



Folha de Dados

IDGED:

0015/04

LOTE:

0162

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICO – SRH; VBA

TÍTULO:

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA DO PROJETO GRAÇA

SUBTÍTULO:

VOLUME 4 RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: Estudo

Identidade GED: 0015104

Lote: 00162

Nº de Registro: 95/0194

Autores: U.B.A/SRH

Programa: _____

Título: Estudo de viabilidade Técnico-econômica do projeto Gresa

Sub-Título 1: Relatório de impacto ambiental

Sub-Título 2: _____

Nº de Páginas: 105 folhas

Volume: _____

Tomo: _____

Editor: U.B.A

Data de Publicação (mês/ano): /1989

Local de Publicação: Fortaleza

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

<input type="checkbox"/> Barragem	<input type="checkbox"/> Açude	<input type="checkbox"/> Adutora	<input type="checkbox"/> Canal / Eixo de Transp.	<input checked="" type="checkbox"/> Outro
Rio / Riacho Barrado:		Fonte Hídrica:		
<u>Rio Poti</u>				

Viabilidade Hidroagrícola

Bacia: Parnaíba

Sub-bacia: _____

Municípios: Crato

Distrito: _____

Microregião: Sertão do Crato

Estado: Ceará

Lote: 00162 - Prep (X) Scan () Index ()

Projeto Nº 0015/04

Volume 1

Qtd A4 _____ Qtd A3 _____

Qtd A2 _____ Qtd A1 _____

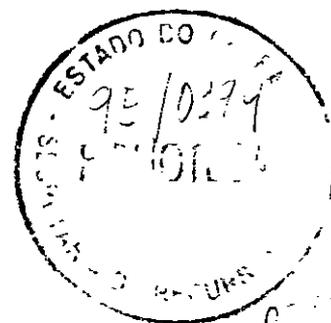
Qtd A0 _____ Outros _____

0015/04



**ESTUDO DE VIABILIDADE
TÉCNICO-ECONÔMICA
DO PROJETO GRAÇA
VOLUME 4
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

000003



0-21-1



APRESENTAÇÃO

000004

APRESENTAÇÃO

O Estudo de Viabilidade do Sistema de Irrigação e Drenagem do Projeto Graça, situado no Município de Crateús, no Estado do Ceará, foi elaborado pela VBA CONSULTORES - Engenharia de Sistemas Hídricos Ltda., de acordo com contrato firmado com a Secretaria de Recursos Hídricos - SRH, no âmbito do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - PAPP/PROJETO NORDESTE.

O Estudo de Viabilidade é composto pelos seguintes volumes:

- Volume 1 - Relatório Geral;
- Volume 2 - Planejamento Agrícola;
- Volume 3 - Estudo Sócio-Econômico;
- Volume 4 - Relatório de Impacto Ambiental.

O presente documento constitui o Relatório de Impacto Ambiental, sendo composto de oito capítulos.

O primeiro capítulo apresenta uma introdução ao Relatório, destacando os principais aspectos da avaliação feita.

O segundo capítulo contém informações sobre o empreendimento, incluindo essa localização e principais características.

Um diagnóstico ambiental da área, contendo dados sobre os meios físico, biótico e sócio-econômico, é apresentado no capítulo terceiro.

O quarto capítulo contém a avaliação de impactos ambientais do Projeto, apresentando a matriz de impactos, comentários sobre as principais consequências do mesmo, e propostas de ações mitigadoras.

No quinto capítulo apresenta-se um programa de acompanhamento e monitoramento para o Projeto, a ser desenvolvido nas fases de implantação e operação.

A legislação relacionada com os aspectos ambientais, a nível federal e estadual consta do sexto capítulo.

O sétimo capítulo contém as conclusões do Relatório de Impacto Ambiental e o oitavo relaciona a bibliografia consultada.



ÍNDICE

000007

ÍNDICE

PÁGINAS

APRESENTAÇÃO

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
2.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	5
2.2 - OBJETIVO	5
2.3 - JUSTIFICATIVA	6
2.4 - LOCAL DO EMPREENDIMENTO E ACESSO	7
2.5 - DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO	8
2.5.1 - Seleção da Alternativa	8
2.5.2 - Oferta de Água	8
2.5.3 - O Sistema de Irrigação	9
2.5.4 - Partes Componentes do Sistema	9
2.6 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA	15
3 - CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS	19
3.1 - DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	20
3.2 - ASPECTOS FÍSICOS	20
3.2.1 - Clima	22
3.2.2 - Relevo	31
3.2.3 - Geologia	31

3.2.4 - Hidrogeologia	34
3.2.5 - Solos	36
3.2.6 - Recursos Hídricos	38
3.3 - ASPECTOS BIÓTICOS	39
3.3.1 - Vegetação	39
3.3.2 - Fauna	41
3.3.3 - Avifauna	47
3.3.4 - Ictiofauna	48
3.4 - SISTEMA SÓCIO-ECONÔMICO	49
3.4.1 - População	49
3.4.2 - Aspectos Econômicos	53
3.4.3 - Infra-estrutura	59
3.4.4 - Aspectos Sócio-econômicos da Área do Projeto ..	67
4 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	72
4.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS	73
4.2 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	80
4.3 - PROPOSTAS DE AÇÕES MITIGADORAS	85
4.3.1 - Controle do Desmatamento	85
4.3.2 - Cuidados na Execução das Obras Civis	86
4.3.3 - Manejo Adequado do Solo e da Água	87
4.3.4 - Controle de Pragas e Doenças	90
4.3.5 - Ações de Caráter Social	92



PÁGINAS

5 - PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	94
6 - LEGISLAÇÃO	98
7 - CONCLUSÃO	101
8 - BIBLIOGRAFIA	103

1 - INTRODUÇÃO

000011

A Avaliação de Impacto Ambiental do Projeto Graça foi feita em atendimento ao disposto na Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986, e observando as normas da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

Referida Resolução exige que seja procedida a avaliação de impactos ambientais de Projetos de aproveitamento de recursos hídricos para fins de irrigação.

As Constituições Federal e Estadual, posteriores à Resolução citada, confirmaram a exigência de estudo prévio de impacto ambiental antes da instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.

O método utilizado para a avaliação foi o da Matriz de Impactos, amplamente usado, e que procura identificar os impactos sobre os meios físico, biótico e antrópico, de cada ação do Projeto.

Complementando a Matriz, são apresentadas considerações sobre os principais impactos e propostas ações visando minimizá-los ou evitá-los.

O Relatório conclui pela implantação do Projeto Graça, considerando a predominância dos impactos positivos sobre os negativos. Realmente, numa região carente de água e de meios para o desenvolvimento da agricultura, Projetos desta natureza resultam sempre em benefícios econômicos e sociais para a população.

No entanto, o Relatório ressalta a necessidade de que algumas medidas sejam adotadas visando atenuar os impactos

negativos do empreendimento. Essas medidas constam do item relativo às propostas de ações mitigadoras, as quais devem ser observadas para que o Projeto alcance os seus reais objetivos, com o menor impacto possível sobre os meios físico, biótico e social.



2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

000014

2.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O órgão responsável pelo empreendimento é a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) do Estado do Ceará.

O Projeto faz parte das ações do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - PAPP, inserindo-se no conjunto de propósitos que rege o PROJETO NORDESTE.

2.2 - OBJETIVO

O objetivo maior do Projeto é a irrigação de uma área de 490 ha, com uma superfície agrária útil de 462,67 ha, no Município de Crateús, na região oeste do Estado do Ceará.

Com o mesmo, objetiva-se criar condições mais favoráveis ao desenvolvimento da região, no que se refere a:

- garantia de oferta de água, anulando a escassez absoluta e minimizado sua irregularidade, que, ou anula a atividade agrícola ou impõe níveis de risco inaceitáveis para os produtores locais;
- reestruturação fundiária, permitindo o acesso à terra e, conseqüentemente, a sua exploração de maneira socialmente mais justa;
- implementação de uma infra-estrutura física e sócio-econômica que permita o desenvolvimento adequado das atividades agrícolas e, em especial, dos segmentos de crédito, assistência técnica e comercialização.

2.3 - JUSTIFICATIVA

A implantação do Projeto, na área, justifica-se, pois possibilitará a exploração de solos de bom potencial agrícola, onde a escassez de recursos hídricos constitui o maior obstáculo ao seu aproveitamento.

Com o Projeto será possível o desenvolvimento mais racional da agricultura na região, com maior produtividade, resultando, assim, na melhoria das condições sócio-econômicas da população.

