alimentícios a preços mais acessíveis, não comercializando, no entanto, com insumos e implementos agropecuários, os quais são fornecidos pela única farmácia veterinária existente no município.

#### . Cooperativismo e sindicalização

O município não conta com cooperativismo. No que diz respeito a sindicalização, o mesmo conta apenas com o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, atuando nas áreas de assistência médico/odontológica e jurídica e no auxílio ao agricultor através do empréstimo de máquinas e implementos e ajuda na compra de insumos agropecuários. O sindicato mantém três delegacias distribuídas pelas localidades de Vileta, Malhada Vermelha e Poço Comprido e conta com 2308 associados.

Outra associação de classe que merece destaque é a Associação dos Moradores de Jaguaribara, fundada no dia 21/08/89, contando atualmente com cerca de 80 associados e tendo como

000163



4.117

principal meta a defesa dos interesses do município, face a implantação do Açude Público Castanhão. A associação desenvolve duas lutas paralelas: uma contra a implementação deste empreendimento e outra (caso essa implementação, seja efetivada) por indenizações justas e em tempo hábil e pela relocação dos núcleos urbanos e reassentamento da população rural antes do início das obras. A assessoria jurídica à associação está a cargo do CETRA (Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador).

. Infra-estrutura de apoio a economia

O sistema de armazenamento do município se encontra a cargo da CIBRAZEM, a qual conta com um armazém com capacidade de 720 toneladas, localizado na sede municipal.

No que se refere as instituições financeiras, o município conta apenas com uma agência do Banco do Brasil (Foto 29/69 do Volume III).

O município ainda conta com um mercado público (Foto 30/69 do Volume III), um pequeno frigorífico, um matadouro e uma lavanderia pública.

. Turismo e lazer

As atividades de lazer se resumem a duas quadras de esportes, uma localizada na sede e outra na localidade de Malhada Vermelha, um pequeno parque de vaquejadas (composto apenas por uma pista e currais confeccionados em madeira) e bares.

Inexistem serviços de hotelaria no município.

. Patrimônio paisagístico, cultural e histórico

000134





4.118

Apenas um local pode ser citado como de valor paisagístico, a sangria do Açude Velame.

Como patrimônio cultural merecem destaque manifestações folclóricas tais como, reisados, quadrilhas juninas, repentistas, pastoril e quermeses realizadas durante a festa da padroeira do município.

Sob o ponto de vista histórico apresenta-se despertando interesse o marco erigido no local onde foi assassinado (no ano de 1824) Tristão Gonçalves de Alencar Araripe Chefe da Confederação do Equador no Ceará (Foto 31/69 do Volume III). Segundo declarações dos moradores de Jaguaribara foram encontrados, durante a remodelação da calçada da igreja matriz, um caixão contendo patações de prata, livros antigos e alguns manuscritos que são apresentados como pertencentes ao mártir republicano. No entanto, segundo artigo publicado no jornal O Povo \*/ , os achados datam do final do século passado e tratam de narrar os acontecimentos que culminaram na morte de Tristão Araripe. Ainda despertando interesse, aparecem a Igreja de Santa Rosa de Lima (Foto 32/69 do Volume III), a casa de Geraldo Bezerra de Menezes, a de Firmo Garcia de Sá Barreto e a de D. Carmelita Fogo, cujas construções datam do início do século. No distrito de Poço Comprido destaca-se a Igreja de São Vicente Ferrer, construída na década de 30 (Foto 33/69 do Volume III).

Como ponto de atração turística aparece despertando interesse a gruta denominada "Buraco do Doutor", a qual foi descoberta pelo Eng<sup>o</sup> Roderick Krandall durante os estudos realizados para elaboração do primeiro projeto de construção do Açude Público Castanhão, denominado na época (1911) de Boqueirão

---

\*/ Jornal O Povo, A história que as águas vão cobrir. 28 de fevereiro de 1985.



4.119

do Cunha. A referida gruta foi transformada numa segunda residência do técnico, depois de convenientemente saneada, tendo sido inclusive construído no seu interior um grande salão, onde eram realizados forrós. Vale ressaltar que esta localiza-se no início de Alto Santo, mais especificamente na ombreira direita do barramento a ser construído (Foto 34/69 do Volume III).

. Projetos e programas existentes na área

No município se encontram alguns programas e/ou projetos voltados para o desenvolvimento rural, tais como a distribuição de kits de irrigação pela Secretaria de Recursos Hídricos do Estado, os quais são pagos pelo produtor com uma parcela da colheita.

Na localidade denominada Ilha Grande encontra-se abandonada a infra-estrutura de um projeto para irrigação de 48 ha o mesmo teve sua implementação iniciada em 1982, durante o Governo Gonzaga Mota. Durante o atual governo foram reiniciadas as obras, tendo sido construídos reservatórios de compensação, casas para bombas e trocados os transformadores existentes por outros de maior capacidade. No entanto, a implantação do empreendimento não foi concluída, encontrando-se o mesmo abandonado (Foto 35/69 do Volume III).

A EMATERCE através de recursos fornecidos pelo Projeto FADA (Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Associativo) fornece insumos e implementos agropecuários, nos 10 minipostos agrícolas que se encontram distribuídos pelo município. Além disso, promove o desenvolvimento da irrigação na localidade de Malhada da Pedra e de artesanato (corte e costura) na localidade de Campo Alegre.

O DNOCS mantém na área o Açude Público Velame, com capacidade de 2.555.000 m<sup>3</sup>, voltado para o aproveitamento com pesca e agricultura de vazante e de sequeiro. Segundo

040136



4.120

informações prestadas pelo técnico responsável pelo mesmo, são produzidos, em média, 5t/ano de pescado e são cultivados de 120 a 200 vazantes de 0,5 ha com cultivos de feijão, batata-doce e capim brachiaria (Foto 37/69 do Volume III).

Segundo declarações dos moradores, com a difusão da notícia da construção do Açude Público Castanhão diversos projetos ligados a administração municipal tais como, construção da estrada Jaguaribara/Jaguaretama, calçamentos de ruas, construção urbana e rural e a construção de escolas, postos de saúde, passagens molhadas e de um hotel, foram arquivados por falta de verbas.

O conjunto habitacional "A Força do Povo", construído em regime de mutirão, com material fornecido pela prefeitura, encontra-se com apenas 28 casas construídas e 30 paralisadas (em projeto), também devido a falta de recursos financeiros (Foto 38/69 do Volume III).

#### d) Atividades econômicas

##### . Setor primário

A análise dos valores contidos no Censo Agropecuário de 1980 demonstra que para o município de Jaguaribara a atividade predominante no setor primário é a pecuária, participado com 58,4% do valor bruto da produção deste setor, com ênfase na criação de bovinos para a produção de leite, vindo em seguida animais de pequeno e médio porte.

A agricultura participa com 36,8% do valor da produção agropecuária, merecendo destaque as culturas de feijão, algodão, capim elefante, batata-doce, caju (castanha) e milho. Fundamenta-se na exploração das vazantes de rios, riachos e açudes e pode ser caracterizada tipicamente como agricultura de subsistência.



4.121

O extrativismo vegetal é pouco representativo (4,8% do valor bruto da produção), encontrando-se voltado para a exploração da lenha, madeira e moirões.

Uma caracterização mais aprofundada do setor agropecuário do município de Jaguaribara pode ser visualizada no item referente a zona rural da área de influência física do empreendimento, visto que, apesar desta englobar partes de outros municípios, apresenta-se bastante homogênea, não havendo mudanças significativas de padrão.

#### . Setor secundário

Segundo dados publicados pela FIBGE no Censo Industrial, 1980, o setor secundário do município é composto predominantemente pelas indústrias de beneficiamento de produtos alimentares, representadas por casas de farinha, engenhos, e pela fabricação artesanal de queijos e manteiga da terra nas propriedades rurais.

Na localidade denominada Malhada Vermelha existe uma fábrica de doces de caju, banana e goiaba (Fábrica de Doces Moriã), cuja produção média chega a 2800 kg/semana. A produção é toda comercializada, sendo exportada inclusive para outros municípios.

Na sede do município, merece destaque o posto de resfriamento de leite pertencente ao Grupo Betânia, (Foto 39/69 do Volume III), com uma produção média de 12.500l/dia, facilitando o escoamento da produção leiteira para a capital do Estado. Vale ressaltar, que nos municípios limítrofes existem usinas de beneficiamento, sendo uma pequena parcela da produção leiteira escoada para estas. Além destas, aparecem ainda duas fábricas de queijos e manteiga da terra, com uma produção de 100kg/dia e 20l/semana cada, sendo a maior parte da produção

000138



escoada para Fortaleza ou comercializada em estabelecimentos comerciais localizados às margens da BR-116 (Foto 40/69 do Volume III).

No distrito de Poço Comprido inexistiu setor industrial. Contatou-se a presença de várias olarias no município, no entanto apenas uma foi contemplada no censo, presume-se que devido ao fato das outras terem toda a sua produção voltada para o autoconsumo.

A participação do setor atinge 3,5% do produto interno bruto da economia do município.

#### . Setor terciário

Os dados constantes nos Censos Comercial e de Serviços de 1980 da FIBGE demonstram que as atividades comerciais e de serviços têm uma certa importância na formação do produto interno bruto do município, representando 32,7% do total e tendo o subsetor comercial, em relação ao total dos dois subsectores, uma participação de 90,3%. As principais atividades deste sub-setor são os estabelecimentos de venda de produtos alimentícios, bebidas e fumo. O comércio varejista é bem mais importante do que o atacadista, a exemplo do que ocorre em todo o Estado do Ceará.

O subsetor de serviços, com menor expressividade que o subsetor comercial, compreende basicamente os ramos de serviços de alojamento e alimentação e o de serviços de reparação, manutenção, instalação e confecção sobre medida, os quais podem ser considerados deficientes.

No distrito de Poço Comprido as atividades do setor terciário encontram-se representadas por apenas duas pequenas mercearias. Enquanto que na sede municipal aparecem mercearias, bares, padarias, lojas de tecidos e confecções, armazéns de



4.123

cereais, depósito de material para construção, posto de gasolina, borracharias e oficinas mecânicas, entre outros.

Os censos econômicos de 1980 da FIBGE comprovam uma forte dominância das atividades agropecuárias na formação do PIB do município (63,8% contra 32,7% obtidos pelas atividades comerciais e de serviços), enquanto que a indústria responde por apenas 3,5%.

#### 4.4.3.3 - Zona rural

##### a) Aspectos demográficos

Na área abrangida pela amostra residem atualmente 1.300 pessoas, compreendendo 253 famílias e abrangendo proprietários residentes e moradores. O Quadro 4.19 retrata a distribuição da população por sexo, faixa etária, vínculo com a terra e classes de propriedades. A análise do quadro apresentado permite destacar os seguintes pontos:

- a população da área é bastante jovem constatando-se que 39,7% têm menos de 18 anos, e que apenas 8,7% são maiores de 60 anos;
- as famílias são numerosas com 5,1 pessoas em média, sendo que, entre os proprietários, a média é de 4,9 pessoas, subindo para 5,7 entre os moradores;
- há uma equidade entre o percentual de pessoas pertencentes ao sexo masculino (50,7%) e as pertencentes ao sexo feminino (49,3%). Embora se observe uma ligeira predominância da população feminina sobre a masculina na primeira faixa etária (0-18 anos), ocorrendo o contrário nas duas últimas faixas etárias (40 - 60 anos e > 60 anos) onde há um predomínio masculino;

000130

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.19**  
**DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	FAIXA ETÁRIA							
	SEXO MASCULINO							
	0 - 18		19 - 39		40 - 60		> 60	
	PROPRIET.	MORADOR	PROPRIET.	MORADOR	PROPRIET.	MORADOR	PROPRIET.	MORADOR
< 5	27	2	11	1	17	2	10	-
5 - 10	5	7	12	4	2	3	3	-
10 - 50	48	9	50	4	31	1	19	3
50 - 100	21	11	27	3	10	3	4	-
100 - 200	13	6	18	1	14	1	4	-
> 200	21	84	29	68	9	20	11	11
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>135</b>	<b>119</b>	<b>147</b>	<b>81</b>	<b>83</b>	<b>30</b>	<b>51</b>	<b>14</b>

000191

4.124



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.19 (CONTINUAÇÃO)**  
**DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	F A I X A E T Á R I A							
	S E X O F E M I N I N O							
	0 - 18		19 - 39		40 - 60		> 60	
	PROPRIET.	MORADOR	PROPRIET.	MORADOR	PROPRIET.	MORADOR	PROPRIET.	MORADOR
< 5	23	1	18	2	14	1	4	-
5 - 10	9	5	6	3	5	3	1	-
10 - 50	57	2	55	5	28	4	20	1
50 - 100	30	11	25	5	6	2	3	-
100 - 200	18	4	10	1	9	1	3	-
> 200	14	88	29	70	11	17	9	7
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>151</b>	<b>111</b>	<b>143</b>	<b>86</b>	<b>73</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>8</b>

000192

4.125





**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.19 (CONTINUAÇÃO)**  
**DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	FAIXA ETÁRIA								TOTAL	No. DE FAMÍLIAS			
	SUBTOTAL									TOTAL	PROPRIET.	MORADOR	TOTAL
	0 - 18		19 - 39		40 - 60		> 60						
	PROPRIET.	MORADOR	PROPRIET.	MORADOR	PROPRIET.	MORADOR	PROPRIET.	MORADOR					
< 5	50	3	29	3	31	3	14	-	133	24	3	27	
5 - 10	14	12	18	7	7	6	4	-	68	7	4	11	
10 - 50	105	11	105	9	59	5	39	4	337	84	8	92	
50 - 100	51	22	52	8	16	5	7	-	161	17	6	23	
100 - 200	31	10	28	2	23	2	7	-	103	18	2	20	
> 200	35	172	58	138	20	37	20	18	498	19	61	80	
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>86</b>	<b>230</b>	<b>290</b>	<b>167</b>	<b>156</b>	<b>58</b>	<b>91</b>	<b>22</b>	<b>1.300</b>	<b>169</b>	<b>84</b>	<b>253</b>	

FONTE: SIRAC, Pesquisa de Campo, 1989.

000193

4.126





4.127

- quanto ao vínculo com a terra, 63,3% da população é constituída por proprietários e 36,7% por moradores. Estes últimos se apresentando com maior representatividade nas propriedades com mais de 200 ha.

Vale ressaltar que, segundo estimativas realizadas pela PROSPEC, com base nos dados do levantamento semi-cadastral, residem na zona rural da área da bacia hidráulica do reservatório, cerca de 7.679 pessoas, das quais 5.542 pertencem ao município de Jaguaribara, 1.480 ao município de Jaguaretama, 368 à Alto Santo e 289 ao município de Jaguaribe.

#### b) Aspectos sociais

##### . Nível de instrução

O Quadro 4.20 retrata o nível de instrução da população abrangida pela amostra. Considerando-se a população maior de 8 anos, cerca de 61,0% se enquadram como analfabetos e semi-analfabetos, o que pode ser considerado um número bastante elevado, mesmo tratando-se de uma área situada no meio rural nordestino. Ressalta-se que o ensino escolar é relativamente difundido na zona rural, tendo sido constatado a presença de diversos estabelecimentos de ensino, distribuídos pelas localidades (Foto 41/69 do Volume III).

No que se refere aos estratos de área, observa-se que o índice acima citado se apresenta com maior intensidade nas propriedades contidas no último estrato de área (>200 ha).

##### . Saúde

O Quadro 4.21 retrata, em valores percentuais, alguns indicadores do nível sanitário da população. De um modo geral a assistência médica é realizada nas sedes municipais, com apenas

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.20**  
**NÍVEL DE INSTRUÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	FAIXA ETÁRIA														
	8 - 18					19 - 39					40 - 60				
	ANALF.	ALFAB.	1º GRAU	2º GRAU	UNIVERS.	ANALF.	ALFAB.	1º GRAU	2º GRAU	UNIVERS.	ANALF.	ALFAB.	1º GRAU	2º GRAU	UNIVERS.
< 5	14	10	12	-	-	7	7	18	-	-	14	14	6	-	-
5 - 10	1	7	8	-	-	7	13	2	3	-	8	3	-	1	1
10 - 50	15	34	43	-	-	12	45	39	11	-	24	20	12	-	-
50 - 100	1	18	23	1	-	6	24	22	5	2	6	8	3	-	1
100 - 200	5	6	18	-	-	1	8	10	8	3	5	7	3	4	5
> 200	19	66	50	8	-	17	76	53	24	14	19	25	7	4	1
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>55</b>	<b>141</b>	<b>154</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>173</b>	<b>144</b>	<b>52</b>	<b>19</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>31</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

000195

4.128



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.20 (CONTINUAÇÃO)**  
**NÍVEL DE INSTRUÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	FAIXA ETÁRIA										TOTAL
	> 60					SUBTOTAL					
	ANALF.	ALFAB.	1º GRAU	2º GRAU	UNIVERS.	ANALF.	ALFAB.	1º GRAU	2º GRAU	UNIVERS.	
< 5	10	4	-	-	-	45	35	36	-	-	116
5 - 10	1	2	-	-	1	17	25	10	4	2	58
10 - 50	20	16	4	-	-	71	115	98	11	-	295
50 - 100	-	6	1	-	-	13	56	49	7	3	128
100 - 200	3	4	-	-	-	14	25	31	12	8	90
> 200	8	20	-	-	-	63	187	110	36	15	411
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>42</b>	<b>52</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>223</b>	<b>443</b>	<b>334</b>	<b>70</b>	<b>28</b>	<b>1.098</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.



000196

4.129



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.21**  
**ASPECTOS SANITÁRIOS DA POPULAÇÃO DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- VALORES PERCENTUAIS -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	EM CASO DE NECESSIDADE, ONDE A POPULAÇÃO BUSCA ASSISTÊNCIA MÉDICA?				ONDE A POPULAÇÃO BUSCA A VACINAÇÃO ?			INSTALAÇÕES SANITÁRIAS		
	NA SEDE DO MUNICÍPIO	EM OUTRO MUNICÍPIO	NA CAPITAL DO ESTADO	NA PROPRIEDADE	NA SEDE DO MUNICÍPIO	EM OUTRO MUNICÍPIO	NA PROPRIEDADE	PRIVADA COM FOSSA	PRIVADA SEM FOSSA	NÃO EXISTEM
< 5	75,0	15,0	-	10,0	46,2	7,6	46,2	26,3	-	73,7
5 - 10	81,8	9,1	-	9,1	40,0	50,0	10,0	22,2	-	77,8
10 - 50	77,6	20,4	-	2,0	43,6	56,4	-	32,7	-	67,3
50 - 100	58,3	41,7	-	-	83,3	16,7	-	66,7	-	33,3
100 - 200	63,6	9,1	9,1	18,2	85,7	-	14,3	62,5	-	37,5
> 200	52,4	28,6	14,2	4,8	77,7	5,6	16,7	55,0	-	45,0
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>70,2</b>	<b>21,0</b>	<b>3,2</b>	<b>5,6</b>	<b>57,6</b>	<b>31,3</b>	<b>11,1</b>	<b>40,8</b>	<b>-</b>	<b>59,2</b>

000107

4.130



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.21 (CONTINUAÇÃO)**  
**ASPECTOS SANITÁRIOS DA POPULAÇÃO DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- VALORES PERCENTUAIS -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	FONTE DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO				TRATAMENTO DADO A ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO			
	RÍOS, RIACHOS E/OU LAGOAS	CACIMBA E/OU POÇOS	AÇUDES	PROPRIEDADES SEM RECURSO D'ÁGUA PARA CONSUMO	FERVURA	FILTRAÇÃO	COAÇÃO	NENHUM
< 5	33,3	19,1	38,1	9,5	-	47,6	52,4	-
5 - 10	66,7	-	22,2	11,1	-	22,2	77,8	-
10 - 50	47,6	13,5	37,3	1,6	-	48,3	51,7	-
50 - 100	75,0	12,5	12,5	-	5,0	35,0	55,0	5,0
100 - 200	66,7	16,7	16,6	-	-	75,0	25,0	-
> 200	47,6	9,5	38,1	4,8	-	65,0	35,0	-
TOTAL DA ÁREA	50,8	23,5	21,9	3,8	0,7	48,6	50,0	0,7

FONTE: SIRAC, Pesquisa de Campo, 1989.

000138

4.131





5,6% dos entrevistados recorrendo aos postos de saúde localizados na zona rural. O número de pessoas que busca o atendimento na capital do Estado é bastante reduzido. As principais doenças detectadas na população foram gripes, desinterias e verminoses, aparecendo entre as crianças casos de sarampo, catapora e caxumba, só que em número bastante reduzido. A vacinação é efetuada quase sempre na cidade de Jaguaribara ou em outros municípios, sendo que 11,1% da população busca os postos de saúde das localidades rurais. O índice de vacinação pode ser considerado relativamente bom, sendo dificultado apenas pela falta de transporte para o deslocamento da população. A imunização é realizada geralmente durante as campanhas do governo, sendo que 45,8% são vacinas triplice, 32,2% são antipólio e 22,0% são contra tuberculose.

A relação entre o quadro de morbidade e as condições sanitárias é direta, verifica-se que 59,2% das residências são desprovidas de quaisquer instalação sanitária, apresentando estrutura precária, sendo geralmente feitas de tijolo e sem reboco (Foto 42/69 do Volume III). O suprimento de água para beber é obtido de rios e riachos em 50,8% dos casos, de cacimbas ou poços em 23,5%, de açudes em 21,9% das famílias entrevistadas. Cerca de 3,8% das propriedades não dispõem de recurso d'água para consumo. O tratamento dado a água resume-se a simples coação para 50,0% das famílias entrevistadas, a filtração é praticada por cerca de 48,6%, a fervura por apenas 0,7% e outros 0,7% não utilizam qualquer tipo de tratamento.

#### . Associativismo

Tentando aferir o grau de associativismo dos entrevistados, foi apropriada a sua participação em cooperativas, associações, sindicatos rurais, etc. (Quadro 4.22). Nota-se que o grau é elevado, com cerca de 77,0% dos entrevistados estando ligados a sindicatos rurais e 85,3% frequentando alguma igreja nas sedes municipais ou em localidades

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.22**  
**GRAU DE ASSOCIATIVISMO NA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- VALORES PERCENTUAIS -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	A POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA PERTENCE A ALGUM SINDICATO, ASSOCIAÇÃO OU COOPERATIVA?		A POPULAÇÃO DA PROPRIEDADE FREQUENTA ALGUMA IGREJA?	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
< 5	72,2	27,8	85,7	14,3
5 - 10	55,5	44,5	62,5	37,5
10 - 50	77,3	22,7	77,3	22,7
50 - 100	81,3	18,8	93,8	6,2
100 - 200	100,0	-	100,0	-
> 200	73,7	26,3	100,0	-
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>77,0</b>	<b>23,0</b>	<b>85,3</b>	<b>14,7</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989

000200

4.133







da zona rural. Nas propriedades compreendidas entre 100 e 200 ha o nível de associativismo chega a atingir 100%.

#### . Força de trabalho da população

A pesquisa apropriou, segundo informações dos entrevistados, qual o contingente da população residente nas propriedades que se encontra apta aos trabalhos agrícolas (Quadro 4.23).

Comparando-se os valores contidos nos Quadros 4.18 e 4.23 constata-se que cerca de 52,4% da população apropriada pela pesquisa se encontra apta aos trabalhos agrícolas. O percentual de inaptos é representado pelos menores de 10 anos e pelas mulheres com mais de 60 anos.

Para o cálculo da força de trabalho real da população, em termos de jornadas totais de trabalho, foi considerado que o trabalho dos indivíduos de baixa idade, das mulheres e dos velhos não pode ser computado como jornada integral de trabalho de que possa dispor a região para os trabalhos agrícolas. Adotou-se, então, coeficientes técnicos de avaliação da força de trabalho, a fim de se estimar a força de trabalho real da população residente na área, cujos valores são expressos a seguir:

- menores de 10 anos: desprezados;
- indivíduos do sexo masculino com idade compreendida entre 10 e 20 anos, igual a 3/4 da jornada normal de trabalho. Chegou-se a este valor levando-se em conta que os indivíduos entre 10 e 15 anos correspondem a 0,5 jornada de trabalho e aqueles entre 15 e 20 anos a uma jornada integral;

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHEIRO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.23**  
**CONTINGENTE DA POPULAÇÃO RESIDENTE NAS PROPRIEDADES E QUE**  
**SE ENCONTRA APTA AOS TRABALHOS AGRÍCOLAS NA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	HOMENS				MULHERES				TOTAL
	10-15	15-20	20-60	> 60	10-15	15-20	20-60	> 60	
< 5	6	3	24	5	2	1	25	3	69
5 - 10	5	6	17	2	3	5	7	1	46
10 - 50	6	24	64	25	9	5	51	11	195
50 -100	13	5	37	4	2	5	24	3	93
100 -200	7	3	11	3	-	2	10	1	37
> 200	27	24	76	16	9	13	68	8	241
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>229</b>	<b>55</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>185</b>	<b>27</b>	<b>681</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

000202

4.135





4.136

- indivíduos do sexo masculino entre 20 e 60 anos igual a uma jornada integral;
- mulheres: 0,5 jornada de trabalho na idade compreendida entre 10 e 60 anos;
- homens com mais de 60 anos: 0,5 jornada de trabalho;
- mulheres com mais de 60 anos: desprezadas.