A área do Projeto Graça foi escolhida como prioritária para a implantação de sistema de irrigação, considerando os seguintes aspectos:

- Quanto aos aspectos físicos:

- . apresenta solos com bom potencial, em relevo suave ondulado, próprios para a implantação de um sistema de irrigação, não devendo apresentar problemas de operação e manutenção;
- . o controle da bacia hidrográfica, através da barragem em construção, formará um reservatório cuja capacidade de acumulação permitirá a irrigação de uma área superior a 490 ha, que é a área irrigável prevista.

- Quanto aos aspectos sócio-econômicos:

- . trata-se de uma área pouco povoada e subaproveitada, onde parcela considerável de pequenos produtores encontra-se em estado bastante crítico de pobreza;

- . trata-se de uma área na qual a estrutura do binômio minifúndio/latifúndio é marcante e totalmente coerente com os quadros regional e estadual, que revela uma distribuição da propriedade da terra altamente concentrada e inibidora do processo de desenvolvimento;
- . trata-se de uma área inclusa numa região onde a agricultura é a atividade predominante.

2.4 - LOCAL DO EMPREENDIMENTO E ACESSO

A área do Projeto situa-se no Município de Crateús, na microrregião Sertões de Crateús, na região oeste do Estado do Ceará, na bacia hidrográfica do rio Poti. A área localiza-se entre as coordenadas 5^o16' e 5^o19' de latitude Sul e 40^o41' e 40^o43' de longitude Oeste (ver Figura 3.1).

O acesso ao Município de Crateús pode ser feito através de dois meios: pela BR-020, até Riachão de Banabuiú e dali pela BR-226 até Crateús, onde se prossegue pela Ce-075; pela BR-020, até Canindé, continuando pela CE-032, até Santa Quitéria, quando se utiliza a CE-057, a qual encontra a CE-075 em Sucesso.

Além das rodovias, Crateús interliga-se com Sobral, Teresina e Fortaleza através de estrada de ferro, utilizada atualmente apenas por trens de carga.

A área do Projeto localiza-se à margem esquerda da estrada de revestimento primário Crateús-Novo Oriente (CE-075), distando 11 km da sede Municipal de Crateús.

2.5 - DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

2.5.1 - Seleção da Alternativa

Três alternativas foram estudadas para o sistema de irrigação, todas semelhantes, diferindo principalmente quanto à adução final.

A alternativa selecionada foi a que se denomina de "alternativa A", por ter o menor custo e apresentar o melhor desempenho técnico, em termos de operação, e por não apresentar restrições de ordem topográfica ao traçado dos canais e adutoras gravitárias.

Maiores informações sobre esta alternativa estão apresentadas adiante, devendo a mesma ser detalhada quando da elaboração do Projeto Executivo.

2.5.2 - Oferta de Água

A captação da água para o Projeto Graça será feita no açude Carnaubal, em fase final de construção, o qual se situa a aproximadamente 5 km do centro da área irrigável.

O açude Carnaubal terá capacidade para acumular um volume máximo de 87,69 hm³. O volume regularizado, com 90% de garantia, será da ordem de 2,52 hm³ mensais, equivalentes a uma vazão contínua de 960 l/s.

A cota mínima de operação do açude é a 281,00 m. Considerando que a área irrigável tem o seu ponto mais alto na cota 347,00 m, o desnível geométrico será de 56,00 m, o que obrigou á

adoção da adução através de conduto forçado de média pressão, por uma estação de bombeamento a situar-se na galeria do açude.

2.5.3 - O Sistema de Irrigação

O método de irrigação a ser utilizado será o de aspersão convencional.

A área total a ser irrigada foi dividida em duas áreas, de formatos irregulares, separadas por um pequeno riacho, chamadas de setores A e B:

- Setor A - Com três sub-setores com 17 lotes, cada, totalizando 51 lotes, com área de superfície agrícola útil igual a 198,39 ha;
- Setor B - Com quatro sub-setores com 17 lotes, cada, perfazendo 68 lotes, com área de superfície agrícola útil igual a 264,52 ha.

Cada sub-setor foi dividido em áreas menores, denominadas unidades hidráulicas, as quais formam os lotes familiares, com área de 3,89 ha. Os lotes, em número total de 119, foram dimensionados de modo a possibilitar a exploração eminentemente familiar.

2.5.4 - Partes Componentes do Sistema

O sistema de irrigação é integrado, basicamente, por dois componentes: o sistema de adução, funcionando 20 horas por dia, e o de distribuição interna do Projeto, com 16 horas diárias de bombeamento. Interligando estes dois sistemas, foi projetado um sistema misto de adução complementar, composto de canais de bermas horizontais e adutoras gravitárias, sendo a ligação entre os canais

000019

e as adutoras gravitárias feita a partir dos reservatórios de compensação situados no final dos canais.

O sistema é integrado pelas seguintes partes componentes:

- Tomada d'água;
- Estação de bombeamento;
- Adução açude/Projeto;
- Caixa de dissipação e distribuição;
- Canais;
- Reservatórios de compensação;
- Adutoras gravitárias;
- Estação de distribuição de aspersão;
- Adutoras de distribuição;
- Infra-estrutura interna parcelar.

A captação da água será feita na boca de jusante da própria tomada de água do açude. A alimentação das bombas se fará através da adaptação dos três tubos com diâmetro de 400 mm que conduzem da galeria a uma tubulação tipo barrilete, de 700 mm de diâmetro, que será prolongada para se acoplar diretamente às tubulações de sucção das bombas.

A estação de bombeamento será composta de cinco bombas, sendo quatro ativas e uma de reserva, com vazão unitária de 184 l/s. A vazão máxima será de 735,21 l/s, correspondendo a 20 horas de funcionamento diário.

Considerou-se uma altura manométrica total de 44,41 m.c.a., determinando-se uma potência de 150 CV para cada motor. Prevê-se a implantação de uma subestação transformadora de 600 kVA,

composta de dois transformadores de plataforma de 300 kVA, para alimentar os motores.

A adução açude/área do Projeto deverá ser feita por uma adutora que ligará a Estação de Bombeamento ao reservatório de regulação e dissipação, a qual será executada em ferro dúctil PN-10, com junta elástica, com diâmetro de 800 mm e comprimento de 4,47 km.

No fim da adutora será executada uma caixa que terá a função de dissipar a energia cinética da água da adutora principal, distribuir a água nos canais e controlar o nível nos mesmos. Esta caixa será formada por um compartimento primário para dissipação da energia por impacto, o qual ficará contido em uma caixa maior de tranquilização e distribuição, e por um poço de estabilização de nível onde serão colocados os eletrodos de comando das bombas da estação principal.

Os canais serão em número de dois, iniciando-se na caixa de dissipação e distribuição e terminando nos reservatórios de compensação A e B. Cada canal atenderá às áreas dos setores A e B, e terá bermas horizontais, taludes 3/2, declividade de 0,1 m/km, fundo de 90 cm e revanche de 30 cm.

O canal que abastecerá o setor A terá uma extensão de 600 m, vazão de 392,81 l/s e altura d'água de 0,65 m. O canal B, terá 860 m de comprimento, vazão de 523,75 l/s e lâmina d'água de 0,70 m.

Serão construídos dois reservatórios de compensação, A e B, com volume de 4.536 m³ para o primeiro e de 6.048 m³ para o

000021

segundo. A função destes reservatórios será compensar o diferencial de vazões entre os sistemas de adução e distribuição, durante as 16 horas diárias de irrigação e as 20 horas de funcionamento da adução.

A partir dos reservatórios serão instaladas adutoras gravitárias, as quais conduzirão as vazões necessárias aos setores hidráulicos. Ao longo destas adutoras estarão posicionadas as estações de bombeamento, que funcionarão com sucção direta derivada da tubulação sob pressão de, no mínimo, 2 m.c.a. (sistema "booster"). As adutoras serão duas, A e B, e deverão ser executadas em ferro dúctil com junta elástica - PN-10.

As adutoras gravitárias terão as seguintes características:

Adutora A:

- 1º trecho:

. Q = 392,81 l/s;

. L = 360 m;

. Ø = 500 mm;

. v = 2,0 m/s.

- 2º trecho:

. Q = 261,89 l/s;

. L = 820 m;

. Ø = 500 mm;

. v = 1,65 m/s.

- 3º trecho:

- . $Q = 130,94 \text{ l/s}$;
- . $L = 220 \text{ m}$;
- . $\varnothing = 400 \text{ mm}$;
- . $v = 1,04 \text{ m/s}$.

Adutora B:

- 1º trecho

- . $Q = 392,81 \text{ l/s}$;
- . $L = 550 \text{ m}$;
- . $\varnothing = 600 \text{ mm}$;
- . $v = 1,40 \text{ m/s}$.

- 2º trecho:

- . $Q = 261,89 \text{ l/s}$;
- . $L = 210 \text{ m}$;
- . $\varnothing = 400 \text{ mm}$;
- . $v = 2,08 \text{ m/s}$.

- 3º trecho:

- . $Q = 130,94 \text{ l/s}$;
- . $L = 240 \text{ m}$;
- . $\varnothing = 400 \text{ mm}$;
- . $v = 1,04 \text{ m/s}$.

As adutoras gravitárias alimentarão diretamente as estações de distribuição sob pressão. Estas estações bombearão uma vazão de 122,71 l/s, cada, com alturas manométricas de 40, 45, 50 e 60 m.c.a. Serão em número de sete, sendo 3 no setor A e 4 no setor b, correspondendo cada estação a um sub-setor hidráulico.

Foram previstas 5 bombas para cada estação, sendo 4 ativas e uma de reserva. As bombas serão do tipo centrífuga de eixo horizontal, de vazões iguais, diferindo quanto à altura manométrica, acionadas por motores de 25 CV, 30 CV e 40 CV. Os motores serão alimentados por subestações transformadoras aéreas de 112.5 kVA, 150 kVA e 225 kVA.

O transporte da água às unidades hidráulicas será feito pelo sistema de adutoras de distribuição, composto por uma adutora principal e por adutoras secundárias e terciárias. Estas adutoras levarão a água às tomadas de todas as unidades hidráulicas, as quais serão equipadas com válvulas automáticas de controle e medição de vazão, e de sustentação e controle de pressão. O material destas adutoras será o ferro dúctil PN-10, com junta elástica, para os diâmetros superiores a 250 mm, e o PVC PN-125, para os diâmetros de 100 mm, 150 mm e 250 mm.

A infra-estrutura interna parcelar será composta da adutora de distribuição do lote, enterrada, a ser executada em PVC PN-80, e das linhas móveis de funcionamento e de espera em alumínio.

O Projeto prevê a construção de uma estrada principal de operação e manutenção, ao lado da adutora principal, bifurcando-se e prosseguindo ao longo dos canais A e B e das adutoras gravitárias, atravessando os dois setores A e B, até atingir a Rodovia CE-075.

Em termos de eletrificação, a COELCE desenvolve o estudo de um ramal alimentador especial, o qual, partindo da SE 69/13.8 kV

de Crateús, alimentará a quase totalidade dos Projetos de irrigação da área do Rio Poti.

2.6 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

O planejamento agrícola para o Projeto Graça levou em conta as condições pedológicas, climáticas, sócio-econômicas e de mercado, da área onde será implantado.

Foram selecionadas as culturas de algodão herbáceo, feijão e tomate, que serão cultivadas em rotação. A escolha do algodão deveu-se ao convênio assinado entre o Governo do Estado e a República Soviética do Uzbequistão, visando ao desenvolvimento tecnológico desta cultura, bem como devido à demanda deste produto pelas indústrias têxteis. O feijão representa a principal fonte de proteínas da população da região e o tomate produzido destinar-se-á ao uso industrial.

Cada lote será utilizado em duas safras por ano, obedecendo à rotação de culturas, como indicado no Quadro 2.1.

A exploração das culturas será feita observando os seguintes procedimentos:

- Preparo do Solo

. nos solos de texturas médias recomenda-se a aração, seguida de gradagem cruzada com grade niveladora; os solos de texturas leves deverão ser gradeadas, de preferência duas vezes em sentido cruzado;

QUADRO 2.1

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DENTRO DO LOTE E NA ÁREA TOTAL, POR CULTURA E POR SAFRA,
NO PROJETO GRAÇA, CRATEÚS, CEARÁ

CULTURA	DISTRIBUIÇÃO NO LOTE			DISTRIBUIÇÃO NA ÁREA TOTAL		
	ÁREA 1ª (ha)	ÁREA 2ª (ha)	ÁREA TOTAL (ha)	ÁREA 1ª (ha)	ÁREA 2ª (ha)	ÁREA TOTAL (ha)
Algodão	3,88	-	3,88	462,67	-	462,67
Feijão	-	2,38	2,38	-	284,17	284,17
Tomate	-	1,50	1,50	-	178,50	178,50
TOTAL	3,88	3,88	7,76	462,67	462,67	925,34

000026

- Fertilização

- . prevê-se a fertilização orgânica e o uso de adubos químicos, tais como o Sulfato de Amônia, Superfosfato Simples, Cloreto de Potássio, Superfosfato Triplo e Cloreto de Potássio, dependendo da cultura. Deverá ocorrer, também, a aplicação de calcário dolomítico;

- Cultivo

- . a utilização dos lotes foi definida visando à maximização da renda, observando aos seguintes critérios: plantio de uma safra de algodão na área total, como medida de controle fitossanitário; utilização plena do lote em duas safras; área máxima destinada à plantação de tomate em função da possível demanda industrial não satisfeita; total de mão-de-obra anual igual à disponibilidade familiar; minimização do consumo de água;

- Método de Irrigação

- . o sistema a ser utilizado será o de aspersão convencional, devido às características dos solos dominantes na área e às condições culturais dos futuros irrigantes;

- Controle de Ervas Daninhas

- . deverá ser feito pelo sistema tradicional com o uso de cultivadores de tração animal e complementado com o uso da enxada;

- Controle de Pragas e Doenças

- . será feito utilizando as seguintes técnicas: utilização de sementes selecionadas, previamente tratadas; plantio de variedades resistentes; rotação de culturas; uso de defensivos químicos, dependendo dos tipos de culturas, das pragas e doenças. Prevê-se o controle biológico das pragas do algodoeiro, com exceção do bicudo, para o qual não se dispõe de tal tecnologia;

- Colheita

- . não se prevê qualquer sistema mecânico, devendo ser feita manualmente, utilizando a mão-de-obra disponível nas famílias dos irrigantes e nas áreas circunvizinhas do Projeto.

3 - CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

000029

3.1 - DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Delimitou-se como área de estudo a MRH-067 - Sertões de Crateús, na região oeste do Estado, na bacia do rio Poti, compreendida entre as coordenadas 5^o16' e 5^o19' de latitude Sul e 40^o41' e 40^o43' de longitude Oeste, como mostra a figura 3.1.

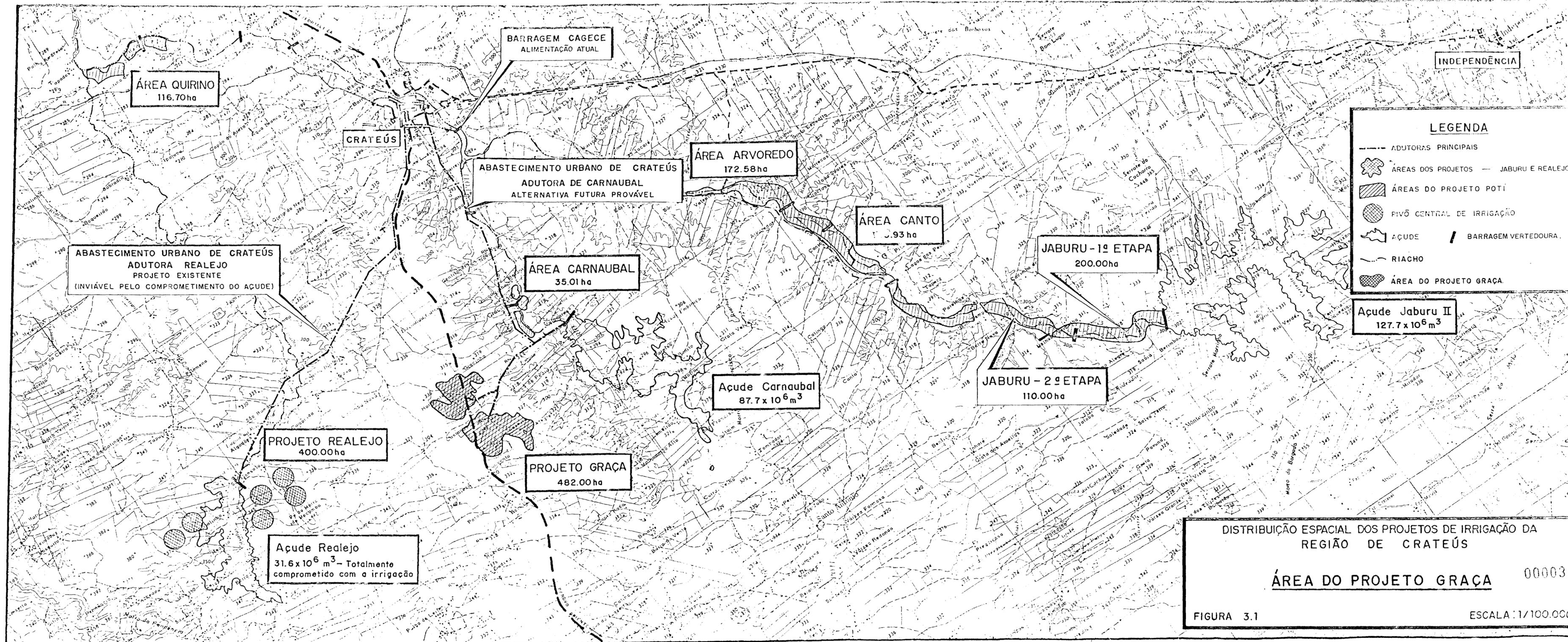
Como o Município de Crateús, situado no Estado do Ceará está sobre a influência direta do Projeto Hidro-Agrícola Graça, a ele foi dada atenção especial, principalmente no que tange aos aspectos sócio-econômicos.