Tomando-se por base a população residente apta aos trabalhos agrícolas (Quadro 4.23) e aplicando-se os coeficientes indicados, obteve-se a força de trabalho real da área pesquisada, conforme os valores constantes no Quadro 4.24.

A força de trabalho real da área pesquisada foi estimada em 474 jornadas diárias. Levando-se em conta que o número de famílias residentes é de 253 famílias, obteve-se uma força de trabalho média de 1,8 jornada/família/dia.

### c) Aspectos econômicos

#### . Generalidades

A economia da área do projeto depende fundamentalmente do setor primário, constituindo-se a pecuária leiteira na principal atividade econômica praticada nas propriedades (Foto 43/69 do Volume III) respondendo por 63,1% do PIB, seguida da agricultura com 29,4%, do extrativismo com 6,9% e da produção artesanal com apenas 0,7%.

O setor secundário da área é composto por micro-indústrias de transformação de minerais não metálicos (olarias) em número bastante reduzido e por pequenas indústrias de beneficiamento de produtos agropecuários, representadas por engenhos e casas de farinha, aparecendo com maior destaque a

000203

ACIJE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.24  
ESTIMATIVA DA FORÇA DE TRABALHO REAL DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	FORÇA DE TRABALHO REAL (JORNADAS)
< 5	46,5
5 - 10	34,0
10 - 50	136,0
50 - 100	66,0
100 - 200	25,0
> 200	166,5
<b>TOTAL</b>	<b>474,0</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989

000004

4.137





produção artesanal de queijos nas fazendas e uma fábrica de doces de médio porte cuja produção chega a ser exportada para outros municípios (Fotos 44/69 a 47/69 do Volume III). O setor terciário praticamente inexistente, visto que o comércio, de uma forma geral, se localiza nas sedes municipais (Jaguaribara, Jaguaretama, Jaguaribe e Alto Santo).

#### . Exploração agrícola

##### a) Áreas ocupadas pelas culturas

O Quadro 4.25 mostra a ocupação dos solos na área coberta pela pesquisa e referente ao ano agrícola de 1989. Os dados levantados dizem respeito aos plantios de culturas puras e consorciadas. Da análise do quadro, as seguintes observações podem ser ressaltadas:

- para a área como um todo, a superfície cultivada total é de 2.298,4ha, representando 12,8% da área estudada, demonstrando as dificuldades da área em termos de aproveitamento agrícola;
- examinando-se a área cultivada nas diversas classes de propriedades constata-se que o percentual de aproveitamento dos solos é maior nas pequenas propriedades. Isto decorre do fato das grandes e médias propriedades dedicarem-se ao criatório extensivo de bovinos para a produção de leite e de terem grande parte de suas terras localizadas em áreas com difícil acesso ao recurso d'água;
- a cultura mais importante, em termos de área ocupada, é o feijão com 26,2% da área total cultivada (Foto 48/69 do Volume III), seguido do caju, milho, consórcio milho/algodão, arroz e algodão, com 21,0%, 10,4%, 8,7%, 8,0% e 7,1%, respectivamente;

ACUDE PÚBLICO CASTANHO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.25  
ÁREA CULTIVADA, SEQUINDO AS CULTURAS, NA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)

CULTURAS PURAS E CONSORCIADAS	CLASSES DE PROPRIEDADES												ÁREA TOTAL CULTIVADA POR CULTURA (ha)	EM RELAÇÃO A ÁREA TOTAL CULTIVADA
	< 5		5 - 10		10 - 50		50 - 100		100 - 200		> 200			
	ÁREA (ha)	% SOBRE A ÁREA CULTIVADA	ÁREA (ha)	% SOBRE A ÁREA CULTIVADA	ÁREA (ha)	% SOBRE A ÁREA CULTIVADA	ÁREA (ha)	% SOBRE A ÁREA CULTIVADA	ÁREA (ha)	% SOBRE A ÁREA CULTIVADA	ÁREA (ha)	% SOBRE A ÁREA CULTIVADA		
Algodão herbáceo	1,8	3,6	0,1	0,3	20,0	5,1	4,9	3,0	78,0	28,6	58,5	4,2	105,3	7,1
Arroz	14,0	28,2	5,1	13,5	48,0	12,2	19,3	11,5	3,0	1,1	92,5	6,7	181,9	8,0
Banana	-	-	-	-	0,4	0,1	0,2	0,1	-	-	0,1	0,0	0,7	0,0
Batata doce	0,7	1,4	1,0	2,7	4,3	1,1	6,2	3,7	2,1	0,8	2,8	0,2	17,1	0,7
Batata doce/jerimum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,1	2,0	0,1
Caju	-	-	0,1	0,3	2,0	0,5	-	-	-	-	480,0	34,9	482,1	21,0
Cana-de-açúcar	-	-	-	-	15,0	3,8	1,0	0,6	5,0	1,8	2,2	0,2	23,2	1,0
Capim brachiaria	-	-	-	-	12,0	3,0	-	-	-	-	7,0	0,5	19,0	0,8
Capim elefante	6,7	13,5	1,1	2,9	32,9	8,3	14,7	8,8	7,2	2,6	197,6	14,4	260,2	11,1
Capim elefante/cana	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	3,7	-	-	10,0	0,4
Capim elefante/sorgo	-	-	-	-	-	-	1,0	0,6	-	-	-	-	1,0	0,0
Coco	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,4	6,4	0,5	7,4	0,3
Feijão	16,7	33,7	19,7	52,8	157,5	40,0	74,4	44,5	115,1	42,1	219,7	16,0	603,1	26,2
Gergelim	0,3	0,6	0,2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,0
Goiaba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,0	0,1	0,0
Jerimum	-	-	-	-	0,0	0,0	0,5	0,3	-	-	1,3	0,1	1,8	0,1
Laranja	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,0	-	-	0,1	0,0
Limão	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Macaieira	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
Mandioca	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,0	-	-	-	-	2,0	0,1	2,2	0,1
Manga	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0
Melancia	-	-	-	-	1,0	0,3	-	-	0,0	0,0	0,3	0,0	1,3	0,1
Melão	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
Melão/melancia	-	-	-	-	0,4	0,1	0,5	0,3	-	-	0,6	0,0	1,5	0,1
Milho	4,8	9,7	10,0	26,7	93,5	23,7	25,0	15,0	11,6	4,2	94,8	6,9	239,7	10,4
Milho alho	0,3	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,0
Milho/algodão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200,0	14,5	200,0	8,7
Milho/feijão	0,7	1,4	-	-	7,0	1,8	19,4	11,6	30,0	11,0	8,3	0,6	65,4	2,9
Milho/feijão/algodão	3,6	7,3	-	-	-	-	-	-	8,0	2,9	-	-	11,6	0,5
Sorgo	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	0,7	-	-	2,0	0,1
<b>TOTAL DA ÁREA CULTIVADA</b>	<b>49,6</b>	<b>100,0</b>	<b>37,4</b>	<b>100,0</b>	<b>394,1</b>	<b>100,0</b>	<b>167,1</b>	<b>100,0</b>	<b>273,2</b>	<b>100,0</b>	<b>1.377,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2.298,4</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTAL DA ÁREA NÃO CULTIVADA</b>	<b>3,9</b>	<b>-</b>	<b>11,6</b>	<b>-</b>	<b>783,8</b>	<b>-</b>	<b>1.022,0</b>	<b>-</b>	<b>809,4</b>	<b>-</b>	<b>12.968,9</b>	<b>-</b>	<b>15.619,8</b>	<b>-</b>
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>53,5</b>	<b>-</b>	<b>69,0</b>	<b>-</b>	<b>1.177,9</b>	<b>-</b>	<b>1.189,1</b>	<b>-</b>	<b>1.082,6</b>	<b>-</b>	<b>14.345,9</b>	<b>-</b>	<b>17.918,2</b>	<b>-</b>

FONTE. SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

099206





4.140

- deve-se ressaltar que a cultura do caju, apesar de representar 21,0% da área ocupada concentra-se praticamente em duas propriedades, (uma das quais industrializa a sua produção) tendo estas 99,5% da produção de caju local (Foto 49/69 do Volume III));
- o consórcio milho/feijão ocorre em todas as classes de propriedades, no entanto representa apenas 2,9% da área total cultivada (Foto 50/69 do Volume III). Enquanto que o consórcio milho/algodão sendo cultivado apenas nas propriedades maiores que 200 ha atinge 8,7% da área cultivada;
- o cultivo de forrageiras é bastante representativo, com destaque para o capim elefante, que representa 11,3% da área cultivada, sendo totalmente voltado para a alimentação da pecuária (Foto 51/69 do Volume III).
- O plantio no leito dos rios é prática relativamente disseminada na área, tendo-se observado cultivos de feijão, arroz e bata-doce, principalmente no leito do Rio Jaguaribe e do Riacho do Sangue, devido os mesmos serem perenizados (Fotos 52/69 e 53/69 do Volume III).
- o plantio de frutíferas, exceto o caju, apresenta-se pouco representativo, aparecendo com maior destaque o coco, o consórcio melão/melancia, a melancia e a banana (Foto 54/69 do Volume III).

#### b) Produção agrícola total

O Quadro 4.26 retrata, por classes de propriedades, os quantitativos das produções totais provenientes das culturas

900207

AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.26  
PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)  
- NOVEMBRO 89 -

CULTURAS RAPIOS E CONSORCIADAS	CLASSIF. DE PROPRIEDADES (ha)											
	< 5				5 - 10				10 - 50			
	PRODUÇÃO (kg)	VALOR (NCZS 1,00)	% COEF. CULTIVADA	% ÁRVID CONS. D	PRODUÇÃO (kg)	VALOR (NCZS 1,00)	% COEF. CULTIVADA	% ÁRVID CONS. D	PRODUÇÃO (kg)	VALOR (NCZS 1,00)	% COEF. CULTIVADA	% ÁRVID CONS. D
ALGODÃO	675	1.802,25	84,4	15,6	30	80,00	100,0	-	6.510	17.360,00	74,7	25,3
ARROZ	5.640	18.800,00	-	100,0	4.980	16.600,00	-	100,0	26.298	87.660,00	16,0	84,0
BANANA 1/ PATATA DOCE	6.083	6.083,00	-	100,0	4.800	4.800,00	-	100,0	31.747	31.747,00	0,4	99,6
B. DOCE/JERIMUM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAJU 2/ CAJU (CASTANHA)	-	-	-	-	2.400	624,00	-	100,0	80.000	20.800,00	-	100,0
CANA-DE-AÇÚCAR	-	-	-	-	60	102,00	100,0	-	800	1.360,00	-	100,0
CAPIM BRACHIARIA	-	-	-	-	-	-	-	-	335.430	36.897,30	-	100,0
CAPIM ELEFANTE	16.000	3.200,00	-	100,0	17.000	3.400,00	-	100,0	240.000	48.000,00	-	100,0
C.ELEFANTE/CANA	-	-	-	-	-	-	-	-	657.800	131.560,00	-	100,0
C.ELEFANTE/SORGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COCO 2/ FEIJÃO	5.183	29.323,50	9,3	90,7	5.639	25.377,26	57,8	42,2	46.614	209.763,00	30,9	69,1
CEFALIM	10	150,00	-	100,0	7	105,00	-	100,0	-	-	-	-
GOIABA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JERIMUM	-	-	-	-	-	-	-	-	20	40,00	-	100,0
LARANJA 2/ LIMÃO 2/ MACACUJIRA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MANDIOCA	600	180,00	-	100,0	-	-	-	-	90	900,00	-	100,0
MACCA 2/ MELANCIA 2/ MELÃO 2/ MELÃO/MELANCIA 2/ MILHO	-	-	-	-	70	1.260,00	-	100,0	3.900	1.170,00	-	100,0
MILHO ALHO	1.880	3.133,00	15,9	84,1	5.580	9.300,00	-	100,0	3.180	3.816,00	-	100,0
MILHO/ALGODÃO	144	2.160,00	-	100,0	-	-	-	-	450	8.100,00	-	100,0
MILHO/FEIJÃO	240	400,00	-	100,0	-	-	-	-	20	100,00	-	100,0
MILHO/FEIJÃO/ ALGODÃO	480	2.160,00	-	100,0	-	-	-	-	180	972,00	-	100,0
SORGO	1.080	1.800,00	-	100,0	-	-	-	-	150	2.700,00	-	100,0
	960	4.320,00	-	100,0	-	-	-	-	150	2.700,00	-	100,0
	1.275	3.400,00	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	70.911,75	3,4	96,6	-	61.648,26	8,3	91,7	-	667.879,10	1,8	98,2

000208







4.143

puras e consorciadas. Da análise dos valores apresentados as seguintes observações podem ser destacadas:

- para a área como um todo, a cultura mais representativa em termos de valor da produção é o caju (castanha) contribuindo com 18,8% da renda agrícola, seguido do feijão com 17,4%, aparecendo em seguida o arroz e o milho com 10,9% e 3,6%, respectivamente;
- a cultura do algodão (Foto 55/69 do Volume III), apesar de tradicional, não tem respondido as expectativas de produção, devido ao ataque de pragas (bicudo);
- o cultivo do capim elefante responde por 25,4% da renda agrícola, no entanto por se tratar de uma forrageira optou-se por menciona-la em separado das outras culturas;
- com exceção das culturas de algodão, arroz, caju (castanha), coco, feijão, laranja e limão, todas as outras culturas têm suas produções totalmente voltadas para o autoconsumo, o qual atinge 95,0% da produção agrícola na área.

Ressalta-se (Quadro 4.27) que a produção comercializada é geralmente vendida logo após a colheita, na sede do município ou nas propriedades, principalmente a comerciantes grossistas ou a compradores ambulantes, no caso da produção ser comercializada na própria propriedade.

000109

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.27**  
**ASPECTOS DA COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- VALORES PERCENTUAIS -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	LOCATS DE VENDA			TIPO DE COMPRADORES				EPOCAS DE VENDAS		
	NA PROPRIEDADE	NA SEDE DO MUNICÍPIO	EM OUTROS MUNICÍPIOS	COMPRADOR AMBULANTE	COMERCIANTE GROSSISTA	CONSUMIDOR	OUTROS */	ANTES DA COLHEITA (NA FOLHA)	APOS A COLHEITA	APOS UM PERÍODO DE ARMAZENAMENTO
< 5	-	100,0	-	20,0	60,0	-	20,0	-	100,0	-
5 - 10	50,0	50,0	-	66,7	33,3	-	-	-	100,0	-
10 - 50	45,0	55,0	-	22,2	61,1	11,1	5,6	-	93,8	6,3
50 - 100	16,7	66,6	16,7	16,7	58,3	25,0	-	-	90,0	10,0
100 - 200	50,0	16,7	33,3	16,7	50,0	16,7	16,7	16,7	50,0	33,3
> 200	27,3	45,4	27,3	7,7	69,2	-	23,1	-	53,8	46,2
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>33,9</b>	<b>54,2</b>	<b>11,9</b>	<b>21,7</b>	<b>58,3</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>	<b>1,8</b>	<b>80,0</b>	<b>18,2</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

\*/ Composto por: Banco do Brasil, Cooperativa Agrícola de Iracema e CIONE.

000210

4.144





4.145

c) Nível atual da agricultura praticada

Alguns indicadores do nível técnico da agricultura da área são retratados no Quadro 4.28. Da análise do referido quadro algumas observações podem ser destacadas:

- a assistência técnica é relativamente difundida na área do projeto, com 33,3% dos agricultores recebendo ajuda técnica da EMATERCE, a qual conta com minipostos agrícolas distribuídos pela zona rural (Foto 56/69 do Volume III);
- a utilização de adubos orgânicos é feita por 60,7% dos entrevistados, enquanto que a adubação química é feita em menor escala (14,5%). Tal fato certamente deve-se a forte presença da pecuária na área e do conseqüente aproveitamento dos excrementos gerados por esta atividade como adubo;
- o emprego de defensivos agrícolas é feito por 83,8% dos entrevistados, revelando uma grande preocupação com o controle das pragas;
- existe uma certa preocupação com o uso de sementes de melhor qualidade, pois cerca de 37,6% dos entrevistados utilizam sementes selecionadas;
- a área é pouco capitalizada em termos de equipamentos, visto que a mecanização agrícola é praticada por apenas 18,8% dos entrevistados e a tração animal é feita por 77,8%;
- o crédito rural é pouco utilizado, com apenas 5,1% das propriedades pesquisadas fazendo uso deste nos últimos anos. Isto decorre principalmente dos

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.28**  
**INDICADORES DO NÍVEL TÉCNICO DA AGRICULTURA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**VALORES PERCENTUAIS**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	< 5	5 - 10	10 - 50	50 - 100	100 - 200	> 200	TOTAL DA ÁREA (%)
PRODUTOS E SERVIÇOS UTILIZADOS							
Inseticidas	57,1	66,7	93,1	100,0	87,5	84,2	83,8
Aubos orgânicos	71,4	66,7	93,1	93,7	100,0	84,2	60,7
Aubos químicos	-	22,2	4,5	18,8	25,0	42,1	14,5
Herbicidas	-	11,1	-	6,3	12,5	21,1	6,0
Mecanização	4,8	11,1	13,6	18,8	50,0	36,8	18,8
Tração animal	28,6	44,4	70,4	93,8	87,5	94,7	77,8
Sementes seleccionadas	33,3	11,1	36,3	31,3	62,5	52,6	37,6
Assistência técnica	28,6	33,3	34,1	37,5	25,0	36,8	33,3
Crédito rural	4,8	-	2,2	6,3	-	15,8	5,1
Sistema de irrigação	-	22,2	9,0	37,5	62,5	68,4	25,6

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

000212

4.146





4.147

altos encargos financeiros imputados pelos bancos, bem como do fato da divulgação da construção do Açude Castanhão ter provocado uma redução dos investimentos na área;

- a irrigação é prática relativamente disseminada na área, sendo adotada por 25,6% dos entrevistados. Observa-se a presença de kits de irrigação distribuídos na área pelo atual governo, cujo pagamento é feito com parte da produção (Foto 57/69 do Volume III).

#### . Exploração pecuária

##### a) Plantel existente

O Quadro 4.29 mostra, por classe de tamanho de propriedades, os efetivos dos animais presentes na área pesquisada, compreendendo animais de grande porte (bovinos, equinos, muares e asininos), animais de médio porte (ovinos, caprinos e suínos) e animais pequenos (aves).

Levando-se em conta o efetivo bovino mostrado no Quadro 4.29 e a área ocupada por cada classe de propriedades, foi calculada a densidade bovina para as diversas classes (Quadro 4.30), cujos valores se apresentam superiores ao do Estado (0,16 cabeças/ha, segundo FIBGE). Ressalte-se, entretanto, que a pesquisa, como já foi referido, cobriu as áreas mais exploradas da futura bacia de inundação onde, provavelmente, deverá estar concentrada a quase totalidade do rebanho da área. Considerando-se a área total de inundação, a densidade bovina se reduz para cerca de 0,10 cab/ha, inferior, portanto, a do Estado.

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.29**  
**EFETIVOS DO REBANHO EXISTENTE NAS PROPRIEDADES**  
**DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	BOVINOS	OVINOS	CAPRINOS	SUÍNOS	EQUINOS	MUARES	ASININOS	AVES
< 5	50	125	51	25	6	14	3	333
5 - 10	134	313	53	21	8	6	11	338
10 - 50	713	763	51	89	32	50	38	967
50 - 100	504	507	137	62	21	16	20	545
100 - 200	542	274	15	10	26	16	6	432
> 200	4.660	1.916	1.283	263	103	55	131	1.283
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>6.603</b>	<b>3.898</b>	<b>1.590</b>	<b>470</b>	<b>196</b>	<b>157</b>	<b>209</b>	<b>3.898</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

000014



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.30**  
**DENSIDADE DO PLANTEL BOVINO DA ÁREA**  
**DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- (cabeças/hectare) -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	ANIMAIS EXISTENTES NA CLASSE (cabeças)	ÁREA DA CLASSE (ha)	DENSIDADE (cabeça/hectare)
< 5	50	53,55	0,9
5 - 10	134	69,01	1,9
10 - 50	713	1.177,96	0,6
50 - 100	504	1.189,10	0,4
100 - 200	542	1.082,68	0,5
> 200	4.660	14.345,90	0,3
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>6.603</b>	<b>17.918,20</b>	<b>0,4</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989

009715

4.149





b) Produção animal total

O Quadro 4.31 retrata os quantitativos e valores da produção animal por classes de propriedades, referentes ao ano de 1989. Da análise do quadro podem ser destacadas as seguintes observações:

- em termos de valor da produção, o leite bovino assume primordial importância, com 76,1% do valor total da produção animal, vindo a venda de bovinos em pé em segundo lugar, com 11,3%, seguida do queijo e dos ovos, porém num plano bastante inferior (5,4% e 2,7% respectivamente);
- a produção de carne é voltada quase totalmente para o autoconsumo, sendo este representado principalmente pelos animais de pequeno e médio porte (aves, caprinos, ovinos e suínos);
- as propriedades maiores de 200 ha são responsáveis por 88,2% da produção de carne bovina, que é cerca de 65,0% comercializada;
- as produções de leite bovino, queijos e manteiga da terra são quase totalmente comercializadas, enquanto que a produção de ovos é quase exclusivamente para o autoconsumo;
- a venda de animais em pé é mais significativa nas propriedades compreendidas entre 10-50 ha e nas maiores de 200 ha;
- cerca de 76,7% da produção pecuária é voltada para a comercialização.