Consideram-se, também, alguns aspectos relevantes da bacia do Rio Poti, posto ser este o mais importante recurso hídrico envolvido na concepção do empreendimento. Quando julgado necessário, foram tecidos comentários sobre a própria Região Noroeste, visto suas peculiaridades, notadamente quanto aos fatores climatológicos.

3.2 - ASPECTOS FÍSICOS

Esse item sintetiza as relações entre os fatores dos meios físicos, biológicos, antrópicos, suas interdependências e complementariedades, caracterizando o sistema ambiental, antes da implantação do Projeto.

A interdisciplinaridade intensiva dos estudos passa pela Climatologia, Geologia, Geomorfologia, Hidrografia, Pedologia (estudo dos solos para uso em agricultura) e Limnologia (estudo da qualidade da água), no caso do meio ambiente físico.



A parte do meio ambiente biótico, além da fauna aquática inclui as faunas terrestre e alada.

3.2.1 - Clima

De acordo com a classificação de Koppen, o clima da região é definido como do tipo BSw'h'. Esta classificação tem como base o regime de chuvas e a temperatura, levando também em conta a vegetação. A temperatura nessa região é um parâmetro praticamente estável. O clima na área do empreendimento é caracterizado, de maneira generalizada, em dois períodos distintos, correspondendo um deles ao período chuvoso, de janeiro a abril, e o outro ao período de estiagem, nos meses restantes do ano. O tipo BSw'h' é característico de "clima quente e semi-árido".

O que se observa na área em estudo é o clima semi-árido, caracterizado pela alternância de duas estações perfeitamente delimitadas: a das chuvas, denominada "inverno" e a da seca denominada "verão"; e pela insuficiência de precipitações, com temperaturas elevadas e evaporação intensa.

A irregularidade do regime pluviométrico, tanto a nível anual como mensal, constitui-se na característica fundamental do clima da região.

Pela classificação de Gaussen a área pertence ao grupo 4aTh "Termoxeroquimênico acentuado" - tropical quente de seca prolongada: 7 a 8 meses e índice xerotérmico entre 150-200. O método de Gaussen utiliza um maior número de fatores, além das precipitações e temperaturas, determina os meses secos e o índice

xerotérmico, correlacionando melhor os tipos bioclimáticos e a vegetação natural da área.

3.2.1.1 - Pluviometria

A área onde se situa o Projeto apresenta uma precipitação média que varia de menos de 600 mm ao sul para mais de 700 mm ao norte; para leste, o índice se eleva, podendo superar 900 mm no alto da Serra da Ibiapaba.

As chuvas na região têm como característica o fato de serem irregulares de um ano a outro, irregulares durante o inverno e irregulares em um mesmo lugar. É esta irregularidade a causa principal da maioria das "secas" e não a falta total de chuvas.

No semi-árido, as chuvas se concentram fortemente no primeiro semestre, com um percentual, que supera quase sempre 90% da precipitação anual, característica básica do regime pluviométrico da região.

O bimestre março/abril é responsável pela metade do total de chuvas do ano, enquanto que cerca de dois terços ocorrem no trimestre fevereiro/abril.

Os dados de precipitação estão indicados no quadro 3.1 e 3.2.

3.2.1.2 - Temperatura

O regime térmico da área de influência do empreendimento é caracterizado por elevadas temperaturas durante todo o ano o por pequenas amplitudes no decorrer de todo o período.

QUADRO 3 1

PLUVIOMETRIA MÉDIA

POSTO	PERÍODO	ALTITUDE (m)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Barra	1962/83	280	70,6	113,8	200,1	162,2	75,5	13,9	10,6	1,6	0,9	6,7	8,4	36,9	701,2
Cabeça de Onça	1962/83	730	126,1	156,0	243,7	213,0	75,6	27,6	15,8	6,9	5,6	6,7	24,1	55,8	956,5
Novo Oriente	1962/83	328	81,0	133,0	192,1	155,4	58,3	12,2	5,8	3,7	3,2	5,0	13,7	27,4	690,8
Crateús	1934/60	275	66,8	127,1	215,6	163,7	62,5	15,1	5,1	1,6	0,4	1,0	22,1	26,8	707,8

000034

QUADRO 3.2

INDICADORES DE CONCENTRAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

POSTO	MÊS (%)	BIMESTRE (%)	TRIMESTRE (%)	SEMESTRE (%)
Barra	Março - 28,5	MAR/ABR - 53,1	FEV/ABR - 69,3	JAN/JUN - 92,1
Cabeça de Onça	Março - 25,5	MAR/ABR - 47,7	FEV/ABR - 64,1	JAN/JUN - 88,0
Novo Oriente	Março - 27,8	MAR/ABR - 50,3	FEV/ABR - 69,6	JAN/JUN - 91,5
Crateús	Março - 30,5	MAR/ABR - 53,6	FEV/ABR - 71,5	JAN/JUN - 91,9

000035

As altas temperaturas, associadas a reduzidas amplitudes, constituem-se na característica básica. A temperatura média compensada anual é de $26,7^{\circ}\text{C}$, com os meses do trimestre outubro/dezembro ultrapassando, quase sempre, o patamar de $28,5^{\circ}\text{C}$. A média anual das máximas supera $32,5^{\circ}\text{C}$, ocorrendo, frequentemente, médias máximas maiores do que 35°C ; no período chuvoso, esses valores decrescem para a faixa dos 30°C . Quanto às médias mínimas a amplitude mensal é menor, inferior a 2°C ; no período de estiagem somente nos anos marcadamente secos, pode ultrapassar 23°C , caindo para menos de 20°C nos meses de junho e julho.

De todos os elementos que caracterizam o clima, é a temperatura o que exerce maior efeito direto sobre a evapotranspiração da água.

A temperatura varia de uma para outra região, em função da sua latitude e varia ainda, dentro de uma mesma região, em consequência da altitude do lugar.

3.2.1.3 - Umidade relativa

Para a área em estudo, a umidade relativa média anual é um pouco superior a 60%, variando diretamente com a pluviosidade do período.

A umidade relativa é máxima no bimestre março/abril, ocorrendo valores mínimos no trimestre setembro/outubro e novembro.

Com anos chuvosos, os meses de pico podem apresentar valores acima de 85%, enquanto que naqueles anos mais secos, os mesmos meses chegam a se aproximar de 60%. Nos meses de estiagem a variação é pequena, a umidade situa-se, em geral, entre 40 e 50%.

000036

O trimestre mais úmido corresponde ao de maior pluviometria, com a umidade ultrapassando, em média, 85%.

A variação da umidade relativa é inversamente proporcional à variação da pressão, isto é, quando a pressão cai, a umidade relativa cresce.

3.2.1.4 - Vento

O vento é um fator climático que tem grande efeito na taxa de evaporação, especialmente nas regiões semi-áridas. Modifica bastante a temperatura, deslocando massas de ar e provocando reações nas plantas. O vento movimenta também as nuvens responsáveis pelas precipitações pluviométricas, transportando o vapor d'água, que é evaporado dos oceanos, para o continente, onde é condensado e se precipita forma de chuva.

A predominância dos ventos na região é na direção Leste e Sudeste, com velocidades médias menores no primeiro semestre, os quais giram em torno de 2,0 m/s e maiores no segundo semestre, quando oscilam mais frequentemente ao redor de 3,5 m/s.

A velocidade dos ventos, é maior nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro. Em dezembro, a velocidade já começa a decrescer, atingindo um mínimo nos meses de março e abril, ela é maior no período seco do que no período chuvoso.

3.2.1.5 - Insolação

Na área de influência do Projeto Graça a insolação média anual é próxima de 2640 horas, o que corresponde a uma taxa diária

de 7,2 horas de brilho solar. Esta taxa reduz-se para a faixa de 5,5 horas nos meses do período chuvoso e eleva-se para o patamar de 9 horas no auge do semestre de estiagem. Enquanto que o trimestre fevereiro/abril é responsável por menos de 20% do total anual, o trimestre agosto/outubro é responsável por 31%.

O maior percentual de insolação é observado no período seco, enquanto que no período chuvoso são observados os menores índices de horas de sol.

É a insolação um dos parâmetros mais importantes para a evaporação.

3.2.1.6 - Nebulosidade

A nebulosidade apresenta um comportamento análogo à insolação, obviamente mais acentuada no período chuvoso, quando, raramente, é superior a 7,5 décimos; no período seco, ela desce a menos de 3,0 décimos.

3.2.1.7 - Evaporação

Dos elementos climáticos, é a evaporação um dos mais importantes parâmetros. Nos lugares onde se acha temperatura elevada, chuvas escassas e umidade relativa baixa, a evaporação é bastante acentuada.

O clima da região a ser instalado o empreendimento, induz à ocorrência de elevados índices de evaporação, que causam em consequência, perdas hídricas elevadas.

Observa-se que a evaporação é menor nos meses de maiores precipitações, enquanto que, os maiores valores correspondem aos

meses de baixas precipitações. Através dos dados observa-se para tanque Classe A a evaporação anual média de cerca de 2805 mm, passando da fronteira dos 3000 mm nos anos mais secos.

O maior percentual de evaporação é observado no período de julho a dezembro, com 70% do total anual, apresentando, nos meses de ápice, taxas médias diárias de mais de 11 mm/dia; enquanto que no trimestre março a maio, período mais chuvoso, essa taxa cai para a faixa de menos de 3,5 mm, o que representa cerca de 12% da evaporação anual.

3.2.1.8 - Evapotranspiração potencial (ETP)

A ETP anual, calculada pela fórmula de Hargreaves, é da ordem de 1961 mm, com a seguinte distribuição temporal:

MESES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
ETP(mm)	199	151	130	118	121	132	148	171	184	203	201	203

Para o planejamento agrícola é de fundamental importância o conhecimento da evapotranspiração da região.

Observa-se, com base no balanço hídrico, um quase permanente "déficit hídrico"; somente nos meses de março e abril (mais chuvoso) e que tem-se um excesso.

3.2.1.9 - Sinopse climática

A caracterização do clima da área é definida pelos seguintes indicadores:

- Pluviometria média anual 600 a 700 mm
- Semestre chuvoso e índice de
concentração JAN/JUN = 92%
- Trimestre úmido FEV/ABR (65 a 72%)
- Mês de maior pluviosidade março
- Temperatura média anual 26,7^oC
- Média das temperaturas mínimas 21,5^oC
- Média das temperaturas máximas 32,8^oC
- Amplitude 11,3^oC
- Umidade relativa média anual 67%
- Período de maior umidade relativa ... MAR/MAI
- Período de menor umidade relativa ... SET/NOV
- Insolação média anual 2640 horas
- Período de maior insolação AGO/OUT
- Período de menor insolação FEV/ABR
- Período de maior nebulosidade FEV/ABR
- Período de menor nebulosidade AGO/OUT
- Ventos de 1ª predominância E (57%)
- Ventos de 2ª predominância SE (37%)
- Velocidade média dos ventos 2,0 a 3,5 m/s
- Evaporação média anual em Tanque
Classe A 2805 mm
- Período de maior evaporação SET/NOV
- Período de menor evaporação MAR/MAI
- ETP média anual 1961 mm
- Período de maior ETP OUT/DEZ (607 mm)

3.2.2 - Relevo

O relevo na área do empreendimento é formado pela unidade geomorfológica predominantemente plana, com trechos suave ondulados, cujos domínios caracterizam dois compartimentos de relevo associados numa unidade que se apresenta sob a forma de superfície dissecada de morros arredondados e/ou aplainados, intercalados com rebaixamentos em forma de "V" aberto e fundo, mais ou menos chato, que formam baixadas e pequenos riachos. Trata-se de relevo plano e suave ondulado com declividades girando em torno de 6%. Esta característica favorece o desenvolvimento da agricultura irrigada, já que as necessidades de sistematização não existem.

A utilização da mecanização agrícola é amplamente favorecida por essas condições, resultando em economia e maior rendimento da maquinaria.

O relevo é constituído por sedimentos argilo-arenosos do grupo Barreiras, Terciário, que assentam diretamente sobre o embasamento cristalino, diminuindo de espessura, a medida que penetra para o interior. Observa-se, também, pequenas áreas na parte leste, oriundas de sedimentos cretáceos. Inclusas em toda área, ocorrem depressões aplainadas do Pré-Câmbriano ou do Holoceno, bem como maciços residuais elevados.

3.2.3 - Geologia

A região em estudo está compreendida no quadrante SE da área do Projeto Crateús e encontra-se localizada na "Depressão periférica de Crateús"; ou seja, faz parte de uma região rebaixada, representando uma extensa superfície de aplainamento.

000041

A base geológica da área é composta por Rochas Cristalinas Pré-Cambrianas e Sedimentos do Paleozóico e do Mesozóico.

3.2.3.1 - Estratigrafia

- PRÉ-CAMBRIANO

O Pré-Cambriano é composto por unidades Lito Estratigráficas: Complexo Caicó, Rochas Plutônicas Granulares, Grupo Ceará e Diques Ácidos e Hiperácidos.

- . Complexo Caicó - compreende cerca de 60% da folha de Crateús, apresentando contatos concordantes e aproximados com as demais unidades. Com dobramentos, geralmente, assimétricos mergulhando para Norte. Constituindo litologicamente de migmatitos e gnaisses parcial ou totalmente migmatizados;
- . Rochas Plutônicas Granulares - compostas por rochas gabróides, estão divididas em dioritos e gabros. Nas proximidades da Vila Poti ocorrem dois corpos dioríticos com orientação textural. A sudeste de Crateús ocorre um corpo gabróide/anfibolítico. São rochas que apresentam granulação média, textura granular, e seus contatos com as encaixantes do Complexo Caicó são bem evidenciados;
- . Grupo Ceará - composto por xistos e filitos associados a anfibolitos finamente granulados. Faz contato com as rochas circunjacentes, através de falhamentos;
- . Diques Ácidos e Hiperácidos - são encontrados a nordeste de Crateús, onde existe uma falha preenchida por diques

ácidos alinhados segundo a direção NO-SE. São constituídos por pegmatitos, aplitos, veios de quartzo e sílica criptocristalina.

- SEDIMENTOS DO PALEOZÓICO

Constituído pela formação Serra Grande de idade Siluro-Devoniana. Composta de arenitos finos a grosseiros, conglomerados com delgadas intercalações de folhelhos e siltitos.

Os arenitos são de cor cinza clara ou escura, geralmente friáveis, cimento coalínico.

Os conglomerados são formados de seixos de quartzo e, em pequena quantidade, de rochas metamórficas. Apresentam-se como horizonte dentro do arenito.

Os folhelhos de siltitos são, em geral, de cor cinza, vermelha, roxa e castanha.

- SEDIMENTOS DO CENOZÓICO

Abrange as coberturas elúvio-colúviais indiferenciadas e as aluviões. As coberturas elúvio-colúviais indiferenciadas ocorrem recobrando parte das rochas do Complexo Caicó e Grupo Ceará.

O cenozóico é representado por sedimentos areno-argilosos do "Grupo Barreiras", apresentando-se litologicamente muito heterogêneo, havendo uma considerável variação horizontal e vertical de fácies. São sedimentos clásticos pouco consolidados, que vão desde o conglomerado até o arenito com granulação variável.

000043

As camadas apresentam-se sob a forma de lentes dispostas horizontalmente, alternando-se arenitos e siltitos, sendo os arenitos quase sempre arcossianos; a cor é também bastante variável, sendo a vermelha predominante.

- ALUVIÕES

Constituídos de material areno-argiloso e arenoso de granulometria variável.