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.31**  
**PRODUÇÃO PECUÁRIA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCZ\$ dez/89 -**

PRODUTOS	UNIDADE	CLASSES DE PROPRIEDADES							
		< 5				5 - 10			
		QUANTIDADE	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTOCONSUMO	QUANTIDADE	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTOCONSUMO
CARNE BOVINA	kg	-	-	-	-	-	-	-	-
CARNE CAPRINA	kg	15,0	180,00	-	100,0	-	-	-	-
CARNE OVINA	kg	510,0	6.120,00	-	100,0	15,0	180,00	-	100,0
CARNE SUÍNA	kg	50,0	600,00	-	100,0	90,0	1.080,00	50,0	50,0
CARNE AVÍCOLA	kg	600,0	5.400,00	-	100,0	10,0	90,00	-	100,0
PELE BOVINA	unid	-	-	-	-	-	-	-	-
PELE CAPRINA	unid	1,0	25,00	100,0	-	-	-	-	-
PELE OVINA	unid	29,0	725,00	100,0	-	15,0	375,00	100,0	-
BOVINOS EM PÉ	cab.	5,0	10.000,00	100,0	-	20,0	40.000,00	100,0	-
CAPRINOS EM PÉ	cab.	1,0	150,00	100,0	-	-	-	-	-
OVÍDOS EM PÉ	cab.	27,0	4.050,00	100,0	-	35,0	5.250,00	100,0	-
SUÍNOS EM PÉ	cab.	19,0	2.850,00	100,0	-	20,0	3.000,00	100,0	-
AVES	cab.	44,0	396,00	100,0	-	60,0	540,00	100,0	-
LEITE BOVINO	l	28.105,0	84.315,00	58,4	41,6	36.840,0	110.520,00	98,0	2,0
MANTEIGA DA TERRA	l	1,0	25,00	-	100,0	-	-	-	-
QUEIJO	kg	5,0	150,00	-	100,0	-	-	-	-
OVOS	unid	23.464,0	23.464,00	2,0	98,0	9.755,0	9.755,00	54,1	45,9
<b>TOTAL</b>	-	<b>52.876,0</b>	<b>138.450,00</b>	<b>32,2</b>	<b>67,8</b>	<b>46.860,0</b>	<b>170.790,00</b>	<b>88,7</b>	<b>11,3</b>

000117

4.151



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.31 (CONTINUAÇÃO)**  
**PRODUÇÃO PECUÁRIA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCZ\$ dez/89 -**

PRODUTOS	UNIDADE	C L A S S E S   D E   P R O P R I E D A D E S							
		10 - 50				50 - 100			
		QUANTIDADE	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTOCONSUMO	QUANTIDADE	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTOCONSUMO
CARNE BOVINA	kg	-	-	-	-	-	-	-	-
CARNE CAPRINA	kg	80,0	960,00	31,3	68,7	165,0	1.980,00	-	100,0
CARNE OVINA	kg	1.012,0	12.144,00	3,1	96,9	750,0	9.000,00	8,3	91,7
CARNE SUÍNA	kg	365,0	4.380,00	8,2	91,8	120,0	1.440,00	-	100,0
CARNE AVÍCOLA	kg	1.189,5	10.705,50	-	100,0	432,0	3.888,00	-	100,0
PELE BOVINA	unid	-	-	-	-	-	-	-	-
PELE CAPRINA	unid	5,0	125,00	100,0	-	17,0	425,00	100,0	-
PELE OVINA	unid	55,0	1.375,00	100,0	-	46,0	1.150,00	100,0	-
BOVINOS EM PÉ	cab.	127,0	254.000,00	100,0	-	54,0	108.000,00	100,0	-
CAPRINOS EM PÉ	cab.	19,0	2.850,00	100,0	-	20,0	3.000,00	100,0	-
OVINOS EM PÉ	cab.	131,0	19.650,00	100,0	-	98,0	14.700,00	100,0	-
SUÍNOS EM PÉ	cab.	102,0	15.300,00	100,0	-	54,0	8.100,00	100,0	-
AVES	cab.	26,0	234,00	100,0	-	9,0	81,00	100,0	-
LEITE BOVINO	l	323.650,0	970.950,00	55,7	44,3	105.585,0	316.755,00	84,6	15,4
MANTEIGA DA TERRA	l	260,0	6.500,00	80,0	20,0	50,0	1.250,00	100,0	-
QUEIJO	kg	2.335,0	70.050,00	100,0	-	1.640,0	49.200,00	100,0	-
OVOS	unid	62.090,0	62.090,00	29,5	70,5	19.300,0	19.300,00	3,1	96,9
<b>TOTAL</b>	-	<b>391.446,5</b>	<b>1.431.313,50</b>	<b>51,5</b>	<b>48,5</b>	<b>128.340,0</b>	<b>538.269,00</b>	<b>71,7</b>	<b>28,3</b>

000218

4.152



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.31 (CONTINUAÇÃO)**  
**PRODUÇÃO PECUÁRIA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCZ\$ dez/89 -**

PRODUTOS	UNIDADE	CLASSES DE PROPRIEDADES								TOTAL DA ÁREA			
		100 - 200				> 200				QUANTIDADE	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTOCONSUMO
		QUANTIDADE	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTOCONSUMO	QUANTIDADE	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTOCONSUMO				
CARNE BOVINA	kg	200,0	4.000,00	-	100,0	1.489,5	29.790,00	73,9	26,1	1.689,5	33.790,00	65,1	34,9
CARNE CAPRINA	kg	-	-	-	-	2.070,0	24.840,00	-	100,0	2.330,0	27.960,00	1,1	98,9
CARNE OVINA	kg	150,0	1.800,00	-	100,0	3.902,0	46.824,00	-	100,0	6.339,0	76.068,00	1,5	98,5
CARNE SUÍNA	kg	-	-	-	-	950,0	11.400,00	-	100,0	1.575,0	18.900,00	4,8	95,2
CARNE AVÍCOLA	kg	767,0	6.903,00	-	100,0	1.136,5	10.228,50	-	100,0	4.135,0	37.215,00	-	100,0
PELE BOVINA	unid	-	-	-	-	11,0	440,00	100,0	-	11,0	440,00	100,0	-
PELE CAPRINA	unid	-	-	-	-	46,0	1.150,00	100,0	-	69,0	1.725,00	100,0	-
PELE OVINA	unid	10,0	250,00	100,0	-	246,0	6.150,00	100,0	-	401,0	10.025,00	100,0	-
BOVINOS EM PÉ	cab.	62,0	124.000,00	100,0	-	217,0	434.000,00	100,0	-	485,0	970.000,00	100,0	-
CAPRINOS EM PÉ	cab.	-	-	-	-	191,0	28.650,00	100,0	-	231,0	34.650,00	100,0	-
OVINOS EM PÉ	cab.	30,0	4.500,00	100,0	-	178,0	26.700,00	100,0	-	499,0	74.850,00	100,0	-
SUÍNOS EM PÉ	cab.	6,0	900,00	100,0	-	143,0	21.450,00	100,0	-	344,0	51.600,00	100,0	-
AVES	cab.	4,0	36,00	100,0	-	5,0	45,00	100,0	-	148,0	1.332,00	100,0	-
LEITE BOVINO	l	197.166,0	591.498,00	77,8	22,2	1.481.925,0	4.445.775,00	89,4	10,6	2.173.271,0	6.519.813,00	82,8	17,2
MANTEIGA DA													
TERRA	l	482,0	12.050,00	99,6	0,4	184,0	4.600,00	10,9	89,1	977,0	24.425,00	77,6	22,4
QUEIJO	kg	4.640,0	139.200,00	94,8	5,2	6.720,0	201.600,00	47,2	52,8	15.340,0	460.200,00	75,3	24,7
OVOS	unid	19.910,0	19.910,00	14,5	85,5	95.200,0	95.200,00	29,0	71,0	229.719,0	229.719,00	24,0	76,0
<b>TOTAL</b>	-	<b>223.427,0</b>	<b>905.047,00</b>	<b>72,2</b>	<b>27,8</b>	<b>1.594.614,0</b>	<b>5.388.842,50</b>	<b>85,1</b>	<b>14,9</b>	<b>2.437.563,5</b>	<b>8.572.712,00</b>	<b>76,7</b>	<b>23,3</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de Campo, 1989.

000219

4.153





4.154

Ressalta-se que a comercialização da produção de carne é feita geralmene nas propriedades, durante o verão, principalmente a marchantes. A produção de leite é normalmente comercializada nas propriedades ou na sede municipal, especialmente a intermediários ou ao próprio posto de resfriamento do Grupo Betânia, sendo enviado posteriormente para Fortaleza. Além disso, parte desta produção é destinada ao fabrico de queijos e manteiga da terra, os quais são negociados na sede municipal a intermediários, sendo destinados a comercialização em barracas localizadas às margens da BR-116, quando não são escoados para outros municípios, inclusive a capital do Estado, enquanto que a produção de ovos é comercializada na sede municipal a intermediários (Quadro 4.32).

#### c) Nível atual da pecuária

Alguns indicadores foram levantados com vistas a se aferir o nível técnico da pecuária da área (Quadro 4.33). Constatou-se que 80,4% dos proprietários entrevistados utilizam vacinas, 90,7% utilizam medicamentos veterinários e 53,6% usam concentrados na alimentação do rebanho. Nas propriedades menores do que 5 ha o uso de alimentos concentrados é feito apenas por 9,5% dos proprietários.

#### . Exploração extrativa

A exploração extrativa da área é pouco representativa, respondendo por apenas 6,9% do valor do produto bruto e tendo como destaque a produção de madeira e oiticica, contribuindo com 51,3% e 41,8% do valor da produção, respectivamente. Em menor escala aparecem o extrativismo de lenha, estacas, palha de carnaúba e mel de abelha, conforme os valores especificados no Quadro 4.34.

**AGUDE PÚBLICO CAS...ÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO - 4.32**  
**ASPECTOS DA COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO ANIMAL**  
**DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- VALORES PERCENTUAIS -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	< 5	5 - 10	10 - 50	50 - 100	100 - 200	> 200	TOTAL
<b>PRODUTOS</b>							
<u>CARNE */</u>							
<u>LOCAL DE VENDA</u>							
na propriedade	80,0	80,0	85,5	91,7	100,0	91,7	88,9
no município	-	20,0	12,5	8,3	-	8,3	9,2
em outro município	20,0	-	-	-	-	-	1,9
<u>TIPOS DE COMPRADORES</u>							
boiadeiro	-	-	23,5	15,4	25,0	-	10,5
frigorífico	-	16,7	-	-	-	23,1	7,0
marchante	20,0	50,0	47,1	61,5	50,0	61,5	52,6
outro criador	40,0	-	5,9	15,4	-	15,4	12,3
consumidor	40,0	33,3	23,5	7,7	25,0	-	17,5
<u>ÉPOCAS DE VENDA</u>							
durante o inverno	-	20,0	-	-	-	-	1,9
logo no fim do inverno	-	40,0	-	41,7	33,3	33,3	23,1
durante o verão	80,0	20,0	53,3	33,3	33,3	58,3	48,1
em qualquer época	20,0	20,0	46,7	25,0	33,3	8,3	26,9
<u>LEITE</u>							
<u>LOCAL DE VENDA</u>							
na propriedade	100,0	66,7	64,7	76,9	50,0	63,2	67,2
no município	-	33,3	35,3	23,1	50,0	36,8	32,8
em outro município	-	-	-	-	-	-	-



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO - 4.32 (CONTINUAÇÃO)**  
**ASPECTOS DA COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO ANIMAL**  
**DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- VALORES PERCENTUAIS -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	< 5	5 - 10	10 - 50	50 - 100	100 - 200	> 200	TOTAL
<b>PRODUTOS</b>							
<b>TIPOS DE COMPRADORES</b>							
consumidor	-	-	-	15,4	-	-	3,7
intermediário (leiteiro)	100,0	20,0	42,9	46,2	83,3	46,2	50,0
unidade de beneficiamento	-	80,0	57,1	38,4	16,7	53,8	46,3
<b>OVOS</b>							
<b>LOCAL DE VENDA</b>							
na propriedade	33,3	-	33,3	50,0	-	25,0	31,6
no município	66,7	-	66,7	50,0	100,0	75,0	68,4
em outro município	-	-	-	-	-	-	-
<b>TIPOS DE COMPRADORES</b>							
consumidor	-	-	44,4	50,0	-	50,0	36,8
intermediário	100,0	-	55,6	50,0	100,0	50,0	63,2
<b>LATICÍNIOS (queijo e manteiga)</b>							
<b>LOCAL DE VENDA</b>							
na propriedade	-	-	16,7	-	-	50,0	18,8
no município	-	-	50,0	100,0	66,7	25,0	56,2
em outro município	-	-	33,3	-	33,3	25,0	25,0
<b>TIPOS DE COMPRADORES</b>							
diretamente ao consumidor	-	-	100,0	33,3	-	-	20,0
a intermediário	-	-	-	66,7	100,0	100,0	80,0

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

000222

4.156



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.33**  
**INDICADORES DO NÍVEL TÉCNICO DA PECUÁRIA DA ÁREA**  
**DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- Valores percentuais -**

PRODUTOS	CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)						TOTAL DA ÁREA
	< 5	5-10	10-50	50-100	100-200	> 200	
Vacinas	45,6	75,0	86,4	100,0	100,0	100,0	80,4
Med. veterinários	42,9	37,5	79,5	93,8	100,0	94,7	90,7
Alim. concentrados	9,5	37,5	38,6	50,0	87,5	78,9	53,6

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

000223

4.157



**ALÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.34**  
**EXPLORAÇÃO EXTRATIVA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCz\$ DEZEMBRO 89 -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	P R O D U T O									
	LENHA					MADEIRA				
	UNID.	QUANT.	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIALIZADA	% AUTO CONSUMO	UNID.	QUANT.	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIALIZADA	% AUTO CONSUMO
△ 5	m³	36,2	362,00	-	100,0	kg	4.150,0	37.350,00	100,0	-
5 - 10	m³	27,0	27,00	-	100,0	-	-	-	-	-
10 - 50	m³	243,9	2.439,90	-	100,00	kg	11.835,0	106.515,00	100,0	-
50 - 100	m³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100 - 200	m³	35,4	354,00	-	100,00	kg	110,0	990,00	100,0	-
▽ 200	m³	239,6	2.396,00	-	100,00	kg	37.133,0	334.197,00	100,0	-
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	m³	<b>582,1</b>	<b>5.578,00</b>	<b>-</b>	<b>100,00</b>	kg	<b>53.228,0</b>	<b>479.052,00</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>

000124

4.158





**ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.34 (CONTINUAÇÃO)**  
**EXPLORAÇÃO EXTRATIVA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCz\$ DEZEMBRO 89 -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	P R O D U T O														
	ESTACAS PARA CERCAS					OÍTÍCICA					PALHA DE CARNAÚBA				
	UNID.	QUANT.	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIALIZADA	% AUTO CONSUMO	UNID.	QUANT.	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIALIZADA	% AUTO CONSUMO	UNID.	QUANT.	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIALIZADA	% AUTO CONSUMO
4 - 5	unid.	2.150,0	1.075,00	-	100,0	arobas	910,0	1.092,00	100,0	-	milheiro	-	-	-	-
5 - 10	-	-	-	-	-	arobas	93,0	111,60	100,0	-	milheiro	60,0	30.000,00	100,0	-
10 - 50	unid.	5.325,0	2.662,50	-	100,0	arobas	3.475,0	4.170,00	100,0	-	milheiro	3,0	1.500,00	100,0	-
50 - 100	-	-	-	-	-	arobas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100 - 200	unid.	4.800,0	2.400,00	-	100,0	arobas	6.880,0	108.979,20	100,0	-	milheiro	1,0	500,00	100,0	-
> 200	unid.	26.966,0	13.483,00	-	100,0	arobas	17.412,0	275.806,10	100,0	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	unid.	39.241,0	19.620,50	-	100,0	arobas	28.770,0	390.158,90	100,0	-	milheiro	64,0	32.000,00	100,0	-

00025

4.159



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.34 (CONTINUAÇÃO)**  
**EXPLORAÇÃO EXTRATIVA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCz\$ DEZEMBRO 89 -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	PRODUTO					TOTAL				
	MEL. DE ABELHA					UNID.	QUANT.	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIALIZADA	% AUTO CONSUMO
	UNID.	QUANT.	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIALIZADA	% AUTO CONSUMO					
△ 5	1	10,0	250,00	-	100,0	-	-	40.129,00	94,1	5,9
5 - 10	1	200,0	5.000,00	50,0	50,0	-	-	35.138,00	92,8	7,2
10 - 50	1	54,0	1.350,00	63,0	37,0	-	-	118.636,50	94,9	5,1
50 - 100	1	15,0	375,00	-	100,0	-	-	375,00	-	100,0
100 - 200	1	-	-	-	-	-	-	113.223,20	97,6	2,4
▽ 200	1	-	-	-	-	-	-	625.882,10	97,5	2,5
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>1</b>	<b>279,0</b>	<b>6.975,00</b>	<b>48,0</b>	<b>52,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>933.384,40</b>	<b>96,80</b>	<b>3,2</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

000126

4.160





4.161

. Produção artesanal

A atividade artesanal da área em estudo está ligada diretamente ao setor primário, fundamentando-se na produção de telhas e tijolos nas olarias existentes na área (Foto 58/69 do Volume III) e na produção de vassouras. O restante do artesanato limita-se a pequenas produções de redes bordadas e de varandas de crochê. Os valores obtidos com a produção artesanal correspondem a apenas 0,7% da renda obtida pelas propriedades, conforme valores especificados no Quadro 4.35.

. Utilização de produtos e serviços provenientes do meio urbano.

A área em estudo depende essencialmente dos produtos e de vários serviços fornecidos pelos núcleos urbanos próximos. No ano de 1989, apenas com produtos adquiridos nas sedes municipais, foram gastos cerca de NCZ\$ 4.005.659,44.

Os gastos decorrentes da aquisição de insumos agrícolas e pecuários correspondem respectivamente a 11,3% e 45,2% da despesa total incorrida. Observou-se a ocorrência de gastos elevadíssimos na aquisição de alimentos concentrados, fato que pode ser justificado pela escassez de pastos nativos na área.

A aquisição de gêneros alimentícios representa apenas 12,0% das despesas, revelando o caráter de subsistência da agricultura praticada na área.

Os proprietários utilizam poucos serviços, tendo-se constatado que 29,3% utilizam serviços médicos e/ou dentários gratuitos e que 4,5% utilizam serviços médicos particulares. Apenas 5,1% dos proprietários pesquisados aproveitam as vantagens do crédito agrícola para investimento e custeio. A energia elétrica pode ser encontrada em 31,9% das propriedades pesquisadas (Foto 59/69 do Volume III) e a mecanização agrícola

010127

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.35**  
**PRODUÇÃO ARTESANAL DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCZ\$ dez 89 -**

PRODUTOS	UNID.	CLASSES DE PROPRIEDADES											
		< 5				5 - 10				10 - 50			
		PRODUÇÃO	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTO CONSUMO	PRODUÇÃO	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTO CONSUMO	PRODUÇÃO	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTO CONSUMO
Tijolos	milheiro	21	3.150,00	-	100,00	-	-	-	-	30	4.500,00	-	100,0
Teihas	milheiro	-	-	-	-	-	-	-	-	10	7.000,00	-	100,0
Vassouras	unidade	-	-	-	-	-	-	-	-	62.934	31.467,00	1,8	98,2
Rede bordada	unidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chochê (varanda)	par	-	-	-	-	-	-	-	-	24	960,00	100,0	-
<b>TOTAL</b>	-	<b>21</b>	<b>3.150,00</b>	<b>-</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>62.998</b>	<b>43.927,00</b>	<b>1,8</b>	<b>98,2</b>



000.228

4.162



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.35 (CONTINUAÇÃO)**  
**PRODUÇÃO ARTESANAL DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
 - NCZ\$ dez 89 -

PRODUTOS	CLASSES DE PROPRIEDADES							
	50 - 100				100 - 200			
	PRODUÇÃO	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTO CONSÚMO	PRODUÇÃO	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTO CONSÚMO
Tijolos	85	12.750,00	62,4	37,6	-	-	-	-
Telhas	10	7.000,00	-	100,0	-	-	-	-
Vassouras	208	-	-	100,0	4.800	2.400,00	50,0	50,0
Rede bordada	-	-	-	-	5	750,00	100,0	-
Crochê (varanda)	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>303</b>	<b>19.750,00</b>	<b>17,5</b>	<b>82,5</b>	<b>4.805</b>	<b>3.150,00</b>	<b>50,1</b>	<b>49,9</b>

000129

4.163



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.35 (CONTINUAÇÃO)**  
**PRODUÇÃO ARTESANAL DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCZ\$ dez 89 -**

PRODUTOS	CLASSES DE PROPRIEDADES				T O T A L			
	> 200							
	PRODUÇÃO	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTO CONSUMO	PRODUÇÃO	VALOR (NCz\$ 1,00)	% COMERCIA LIZADA	% AUTO CONSUMO
Tijolos	140	21.000,00	-	100,0	276	41.400,00	19,2	80,8
Telhas	3	2.100,00	-	100,0	23	16.100,00	-	100,0
Vassouras	-	-	-	-	67.734	33.867,00	5,2	94,8
Rede bordada	-	-	-	-	5	750,00	100,0	-
Crochê (varanda)	-	-	-	-	24	960,00	100,0	-
<b>TOTAL</b>	<b>143</b>	<b>23.100,00</b>	<b>-</b>	<b>100,0</b>	<b>68.062</b>	<b>93.077,00</b>	<b>6,3</b>	<b>93,7</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989

000.30

4.164





é adotada por 18,9%. Foi constatada a utilização de serviços de veterinários e agrônomo só que em número bastante reduzido.

O Quadro 4.36 sintetiza as despesas realizadas pelo conjunto das propriedades com produtos e serviços provenientes do meio urbano. No Quadro 4.37 são retratadas as despesas efetuadas a contratação da mão-de-obra assalariada.

#### . Síntese dos aspectos econômicos

De posse dos valores constantes nos Quadros 4.26, 4.31, 4.34 e 4.35, foi calculado o Valor Bruto da Produção (VBP) da área abrangida pela amostra, cuja composição é apresentada no Quadro 4.38, distribuída nas diversas classes de propriedades, em valores unitários por hectare e por pessoa. Uma análise dos números contidos no citado quadro permite ressaltar os seguintes pontos:

- para a área como um todo, observa-se uma maior participação da pecuária na formação do VBP (63,1%), contra 29,4% devidos a agricultura, 6,9% ao extrativismo e apenas 0,7% à produção artesanal. Constata-se esta tendência de forma bem definida em todos os estratos de propriedades, o que leva a caracterizar a área como predominantemente pastoril;
- a agricultura de vazantes é a segunda atividade econômica da área, estando quase toda voltada para a subsistência dos agricultores;
- com relação a participação de cada estrato de propriedade, relativamente à área por ele ocupada (confronto dos Quadros 4.38 e 4.18), observa-se que as propriedades pequenas, com menos de 5 ha, representam 0,3% da área total e contribuem com 1,9% para a formação do VBP, enquanto que as propriedades

AÇUDE PÚBLICO CASTANH?  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMB. NTE  
QUADRO 4.36  
DESPESAS REALIZADAS PELAS PROPRIEDADES DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)  
- NCZ\$ DEZEMBRO 89 -

INSUMOS E SERVIÇOS UTILIZADOS	CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)							
	< 5		5 - 10		10 - 50		50 - 100	
	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% SOBRE A DESPESA	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% SOBRE A DESPESA	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% SOBRE A DESPESA	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% SOBRE A DESPESA
<b>INSUMOS AGRÍCOLAS</b>	<u>4.742,00</u>	<u>4,1</u>	<u>2.500,00</u>	<u>2,8</u>	<u>71.527,00</u>	<u>7,1</u>	<u>85.019,00</u>	<u>20,1</u>
. sementes	197,00	0,2	-	-	1.224,00	0,1	518,00	0,1
. adubos	825,00	0,7	-	-	-	-	-	-
. defensivos	1.410,00	1,2	1.380,00	1,5	11.186,00	1,1	7.482,00	1,8
. arame	2.310,00	2,0	1.120,00	1,3	59.087,00	5,9	76.944,00	18,2
. grampos	-	-	-	-	30,00	0,0	75,00	0,0
<b>INSUMOS PECUÁRIOS</b>	<u>5.188,59</u>	<u>4,4</u>	<u>44.521,00</u>	<u>49,7</u>	<u>654.405,47</u>	<u>64,7</u>	<u>163.340,96</u>	<u>38,5</u>
. vacinas	249,28	0,2	1.008,00	1,1	4.959,29	0,5	3.801,96	0,8
. medicamentos	489,33	0,4	40.547,00	45,3	5.424,53	0,5	2.879,00	0,7
. alimentos concentrados	4.449,98	3,8	2.966,00	3,3	644.021,65	63,7	156.660,00	37,0
<b>OUTROS PRODUTOS</b>	<u>106.887,80</u>	<u>91,4</u>	<u>42.287,64</u>	<u>47,2</u>	<u>274.329,50</u>	<u>27,1</u>	<u>172.411,70</u>	<u>40,6</u>
. alimentação	55.570,00	47,5	33.332,20	37,2	148.200,40	14,7	84.409,90	19,9
. higiene pessoal	7.870,00	6,7	-	-	1.924,20	0,2	11.743,20	2,8
. vestiário e calçados	14.600,00	12,5	-	-	72.330,00	7,2	47.280,00	11,2
. medicamentos	17.464,00	15,0	3.984,00	4,4	29.400,00	2,9	4.572,00	1,1
. derivados de petróleo	9.760,80	8,3	3.505,44	4,0	9.039,90	0,9	8.805,60	2,1
. ferramentas	1.473,00	1,3	1.376,00	1,5	2.485,00	0,2	1.566,00	0,4
. peças de maq. e veículos	-	-	-	-	3.600,00	0,4	13.315,00	3,1
. arreios para animais	150,00	0,1	90,00	0,1	7.350,00	0,7	720,00	0,2
<b>SERVIÇOS</b>	<u>130,00</u>	<u>0,1</u>	<u>285,00</u>	<u>0,3</u>	<u>10.482,00</u>	<u>1,0</u>	<u>2.972,00</u>	<u>0,7</u>
. extensão rural	-	-	-	-	-	-	-	-
. mecanização agrícola	-	-	-	-	900,00	0,1	-	-
. médicos e dentistas	-	-	-	-	5.370,00	0,5	-	-
. escolas	-	-	-	-	2.210,00	0,2	1.280,00	0,3
. agrônomos	-	-	-	-	20,00	0,0	-	-
. veterinários	-	-	100,00	0,1	850,00	0,1	420,00	0,1
. energia elétrica	30,00	0,0	185,00	0,2	832,00	0,1	1.172,00	0,2
. irrigação	-	-	-	-	300,00	0,0	-	-
. juros sobre empréstimos de investimentos	-	-	-	-	-	-	-	-
. juros sobre empréstimos de custeio	100,00	0,1	-	-	-	-	100,00	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>116.948,39</b>	<b>100,0</b>	<b>89.593,64</b>	<b>100,0</b>	<b>1.010.743,97</b>	<b>100,0</b>	<b>423.743,66</b>	<b>100,0</b>

000032





AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.36 (CONTINUAÇÃO)  
DESPESAS REALIZADAS PELAS PROPRIEDADES DA ÁREA DO PESERVATÓRIO (ZON. L)  
- NCZ\$ DEZEMBRO 89 -

INSUMOS E SERVIÇOS UTILIZADOS	CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)					
	100 - 200		> 200		TOTAL DA ÁREA	
	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% SOBRE A DESPESA	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% SOBRE A DESPESA	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% SOBRE A DESPESA
<b>INSUMOS AGRÍCOLAS</b>	<u>33.678,00</u>	<u>15,3</u>	<u>254.471,00</u>	<u>11,9</u>	<u>453.006,00</u>	<u>11,3</u>
. sementes	1.028,00	0,5	2.250,00	0,1	5.907,00	0,1
. adubos	11.750,00	5,4	2.250,00	0,1	15.240,00	0,4
. defensivos	3.500,00	1,6	146.649,00	6,8	171.607,00	4,3
. adame	17.360,00	7,9	103.222,00	4,8	260.047,00	6,5
. grampos	-	-	100,00	0,0	205,00	0,0
<b>INSUMOS PECUÁRIOS</b>	<u>31.151,65</u>	<u>14,2</u>	<u>910.457,10</u>	<u>42,4</u>	<u>1.809.064,74</u>	<u>45,2</u>
. vacinas	2.202,00	1,0	28.922,10	1,4	41.142,63	1,0
. medicamentos	4.284,65	1,9	77.090,00	3,6	130.714,51	3,3
. alimentos concentrados	24.665,00	11,2	804.445,00	37,5	1.637.207,60	40,9
<b>OUTROS PRODUTOS</b>	<u>147.399,36</u>	<u>67,0</u>	<u>927.994,70</u>	<u>43,3</u>	<u>1.671.310,70</u>	<u>41,7</u>
. alimentação	35.276,00	16,0	122.739,50	5,7	479.528,00	12,0
. higiene pessoal	14.056,80	6,4	87.640,00	3,9	118.234,20	3,0
. vestiário e calçados	23.000,00	10,5	188.000,00	8,8	345.210,00	8,6
. medicamentos	51.400,00	23,4	82.640,00	3,9	189.460,00	4,7
. derivados de petróleo	8.466,56	3,8	140.162,20	6,8	185.740,50	4,6
. ferramentas	600,00	0,3	15.503,00	0,7	23.003,00	0,6
. peças de maq. e veículos	9.300,00	4,2	269.310,00	12,6	295.525,00	7,4
. arreios para animais	5.300,00	2,4	21.000,00	1,0	34.610,00	0,9
<b>SERVIÇOS</b>	<u>7.608,00</u>	<u>3,5</u>	<u>50.801,00</u>	<u>2,4</u>	<u>72.278,00</u>	<u>1,8</u>
. extensão rural	-	-	-	-	-	-
. mecanização agrícola	1.700,00	0,8	1.200,00	0,0	3.800,00	0,1
. médicos e dentistas	2.700,00	1,2	17.620,00	0,8	25.690,00	0,6
. escolas	600,00	0,3	12.950,00	0,6	17.040,00	0,4
. agrônomos	-	-	-	-	20,00	0,0
. veterinários	-	-	750,00	0,0	2.120,00	0,0
. energia elétrica	2.608,00	1,2	8.281,00	0,4	13.108,00	0,3
. irrigação	-	-	2.600,00	0,1	2.300,00	0,1
. juros sobre empréstimos de investimentos	-	-	8.000,00	0,4	8.000,00	0,2
. juros sobre empréstimos de custeio	-	-	-	-	200,00	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>219.837,01</b>	<b>100,0</b>	<b>2.143.723,80</b>	<b>100,0</b>	<b>4.005.659,44</b>	<b>100,0</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de Campo, 1989.