Abrangem pequenas áreas e são encontrados apenas nas margens dos rios e de seus afluentes.

3.2.4 - Hidrogeologia

Com base na constituição litológica e posição estratigráfica, o mais importante aquífero da área é o Serra Grande. Armazena grande parte do volume d'água tombada anualmente sobre sua área de recarga e oferece extensas áreas de artesianismo. A falta de medidas diretas de infiltração e de dados de vazão de rios na sua área de afloramento, não permitiu determinar a taxa de infiltração, mas a vazão de escoamento natural corresponde a 0,58% da pluviometria. O principal exutório desse aquífero é o rio Poti, que o corta de leste para oeste, no sentido do mergulho das camadas.

A representação do potencial explorável, se refere exclusivamente ao aquífero livre, motivo pelo qual o aquífero Serra Grande não está representando boas condições, cominando as áreas de potencial muito fraco a fraco. Isto se deve ao fato de que a parte aflorante desse aquífero está sujeita a altas topografias e, por

consequente, seu nível se encontra a grandes profundidades, superior a 100 metros. Os mais altos potenciais exploráveis estão relacionados com as áreas de confinamento, sujeitas a artesianismos. O mesmo acontece com o aquífero Cabeças. Todavia, sobre a Serra da Ibiapaba, a uma altitude superior a 900 m, tem-se representada como zona de potencial médio a fraco em discordância com as regiões circundantes, pois, aí, se faz captação d'água através de poços pouco profundos oferecendo vazões consideráveis. Isto se explica como sendo um lençol suspenso, constantemente realimentado pela alta pluviometria anual dessa região.

Com base nesta representação, além dos valores das reservas exploráveis, levou-se em consideração a profundidade das águas, a permeabilidade das formações e a facilidade de recargas. Disto resultou a divisão em 4 zonas, conforme critério abaixo mencionado:

- a) zona de potencial muito elevado a elevado, caracterizada por rochas de ótima permeabilidade e com profundidade das águas inferior a 20 metros;
- b) zona de potencial elevado a médio, caracterizada por rochas de boa permeabilidade e com profundidade das águas inferior a 50 metros; ou com permeabilidade do tipo a e profundidade das águas de 20 a 50 metros;
- c) zona de potencial médio a fraco, caracterizada por rochas de média permeabilidade e com profundidade das águas inferior a 50 metros; ou com permeabilidade dos tipos (a,b) e com profundidade das águas de 50 a 100 metros;

d) zona de potencial fraco a muito fraco, caracterizada por rochas de baixa permeabilidade ou com permeabilidade dos tipos (a,b,c) e com profundidade das águas superior a 100 metros.

3.2.5 - Solos

Foram identificadas as seguintes unidades taxonômicas na área do Projeto:

- LVE - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO EUTRÓFICO podzólico A fraco e moderado textura média fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado.
- PE - PLANOSSOLO Tb EUTRÓFICO solódico A fraco textura arenosa/média fase pedregosa caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado.
- Re1 - SOLO LITÓLICO EUTRÓFICO A fraco textura arenosa cascalhenta fase pedregosa caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado substrato granito-gnaisse.
- Re2 - Associação de SOLO LITÓLICO EUTRÓFICO A fraco textura arenosa cascalhenta fase pedregosa caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado substrato granito-gnaisse + PLANOSSOLO Tb EUTRÓFICO solódico A fraco textura arenosa/média fase pedregosa caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado.

No quadro 3.3, pode-se encontrar a simbologia de identificação, a extensão de cada unidade, sua distribuição percentual em relação ao total da área e a classificação para uso

QUADRO 3.3

UNIDADES DE MAPEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

UNIDADE	ÁREA		CLASSE PARA IRRIGAÇÃO
	ha	%	
LVe	526	34,8	2s B(L)22B Jq
PE	69	4,6	2s B(L)22BX Jq
PLS	252	16,7	6sd B64Z afw
Re1	60	3,9	6sd B64Z jqkxf
Re2	602	40,0	6sd B64Z jqkxf
Total estudado	1509	100,0	
Total irrigável	595	39,4	

em irrigação. Observando o quadro, nota-se que somente duas unidades foram classificadas como irrigáveis, totalizando uma superfície de 595 ha ou pouco menos de 40% da área estudada.

As duas manchas de solo irrigáveis apresentam fertilidade natural baixa, reduzida capacidade de retenção de umidade, acidez moderada e taxa de infiltração alta. Na atualidade, boa parte não é cultivada; nas áreas que são cultivadas encontram-se apenas culturas de subsistência, milho e feijão, e algodão. Uma grande variedade de espécies poderá ser cultivada, com a adoção de novas tecnologias.

3.2.6 - Recursos Hídricos

Os recursos hídricos na área em estudo são exclusivamente de superfície e decorrem basicamente dos volumes a serem acumulados no açude Carnaubal que se encontra em construção no rio Poti.

O rio Poti, com uma bacia hidrográfica de 30.540 km², nasce na zona do cristalino, região de Crateús e Independência, e escoar para zona sedimentar, ultrapassando a alta escarpa da Serra Grande, em Ibiapaca, formando um profundo boqueirão. Tomando-se por limite a escarpa da Serra Grande, a bacia do Poti apresenta duas seções distintas: uma, a montante, na zona do cristalino, onde ele é intermitente, com drenagem densa, e apresenta grandes cheias no período chuvoso; outra, a jusante, na zona sedimentar, onde ele é perene, com drenagem menos densa.

Essa perenização é mantida pelos escoamentos subterrâneos dos aquíferos cortados por esse rio, que funciona como exutório.

Seu sentido de escoamento é inicialmente sudeste-noroeste, na zona do cristalino, Estado do Ceará, passando para leste-oeste quando penetra na zona sedimentar, Estado do Piauí, até a Fazenda Tinguís, ao norte de Castelo do Piauí, onde se desvia para nordeste-sudoeste, mantendo esta direção até os limites oeste. Deságua no rio Parnaíba, nas proximidades de Teresina, capital do Estado.

De acordo com o Projeto elaborado pela VBA CONSULTORES, para o nível de garantia de 90%, o açude Carnaubal oferece um volume regularizável de 2,5 hm³ mensais, equivalentes a uma vazão contínua de 960 l/s. O volume total acumulado é de 87,6 hm³.

3.3 - ASPECTOS BIÓTICOS

3.3.1 - Vegetação

Em quase toda a extensão da área estudada domina a vegetação do tipo caatinga e restinga, típica das regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil.

A paisagem observada, no período de chuvas, é de forte tonalidade verde, que vai mudando a medida em que se inicia o período de estiagem. Coincidindo com o longo período sem chuvas, a vegetação da caatinga perde as folhas na quase totalidade de suas espécies, mesmo estando adaptadas a suportar longos períodos de secas devido às reservas de substâncias nutritivas e hídricas. Outra característica de adaptação é uma vasta ramificação das árvores e arbustos.

A caatinga arbórea aberta recobre quase totalmente as áreas pediplanadas da Superfície Sertaneja, apresentando-se bem

degradada, pela ação antrópica, através dos sucessivos cortes das plantas lenhosas mais altas.

Em consequência do meio adverso-clima semi-árido, solos litólicos rasos de baixa fertilidade e deficit hídrico - acentua-se o grau de xeromorfismo da caatinga, resultando em uma vegetação mirrada, constituída de árvores raquíticas entremeadas por cactáceas.

Depois de cessadas as chuvas, as plantas ainda conseguem se manter verdes enquanto podem dispor de água do solo, recursos que a acentuada evaporação lhes rouba rapidamente, ou da água que elas mesmas conseguem armazenar, segundo os mais diversos artifícios da natureza. Depois, a necessidade de garantir a sobrevivência faz com que elas reduzam a transpiração e, embora tenham geralmente as folhas pequenas, elas perdem a folhagem. Daí serem as caatingas, modalidades de vegetação tipicamente decíduas, ou seja, de espécies com folhas caducas, que se renovam totalmente a cada ano. O capim rasteiro é o primeiro a morrer na sua parte aérea. Logo depois são os arbustos que se restringem a galhos secos e, finalmente, as árvores acabam também por se desfolhar.

São as seguintes as principais espécies de vegetação encontradas na área do empreendimento.