4.168

ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.37  
DESPESAS COM MÃO-DE-OBRA ASSALARIADA

(NCz\$ dezembro 89)

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	CUSTO DA MÃO-DE-OBRA ASSALARIADA (NCz\$ 1,00)
< 5	7.815,00
5 - 10	825,00
10 - 50	11.310,00
50 - 100	42.930,00
100 - 200	31.035,00
> 200	231.480,00
<b>TOTAL DA ÁREA</b>	<b>325.395,00</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

00004

AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.38  
VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)  
- NCz\$ DEZEMBRO 89 -

CLASSES DE PROPRIEDADES (na)	AGRICULTURA				PECUARIA				EXTRATIVISMO			
	VALOR (NCz\$1,00)	% SOBRE O VBP	% COMERCIALIZA-DA	% AUTOCONSUMO	VALOR (NCz\$1,00)	% SOBRE O VBP	% COMERCIALIZA-DA	% AUTOCONSUMO	VALOR (NCz\$1,00)	% SOBRE O VBP	% COMERCIALIZA-DA	% AUTOCONSUMO
< 5	70.911,75	28,1	3,4	96,6	138.450,00	54,8	32,2	67,8	40.129,00	15,9	94,1	5,9
5 - 10	61.648,26	23,0	8,3	91,7	170.790,00	63,8	88,7	11,3	35.138,60	13,1	92,8	7,2
10 - 50	667.879,10	29,5	1,8	98,2	1.431.313,50	61,3	51,5	48,5	118.636,50	5,2	94,9	5,1
50 - 100	350.692,82	38,6	7,0	93,0	538.269,00	59,2	71,7	28,3	375,00	0,0	-	100,0
100 - 200	405.137,58	28,4	8,5	91,5	905.047,00	63,4	72,2	27,8	113.223,20	8,0	97,6	2,4
> 200	2.437.157,20	28,7	5,6	94,4	5.388.842,50	63,6	85,1	14,9	625.882,10	7,4	97,5	2,5
TOTAL DA AREA	3.993.426,70	29,4	5,0	95,0	8.572.712,00	63,1	76,7	23,3	933.384,40	6,9	96,8	3,7



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.38 (CONTINUAÇÃO)**  
**VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCz\$ DEZEMBRO 89 -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	ARTESANATO				VBP	% SOBRE O TOTAL DA ÁREA	POR HECTARE	POR PESSOA
	VALOR (NCz\$ 1,00)	% SOBRE O VBP	% COMERCIALIZADA	% AUTOCONSUMO				
< 5	3.150,00	1,2	-	100,00	252.640,75	1,9	4.717,85	1.899,55
5 - 10	-	-	-	-	267.576,86	2,0	3.877,40	3.934,95
10 - 50	43.927,00	1,9	1,9	98,1	2.261.756,10	16,6	1.920,06	6.711,44
50 - 100	19.750,00	2,2	17,5	82,5	909.086,82	6,7	764,52	5.646,50
100 - 200	3.150,00	0,2	50,1	49,9	1.426.557,80	10,5	1.317,62	13.850,10
> 200	23.100,00	0,3	-	100,0	8.474.981,80	62,3	590,76	17.018,00
<b>TOTAL DA AREA</b>	<b>93.077,00</b>	<b>0,7</b>	<b>6,3</b>	<b>93,7</b>	<b>13.592.600,00</b>	<b>100,0</b>	<b>758,59</b>	<b>10.455,85</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.



4.171

maiores de 200 ha, representando 80,0% da área total, colaboram com 62,3% do VBP. No entanto, esta relação não tende para uma correlação quer direta, quer inversa, ocorrendo, isto sim, uma grande variação dentro do conjunto das propriedades, nada se podendo afirmar sobre o nível de aproveitamento das propriedades com relação a área por elas ocupada;

- o VBP por hectare e por pessoa também não apresenta nenhuma tendência definida com relação a participação de cada estrato de propriedade (área por elas ocupada), na formação do mesmo;
- comparando-se os valores correspondentes às produções comercializadas e autoconsumidas, pode-se observar a importância relevante do autoconsumo que atinge 95,0% da produção agrícola e 93,7% da produção artesanal. Apenas a pecuária e o extrativismo têm as suas produções voltadas quase totalmente para a comercialização.

Deduzindo-se do VBP as cifras correspondentes aos insumos adquiridos fora da área (Quadro 4.36), bem como os gastos com mão-de-obra assalariada (Quadro 4.37), obteve-se a renda líquida, cujos valores são retratados no Quadro 4.39, distribuídos por classes de propriedades, em valores totais, por hectare e por pessoa. Ressalta-se que o autoconsumo encontra-se incluído no seu valor, e que o valor dos empréstimos agrícolas contraídos não foi aqui considerado, seja a sua entrada ou o seu reembolso. Uma análise do quadro ressalta os seguintes pontos:

- a renda líquida por hectare não apresenta correlação com a área das propriedades, apresentando, para a área como um todo, um valor de NCZ\$ 516,88, cifra que pode ser considerada baixa. No entanto, isto pode ser justificado pelo fato da maior parte das áreas das

000007

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.39**  
**RENDA LÍQUIDA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCz\$ DEZEMBRO 89 -**

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	RENDA LÍQUIDA	POR HECTARE	POR PESSOA
< 5	127.877,36	2.387,99	961,48
5 - 10	177.158,22	2.567,13	2.605,29
10 - 50	1.239.702,20	1.052,41	3.678,64
50 - 100	442.413,16	372,06	2.747,91
100 - 200	1.175.685,80	1.085,90	11.414,42
> 200	6.099.778,00	425,19	12.248,55
<b>TOTAL</b>	<b>9.261.545,67</b>	<b>516,88</b>	<b>7.124,26</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

000008

4.172





propriedades serem desprovidas de recurso d'água durante a estação seca e apresentarem solos com algumas limitações ao uso agrícola, razão pela qual são inexploradas;

- a renda "per-capita" atinge para a área total um valor de NCZ\$ 7.124,26 anuais, o que, em termos de salários mínimos mensais \*/, corresponde a cerca de 75,3% do valor vigente na época, uma quantia que pode ser considerada relativamente razoável. No entanto, quando se considera a distribuição dessa renda por estratos de propriedades, nota-se claramente a forte concentração da mesma, com as pequenas propriedades (< 5 ha) apresentando valores correspondentes a apenas 10,2% do salário mínimo vigente, enquanto que as propriedades maiores de 200 ha chegam a atingir 129,5%.

Destaca-se, por fim, que esta renda deve ser acrescida de outros rendimentos provenientes de fontes não diretamente vinculadas à agricultura, tais como, aposentadorias rurais e outras atividades exercidas pelos proprietários. Entretanto os valores indicados correspondem a quase totalidade da renda das famílias da área e, de modo particular, fornecem a renda agropecuária propriamente dita, parâmetro que tem maior interesse no estudo ora efetuado.

#### d) Estrutura fundiária da área do reservatório

Os dados referentes a estimativa fundiária da área são analisados a partir de duas fontes. A primeira considera a estrutura fundiária do município de Jaguaribara, visto que 62%

---

\*/ Considerando o salário mínimo vigente em dezembro de 1989, que era de NCZ\$ 788,18.

do seu território fazem parte da bacia hidráulica do Açude Castanhão. A segunda analisa um levantamento preliminar da área da bacia realizado no âmbito dos estudos cadastrais que estão sendo feitos pela PROSPEC para o DNOCS.

O Quadro 4.40 mostra a estrutura fundiária do município de Jaguaribara. Da análise do quadro apresentado, podem ser destacadas as seguintes observações.

- o número de propriedades pequenas chega a ser relativamente elevado, pois 145 imóveis, de um total de 580 (25,0%), apresentam área inferior a 10 hectares;
- as propriedades com áreas compreendidas entre 10 e 50 hectares se apresentam mais representativas na área, atingindo 220 imóveis, ou seja 38,0% do número total;
- as propriedades com área superior a 200 hectares, são em número relativamente representativo, perfazendo 16,0% do número de imóveis da área e ocupando 74,8% da área total;
- por outro lado as pequenas propriedades (< 10 hectares), representando 25,0% do número total de imóveis, ocupam apenas 0,6% da área total.

O Quadro 4.41 mostra a estrutura fundiária da área englobada pela bacia hidráulica do reservatório. Da análise do quadro apresentado podem ser ressaltados os seguintes pontos:

- no ano de 1989 existiam na bacia hidráulica do reservatório 1.301 estabelecimentos rurais, ocupando uma área de 58.091 ha;



AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.40  
ESTRUTURA FUNDIÁRIA DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBARA

CLASSE DE PROPRIEDADES (ha)	NÚMERO DE PROPRIEDADES	%	ACUMULADO	%	ÁREA DAS PROPRIEDADES (ha)	%	ACUMULADO	%
< 5	107	18,4	107	18,4	135	0,2	135	0,2
5 - 10	38	6,6	145	25,0	251	0,4	386	0,6
10 - 50	220	38,0	365	63,0	5.251	7,7	5.637	8,3
50 - 100	80	13,8	445	76,8	5.792	8,4	11.429	16,7
100 - 200	42	7,2	487	84,0	5.804	8,5	17.233	25,2
> 200	93	16,0	580	100,0	51.047	74,8	68.280	100,0
TOTAL	580	100,0	-	-	68.280	100,0	-	-

FONTE: FIBGE, Censo Agropecuário, 1980.

000241

4.175



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.41**  
**ESTRUTURA FUNDIÁRIA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO**

CLASSE DE PROPRIEDADES (ha)	NÚMERO DE PROPRIEDADES	%	ACUMULADO	%	ÁREA DAS PROPRIEDADES	%	ACUMULADO	%
< 10	420	32,3	420	32,3	973	1,7	973	1,7
10 - 50	549	42,2	969	74,5	2.600	4,5	3.573	6,2
50 - 100	158	12,1	1.127	86,6	4.310	7,4	7.983	13,6
100 - 200	90	6,9	1.217	93,5	6.217	10,7	14.100	24,3
200 - 500	57	4,4	1.274	97,9	7.865	13,5	21.965	37,8
500 - 1.000	15	1,2	1.289	99,1	22.414	38,6	44.379	76,4
> 1.000	12	0,9	1.301	100,0	13.712	23,6	58.091	100,0
<b>TOTAL</b>	<b>1.301</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>58.091</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

FONTE: DNOCS/PROSPEC, Levantamento semi-cadastral, 1989.

000042

4.176





4.177

- do total dos imóveis existentes cerca de 32,0% compreendem propriedades menores que 10ha, ocupando apenas 1,7% da área total;
- por outro lado as propriedades maiores que 200 ha, ocupando 75,7% da área representam somente 6,5% do total dos estabelecimentos rurais.

Encontra-se sendo realizado pelo IDACE (Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará) um levantamento fundiário do município de Jaguaribara, o qual é parte integrante do Projeto Fundiário do Baixo Jaguaribe. Tal levantamento ainda não foi concluído, faltando cerca de 19,0% da área do município ser fotocadastrada, no entanto os resultados obtidos até então permitem vislumbrar a situação fundiária existente:

- número de imóveis fotocadastrados .....	499
- área total dos imóveis fotocadastrados (ha) ..	35.462
- laudos pendentes (%) .....	20,0
- domínio: número de imóveis (%) .....	47,8
- domínio: área (%) .....	63,0
- posse: número de imóveis (%) .....	52,2
- posse: área (%) .....	37,0
- imóveis menores que 100 ha (%) .....	91,0
- imóveis entre 100 e 500 ha (%) .....	7,1
- imóveis maiores que 500 ha (%) .....	1,9

000243



4.178

#### 4.4.3.4 - Expectativas da população em relação a implantação do reservatório

Visando aferir as expectativas da população face a implantação do reservatório, foram realizadas entrevistas junto as autoridades locais e a população nativa dos municípios que serão atingidos pela bacia hidráulica do reservatório. Na zona rural os questionários aplicados na área da amostra também contemplaram esta questão.

Sob o ponto de vista cultural/psicológico a implantação do reservatório está gerando alguns impactos cuja natureza e intensidade variam segundo os grupos sociais envolvidos. Desta forma é feito logo a seguir uma descrição sucinta das principais reações desencadeadas com a difusão da notícia.

Em agosto de 1985, foram difundidas em Jaguaribara as primeiras notícias da construção do Açude Público Castanhão, através do prefeito de Morada Nova. A reação imediata do povo foi de não aceitação e desânimo diante do clima de incerteza gerado pela notícia. Desde então, a população do município vem desenvolvendo diversas ações, com o intuito de se precaver contra os impactos adversos a serem gerados pela implantação do Açude Público Castanhão, os quais incidirão com maior rigor sobre este município. Em síntese, as principais ações desenvolvidas foram:

- cartas das várias comunidades que compõem o município às autoridades competentes (DNOS, Governador do Estado, Ministro da Irrigação e Presidente da República);
- promoção de reuniões entre os representantes da comunidade e autoridades do município, com o DNOS em

000244



4.179

Fortaleza, Rio de Janeiro, Chapada do Apodi e Brasília;

- visitas para conhecer a experiência das regiões afetadas pela construção de barragens: Barragem de Sobradinho em Petrolina-PE, Barragem de Itaparica em Petrolândia-PE e Açude Público Engº Armando Ribeiro Gonçalves em São Rafael- RN;
- entrega de documentos ao Presidente da República e audiência com o Governador do Estado do Ceará;
- participação em debates sobre o projeto em Fortaleza, Limoeiro do Norte e Jaguaribara;
- reivindicações junto ao IDACE para cadastrar e legalizar as propriedades sem documentação, entre outras.

O movimento de fortalecimento da organização da população de Jaguaribara está sendo apoiado por diversas associações de classe e entidades religiosas, entre elas a AGB (Associação dos Geógrafos do Brasil), Sindicato dos Engenheiros do Estado do Ceará, Associação dos Engenheiros Agrônomos, Partido Verde, Comitê Chico Mendes e pela igreja representada pelo MEB (Movimento de Educação de Base) e CARITAS da Diocese de Limoeiro do Norte, CPT (Conselho da Pastoral da Terra), CARITAS Regional do Ceará e alguns bispos do Regional Nordeste I da CNBB (Conferência Nacional dos Bispos do Brasil).

Com o apoio financeiro do Bischofliches Hilfswerk Misereor (órgão ligado a igreja alemã), obtido através da Diocese de Limoeiro, está sendo implementado no município o cadastramento da população residente na área da bacia hidráulica do reservatório, bem como a promoção de reuniões para debater o projeto nas várias comunidades de Jaguaribara e nos municípios



4.180

vizinhos. Com a assessoria do IMOPEC (Instituto da Memória do Povo Cearense) está sendo preparado um Centro de Documentação da Luta e Organização do Povo.

Em agosto de 1989 foi fundada a Associação dos Moradores de Jaguaribara, com o objetivo de assumir a luta, substituindo a Comissão Representativa do Povo que não tinha autonomia jurídica para fazer negociações. A assessoria jurídica à associação está a cargo do CETRA (Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador).

Em suma, a população do município vem desenvolvendo duas lutas paralelas: uma contra a construção e outra de organização pela conquista de direitos.

No que se refere as expectativas da população face a implantação do projeto, constatou-se de pronto o temor de não se receber indenizações justas e em tempo hábil, fato referendado na ocorrência de casos semelhantes, nos quais as promessas feitas pelo governo não foram cumpridas.

Com relação a nova localização da cidade há o temor de que a mesma não tenha acesso fácil as rodovias federal e estadual, o que pode vir a transformar Jaguaribara numa cidade estagnada economicamente.

Outra preocupação é com a pecuária leiteira, principal fonte de renda do município, visto que para manutenção da mesma faz-se necessário grandes extensões de terra. Com o assentamento da população em lotes padronizados de projetos de irrigação não haverá disponibilidade de terras suficientes para o desenvolvimento desta atividade.

O grande número de sem terras existente no município também causa preocupação, visto que os mesmos tiram sua sobrevivência através do sistema de produção em parceria. Como os

000.46



4.181

projetos de irrigação só ocupam a mão-de-obra familiar do proprietário, estes ou se transformariam em bóias-frias ou migrariam para os grandes centros urbanos, onde passariam a compor a classe dos marginalizados.

Em termos de reivindicações, a população apresentou as seguintes exigências:

- que a comunidade tenha participação nas decisões, no que diz respeito aos interesses do município de Jaguaribara;
- definição do novo espaço territorial do município de Jaguaribara;
- definição da nova localização dos núcleos urbanos de Jaguaribara e Poço Comprido e que a população opine sobre a mesma;
- que os novos núcleos urbanos sejam dotados de toda uma infra-estrutura social e econômica e tenham fácil acesso as rodovias federal e estadual;
- que as indenizações, a relocação dos núcleos urbanos e o reassentamento da população urbana e rural seja efetivado, antes do início das obras;
- que as indenizações sejam justas e que a comissão responsável pela avaliação dos bens seja integrada por um representante da comunidade;
- que a população sem terra tenha o direito de ser reassentada em projetos de irrigação, com direito a propriedade de um lote padrão;

709247



4.182

- implantação de um Distrito Agro-industrial para aproveitamento dos produtos da região e de uma escola agrícola;
- que seja construída uma rede de energia elétrica e uma rodovia contornando a bacia hidráulica do reservatório, permitindo o acesso e o melhor aproveitamento das áreas que circundarão o lago;
- que o Projeto de Irrigação Jaguaribara/Castanhão, a ser implementado pelo DNOCS, seja implantado em área do município de Jaguaribara;
- que todas as despesas com relação ao reassentamento da população rural e urbana seja da responsabilidade do órgão empreendedor do projeto;
- que as autoridades competentes facilitem aos proprietários a regularização (escrituração e registro) dos imóveis da área a ser desapropriada.

Quanto aos outros municípios que serão afetados pela construção do reservatório, estes não se encontram mobilizados, pois acham que serão pouco prejudicados. Constatou-se uma certa desinformação da população no que se refere ao projeto. Em Jaguaribe, a população teme que o remanso do reservatório chegue a atingir a cidade e que com a relocação do trecho da BR-116 a cidade não fique mais às margens da mesma, podendo vir a ser prejudicada economicamente. O não pagamento de indenizações justas, também é causa de apreensão.

Já no município de Jaguaretama, a população se mostra favorável ao projeto, achando que este possa trazer benefícios para o município. Há entretanto o receio de que as indenizações não sejam compatíveis com o valor real dos imóveis. Quanto ao remanso do reservatório, que certamente atingirá os arredores do





núcleo urbano, a população reivindica a construção de um sistema de diques de proteção. Além disso, exigem que tanto as indenizações, como o sistema de proteção da cidade, sejam implementados antes do início das obras referentes ao reservatório.

Quanto aos impactos causados pela difusão da notícia da construção do reservatório, foram apontados pela população do município de Jaguaretama: a diminuição dos investimentos nas propriedades rurais, face a indefinição da cota do reservatório (o DNOCS não colocou piquetes marcando a linha d'água); o projeto de irrigação Riacho do Sangue, que previa o aproveitamento das margens do riacho de mesmo nome foi suspenso, sendo reivindicado pela população uma reavaliação do mesmo. Além disso, a migração da população de Jaguaribara para esta cidade está provocando um inchamento da mesma, sem que haja crescimento da infra-estrutura sócio-econômica básica, que absorva este contingente populacional.

A população dos municípios do Baixo Vale do Jaguaribe, inclusive Alto Santo, mostra-se favorável ao projeto, visto que o mesmo, através da regularização das cheias, irá sanar ou pelo menos minorar os problemas causados pelas enchentes periódicas a que estão sujeitos. Constatou-se no entanto, uma certa apreensão quanto a estabilidade da barragem.

#### 4.4.3.5 - Caracterização das áreas de jazidas de empréstimos e canteiro de obras

A maioria das áreas de empréstimos ou se localizam totalmente dentro da bacia hidráulica do reservatório (4 jazidas), ou ao longo do eixo do barramento (5 jazidas), razão pela qual estas apresentam tipos de vegetação e solos característicos da área do projeto. O canteiro de obras e a jazida J-04, por se localizarem imediatamente a jusante do eixo do barramento, também apresentam estas mesmas características.



Das jazidas estudadas duas se localizam as margens do Rio Jaguaribe (J-03 e J-04). Ambas apresentando uma vegetação já bastante degradada pela ação antrópica, sendo compostas por material arenoso.

As pedreiras a serem exploradas apresentam designação petrográfica de quartzo-monzonito (J-11) e granito (J-12 e J-13) e se localizam dentro da bacia hidráulica, sendo que a jazida J-13 corresponde a área prevista de escavação obrigatória do vertedouro. Constatou-se a existência de pequenos aglomerados habitacionais próximos as áreas das pedreiras, que podem vir a serem afetados pela geração de ruído e poeira. O povoado de Boqueirão do Cunha, localizado a aproximadamente 3,0 km, também poderá ser afetado pelo barulho provocado pelas explosões.

As jazidas J-08, J-09 e J-10 encontram-se distribuídas ao longo do eixo do barramento, localizando-se em áreas do embasamento cristalino e apresentando cobertura vegetal típica de caatinga hiperxerófila.

Enquanto que as jazidas J-05, J-06 e J-07 estão situadas em solos originários da Formação Faceira, com cobertura vegetal de caatinga, encontrando-se a jazida J-07 totalmente dentro da bacia hidráulica, enquanto as outras duas localizam-se ao longo do barramento.

As jazidas J-01 e J-02 foram descartadas por não apresentarem material com condições adequadas para o uso na execução dos aterros compactados.

A Figura 21/33 do Volume II mostra a localização das jazidas de empréstimo e do canteiro de obras.