ESTRATO ARBÓREO:

- | | |
|--|------------|
| . <i>Aspidorderma pyrifolium</i> Mart. | Pereiro |
| . <i>Astronium urundeuva</i> Engl. | Aroeira |
| . <i>Auxema oncocalyx</i> Taub. | Pau Branco |
| . <i>Bursera leptophlocos</i> | Imburana |

. <i>Cereus suanosus</i>	Facheiro
. <i>Copernicia cerizera</i> Mart.	Carnaúba
. <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba
. <i>Inga ciliata</i> Presl.	Ingazeira
. <i>Mimosa</i> sp	Jurema

ESTRATO ARBUSTIVO:

. <i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru
. <i>Cereus gounellei</i> K. Schum.	Xique-xique
. <i>Cobretum leprosum</i>	Mofumbo
. <i>Coleus</i> sp	Bredo
. <i>Croton hemiargyreus</i>	Marmeleiro
. <i>Croton campestris</i> St. Hil.	Velame
. <i>Yatropha pohliana</i> Muelb. Arg.	Pinhão Branco
. <i>Yatropha urens</i> Linn.	Cansanção

ESTRATO RASTEIRO:

. <i>Cassia sericea</i> Swartz.	Matapasto
. <i>Bromelia laciniosa</i> Mart.	Macambira
. <i>Davilla rugosa</i>	Cipó
. <i>Mimosa sensitiva</i> Linn.	Malícia
. <i>Morrordica charantia</i> Linn.	Melão de São Caetano
. <i>Panicum maximum</i>	Capim verde
. <i>Stylosanthes angustifolia</i>	Vassourinha

3.3.2 - Fauna

Em decorrência da ocupação antrópica da região e dos processos que daí decorrem, tais como o desmatamento para a

abertura de espaços visando a produção agropecuária, o extrativismo vegetal, a caça e a pesca, bem como a persistência na utilização de práticas agrícolas predatórias, alteraram-se profundamente os habitats da região em estudo.

Assim, as modificações antrópicas, aliadas às condições determinadas pela semi-aridez, vêm contribuindo para o desaparecimento de espécies da fauna.

Com base na bibliografia disponível e após entrevista com a população local, conclui-se pela possibilidade de ocorrência, na área do Projeto Graça, dos seguintes componentes da fauna:

CARNÍVOROS

. Onça suçuarana - *Felis puma concolor*

Animal de hábitos noturnos, é exímio caçador. Sua ocorrência no Nordeste é bastante rara. (praticamente extinto)

. Guaxinim - *Procyon cancrivorus brasiliensis*

Animal de hábito noturno, caçador, sua ocorrência no Nordeste é comum. (abundante na região)

. Raposa - *Lycalopex vetulus*.

As raposas assemelham-se a um cão de tamanho médio ou pequeno, carnívoro de hábitos noturno. (espécie bastante abundante)

. Jaguaritirica - *Leopardus pardalis*

Também conhecido como maracajá. Possui hábitos noturnos, alimentando-se de toda sorte de pequenos mamíferos, aves

e répteis.. Muito perseguido pela beleza de sua pele.
(ameaçada de extinção)

PRIMATAS

. Macaco - *Cebus apella libidinosus* Spix.
(espécie praticamente extinta na região em estudo)

. Sagui - *Callithrix leucocephala*
Conhecido como soim, soinho ou símios. Apresenta uma pelagem macia e sedosa; o colorido, em geral bruno ou preto, salpicado de branco. A cauda é sempre longa e recoberta de pêlos, (espécie em abundância na região)

ROEDORES

. Preá - *Cavia esperea*
Mamífero roedor da família dos cavídeos do gênero cávia. Alimenta-se de capim ou gramíneas. Muito perseguido nas caçadas. (espécie ainda em abundância)

. Cutia - *Dusiproeta aguti*
Espécie muito comum no nordeste do Brasil. Vive nas matas, onde faz sua toca e o caçador facilmente a descobre. É animal de hábitos quase noturno, pois passa a maior parte do dia em esconderijo, sai à tarde em busca de alimento. (espécie em extinção na região)

. Rato-co-Mato - *Oruzomys* Sp.
Constituindo praga não só daninha, como perigosa para a saúde pública. Invadem as plantações e as tulhas, constituindo pragas temporárias apenas, mas que

acarretam prejuízos avultados aos lavradores.
(relativamente abundante na região)

DESDENTADOS

- . Tatu-peba ou peludo - *Euphractus saxeinctus*

Mamífero da família dos Lasipódidos. É um animal útil à agricultura, porque se alimenta exclusivamente de insetos, minhocas e animais mortos em decomposição. No interior do Brasil a carne de tatu é muito apreciada. Espécie ameaçada de extinção.

MARSUPIAIS

- . Gambá - *Didelphis aurita*

Também conhecido por cassaco, com aproximadamente o tamanho de um gato, pelos pretos-acinzentados, cauda longa. Possui hábitos noturnos, e um cheiro bastante característico e desagradável. Este animal diminui a medida que as matas desaparecem.

SERPENTES

Das oito famílias existentes na América do Sul, cinco são encontradas na caatinga:

1. LEPTOTYPHOPIDAE - pequenos ofídios subterrâneos representados por 2 espécies:
 - . *Leptotyphilops albifrons* - Cobra Cega
 - . *Leptotyphilops brasiliensis* Laurent - Cobra Cega

2. BOIDAE - representado por 2 espécies:
- . *Boa constrictor* Lineu - Jibóia; Cobra de Veado
 - . *Epicrates cerchria* Lineu - Salamanta
3. COLUMBRIDAE - de hábitos terrestre, arbóreo, subterrâneo e aquático.
- . *Chisonius carinatus* Lineu - Cobra de Cipó
 - . *Clelia occipitolutca* Duméril - Cobra Preta
 - . *Dromicus poecilogysus* Wild - Jararaquinha
 - . *Dromicus virides* Gunther - Cobra Verde
 - . *Helicops leopardinus* Senlegei - Cobra D'água
 - . *Leptophis ahaetulla* Lineu - Cobra Cipó
 - . *Liophis mossoroensis* Hoge & Limaverde - Jararaquinha,
Jararacussu D'água
 - . *Lygophis lineatus* Lineu - Jararaquinha
 - . *Oxybelis aeneus* Wagler - Bicuda, Cobra Cipó
 - . *Oxyshopus trigeminus* Duméril - Cobra Coral ou Cobra
de Coral
 - . *Philodryas olfersii* Lichtenstein - Cobra Verde
 - . *Pseudoboa nigra* Duméril - Cobra Preta
4. ELAPIIDAE - família das corais venenosas. São subterrâneas mas aparecem frequentemente na superfície.
- . *Micrurus ibiboboca* Merrem - Coral ou Cobra de Coral
5. VIPERIDAE (serpente venerosa) - tem apenas uma presa.
- . *Bothrops erythromelas* Amaral - Jararaca, Jararacussu

SERPENTIFORMES

Animais de vida subterrânea e apresentam uma família;

1. AMPHISBAENIDAE

- . *Amphisbaena vermiculares* Wagler - Cobra de Duas Cabeças

LAGARTOS

Foram identificados, na área do Projeto, cinco famílias de lagartos, com as seguintes espécies:

1. GEKKONIDAE

- . *Briba brasiliana* Amaral - Lagarto Noturno
- . *Coleoctylus meridionalis* Boulenger - Lagarto Pequeno
- . *Gymnodactylus guboides* Spix - Lagartixas
- . *Hemidactylus agrius* Vanzolini - Lagartixa de Parede
- . *Phyllopezeus pollicaris* Spix - Lagarto

2. IGUANIDAE

- . *Iguana iguana* Lineu - Camaleão
- . *Pltynotys semitaeniatus* - Lagartixa de Lajeiro
- . *Polychrus acutirostris* Spix - Camaleão; Popavento
- . *Tropidurus torquatus* - Lagartixa Preta

3. TEIDAE

- . *Ameiva ameiva* - Calango Verde
- . *Cnemidophorus ocellifer* Spix - Calanguinho
- . *Gymnophthalmus multiscutatus* Amaral - Lagartinho
- . *Tupinambis teguixim* Lineu - Tuiú, Tejó, tuiú-açú

QUELÔNIOS

1. CHELIDAE - São cágados aquáticos encontrados nos açudes vizinhos à área do Projeto.

. *Phrynops tuberculatus* - Cágado

Animal aquático, mas que suporta percorrer trajetos terrestre. Possui hábitos diurnos e noturnos. Alimenta-se dentro d'água (peixes).

2. KINOSTERNIDAE

. *Kinosternon scorpioides* Lineu - Tartaruga Pequena

Encontrada nas áreas próximas dos açudes. Alimenta-se de peixes, girinos, anfíbios adultos, insetos, algas e restos de vegetais.