4.185

#### 4.5 - ZONEAMENTO AMBIENTAL

A Figura 07/33 do Volume II mostra o mapa de zoneamento ambiental da área de influência física do empreendimento.



5 - O PROJETO

099352

---



## 5 - O PROJETO

### 5.1 - ANTECEDENTES

O Açude Público Castanhão foi inventariado em 1911, pela Inspetoria de Obras Contra às Secas (IFOCS), através de pesquisas desenvolvidas pelo técnico Roderick Krandall. A partir daí ficou definido que a área, conhecida como Boqueirão do Cunha, seria o sítio para a construção da grande barragem do Jaguaribe.

Atualmente, os estudos relativos às probabilidades de implantação do Açude Público Castanhão, foram desenvolvidos pelo Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA/PRC, no trabalho denominado "Estudos de Transposição de Água do Rio São Francisco para as Regiões semi-áridas do Nordeste. No citado trabalho é demonstrado que as disponibilidades hídricas da Bacia do Rio Jaguaribe não são suficientes para atender aos requisitos das áreas potenciais desta bacia requerendo complementação dos recursos disponíveis no Rio São Francisco. No entanto, em uma primeira etapa, dever-se-ia esgotar os recursos da própria bacia antes de se pensar na transposição da bacia do São Francisco. Neste contexto, o reservatório ora em análise, foi previsto com a finalidade de derivar água para a Chapada do Apodi, na margem direita do Rio Jaguaribe e para o Ramal Castanhão - Pedras Brancas - Choró - Fortaleza, na margem esquerda do citado rio, bem como a proteção contra as cheias do Baixo Vale do Jaguaribe.

### 5.2 - OBJETIVOS

A criação do Açude Público Castanhão tem como objetivo servir para múltiplos usos e trará benefícios a pelo menos seis diferentes setores. O Castanhão será o principal manancial abastecedor da Região Metropolitana de Fortaleza podendo praticamente triplicar o abastecimento de água a RMF.



O segundo uso importante do Castanhão é o controle de enchentes do Baixo Jaguaribe. São 50 mil hectares de aluviões no Baixo Jaguaribe, dos quais 35 mil são agricultáveis, e que são afetados durante as enchentes normais do Jaguaribe. Além do mais, nove cidades são seriamente afetadas pelas cheias. Vivem neste vale uma população, hoje, da ordem de 248.299 habitantes, que sofre grandes prejuízos econômicos e sociais por ocasião das enchentes.

A terceira função do Castanhão é o desenvolvimento hidroagrícola, possibilitando o desenvolvimento de cerca de 50 mil dos 100 mil hectares potenciais do Baixo Jaguaribe, tanto nas áreas aluviais quanto nas encostas e tabuleiros.

O quarto uso importante do Castanhão será o desenvolvimento da pesca. Como maior espelho líquido do Estado o Castanhão será também o maior pólo pesqueiro do Ceará, permitindo a duplicação da capacidade pesqueira continental.

Poderá ser feito ainda o aproveitamento hidrelétrico de pequena parte do Castanhão, sendo possível se pensar em energia de ponta em termos de uma central com capacidade geradora de 75 Mw; além de uma energia firme - naturalmente de menor porte - da ordem de 20 Mw. É uma produção de energia que virá como subproduto e que ajudará a criar benefícios para a região.

O sexto uso importante para o Castanhão será o desenvolvimento turístico, da recreação e do lazer no lago a ser criado. As relocações de rodovias que serão necessárias, promoverão um acesso fácil às margens do lago, possibilitando grandes aproveitamentos no campo diversional e turístico com geração de empregos e renda.



### 5.3 - O PROJETO EXECUTIVO

#### 5.3.1 - Critérios usados na escolha do projeto

O projeto executivo do Açude Público de Castanhão teve suas características definidas a partir de um estudo detalhado das condições topográficas, geológicas e geotécnicas da área de implantação das obras, seguidos e complementados por estudos geológicos de enchentes. Com base nos dados obtidos nestes estudos foram analisadas alternativas de seções-tipo do maciço e dos posicionamentos das obras de extravazão e de descarga de fundo tendo sido considerado os tópicos discriminados a seguir.

O corpo da barragem teve suas características construtivas definidas pela existência de material de construção nas proximidades, basicamente solos argilosos, resultando em uma seção homogênea em sua maior parte. Face as disponibilidades de material rochoso originário da escavação a ser feita para construção do vertedouro, utilizar-se-á este material para a construção da parte da barragem que cobre a tomada d'água e os abraços dos muros do vertedouro. Esta solução possibilita o encurtamento das galerias de concreto e das tubulações de descarga abrigadas pelas mesmas, bem como dos muros de abraços.

O vertedouro teve seu dimensionamento definido pelas necessidades de capacidade de extravazão da enchente decamilenar, que, após feita uma análise técnico-econômica para os conjugados largura x altura do vertedouro, optou-se por 12 comportas com 10 m de largura e 11 m de altura. Embora no Anteprojeto fosse prevista a utilização de um vertedouro de emergência, as condições geotécnicas do local, ombreira esquerda, (Foto 60/69 do Volume III), impossibilitaram tecnicamente a implantação de uma obra econômica. Como consequência a extravazão foi concentrada em apenas um vertedouro, localizado na ombreira direita, onde são satisfatórias as condições topográficas e geológicas (Foto 61/69 do Volume III).



A descarga de fundo (tomada d'água) teve suas características definidas pelas funções que a mesma exercerá inicialmente e no futuro, sendo adotadas duas tubulações de 4,0 m de diâmetro, projetadas dentro da galeria com apoios isolados de concreto que permitem uma fiscalização permanente de toda a superfície dos tubos. Para a descarga de fundo, a ser realizada por 4 válvulas dispersoras, uma tubulação apenas é necessária, pois as velocidades são perfeitamente aceitáveis. Para a geração de energia houve a necessidade de dois tubos de 4,0 m de diâmetro para atender aos requisitos de transientes aceitáveis e regulação das máquinas. Portanto, a tubulação que no início atenderá apenas aos órgãos de descarga, no futuro será utilizada também para derivação da usina através da implementação de uma peça Y.

#### 5.3.1.1 - Estudos topográficos

Para a área englobada pela bacia hidráulica do Açude Público Castanhão os estudos topográficos compreenderam consultas aos seguintes levantamentos aerofotogramétricos:

- cobertura aerofotográfica realizada para a SUDENE por Aerofoto Cruzeiro S.A. em 1962, na escala 1:70.000;
- restituição aerofotogramétrica realizada para o DNOS por Aerofoto Cruzeiro S.A. em 1983, na escala 1:25.000, curvas de nível espaçadas a cada 5,0 metros, a partir da cobertura 1:70.000, tendo sido elaboradas na área de interesse as seguintes folhas: Castanhão, Campos Limpos, Sabiá, Lagoa da Onça, Malhada Vermelha, Jaguaribara, Jaguaçu, Vila Nova, Angicos, Campo Alegre, Jutubaiana, Jaguaretama, Futura e Itauna;
- cartas topográficas, escala 1:100.000 - SUDENE, articulações SR.24-X-X-II - Limoeiro do Norte, SB.24-K-I - Quixeré, SB.24-X-C-V - Iracema e SB.24-K-III





- Apodi, com curvas de nível espaçadas a cada 50,0 metros.

Já para a área do eixo barrável foram utilizadas a cobertura aerofotogramétrica realizada para o DNOS por Aerofoto Cruzeiro S.A em 1984/85, na escala 1:20.000 e a restituição aerofotogramétrica da área do barramento, na escala 1:5.000, com curvas de nível espaçadas a cada metro, realizada para o DNOS por Aerofoto Cruzeiro S.A em 1985 a partir da cobertura 1:20.000.

Com o objetivo de perfeito conhecimento das condições topográficas da área de implementação da barragem, foram realizadas visitas ao sítio da obra e especificamente aos locais de seus componentes, onde foram realizados levantamentos através de topografia clássica.

#### 5.3.1.2 - Características geológicas e geotécnicas

##### a) Características geológicas

A área do sítio da barragem do Castanhão é constituída, predominantemente, por um conjunto de rochas polimetamórficas, de Idade Arqueana e Proterozóica Inferior, representadas por um complexo gnáissico granítico.

Esse conjunto de rochas é definido como Complexo Nordestino Indiviso, apresentando cristas rochosas na região do eixo da barragem, como litologias quartzosas - gnaisses e granitos.

A segunda litologia na região aparece na forma de extensos tabuleiros, pertencentes à Formação Faceira, de Idade Tércio-Quaternária, ocorrendo em ambas as ombreiras. Os sedimentos pertencentes a essa formação são de origem aluvial e constituem-se de seixos rolados, predominantemente de quartzo, com uma matriz areno-argilosa.



Na porção central do eixo da barragem tem-se ainda a presença de sedimentos aluvionares pertencentes ao Rio Jaguaribe. Esses aluviões estão divididos em duas unidades representadas por terraços aluvionares e aluviões recentes. Os terraços aluvionares compostos por depósitos aluviais nas margens do Rio Jaguaribe, caracterizam-se por apresentarem superfícies planas, bordos sinuosos em contato com as unidades inferiores, e existência de inúmeras lagoas e barrancas escarpadas à beira do rio. Os aluviões recentes apresentam-se irregulares e sinuosos, de reposição frequente, formando grandes e extensos bancos arenosos. Essa unidade é constituída principalmente por areias finas a médias e cascalhos finos com variada gama de componentes, ocorrendo ainda alguma argila e matéria orgânica associada.

#### b) Características geotécnicas

As características geotécnicas das áreas de implantação das obras, foram tomadas a partir dos dados obtidos das sondagens e poços realizados nessas áreas.

Na região da calha do rio foi encontrado em alguns trechos, um pacote de aluvião chegando a atingir 7 metros de espessura na seção de altura máxima. Este material aluvionar apresenta baixa resistência a penetração e altas compressibilidade e permeabilidade (permeabilidade média de  $5 \times 10^{-2}$  m/s).

As sondagens SP-6 e SP-7 encontraram uma camada de areia com espessura de até 24 metros, com índices extremamente baixos de resistência a penetração. Trata-se de uma ocorrência localizada, porém, próxima à estrutura da tomada d'água.

O substrato rochoso gnáissico/granítico está ora subjacente aos sedimentos da Formação Faceira, ora aflorante e ora subjacente ao aluvião. Esta rocha apresenta-se em geral alterada, intensamente fraturada, chegando ao estado são a



partir de profundidades de até 14 metros em relação ao topo do substrato.

Os ensaios de perda d'água realizados, apresentaram perdas d'água específicas, elevadas nos 6 metros superiores do substrato cristalino em ambas as ombreiras, reduzindo rapidamente a partir desta profundidade. Vale ressaltar que em pontos localizados como na SM-46, na região do vertedouro a perda d'água específica foi elevada no trecho de 15 a 18 metros de profundidade, provavelmente estando associada a um falhamento geológico aí identificado.

No local inicialmente previsto para o vertedouro de emergência, ombreira esquerda, foi constatado que a estrutura estaria assentada sobre sedimentos terciário/quaternário da Formação Faceira.

Através de uma campanha de sondagem aí executada, constatou-se que a ocorrência de solo da Formação Faceira atinge até 9 metros de espessura, seguido de espessa camada de rocha alterada, 12 metros aproximadamente, extremamente fraturada com baixa recuperação e média permeabilidade.

Foi estudada uma segunda opção para o vertedouro na ombreira direita, onde as melhores condições de fundação, permitiram a implantação de um único vertedouro nesta ombreira.

As sondagens realizadas nesse novo local indicaram a ocorrência de rocha gnáissica e/ou granítica, são, medianamente a muito fraturada, permeabilidade baixa e uma cobertura de solo ao longo do eixo, variável de 1 a 4 metros.

Através dos estudos geotécnicos realizados foi comprovado que as características do embasamento rochoso são adequadas em termos de capacidade de suporte para uma barragem de



5.9

terra ou terra-enrocamento, desde que seja dada atenção a percolação nos 6 metros mais superficiais.

Para o assentamento das estruturas de concreto, uma pequena escavação associada a tratamento de fundação são requisitos suficientes.

A seção geológica/geotécnica do eixo da barragem é apresentada nas Figuras 08/33 a 10/33 do Volume II e da tomada d'água e sangradouro na Figura 11/33 do Volume II.

#### 5.3.1.3 - Estudos Hidrológicos

Dos Volumes I e II do Relatório de Estudos Hidrológicos do Projeto Executivo constam os estudos hidrológicos realizados pela projetista, visando o estabelecimento dos níveis de enchentes e a disponibilidade hídrica para irrigação.

Após a realização de estudos visando a caracterização do clima da região, a projetista procurou estudar a área possível de ser irrigada pelo sistema do Jaguaribe, estando aí incluído não só a parte da bacia até o Castanhão, como também a bacia do Rio Banabuiú.

Para isso, foram consideradas duas hipóteses de perímetros de irrigação, as quais podem ser visualizadas no Quadro 5.1, sendo as demandas supridas pelos açudes constantes no Quadro 5.2. Procurou-se, também, garantir 5 m<sup>3</sup>/s para outros usos ao longo da bacia, divididos em pontos estrategicamente definidos.

Simulada a operação do sistema a nível mensal, obteve-se os resultados apresentados no Quadro 5.3. Da análise do mesmo pode-se observar que, dos 90.000 ha possíveis de serem irrigados, aproximadamente 30.000 ha se localizam na Chapada do Apodi, segundo a 1ª hipótese de simulação formulada. No entanto,

009260



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 5.1**  
**CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS IRRIGÁVEIS**  
**BACIA DO RIO JAGUARIBE**

NOME DA ÁREA	Nº DA ÁREA	SUPERFÍCIE AGRI COLA ÚTIL (ha) 1ª HIPÓTESE	SUPERFÍCIE AGRI COLA ÚTIL (ha) 2ª HIPÓTESE
VÁRZEA DO BOI (IMPLANTADA)	1	300	300
CARIUS (BASTIÕES)	2	1000	-
CARIUS (FARIAS BRITO)	3	1000	-
CARIUS (BARRO ALTO)	4	1000	-
IGUATU (VÁRZEA JAGUARIBE)	5	1750	1750
CHAPADA DO MOURA	6	3600	3600
IGUATU (VÁRZEA TRUSSU)	7	1750	1750
ICÓ - LIMA CAMPOS 2 (IMPLANTADA)	8	2600	2600
IGUATU 1 (IMPLANTADA)	9	3100	3100
CARIRI	10	1200	1200
SALGADO 1 (IMPLANTADA)	11	500	500
SALGADO 2	12	3000	-
ICÓ - LIMA CAMPOS 1 (IMPLANT.)	13	1000	1000
PEQUENOS IRRIGANTES	14	2000	2000
BAIXO JAGUARIBE 1 (IMPLANTADA)	15	2050	2050
MONTANTE MORADA NOVA	16	1000	1000
TRANSIÇÃO SUL	17	7500	7500
POÇO DO BARRO	18	500	500
BANABUIÚ	19	4200	4200
TABULEIRO RUSSAS	20	14000	8000
BAIXO JAGUARIBE 2 (IMPLANT.)	21	2050	2050
CHAPADA DO APODI	22	11000	11000
BAIXO JAGUARIBE 3	23	10000	10000
<b>TOTAL</b>		<b>76100</b>	<b>64100</b>

FONTE: DNOS/Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA, Elaboração do Projeto Executivo da Barragem Castanhão, no Rio Jaguaribe, no município de Alto Santo, Estado do Ceará, Relatório de Estudos Hidrológicos. Vol. I - Textos. S. Paulo, 1988. 54 pp.



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 5.2**  
**CARACTERÍSTICAS DOS BARRAMENTOS - BACIA DO RIO JAGUARIBE**

RESERVATÓRIOS		ÁREA DE DRENAGEM (km <sup>2</sup> )	MA.MÁX. NORMAL OPERAÇÃO (m)	MA.MÍN. NORMAL OPERAÇÃO (m)	VOLUME ÚTIL (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
NOME	Nº				
ORÓS	9	24620	199.50	186.00	1540.0
BANABUIÚ	22	14330	143.50	96.00	1771.0
PEDRAS BRANCAS	23	2040	127.00	112.00	421.0
LIMA CAMPOS	15	320	175.50	165.80	65.0
QUIXERAMOBIM	21	7140	197.50	183.50	52.0
JOAQUIM TÁVORA	16	120	114.00	106.00	22.0
PATU	20	940	130.00	105.00	71.0
POÇO DA PEDRA	3	830	542.00	530.00	50.0
RIACHO DO SANGUE	17	1360	110.00	108.80	54.0
VÁRZEA DO BOI	1	1312	109.00	100.00	51.0
CASTANHÃO	18	44850	100.00	71.00	4202.0
QUIXABINHA	10	172	418.00	393.00	92.0
POÇO DO BARRO	24	370	120.00	107.50	51.0
UMARI	12	234	441.00	422.00	28.0
RIACHO DOS CARNEIROS	11	268	427.00	393.00	38.0
PRAZERES	13	179	98.00	52.20	32.0
ARNEIROZ II	2	5452	360.50	339.50	140.0
CONCEIÇÃO	4	2378	315.00	278.50	395.0
TRUSSU	8	609	254.00	222.00	264.0
POÇO DOS PAUS	7	6160	265.30	240.00	1503.0
FIGUEIREDO	19	1810	98.00	80.00	502.0
AURORA	14	7613	320.00	386.33	659.0
BASTIÕES	5	2402	322.00	293.70	136.0
FARIAS BRITO	6	1043	397.60	348.00	198.0

FONTE: DNOS/Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA, Elaboração do Projeto Executivo da Barragem Castanhão, no Rio Jaguaribe, no município de Alto Santo, Estado do Ceará. Relatório de Estudos Hidrológicos. Vol. I - Textos. S. Paulo, 1988. 54 pp.



**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 5.3**  
**RESULTADOS OBTIDOS**

HIPÓTESE	ÁREA MÁXIMA POSSÍVEL DE SER IRRIGADA NA CHAPADA DO APODI (ha)	ÁREA TOTAL POSSÍVEL DE SER IRRIGADA NA BACIA (ha)
1	30.000	90.000
2	37.000	90.100

FONTE: DNOS/Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA, Elaboração do Projeto Executivo da Barragem Castanhão, no Rio Jaguaribe, no município de Alto Santo, Estado do Ceará. Relatório de Estudos Hidrológicos. Vol. I - Textos. S. Paulo, 1988. 54 pp.



segundo dados fornecidos pelo DNOCS, a configuração vislumbrada por este órgão, para o aproveitamento hidroagrícola do Baixo Jaguaribe, com água derivada do Açude Castanhão, contempla a implantação dos perímetros irrigados Transição Sul de Morada Nova, Chapada Jaguaribara/Castanhão e Chapada Jaguaruana /Aracati, perfazendo um total de 43.000 ha.

Já o estudo das principais enchentes afluentes ao Castanhão tem por objetivos:

- verificar a laminação das enchentes promovidas pela barragem, o que viabilizará áreas de irrigação a jusante;
- fornecer os hidrogramas das cheias decamilenar e máxima provável para o dimensionamento dos órgãos extravasores, estabelecimento da crista da barragem e verificação da segurança da obra;
- determinar enchentes de diversos períodos de retorno para os estudos de desvio do rio durante a construção da barragem.

Dos hidrogramas afluentes ao local da barragem, os picos são apresentados na Tabela 5.1, a seguir.





TABELA 5.1

## PICO AFLUENTE AO RESERVATÓRIO

TR (anos)	PICO AFLUENTE (m <sup>3</sup> /s)
10	2.941
20	3.928
25	4.228
50	5.356
100	6.484
1.000	11.182
10.000	17.350
EMP */	23.200

FONTE: DNOCS/Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA, Elaboração do Projeto Executivo da Barragem Castanhão, no Rio Jaguaribe, no município de Alto Santo, Estado do Ceará. Relatório de Estudos Hidrológicos. Volume I - Textos. S. Paulo, 1988. 54pp.

A operação do reservatório para controle de cheias considerou a seguinte repartição de volumes:

- volume previsto para irrigação, compreendido entre os níveis 71,00 e 100,00 m:  $4,211 \times 10^6 \text{ m}^3$ ;
- volume previsto para controle de cheias de até 100 anos de período de retorno, compreendido entre os níveis 100,00 e 106,00 m:  $2,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

\*/ Enchente máxima provável.



Do estudo de operação do reservatório resultaram as vazões laminadas apresentadas na Tabela 5.2.

TABELA 5.2

LAMINAÇÃO DAS ENCHENTES

PERÍODO DE RETORNO	VAZÃO AFLUENTE (m <sup>3</sup> /s)	VAZÃO EFLUENTE (m <sup>3</sup> /s)	VOLUME DE ENCHENTE (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ) */	OBSERVAÇÕES
100 anos	6.484	2.480	-	Para vazões maiores que 6.484m <sup>3</sup> /s serão abertas todas as comportas
10.000 anos	17.350	12.345	2.435	
EMP	23.200	14.820	4.285	

FONTE: DNOCS/Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA, elaboração do Projeto Executivo da Barragem Castanhão, no Rio Jaguaribe, no município de Alto Santo, Estado do Ceará. Relatório de Estudos Hidrológicos. Volume I - Textos. S. Paulo, 1988. 54pp.

5.3.1.4 - Estudos sísmicos

Segundo os estudos realizados pelo consórcio HIDROSERVICE/NORONHA a região onde será implantado o Açude Público Castanhão pode ser considerada sísmicamente inativa. Apesar disto foi levado em conta nos estudos o registro de alguns sismos ocorridos nesta área (Palhano e João Câmara) cujas intensidades

\*/ O volume é computado a partir do momento que a vazão afluente atinge 8.500 m<sup>3</sup>/s (capacidade do vertedouro). No projeto não está, por isto, calculado para TR = 100 anos.



5.16

difícilmente ultrapassam 5 MM. Considerando esta intensidade, a máxima aceleração sísmica obtida não ultrapassou 0,21 m/s<sup>2</sup>. Com base nesta aceleração foi obtido um coeficiente de aceleração sísmica de 0,021.

No projeto do reservatório foi adotado então, o coeficiente de 0,1 que é cerca de 5 vezes superior aos maiores valores registrados. Portanto, segundo a projetista, o açude está projetado com ampla margem de segurança no que se refere aos esforços provenientes de abalos sísmicos naturais. Além disso, o coeficiente adotado de 0,1 cobre satisfatoriamente também os esforços provenientes de sismos induzidos pelo reservatório cujas intensidades venham a ser da ordem de 8 MM, visto que dificilmente são induzidas intensidades desta ordem de grandeza mesmo em áreas com grandes aptidões sísmicas.

No Brasil, as medições realizadas indicaram valores máximos da ordem de 4 MM, sendo que na Barragem de Sobradinho com volume d'água de 34 km<sup>3</sup> foi de 2 MM.

### 5.3.2 - Arranjo geral das obras

O estudo dos arranjos das estruturas ligadas à barragem de Castanhão, sistema extravasor, descarregador de fundo e futura usina hidrelétrica, baseou-se no melhor aproveitamento das condições topográficas e geológico/geotécnicas do local das obras buscando para cada estrutura um posicionamento favorável técnica e economicamente.

O arranjo geral das obras pode ser visualizado na Figura 12/33 do Volume II e consta das seguintes obras:

- um maciço de terra homogênea, com altura máxima de 60 m; comprimento da crista de 3.400 m e volume total de 7.930.250 m<sup>3</sup>, havendo uma transição para a seção

000107



5.17

transversal em terra-enrocamento em torno da tomada d'água e dos muros de ligação dos vertedouros;

- 09 (nove) diques de fechamento do reservatório, com 4.205 m de comprimento total de crista e 427.100 m<sup>3</sup> de volume total de material;
- descarregador de fundo do tipo torre-galeria, localizado na margem direita, composto de duas galerias de seção quadrada de 6,50 m de lado e 141 m de comprimento total que funcionará como desvio do rio. Posteriormente, funcionará como descarga das vazões necessárias para a regularização do Rio Jaguaribe através da tubulação de aço com 4,0 m de diâmetro, com a energia dissipada através de 4 válvulas dispersoras.
- vertedouro dimensionado para a capacidade total de extravazão (vazão de serviço mais vazão de emergência), em única estrutura, localizado na ombreira direita, caracterizado por 12 comportas segmento 10 x 11,55 m (L x H) e composto por um canal de aproximação, pilares - 11 elementos de 3,0 m de largura, estrutura de dissipação tipo salto ski e muros e guias laterais;
- a futura usina hidrelétrica localiza-se ao pé da barragem, contígua à casa de válvula do descarregador de fundo (tomada d'água), sendo considerada como vazão de geração aquela destinada a satisfazer a necessidade de irrigação a jusante e as vazões possíveis de turbinas durante as cheias.



### 5.3.3 - Barragem

A seção-tipo do maciço, definida em função das condições topográficas e geotécnicas do eixo e das disponibilidades e características técnicas dos materiais de construção, é do tipo aterro homogêneo constituído de solo argilo que se encontra abundante na região e com boas condições de drenagem. O maciço, no trecho próximo aos muros de transição, é zoneado com os contranúcleos de enrocamento progressivamente mais espessos à medida que se aproxima dos muros, permitindo assim, devido à elevada resistência do enrocamento, taludes externos mais íngremes e, conseqüentemente, muros menos extensos.

Sobre a galeria a seção é também do tipo zoneado, com taludes externos íngremes, compatível com a resistência do enrocamento, com um núcleo impermeável relativamente delgado e com pequena inclinação para montante. Esta conjugação permite que se construa grande parte do contranúcleo de jusante (zona de enrocamento) independentemente do resto do maciço.

Ao longo de toda extensão está prevista a remoção da capa superficial do solo, constituída de materiais orgânicos e de baixa densidade, bem como a escavação de solos muito compressíveis e regularização de sua superfície.

No trecho central do maciço foi projetada a construção do cut-off para controlar a percolação através do aluvião sendo também previsto injeções exploratórias no maciço rochoso para minimizar a percolação através da fundação.

Nos contatos dos maciços de terra com a estrutura de concreto, onde a descontinuidade é feita em talude íngreme, serão executados filtros de camadas múltiplas para controlar as percolações preferenciais.



5.19

Foi projetado um sistema de drenagem interno, para controle do fluxo d'água no maciço, constituído de filtros vertical e horizontal. O filtro vertical controla a percolação de eventuais trincas, no contato solo x concreto, ou poros do maciço argiloso, impedindo que o fluxo sature o contranúcleo de jusante e aflore no seu talude. O filtro horizontal está assentado sobre a superfície da fundação sob o contranúcleo de jusante e em continuação do filtro vertical, do qual coleta as águas e as conduz para fora da área da barragem.

A proteção do talude de montante contra as ações erosivas dos ventos e das águas do reservatório e chuva, é caracterizada por uma camada de pedras (rip-rap), com diâmetro dimensionado para resistir aos esforços de arrancamento das ondas, disposta sob uma camada de transição cuja granulometria tem dimensões intermediárias entre a da pedra e do material argiloso.

Como medida de segurança estão projetados piezômetros, medidores de recalque e marcos superficiais nos locais onde a probabilidade de ocorrência de problemas de recalque, subpressões e deformações são maiores.

Os maciços das ensecadeiras poderão ser construídos com solos impermeáveis obtidos das escavações obrigatórias ou das jazidas, podendo requerer, no fechamento final do rio, algum volume de pedra para cortar velocidades elevadas d'água.

Na ombreira esquerda, no local anteriormente previsto para a implantação do vertedouro de emergência, projetou-se um dique fusível com 700 m de extensão, que será constituído por um núcleo impermeável inclinado e assentado sobre o contranúcleo de areia. Em caso de transbordamento, o contranúcleo de areia será erodido e o núcleo de argila, ao perder o apoio, se desmoronará.



5.20

As seções-tipo do maciço da barragem principal são mostradas na Figura 13/33 do Volume II e dos diques de fechamento nas Figuras 14/33 e 15/33 do Volume II. Enquanto na Figura 16/33 do Volume II vê-se a planta baixa dos diques 2, 3, 4, 5 e 6.

#### 5.3.4 - Vertedouro

O vertedouro da barragem do Castanhão foi dimensionado para a enchente de 10.000 anos de período de retorno, cujo pico afluente é de 17.350 m<sup>3</sup>/s.

A solução adotada é composta pelas seguintes estruturas:

- vertedouro propriamente dito;
- bacia de dissipação;
- muros de ligação;
- muros laterais.

Foi analisada a possibilidade de dispor de um vertedouro menor que o adotado, cuja capacidade seria complementada por um vertedouro de emergência, tipo labirinto, quando o nível d'água no reservatório ultrapassasse a cota fixada para controle de enchentes. Esta possibilidade foi descartada, pois a ombreira esquerda, local topograficamente apropriado para a implantação do vertedouro tipo labirinto, não possuía condições geológicas e geotécnicas adequadas à implantação da obra.

O conjunto dos vertedouros é formado por 11 blocos de 13,00 m de largura e 24,50 m de comprimento cada um, sendo cada bloco independente e assente sobre a rocha.

000071



Para controle do fluxo da água têm-se painéis de vedação e comportas segmento, sendo estas últimas apoiadas em viga munhão, que por sua vez é solidarizada ao pilar do vertedouro por cabos de proteção.

O vertedouro é uma estrutura de gravidade com soleira na cota 95,00 m e cuja superfície vertente é um Creager dimensionado para uma carga de projeto de 10,0 m. Os detalhes do vertedouro, plantas e cortes são mostrados na Figura 17/33 do Volume II, e os detalhes das comportas na Figura 18/33 do mesmo volume.

A dissipação de energia é feita através do lançamento do jato d'água mediante uma concha defletiva localizada ao fim da estrutura vertente. O perfil Creager, portanto tem continuidade num rápido de concreto de 0,16 m/m de declividade e 38,66 m de comprimento verticalmente retilíneo. Na extremidade do rápido foi projetada a concha defletora que, com 20 m de raio e ângulo de saída de 20°, permite lançar o jato d'água a uma distância que não provoque riscos de erosão nas estruturas de concreto, nem na própria barragem.

Os muros de ligação entre o vertedouro e o maciço da barragem são estruturas de gravidade. O muro de ligação esquerdo é formado por dois blocos independentes, onde o primeiro está junto aos blocos do vertedouro e o segundo está entre o primeiro e a barragem, separados entre si por uma junta de contração. O muro de ligação direito tem a forma de uma caixa de concreto cheia de aterro compactado.

Os muros-guia-laterais têm uma espessura variável de 2,0 a 1,0 m e estão chumbados lateralmente na rocha com chumbador de 32 mm de diâmetro e drenados com drenos de 3" de diâmetro.





### 5.3.5 - Tomada d'água (descarga de fundo)

A descarga de fundo da barragem Castanhão deverá cumprir as seguintes funções: durante a construção das obras operará como desvio do rio; funcionará como descarga de fundo, quando da operação do reservatório; e, finalmente, servirá, no futuro, como adução à usina hidrelétrica prevista no pé da barragem.

A tomada d'água consiste de uma estrutura de concreto vertical (torre), com o núcleo destinado às grades de proteção, comporta vazão e comportas ensecadeiras, com a entrada desenhada para evitar cavitação. O acesso torre-barragem será feito através de uma ponte com 3,80 m de largura e três vãos de 20,35 m de comprimento. O arranjo geral da tomada d'água é mostrado na Figura 19/33 do Volume II.

A partir da torre da tomada d'água inicia-se a estrutura da descarga de fundo, que consta de 2 condutos de aço de 4,0 m de diâmetro cada, instalados no interior de uma galeria dupla de concreto (2 x 6,50 x 6,50) sob o corpo da barragem dimensionada para a vazão de 100 m<sup>3</sup>/s. A seção longitudinal da tomada d'água é apresentada na Figura 20/33 do Volume II.

Cada conduto terá a sua tomada independente, protegida por grades e munida de uma comporta plana de 3,0 m x 4,0 m (largura x altura) e painéis de vedação (stop-log).

A descarga de fundo tem um comprimento total de aproximadamente 140 m, sendo que o conduto esquerdo terá uma bifurcação em dois novos ramais, no seu extremo de jusante. Um ramal alimentará as 4 válvulas dispersoras e o outro atenderá parcialmente às necessidades de geração. O conduto direito, que será instalado posteriormente, complementarará a vazão para geração de energia.



5.23

Os condutos de aço somente serão instalados após o desvio do rio, pois este último requer a seção plena nas galerias de concreto para a sua vazão.

#### 5.3.6 - Usina hidrelétrica

A usina hidrelétrica localiza-se ao pé da barragem, contígua à casa de válvulas do descarregador de fundo (tomada d'água). Para a definição do projeto final da usina hidrelétrica partiu-se da premissa de que a geração de energia é um subproduto do reservatório e, portanto, a vazão a ser gerada é aquela definida pelas necessidades de irrigação de jusante e pelas vazões turbináveis durante os períodos de sangria do vertedouro. Partindo destes critérios de projeto têm-se as seguintes características básicas da obra:

- a potência instalada na usina deve ficar em torno de 22,5 Mw;
- a vazão nominal de geração será da ordem de 70 m<sup>3</sup>/s para uma queda de projeto de 38,50 m;
- o equipamento da usina deverá ser turbinas tipo Kaplan, visto a depleção prevista para o reservatório, a queda bruta máxima e a ampla faixa de variação de vazões.

#### 5.3.7 - Resumo

As principais características das obras da barragem de Castanhão podem ser resumidas em:

##### a - Localização

- . Estado: Ceará;



5.24

- . Município: Alto Santo;
- . Rio: Jaguaribe (Bacia Hidrográfica DNAEE 3, Sub-bacia 36).

b - Estruturas Principais

As principais estruturas do empreendimento são:

- . Barragem;
- . Sistema extravasor, incluindo dissipação de energia;
- . Descarregador de fundo e obras de desvio do rio;
- . Usina hidrelétrica.

c - Informações Básicas

c1- Topografia Disponível

- . Bacia - escala 1:25.000.
- . Local da barragem - escala 1:2.000.

c2- Características do Reservatório

- . NA máx. max. (T = 10.000 anos) 108,80 m

000275



5.25

- . NA máx.de enchimento (controle enchente) 106,00 m
- . NA máx. normal (para regularização de vazões) 100,00 m
- . NA mín. normal (para regularização de vazões) 71,00 m
- . Volume morto (51,00 - 71,00 m)  $250 \times 10^6 \text{ m}^3$
- . Volume útil (71,00 - 100,00 m)  $4.211 \times 10^6 \text{ m}^3$
- . Volume espera (100,00 - 106,00 m)  $2.300 \times 10^6 \text{ m}^3$
- . Área na cota 100,00 m  $325,00 \text{ km}^2$
- . Comprimento do reservatório 48 km
- . Largura média 8,75 km
- . Evaporação média anual 1.990 mm

d - Dados Hidrológicos

. Bacia Hidrográfica:

- Vazão mínima registrada (média mensal)  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$
- Vazão média de longo período  $73 \text{ m}^3/\text{s}$
- . Enchentes máximas naturais

000276



5.26

<u>TR (anos)</u>	<u>Pico (m<sup>3</sup>/s) Afluente</u>
10	2.941
20	3.928
25	4.228
50	5.356
100	6.484
1.000	11.182
10.000	17.350 (*)
EMP	23.200 (*)

## e - Operação do Reservatório

- . Volume compreendido entre os níveis 71,00 e 100,00 m, previsto para irrigação 4.211 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>
  - . Volume compreendido entre os níveis 100,0 e 106,00 m, previsto para controle de enchentes até 100 anos de período de retorno: 2.300 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>
  - . Vazão afluente (TR 100 anos) 6.484 m<sup>3</sup>/s
  - . Vazão efluente 5.480 m<sup>3</sup>/s
  - . Para vazões afluentes maiores que 6.484 m<sup>3</sup>/s e níveis d'água superiores a 106,00 m s.n.m., serão abertas todas as comportas do vertedouro podendo acontecer as seguintes situações:
- Enchente Decamilenar
- . Vazão máxima afluente 17.350 m<sup>3</sup>/s
  - . Vazão máxima efluente 12.345 m<sup>3</sup>/s
  - . NA máx. max. do reservatório 108,76 m

000277



5.27

. Volume da enchente (*)	2.143 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
- Enchente Máxima Provável	
. Vazão máxima afluente	23.200 m <sup>3</sup> /s
. Vazão máxima efluente	14.820 m <sup>3</sup> /s
. NA máx. no reservatório	110,33 m
. Volume da enchente (*)	4.285 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>

(\*) Volume computado a partir do momento em que a vazão afluente atinge 8.500 m<sup>3</sup>/s e que corresponde à capacidade do vertedouro com o nível na cota 106,00 m.

f - Vertedouro

. Tipo	superfície, de encosta
. Localização	margem direita
. Número de vãos	12
. Cota da crista	95,00 m
. Carga de projeto	10,00 m
. Altura da comporta	11,55 m
. Carga máxima para controle enchente	11,00 m
. Largura do pilar	3,00 m



5.28

- . Comprimento do vertedouro (sem muros laterais) 153,00 m

Restituição - O vertedouro termina num salto de ski que lança o jato d'água num tanque de amortecimento.

g - Descarregador de Fundo (Tomada d'água)

- . A descarga de fundo deverá liberar as vazões necessárias para a irrigação de jusante. Futuramente, quando da implantação da casa de máquinas, parte destas vazões será turbinada.
- . Localização margem direita
- . Tipo: torre de tomada com dois condutos paralelos passando sob a barragem
- . Capacidade nominal (NA mín. normal) 100 m<sup>3</sup>/s
- . Tomada d'água
  - . Cota da soleira 57,00 m
  - . Grades (LxH) 6,00 x 8,00 m
  - . Comporta vagão (LxH) 3,00 x 4,00 m
  - . Comporta ensecadeira (LxH) 3,00 x 4,00 m
- . Condutos
  - . Quantidade 2

000179



5.29

- . Localização: sob a barragem no interior da galeria de concreto de 6,50 x 6,50 m
  
- . Comprimento (diâmetro igual a 4,00 m) 116,00 m
  
- . Comprimento (diâmetro igual a 2,20 m) 31,0 m
  
- . Material aço
  
- . Dissipação de Energia
  
- . Tipo válvula dispersora
  
- . Diâmetro nominal 1,524 m
  
- . Quantidade de válvulas 4
  
- h - Crista da Barragem
  
- A cota de coroamento da barragem foi definida com o maior valor entre os seguintes:
  
- . NA máx. atingido com a enchente decamilenar 108,76 m
  
- . Altura da onda de 50 anos de período de retorno 0,90 m
  
- . Borda livre 1,50 m
  
- . Cota da crista 111,16 m

030.30





5.30

. NA atingido com a EMP	110,33 m
. Desprezando a ação do vento	0,00 m
. Borda livre de 0,50 m	0,50 m
. Cota da crista	110,83 m

Da comparação dos valores acima adotou-se:

. Cota do Coroamento:	111,00 m
-----------------------	----------

i - Casa de Máquinas

. Localização	margem direita
. Adução	pela tubulação da descarga de fundo
. Tipo de turbina	Kaplan
. Potência total	22,5 MW
. Queda de projeto	38,50 m
. Queda máxima	50,00 m
. Queda mínima	25,00 m
. Vazão nominal	70,00 m <sup>3</sup> /s

j - Desvio do Rio e Etapas Construtivas

Haverá três etapas de construção relacionadas com o manejo do rio, a saber:

009281



. Primeira Etapa - Período agosto-dezembro

O rio é deslocado para a margem esquerda do leito por uma ensecadeira construída na margem direita. Nessa etapa é construída a parte baixa da barragem, na margem direita.

- cota da ensecadeira - 56,00 m

. Segunda Etapa - Período agosto-dezembro

O rio escoava no lado direito do leito por cima da fundação da barragem já executada nessa margem. Na margem esquerda, sob a proteção da ensecadeira, é construída a barragem sem limitação de cotas, ficando sem construir, apenas o setor de barragem onde escoava o rio.

- cota da ensecadeira de montante - 58,00 m

- cota de ensecadeira de jusante - 55,00 m

. Terceira Etapa

Inicia-se em julho-agosto, com o desvio do rio pela descarga de fundo para construir o último setor da barragem. Isto é feito com uma ensecadeira com cota de coroamento 61,00 m.

Datas e cotas críticas da barragem em função das enchentes que podem ocorrer no fim do período de estiagem:



Data	Cota Crista (m)	Capacidade de Extravazão (m <sup>3</sup> /s)
30.12	70,00	210 (galerias)
30.01	90,00	355 (galerias)
28.02	105,00	7.220 (vertedouro)

Em vista dessas cotas, a barragem foi programada para chegar até a crista no mês de janeiro do último ano de construção.

Enchentes de projeto da terceira etapa (50 anos)

Período	Q. máx. (m <sup>3</sup> /s)
agosto-dezembro	45
agosto-janeiro	770
agosto-fevereiro	2.700
agosto-março	4.000

Maiores detalhes técnicos sobre o projeto do Açude Público Castanhão podem ser visualizados nos relatórios que compõem o projeto executivo do referido reservatório, de autoria do Consórcio HIDROSERVICE/NORONHA, os quais encontram-se a



disposição na Administração Central do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS).

#### 5.4 - MATERIAIS DE EMPRÉSTIMOS

Foram realizadas investigações de materiais para construção que procuraram quantificá-los e qualificá-los visando seu uso em concreto, filtro, enrocamento e no maciço impermeável da barragem.

Dentro de um afastamento econômico da obra foram delimitadas e investigadas 8 jazidas de material necessário à execução de aterros compactados. As jazidas 1 e 2 não foram estudadas em laboratório, pois ainda em fase de campo percebeu-se um alto teor de matéria orgânica nas mesmas além de uma umidade natural acima da ótima.

As jazidas 8, 9 e 10 compreendem camadas de solo residual pouco espessas, identificadas, segundo a classificação da USBR, como SC, SM e CL preponderantemente. Estas jazidas serão exploradas para construção dos diques de fechamento.

As jazidas 5, 6 e 7 caracterizam-se pela ocorrência de seixos rolados numa matriz areno-argilosa, com permeabilidade média da ordem de  $10^{-5}$  cm/s, e umidade natural abaixo da ótima, considerando-se, portanto, adequadas ao emprego do maciço compactado.

Foram identificadas e analisadas duas jazidas de areia na margem do Rio Jaguaribe. As investigações indicaram a ocorrência de uma areia graduada, com pedregulhos com espessuras médias de 5,0 m (jazida 3) e 6,5 m (jazida 4).

O material arenoso atende a quase todos os requisitos para agregado miúdo, apenas com necessidade de pequenas correções na faixa granulométrica, além de apresentar uma boa drenabilidade



( $\bar{k} = 2 \times 10^{-1} \text{cm/s}$ ), sendo, portanto, recomendada a sua utilização como filtro.

Para suprimento de agregado graúdo para concreto, foram investigadas e avaliadas três jazidas J11, 12 e 13 sendo que a jazida 13 corresponde à área prevista para escavação obrigatória do vertedouro.

As jazidas 12 e 13 apresentam uma rocha granítica com baixo percentual de minerais alteráveis, podendo ser utilizadas para brita e enrocamento. A jazida 11 apresenta um quartzo-monzonito com elevado percentual alterável, devendo ser aproveitada com bastante restrição. A localização das jazidas estudadas é mostrada na Figura 21/33 do Volume II.

#### 5.5 - CRONOGRAMA DE CONSTRUÇÃO

O cronograma de construção foi elaborado para um prazo de execução de quatro anos, tendo em vista que o volume da barragem é elevado (cerca de 8 milhões de  $\text{m}^3$ ) como o Rio Jaguaribe apresenta todo ano seis a sete meses de descarga reduzida; não se previu obra de desvio para a cheia. O fechamento irá ocorrer no quarto ano, sendo executado em seis meses.

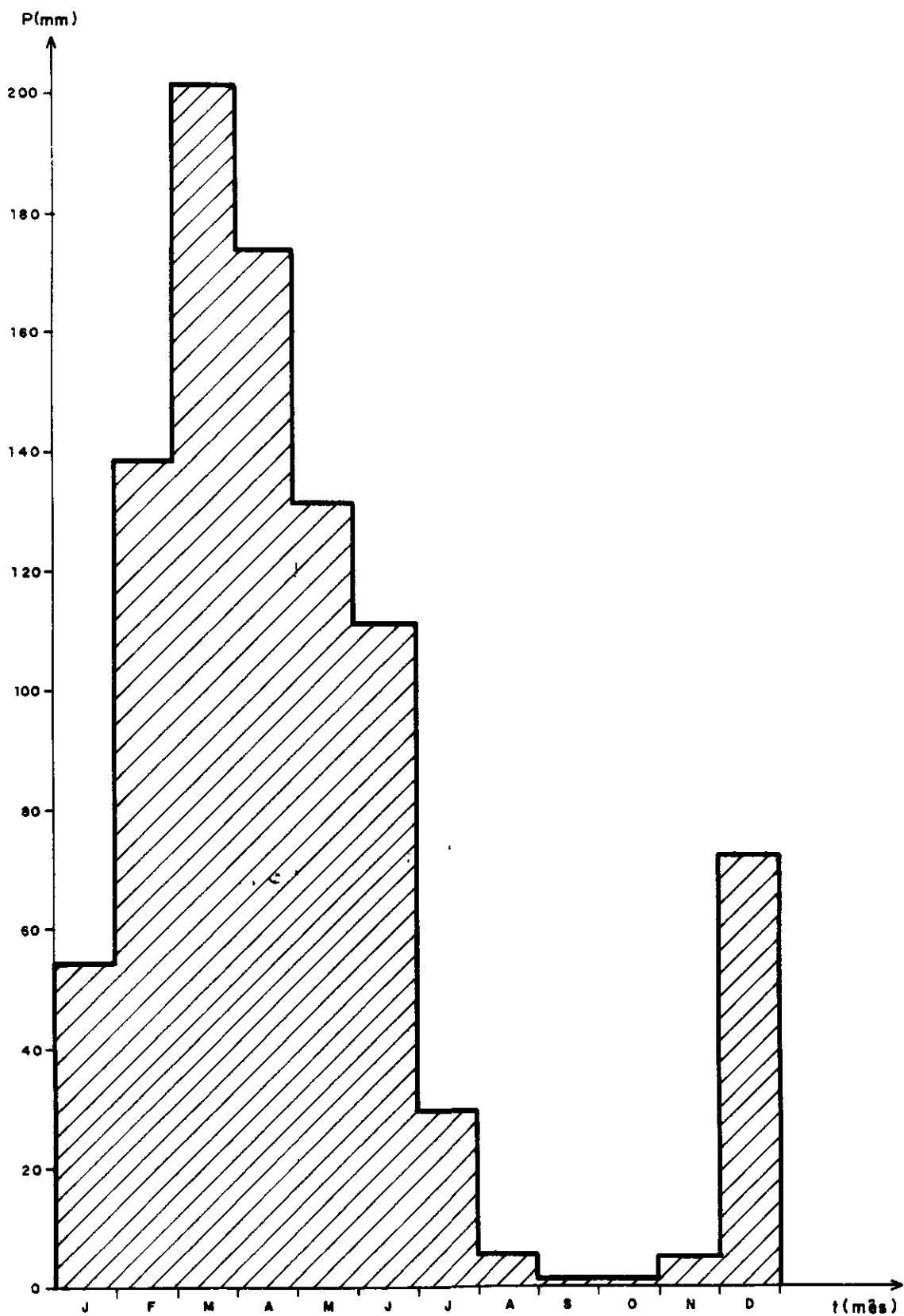
O cronograma de construção é apresentado no Quadro 5.4.

#### 5.6 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- Nome: Departamento Nacional de Obras Contra às Secas
- Razão social: a mesma
- CGC - 00043711/0001-43
- Nacionalidade: Brasileira
- Ramo de atividades: Prestação de serviços
- Endereço: Av. Duque de Caxias, 1.700  
Fortaleza/Ceará

Quadro 5.4

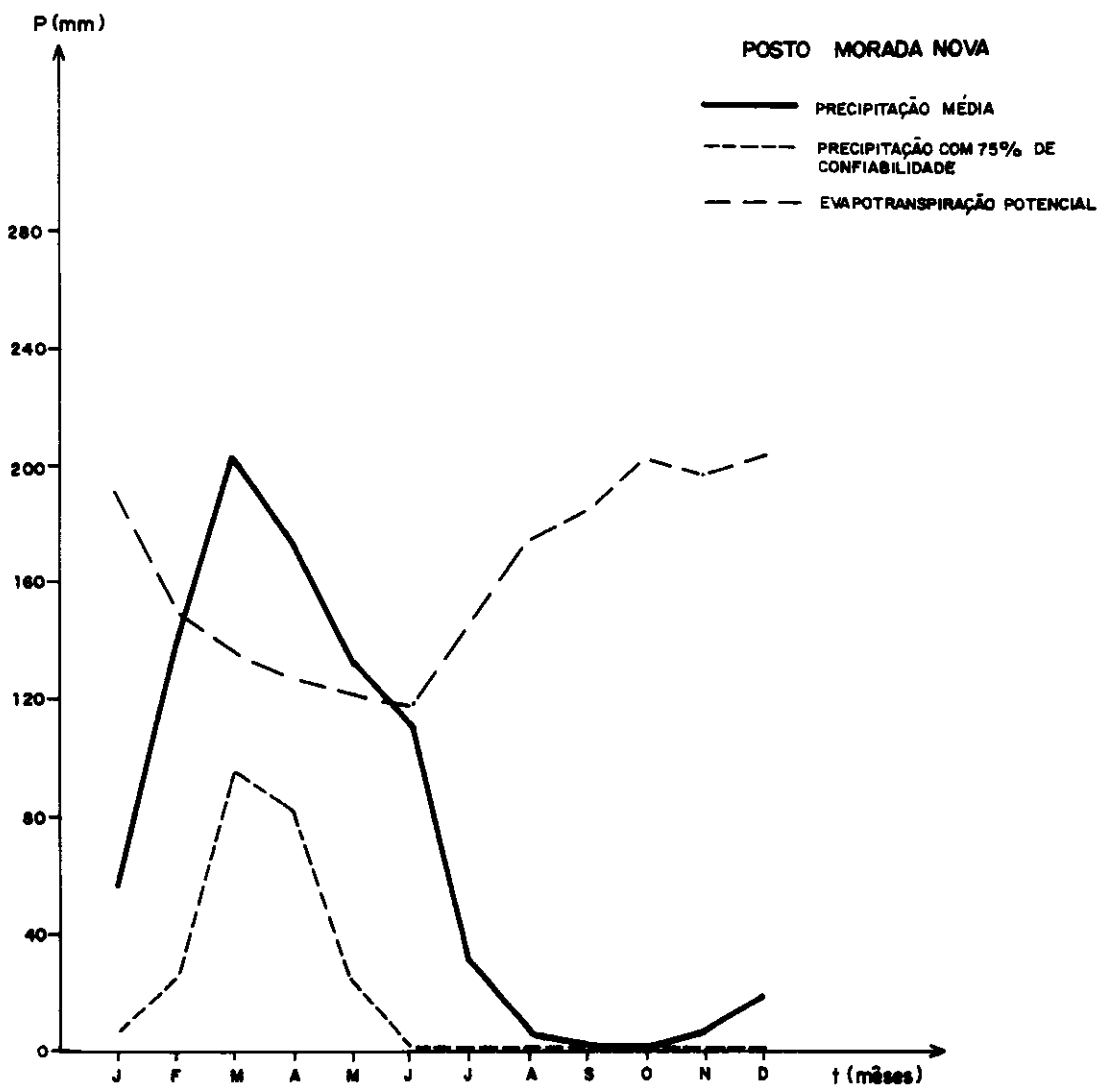
Quadro 5.4 (continuação)



FONTE INMET, OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS, 1988

	<p>PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS</p>
	<p>AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE</p>
	<p>IECTOGRAMA - POSTO MORADA NOVA</p>
<p>SERVIÇOS INTEGRADOS DE ACESSORIA E CONSULTORIA LTDA</p>	<p>GRÁF. - 41</p>





FONTE HARGREAVES, GEORGE H , DISPONIBILIDADE E DEFICIÊNCIAS DE UMIDADE PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO CEARÁ BRASIL UNIVERSIDADE DE UTAH, 1973



PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

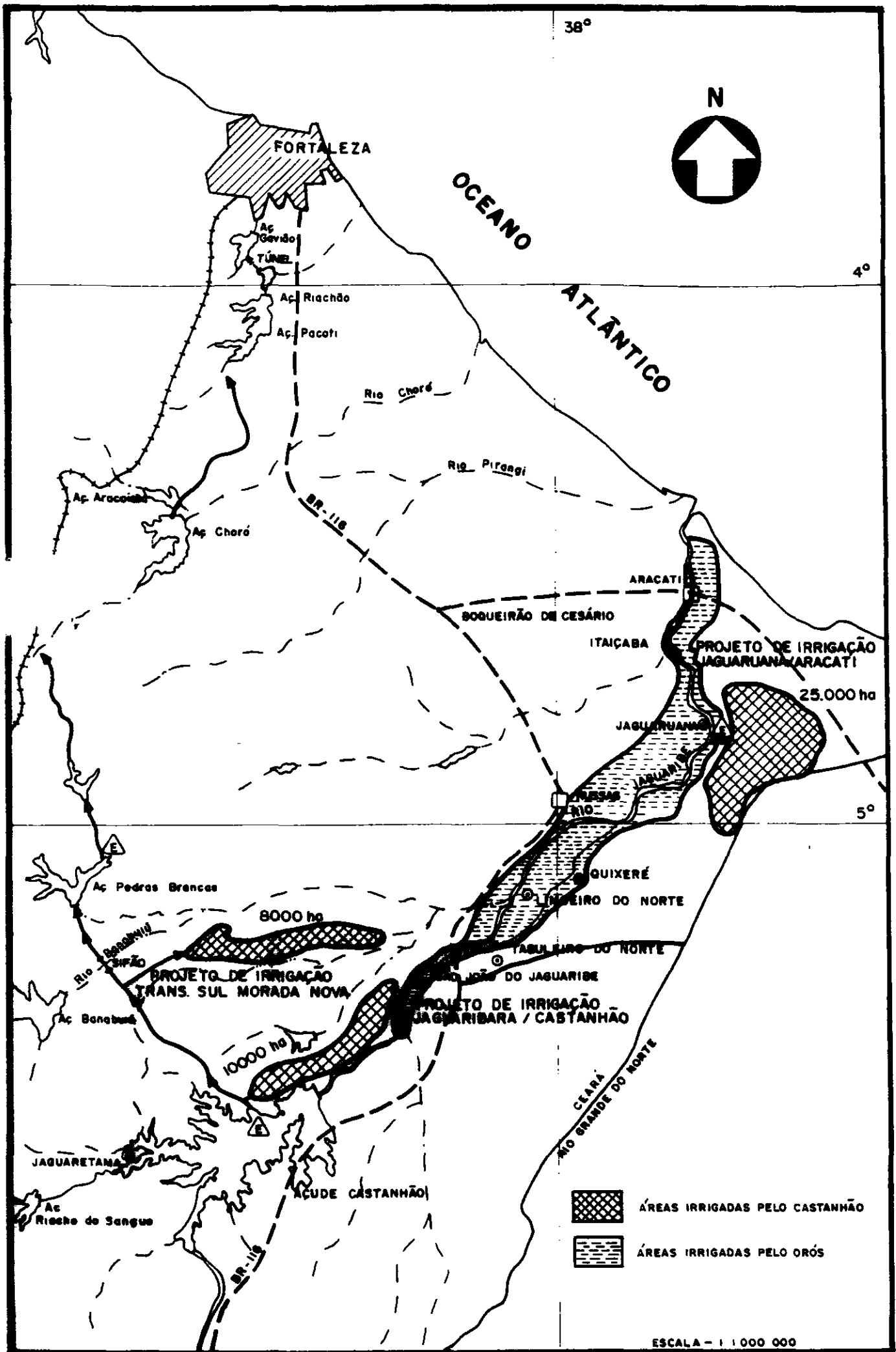
AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE

DÉFICIT HÍDRICO PARA O POSTO DE MORADA NOVA

SERVIÇOS INTEGRADOS DE ACESSORIA E CONSULTORIA LTDA

GRÁF- 4 2

000089



38°

N





OCEANO ATLÂNTICO

4°

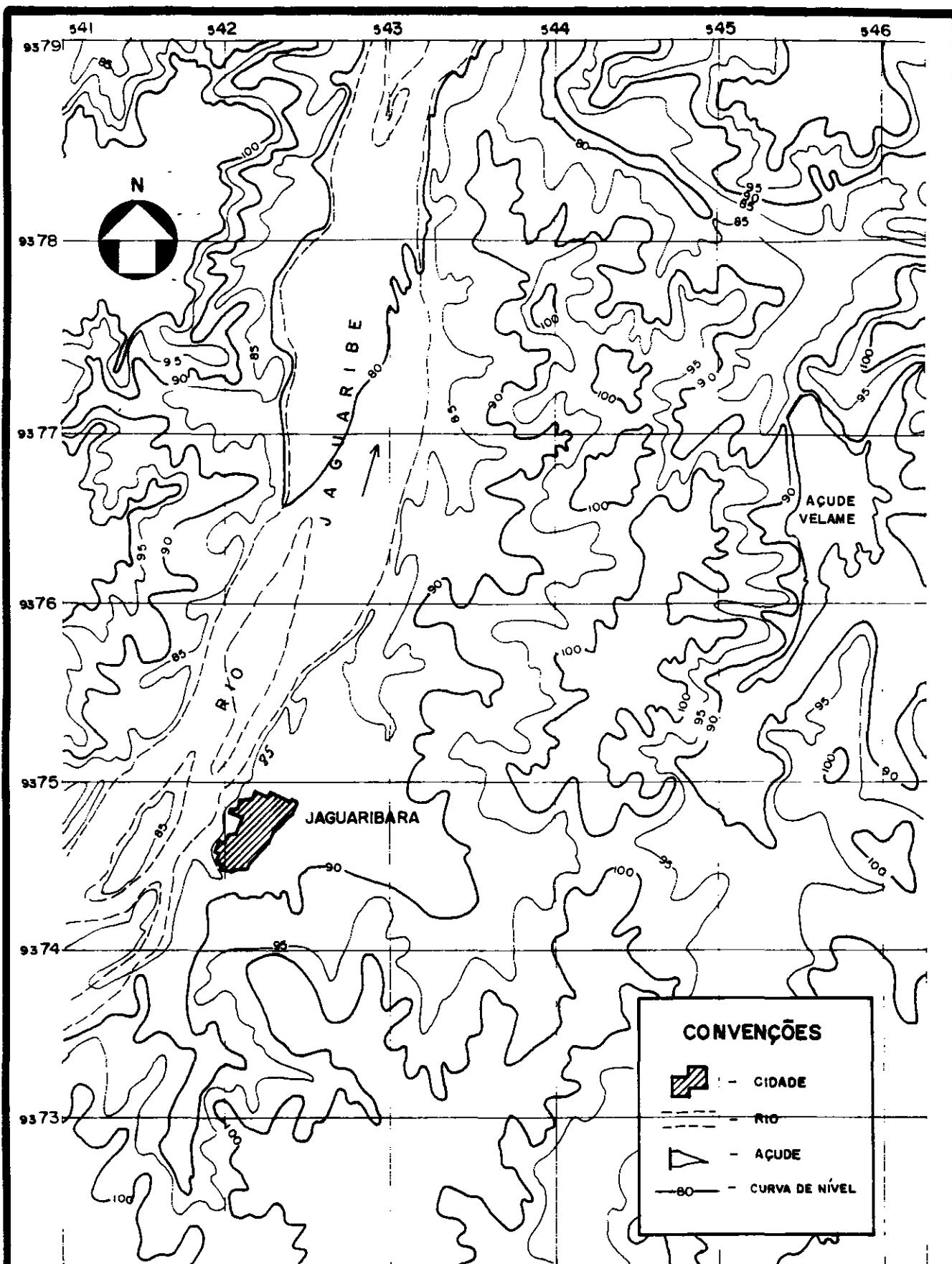
5°

CEARA  
NO GRANDE DO NORTE

-  ÁREAS IRRIGADAS PELO CASTANHÃO
-  ÁREAS IRRIGADAS PELO ORÓS

ESCALA - 1 : 1 000 000

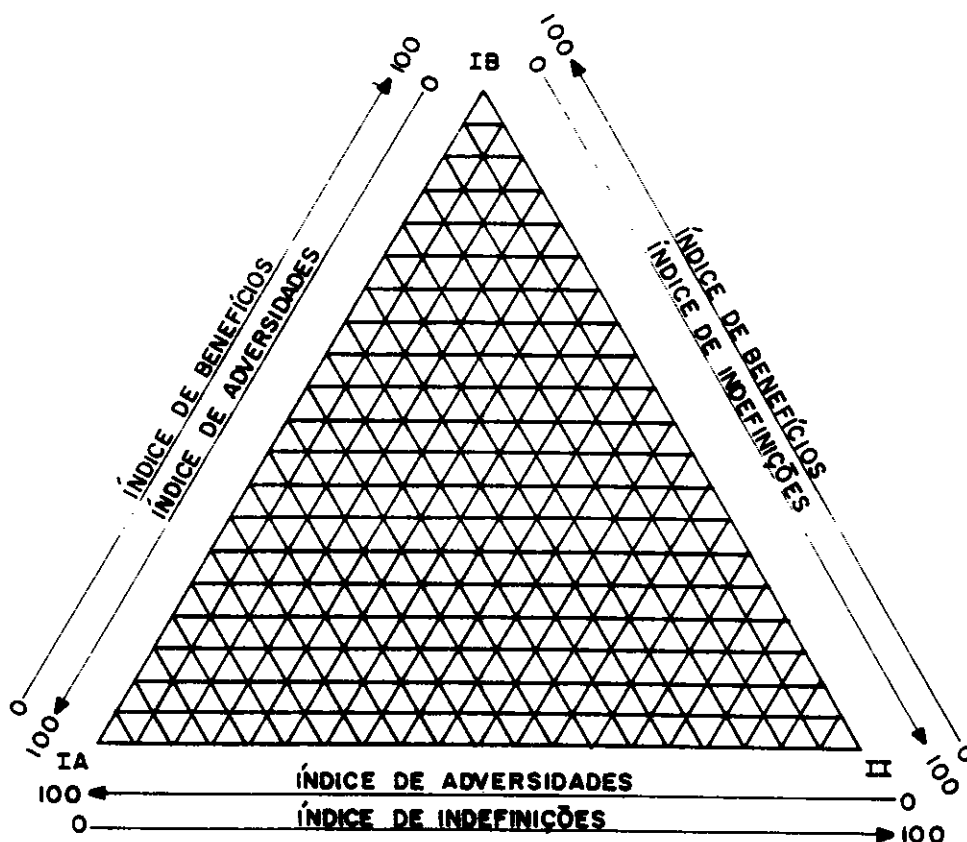
009290



FONTE AEROFOTO CRUZEIRO S/A LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAFETRICO NA ESCALA 1 70 000, 1962  
 COM RESTITUICAO EXECUTADA EM 1965 NA ESCALA 1 25 000

**SITUAÇÃO DA CIDADE DE JAGUARIBARA ANTE AS  
 DIVERSAS COTAS DE INUNDAÇÕES DO RESERVATÓRIO**

ESCALA = 1 33 000 1/3



- EMPREENDIMENTOS BENÉFICOS
- EMPREENDIMENTOS ADVERSOS
- EMPREENDIMENTOS INDEFINIDOS

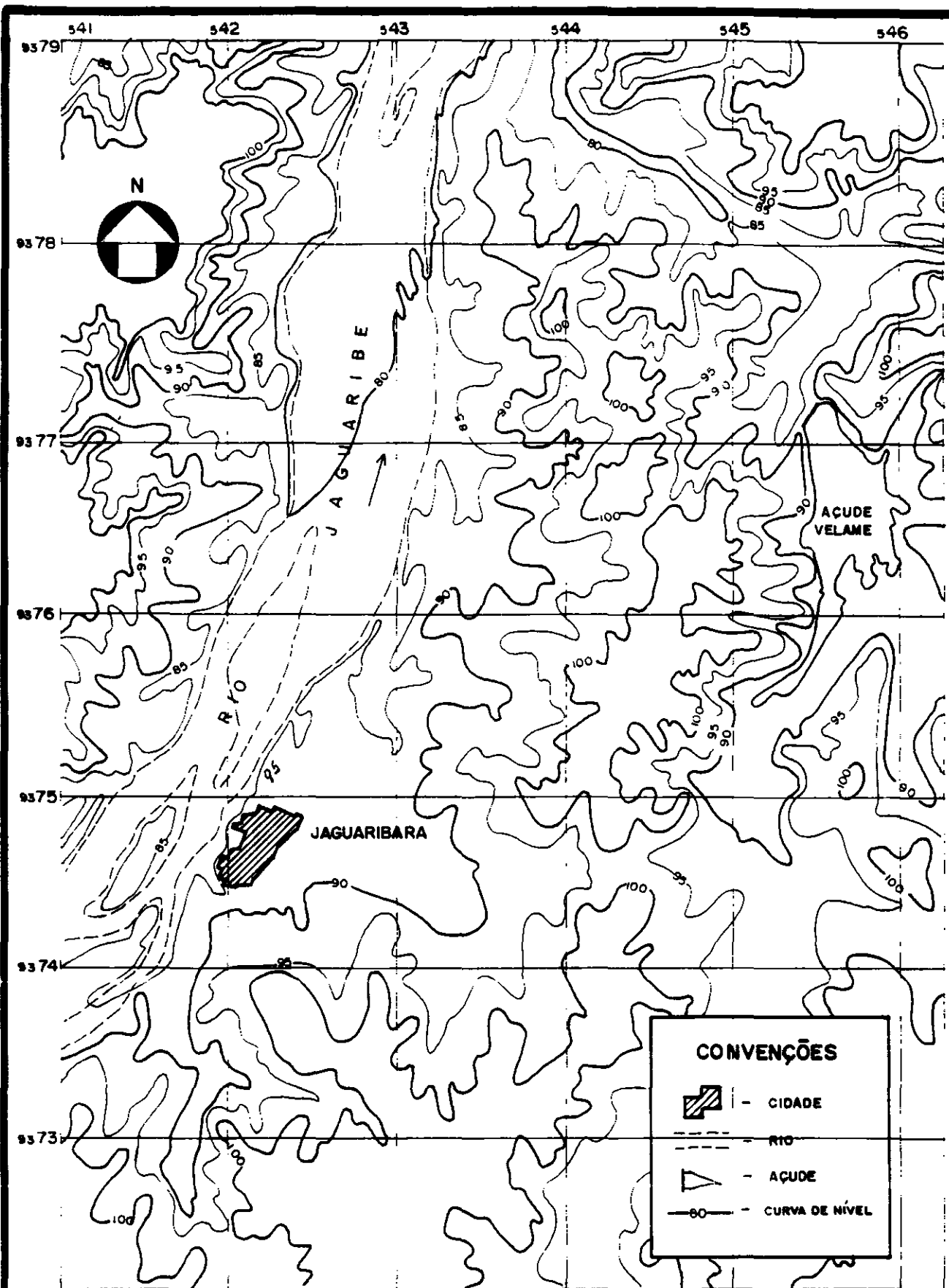
**PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS  
D N O C S**

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
AVALIAÇÃO PONDERAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS (APIA)  
DIAGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS**



SERVIÇOS INTEGRADOS DE ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA

DATA	ESCALA	CONTRATO	FIGURA Nº
JAN/90			25/33



FONTE AEROFOTO CRUZEIRO S/A LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAFICO NA ESCALA 170.000, 1962.  
 COM RESTITUIÇÃO EXECUTADA EM 1985 NA ESCALA 125.000

**SITUAÇÃO DA CIDADE DE JAGUARIBARA ANTE AS  
 DIVERSAS COTAS DE INUNDAÇÕES DO RESERVATÓRIO**

ESCALA = 1:33.000 1/3

000033

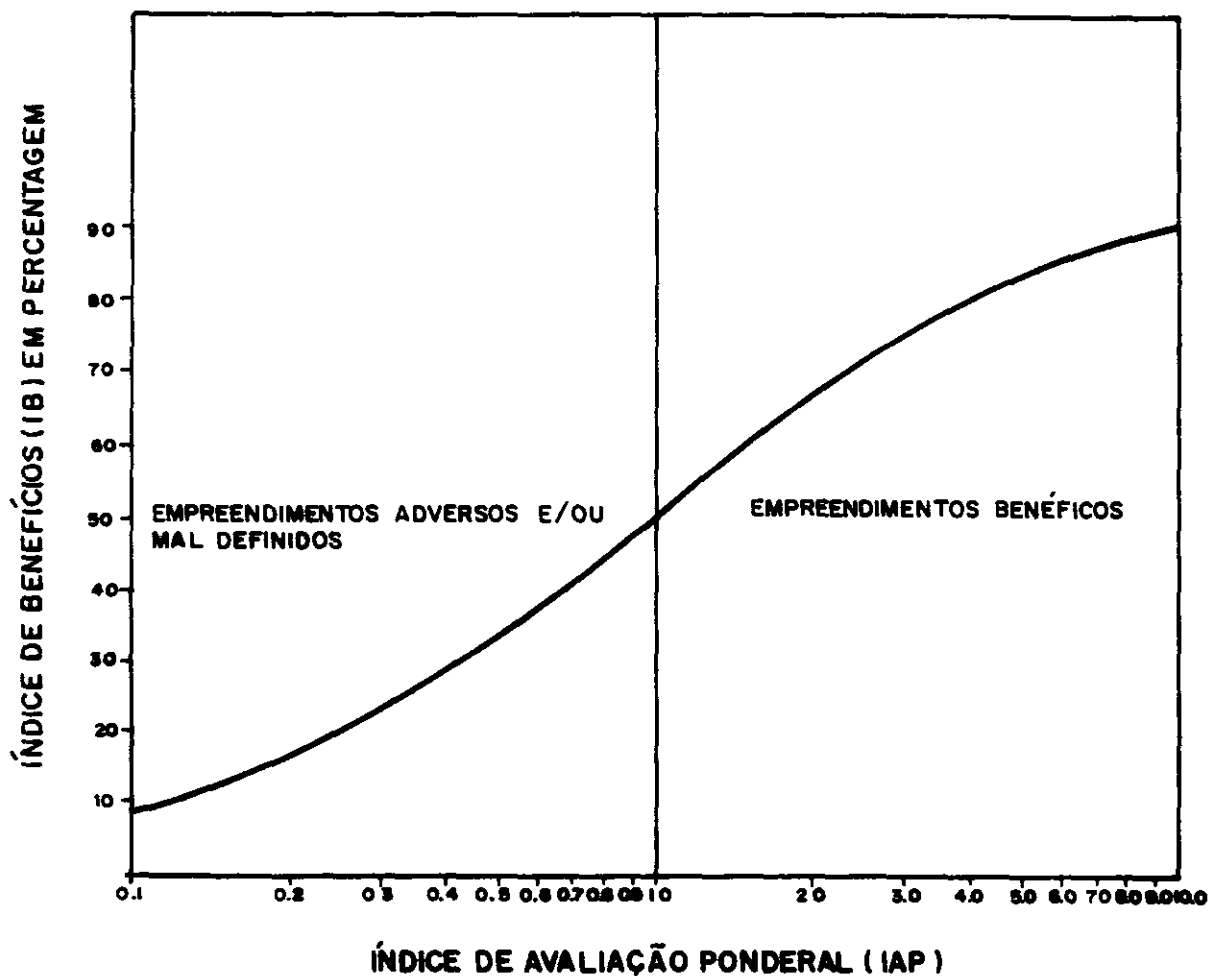












000108

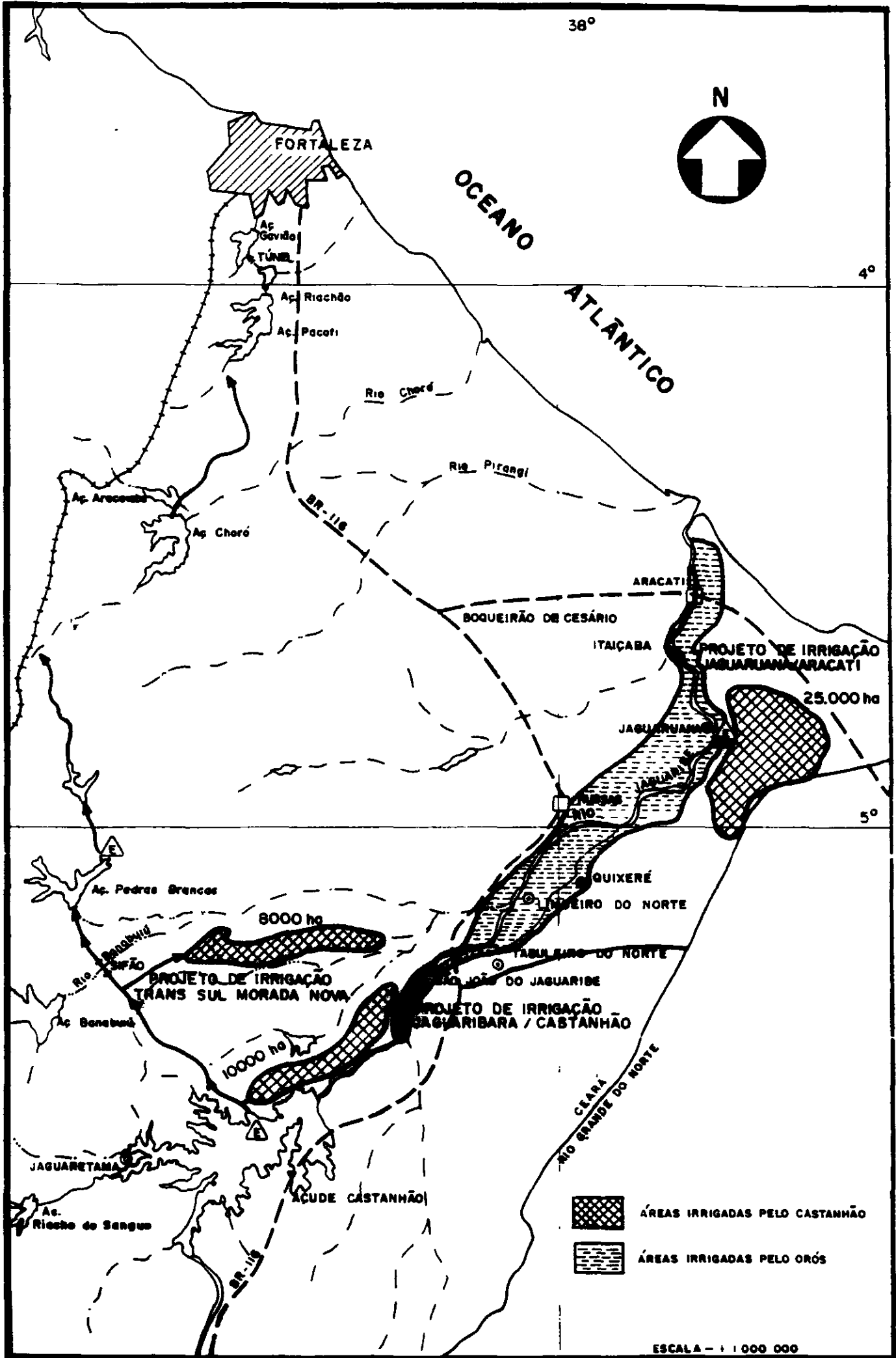
**PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS  
D N O C S**

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
AVALIAÇÃO PONDERAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS (APIA)**



SERVIÇOS INTEGRADOS DE ACESSORIA E CONSULTORIA LTDA

DATA	ESCALA	CONTRATO	FIGURA Nº
JAN/90			24/33



ESCALA - 1 : 1 000 000

000299

**ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.12**  
**ÁREA COLHIDA, QUANTIDADE PRODUZIDA E VALOR DA PRODUÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS**  
**DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

ESPECIFICAÇÕES	MUNICÍPIOS											
	ITATÇABA			JAGUARUANA			LIMOEIRO DO NORTE			QUIXERE		
	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)
<b>CULTURAS TEMPORÁRIAS</b>												
Algodão herbáceo	150	38	1.416	2.875	669	24.377	650	477	16.952	1.153	183	6.693
Arroz	-	-	-	-	-	407	1.407	1.743	20.573	-	-	-
Feljão	138	22	1.715	1.319	480	27.985	1.896	523	25.710	1.176	174	10.173
Mandioca	8	50	102	72	417	1.083	121	754	2.961	-	-	-
Milho	64	13	162	1.164	451	5.274	1.421	507	5.615	2.162	494	5.249
<b>CULTURAS PERMANENTES</b>												
Algodão arbóreo	-	-	-	1.711	341	13.129	1.067	164	5.461	3.248	431	15.028
Caju	-	-	-	637	8.019	3.529	358	14.057	4.770	-	-	-
Laranja	-	-	-	5	629	905	27	3.947	3.597	5	1.282	945
Limão	-	-	-	-	107	34	-	13.028	8.632	-	1.765	704
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>123</b>	<b>3.395</b>	<b>7.783</b>	<b>11.108</b>	<b>76.716</b>	<b>5.947</b>	<b>35.200</b>	<b>94.271</b>	<b>7.744</b>	<b>4.329</b>	<b>38.792</b>

009300

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.12 (CONTINUAÇÃO)**  
**ÁREA COLHIDA, QUANTIDADE PRODUZIDA E VALOR DA PRODUÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS**  
**DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

ESPECIFICAÇÕES	MUNICÍPIOS								
	RUSSAS			TABULEIRO DO NORTE			SAO JOAO DO JAGUARIBE		
	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)
<b>CULTURAS TEMPORÁRIAS</b>									
Algodão herbáceo	631	125	4.097	2.524	511	17.708	59	28	882
Arroz	-	-	-	-	-	-	13	104	8
Feijão	2.154	402	17.335	2.931	667	36.265	744	231	13.709
Mandioca	208	1.073	3.624	3	18	71	13	77	266
Milho	1.437	388	4.333	1.155	361	5.118	140	40	502
<b>CULTURAS PERMANENTES</b>									
Algodão arbóreo	-	-	-	-	-	-	35	10	371
Caju	417	7.878	2.611	61	3.117	1.828	47	2.280	1.604
Laranja	15	2.686	2.756	6	1.545	1.618	-	-	-
Limão	-	947	447	-	8.075	3.904	-	8.075	3.904
<b>TOTAL</b>	<b>4.862</b>	<b>13.499</b>	<b>35.203</b>	<b>6.680</b>	<b>14.294</b>	<b>66.512</b>	<b>1.051</b>	<b>10.845</b>	<b>21.246</b>

000001

**AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.12 (CONTINUAÇÃO)**  
**ÁREA COLHIDA, QUANTIDADE PRODUZIDA E VALOR DA PRODUÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS**  
**DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

ESPECIFICAÇÕES	MUNICÍPIOS					
	ALTO SANTO			ARACATI		
	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)	ÁREA COLHI- DA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	VALOR DA PRO- DUÇÃO (CR\$ 1.000)
<b>CULTURAS TEMPORÁRIAS</b>						
Algodão herbáceo	1.587	308	11.498	550	123	4.524
Arroz	69	26	415	-	-	-
Feijão	2.505	526	21.867	788	107	6.029
Mandioca	1	7	34	419	2.182	7.681
Milho	944	247	2.885	165	50	559
<b>CULTURAS PERMANENTES</b>						
Algodão arbóreo	-	-	15	2	19	-
Caju	244	3.606	3.493	1.175	55.524	18.333
Laranja	-	102	151	-	3	4
Limão	-	964	420	-	17	7
<b>TOTAL</b>	<b>5.350</b>	<b>5.736</b>	<b>4.778</b>	<b>3.099</b>	<b>58.006</b>	<b>37.156</b>

FONTE: FIBGE, Censo Agropecuário, 1980.

607302

**ACIDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO - 4.13**  
**VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO VEGETAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

MUNICÍPIOS	LAVOURAS						HORTICULTURA E FLORICULTURA		SILVICULTURA		EXTRATIVISMO VEGETAL			
	PERMANENTES		TEMPORARIAS		VALOR BRUTO DAS LAVOURAS (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	CARNAUBA (CERA)		CARNAUBA (PALHA)	
	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA							VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA
Alto Santo	18.679	19,1	53.545	54,8	72.224	74,0	-	-	-	-	4.538	4,6	350	0,4
Aracati	116.166	72,2	25.952	16,1	142.118	88,3	822	0,5	6	0,0	1.549	2,2	1.381	0,8
Limoeiro do Norte	42.933	30,6	82.784	59,0	125.717	89,6	259	0,2	-	-	6.111	4,4	2.936	2,1
Russas	43.634	40,9	40.552	38,0	84.186	78,9	85	0,0	-	-	12.855	12,1	1.418	1,3
Tabuleiro do Norte	16.155	18,3	63.659	72,0	79.814	90,4	130	0,1	-	-	1.632	1,8	932	1,0
Quixerê	18.866	35,0	26.914	50,0	45.780	84,9	14	0,0	21	0,0	2.656	4,9	1.359	2,5
São João do Jaguaribe	37.781	48,8	32.092	41,4	69.873	90,2	1	0,0	-	-	2.060	2,7	1.687	2,2
Jaguaruana	36.290	26,0	73.426	59,1	109.716	88,1	470	0,4	6	0,0	7.538	6,1	2.415	1,9
Itaíçaba	2.993	22,0	4.662	34,3	7.655	56,3	362	2,7	-	-	2.076	15,3	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>333.497</b>	<b>38,7</b>	<b>403.586</b>	<b>46,8</b>	<b>737.083</b>	<b>85,4</b>	<b>2.143</b>	<b>0,2</b>	<b>33</b>	<b>0,0</b>	<b>43.035</b>	<b>5,0</b>	<b>12.478</b>	<b>1,4</b>
<b>CEARÁ</b>	<b>5.812.165</b>	<b>18,3</b>	<b>9.219.205</b>	<b>29,0</b>	<b>15.031.370</b>	<b>47,4</b>	<b>177.244</b>	<b>0,6</b>	<b>4.276</b>	<b>0,0</b>	<b>97.996</b>	<b>0,3</b>	<b>22.310</b>	<b>0,1</b>

**AÇÚCAR PÚBLICO CASTANHO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO - 4.13 (CONTINUAÇÃO)**  
**VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO VEGETAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

MUNICÍPIOS	EXTRATIVISMO VEGETAL												V.P.B. DA AGRICULTURA
	CARNAUBA (PO)		CARNAUBA(OLHO DE PALHA)		LENHA		MADEIRA		MOIROS		CAJU (CASTANHA)		
	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (Cz\$ 1.000)	% SOBRE O VBP DA AGRI- CULTURA	
Alto Santo	-	-	-	-	2.041	2,1	18.486	18,9	-	-	-	-	97.639
Aracati	4.492	2,8	733	0,5	7.327	4,6	390	0,2	-	-	-	-	160.818
Limoeiro do Norte	418	0,3	-	-	2.880	2,1	1.854	1,3	-	-	-	-	140.215
Russas	2.728	2,6	14	0,0	3.732	3,5	1.377	1,3	161	0,1	52	0,0	106.608
Tabuleiro do Norte	-	-	-	-	3.628	4,1	2.198	2,5	-	-	-	-	88.334
Quixeré	90	0,2	-	-	2.732	5,1	1.173	2,2	43	0,0	-	-	53.868
São João do Jaguaribe	31	0,0	-	-	975	1,3	2.866	3,7	-	-	6	0,0	77.499
Jaguaruana	1.600	1,3	962	0,8	1.213	0,9	255	0,2	-	-	-	-	124.175
Itaigaba	2.045	15,0	1.163	8,6	291	2,1	10	0,1	-	-	-	-	13.602
<b>TOTAL</b>	<b>11.424</b>	<b>1,3</b>	<b>2.872</b>	<b>0,3</b>	<b>24.819</b>	<b>2,9</b>	<b>28.609</b>	<b>3,3</b>	<b>204</b>	<b>0,0</b>	<b>58</b>	<b>0,0</b>	<b>862.758</b>
<b>CEARÁ</b>	<b>97.815</b>	<b>0,3</b>	<b>8.010</b>	<b>0,0</b>	<b>379.519</b>	<b>1,2</b>	<b>798.398</b>	<b>2,5</b>	<b>36.414</b>	<b>0,1</b>	<b>4.021</b>	<b>0,0</b>	<b>31.688.743</b>

000004



**ACUDE PÚBLICO CASTANHÃO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.10**  
**DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA POR SETOR DE ATIVIDADES**  
**- VALORES ABSOLUTOS -**

MUNICÍPIO	MÃO-DE-OBRA POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA*/	SETOR PRIMÁRIO	SETOR SECUNDÁRIO			SETOR TERCIÁRIO					PROCURANDO TRABALHO	
		ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS, DE EXTRAÇÃO VEGETAL E PESCA	INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO	OUTRAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS	COMÉRCIO DE MERCADORIAS	TRANSPORTE E COMUNICAÇÃO	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	ATIVIDADES SOCIAIS	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA		OUTRAS ATIVIDADES
Alto Santo	3.828	2.129	104	208	8	199	44	205	141	75	15	100
Aracati	22.656	7.430	8.520	905	323	1.548	403	1.928	690	244	155	510
Limoeiro do Norte	10.061	4.411	818	903	364	680	375	1.111	768	255	135	241
Russas	11.537	4.624	1.686	678	152	957	316	1.496	702	436	123	367
Tabuleiro do Norte	7.990	4.724	388	474	190	520	173	684	347	121	94	275
Quixerê	3.918	2.763	204	118	61	176	144	212	122	41	22	55
São J. do Jaguaribe	3.074	1.965	170	146	5	127	92	315	181	29	9	35
Jaguaruana	12.535	5.308	5.233	241	42	319	133	770	309	84	65	31
Itaçuaba	1.295	795	141	44	3	63	35	137	43	24	-	10
<b>TOTAL</b>	<b>76.894</b>	<b>34.749</b>	<b>17.264</b>	<b>3.717</b>	<b>1.148</b>	<b>4.589</b>	<b>1.715</b>	<b>6.858</b>	<b>3.303</b>	<b>1.309</b>	<b>618</b>	<b>1.624</b>
<b>CEARA</b>	<b>1.715.066</b>	<b>741.215</b>	<b>201.427</b>	<b>107.194</b>	<b>16.248</b>	<b>149.008</b>	<b>46.100</b>	<b>236.743</b>	<b>101.513</b>	<b>47.932</b>	<b>26.860</b>	<b>44.826</b>

FONTE: FIBGE, Censo Demográfico - Mão-de-obra, 1980  
 \*/ Pessoas de 10 anos e mais

000005

**AGRIER PÚBLICO CASTANHO**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE**  
**QUADRO 4.26 (CONTINUAÇÃO)**  
**PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)**  
**- NCZS DEZEMBRO 89 -**

CULTURAS PURAS E CONSORCIADAS	CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)												TOTAL DA ÁREA			
	50 - 100				100 - 200				> 200				PRODUÇÃO (kg)	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMER CIALIZADA	% AUTO CONSUMO
	PRODUÇÃO (kg)	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMER CIALIZADA	% AUTO CONSUMO	PRODUÇÃO (kg)	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMER CIALIZADA	% AUTO CONSUMO	PRODUÇÃO (kg)	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMER CIALIZADA	% AUTO CONSUMO				
ALGODÃO	1.590	4.240,00	66,0	34,0	22.515	60.115,00	99,9	0,1	12.150	32.400,00	61,7	38,3	43.470	115.997,25	84,0	16,0
ARROZ	21.036	70.120,00	47,1	52,9	3.600	11.988,00	50,0	50,0	69.558	231.860,00	6,0	94,0	131.112	437.028,00	15,3	84,7
BANANA 1/	150	3.405,00	-	100,0	-	-	-	-	630	14.301,00	-	100,0	1.634	37.091,80	0,2	99,8
BATATA DOCE	35.900	35.900,00	-	100,0	4.095	4.095,00	-	100,0	20.818	20.818,00	-	100,0	103.443	103.443,00	0,1	99,9
B. DOCE/JERIMUM	-	-	-	-	-	-	-	-	4.000	4.000,00	-	100,0	4.000	4.000,00	-	100,0
CAJU 2/	-	-	-	-	-	-	-	-	2.000	4.000,00	-	100,0	2.000	4.000,00	-	100,0
CAJU (CASTANHA)	-	-	-	-	-	-	-	-	400.000	104.000,00	-	100,0	482.400	125.424,00	-	100,0
CANA-DE-AÇÚCAR	22.362	2.459,82	-	100,0	75.000	8.250,00	-	100,0	440.000	748.000,00	54,5	45,5	440.860	749.462,00	54,4	45,6
CAPIM BRACHIARIA	-	-	-	-	-	-	-	-	171.000	18.810,00	-	100,0	603.792	66.417,12	-	100,0
CAPIM ELEFANTE	294.000	58.800,00	-	100,0	144.000	28.800,00	-	100,0	140.000	28.000,00	-	100,0	380.000	76.000,00	-	100,0
C.ELEFANTE/CANA	-	-	-	-	200.280	40.056,00	-	100,0	3.952.000	790.400,00	-	100,0	5.080.800	1.016.160,00	-	100,0
C.ELEFANTE/SORGO	15.000	3.000,00	-	100,0	150.000	16.500,00	-	100,0	-	-	-	-	200.280	40.056,00	-	100,0
COCO 2/	600	72,00	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	150.000	16.500,00	-	100,0
FEIJÃO	27.576	124.096,00	55,5	44,5	18.000	36.000,00	-	100,0	50.000	100.000,00	50,0	50,0	68.000	136.000,00	36,8	63,2
GERGELIM	-	-	-	-	26.319	118.435,50	12,2	87,8	63.180	194.400,00	27,5	72,5	174.511	695.395,26	21,0	79,0
GOIABA	-	-	-	-	-	-	-	-	6.000	3.300,00	-	100,0	17	255,00	-	100,0
JERIMUM	150	300,00	-	100,0	-	-	-	-	500	1.000,00	-	100,0	6.000	3.300,00	-	100,0
LARANJA 2/	-	-	-	-	10.000	3.400,00	80,0	20,0	-	-	-	-	670	1.340,00	-	100,0
LIMÃO 2/	-	-	-	-	15.000	1.050,00	93,3	6,7	1.960	137,20	-	100,0	10.000	3.400,00	80,0	20,0
MACAHEIRA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.960	1.187,20	93,3	6,7
MANDIOCA	-	-	-	-	-	-	-	-	20.000	6.000,00	-	100,0	90	900,00	-	100,0
MANGA 2/	-	-	-	-	600	720,00	-	100,0	-	-	-	-	24.500	7.350,00	-	100,0
MELANCIA 2/	-	-	-	-	-	-	-	-	200	3.600,00	-	100,0	3.780	4.536,00	-	100,0
MELÃO 2/	-	-	-	-	65	351,00	-	100,0	200	1.080,00	-	100,0	720	12.960,00	-	100,0
MELÃO/MELANCIA 2/	400	2.160,00	-	100,0	-	-	-	-	500	2.700,00	-	100,0	285	1.539,00	-	100,0
MILHO	9.576	15.960,00	45,7	54,3	6.500	10.833,00	-	100,0	600	10.800,00	-	100,0	1.080	5.832,00	-	100,0
MILHO ALHO	-	-	-	-	-	-	-	-	900	16.200,00	-	100,0	900	16.200,00	-	100,0
MILHO/ALGODÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	144	2.160,00	-	-	87.310	145.516,00	8,3	91,7
MILHO/FEIJÃO	2.718	4.530,00	-	100,0	8.100	13.500,00	-	100,0	pp 3/	-	-	-	144	2.160,00	-	100,0
ALGODÃO	5.100	22.950,00	-	100,0	9.900	44.550,00	90,9	9,1	12.900	34.400,00	58,1	41,9	12.900	34.400,00	58,1	41,9
SORGO	-	-	-	-	600	1.000,00	-	100,0	3.078	9.130,00	-	100,0	16.836	28.060,00	-	100,0
	-	-	-	-	600	2.700,00	-	100,0	1.338	6.021,00	-	100,0	18.318	82.431,00	49,1	50,9
	-	-	-	-	900	2.400,00	100,0	-	-	-	-	-	1.680	2.800,00	-	100,0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.560	7.020,00	-	100,0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.175	5.800,00	27,4	72,6
	-	-	-	-	3.284	394,08	-	100,0	-	-	-	-	3.284	394,08	-	100,0
<b>TOTAL</b>	-	350.692,82	7,0	93,0	-	405.137,58	8,5	91,5	-	2.437.157,20	5,6	94,4	-	3.993.426,50	5,0	95,0

FONTE: SIRAC, Pesquisa de Campo, 1989.  
 1/ Produção expressa em cachos.  
 2/ Produção expressa em frutos.  
 3/ p.p = produção perdida.

000108

AÇUDE PÚBLICO CASTANHÃO  
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE  
QUADRO 4.26  
PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO (ZONA RURAL)  
- NCZ\$ DEZEMBRO 89 -

CULTURAS PURAS E CONSORCIADAS	CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)											
	< 5				5 - 10				10 - 50			
	PRODUÇÃO (kg)	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMER CIALIZADA	% AUTO CONSUMO	PRODUÇÃO (kg)	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMER CIALIZADA	% AUTO CONSUMO	PRODUÇÃO (kg)	VALOR (NCZ\$ 1,00)	% COMER CIALIZADA	% AUTO CONSUMO
ALGODÃO	675	1.802,25	84,4	15,6	30	80,00	100,0	-	6.510	17.360,00	74,7	25,3
ARROZ	5.640	18.800,00	-	100,0	4.980	16.600,00	-	100,0	26.298	87.660,00	16,0	84,0
BANANA 1/ B. DOCE	6.083	6.083,00	-	100,0	4.800	4.800,00	-	100,0	854	19.385,80	0,4	99,6
B. DOCE/JERIMUM	-	-	-	-	-	-	-	-	31.747	31.747,00	0,4	99,6
CAJU 2/ CAJU (CASTANHA)	-	-	-	-	2.400	624,00	-	100,0	-	-	-	-
CANA-DE-AÇÚCAR	-	-	-	-	60	102,00	100,0	-	80.000	20.800,00	-	100,0
CAPIM BRACHIARIA	-	-	-	-	-	-	-	-	800	1.360,00	-	100,0
CAPIM ELEFANTE	16.000	3.200,00	-	100,0	-	-	-	-	335.430	36.897,30	-	100,0
C. ELEFANTE/CANA	-	-	-	-	17.000	3.400,00	-	100,0	240.000	48.000,00	-	100,0
C. ELEFANTE/SORGO	-	-	-	-	-	-	-	-	657.800	131.560,00	-	100,0
COCO 2/ FELJÃO	5.183	23.323,50	9,3	90,7	5.639	25.377,26	57,8	42,2	-	-	-	-
GERGELIM	10	150,00	-	100,0	7	105,00	-	100,0	46.614	209.763,00	30,9	69,1
GOIABA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JERIMUM	-	-	-	-	-	-	-	-	20	40,00	-	100,0
LARANJA 2/ LIMÃO 2/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MACACHEIRA	-	-	-	-	-	-	-	-	90	900,00	-	100,0
MANDIOCA	600	180,00	-	100,0	-	-	-	-	3.900	1.170,00	-	100,0
MANGA 2/ MELANCIA 2/	-	-	-	-	70	1.260,00	-	100,0	3.180	3.816,00	-	100,0
MELÃO 2/ MELÃO/MELANCIA 2/	-	-	-	-	-	-	-	-	450	8.100,00	-	100,0
MILHO	1.880	3.133,00	15,9	84,1	5.580	9.300,00	-	100,0	20	108,00	-	100,0
MILHO ALHO	144	2.160,00	-	100,0	-	-	-	-	180	972,00	-	100,0
MILHO/ALGODÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	150	2.700,00	-	100,0
MILHO/FELJÃO	240	400,00	-	100,0	-	-	-	-	2.700	4.500,00	-	100,0
MILHO/FELJÃO/ ALGODÃO	480	2.160,00	-	100,0	-	-	-	-	1.500	6.750,00	-	100,0
SORGO	1.080	1.800,00	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	70.911,75	3,4	96,6	-	61.648,26	8,3	91,7	-	667.879,10	1,8	98,2

5 - 10	61.648,26	23,0	8,3	91,7	170.790,00	63,8	38,7	48,5	118.636,50	5,2	94,9	5,1
10 - 50	667.879,10	29,5	1,8	98,2	1.431.313,50	63,3	51,5	28,3	375,00	0,0	-	100,0
50 - 100	150.692,82	38,6	7,0	93,0	538.269,00	59,2	71,7	27,8	113.223,20	8,0	97,6	2,4
100 - 200	405.137,58	28,4	8,5	91,5	905.047,00	63,4	72,2	14,9	625.882,10	7,4	97,5	2,5
> 200	2.437.157,20	28,7	5,6	94,4	5.388.842,50	63,6	85,1	23,3	933.384,40	6,9	96,8	3,2
<b>TOTAL DA AREA</b>	<b>3.993.426,70</b>	<b>29,4</b>	<b>5,0</b>	<b>95,0</b>	<b>8.572.712,00</b>	<b>63,1</b>	<b>76,7</b>					

Melão/melancia	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
Milho	4,8	9,7	10,0	26,7	93,5	23,7	25,0	15,0	11,6	4,2	94,8	6,9	239,7	10,4
Milho alho	0,3	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,0
Milho/algodão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Milho/feijão	0,7	1,4	-	-	7,0	1,8	19,4	11,6	30,0	11,0	8,3	14,5	200,0	8,7
Milho/feijão/algodão	3,6	7,3	-	-	-	-	-	-	8,0	2,9	-	-	65,4	2,9
Sorgo	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,7	-	-	11,6	0,5
<b>TOTAL DA AREA CULTIVADA</b>	<b>49,6</b>	<b>100,0</b>	<b>37,4</b>	<b>100,0</b>	<b>394,1</b>	<b>100,0</b>	<b>167,1</b>	<b>100,0</b>	<b>273,2</b>	<b>100,0</b>	<b>1.377,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2.298,4</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTAL DA AREA NÃO CULTIVADA</b>	<b>3,9</b>	<b>-</b>	<b>31,6</b>	<b>-</b>	<b>783,8</b>	<b>-</b>	<b>1.022,0</b>	<b>-</b>	<b>809,4</b>	<b>-</b>	<b>12.968,9</b>	<b>-</b>	<b>15.619,8</b>	<b>-</b>
<b>AREA TOTAL</b>	<b>53,5</b>	<b>-</b>	<b>69,0</b>	<b>-</b>	<b>1.177,9</b>	<b>-</b>	<b>1.189,1</b>	<b>-</b>	<b>1.082,6</b>	<b>-</b>	<b>14.345,9</b>	<b>-</b>	<b>17.918,2</b>	<b>-</b>

FONTE: SIRAC, Pesquisa de campo, 1989.

007.08