3.3.3 - Avifauna

A fauna alada é ainda abundante na área do Projeto, destacando-se:

- . Rolinha - *Uropelis campestris*
- . Cabeça-vermelha - *Paroaria coronata*
- . Anum Preto - *Crotophaga ani*
- . Canário - *Serinus canarius*
- . Asa Branca - *Columba picarazo*
- . Corrupião - *Icterus jamaicensis*
- . Graúna - *Psomocolax erythrorhynchos erythrorhynchos*
- . Lavadeira - *Fluvicola climazura climazura*
- . Sabiá - *Mimus saturninus frater*

- . Curió - *Oryzoborus angolensis angolensis*
- . Pintassilgo - *Spinus magellanicus ictericus*
- . Avoante - *Zenaida auriculata virgata* Bertoni
- . Carcará - *Poliborus placus*
- . Urubú - *Coragyps atratus*
- . Papagaio - *Aratinga jandaya*
- . Mergulhão - *Podilymbus podiceps podiceps*
- . Marreco - *Anas discors*
- . Gavião - *Buteo albicaudatus*

3.3.4 - Ictiofauna

No que concerne à fauna ictiológica da região, as principais espécies existentes nos açudes e rios são as descritas abaixo. Porém, todas estas espécies, poderão ser aclimatadas no açude Carnaubal após sua construção. Esta aclimação deverá ser feita através de peixamento.

- . Cangati - *Trachycorys galeatus* Linnaeus
- . Branquinha - *Curimazus ciliazus*
- . Curimatã Comum - *Prochilodus cearaensis* Straindachnes
- . Traíra - *Hoplias malabaricus* Bloch
- . Piau Comum - *Leoporinus friderici*
- . Curimatã Pacu - *Prochilodus marggravii*
- . Piau Verdadeiro - *Leoporinus elongatus valenciennes*
- . Piaba - *Cheatochanes affinis*
- . Tilápia - *Tilápia nilótica*

3.4 - SISTEMA SÓCIO-ECONÔMICO

3.4.1 - População

A evolução da população nos Municípios que compõem a Microrregião Sertões de Crateús (Crateús, Independência, Monsenhor Tabosa, Novo Oriente e Tamboril), na Microrregião como um todo, e no Estado do Ceará, está indicada no Quadro 3.4.

Observa-se que as taxas de crescimento do Município de Crateús são inferiores às da Microrregião Sertões de Crateús, as quais são menores do que a do Estado. Isto significa que há uma migração da área para outras locais do Estado ou do país, como consequência das dificuldades de vida na região.

O quadro 3.5, mostra as populações urbanas e rurais, nos anos de 1970, 1980 e 1990. Com exceção de Crateús, observa-se uma predominância da população rural sobre a urbana, embora se constate uma tendência à urbanização em todos os Municípios dos Sertões de Crateús. Constata-se, assim, o deslocamento da população rural para as cidades, principalmente para Crateús, polo concentrador da área, para onde se estima que 54,3% da população residirão na área urbana, em 1990.

Informações sobre a População Economicamente Ativa constam do quadro 3.6. Observando-se este quadro, constata-se que apenas os Municípios de Crateús e Tamboril tiveram um crescimento relativo positivo. A microrregião Sertões de Crateús apresentam crescimento, assim como o Estado do Ceará.

QUADRO 3.4

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CRATEÚS, DA MICRORREGIÃO

SERTÕES DE CRATEÚS E DO ESTADO DO CEARÁ NO PERÍODO 1970/1990, COM SUAS TAXAS DE CRESCIMENTO

UNIDADE	POPULAÇÃO			TAXAS MÉDIAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO	
	1970	1980	1990 (*)	1970/80	1980/90 (*)
Crateús	62.011	65.865	70.029	0,60	0,69
Independência	39.075	43.845	49.629	1,15	1,25
Monsenhor Tabosa	13.931	15.855	18.188	1,30	1,38
Novo Oriente	17.361	24.692	33.581	3,58	3,12
Tamboril	21.065	25.931	31.831	2,10	2,07
Sertões de Crateús	153.443	176.188	200.761	1,39	1,46
Ceará	4.361.603	5.288.253	6.482.869	1,95	2,05

FONTES: IBGE. Censos Demográficos, 1970, 1980
 (*) Estimada pela CEPA-CE

000060

QUADRO 3 5

POPULAÇÃO URBANA E RURAL DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO SERTÕES DE CRATEÚS E DO ESTADO DO CEARÁ - 1970 A 1990

MUNICÍPIO	1970				1980				1990 (Projeção) *			
	POPULAÇÃO URBANA (A)	POPULAÇÃO RURAL (B)	POPULAÇÃO TOTAL (C)	B/C %	POPULAÇÃO URBANA (A)	POPULAÇÃO RURAL (B)	POPULAÇÃO TOTAL (C)	B/C %	POPULAÇÃO URBANA (A)	POPULAÇÃO RURAL (B)	POPULAÇÃO TOTAL (C)	B/C %
- Crateús	27 230	34.781	62 011	56,1	32 247	33.618	65 865	51,0	38 330	32 208	70 538	45,7
- Independência	7 020	32 055	39 075	82,0	8 491	35 354	43 845	80,6	10 275	39 354	49 629	79,3
- Monsenhor Tabosa	2 988	10 943	13 931	73,6	4.106	11 749	15 855	74,1	5 462	12 726	18 188	70,0
- Novo Oriente	1 557	15 804	17 361	91 0	4 893	19 799	24 692	80,2	8 938	24 643	33 581	73, .
- Tamboril	3 349	17.716	21.065	84,1	5 539	20 392	25 931	78,6	8 194	23 637	31 831	74,5
- Sertões de Crateús	42 144	111.299	152 443	73,0	55 276	120 912	176 188	68,6	71 199	132 568	203 767	65,1
- Estado do Ceará	1 780 093	2 581 510	4.361 603	59,2	2 810 351	2 477 902	5 288 253	46,9	3.992 254	2 490 614	6 482 869	58,4

(*) Estimada pela CEPA-CE

FONTES IBGE - Censos Demográficos, 1970, 1980

CEPA-CE - Banco de Dados

000061

QUADRO 3.6

RELAÇÃO POPULAÇÃO TOTAL x POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA NA
MICRORREGIÃO SERTÕES DE CRATEÚS E NO CEARÁ. 1980/1990

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO TOTAL (A)		POP. ECONOM. ATIVA (B)		B/A (%)	
	1980	1990 (*)	1980	1990 (*)	1980	1990 (*)
- Crateús	65,9	70,5	19,2	23,4	29,1	33,2
- Independência	43,8	49,6	11,6	12,9	26,5	26,0
- Monsenhor Tabosa	15,9	18,2	4,4	4,8	27,7	26,3
- Novo Oriente	24,7	33,6	6,0	7,4	24,3	22,0
- Tamboril	25,9	31,8	6,9	9,1	26,6	28,6
- Sertões de Crateús	176,2	202,8	48,0	57,6	27,2	28,3
- Estado do Ceará	5.288,3	6.482,9	1.715,1	2.343,0	32,4	36,1

(*) Estimativa

FONTES: IBGE - Censo Demográfico, 1980
CEPA-CE - Bancô de Dados

000062

3.4.2 - Aspectos Econômicos

A atividade agropecuária destaca-se no Município de Crateús e na Microrregião Sertões de Crateús. Nesta atividade, predominam a produção animal e as lavouras temporárias, como indica o quadro 3.7.

Os principais produtos agrícolas cultivados na região são o feijão, milho, algodão arbóreo, algodão herbáceo, mamona e mandioca, conforme consta do quadro 3.8, onde estão indicadas as áreas cultivadas dos mesmos, no Município de Crateús, na Microrregião Sertões de Crateús e no Estado do Ceará.

A área cultivada de milho é a maior na Microrregião e no Município de Crateús, sendo o único produto alimentício cuja produção supera o consumo.

A produção de mamona constitui 47,65% do total produzido em todo o Estado. O feijão produzido representa 11,24% e o milho, 11,82%. A produção de algodão significa apenas 2,40% da do Estado. (ver quadro 3.9)

O rendimento das principais culturas pode ser considerado baixo, tanto em Crateús como na Microrregião, conforme mostra o quadro 3.10.

Em termos de estruturas, constata-se uma grande predominância de estabelecimentos pequenos, representando uma área pequena em relação ao total, e um baixo número de estabelecimentos ocupando a maior parte da área. De acordo com o quadro 3.11, 57,4% dos estabelecimentos têm área inferior e ocupam apenas 5,5% da área total. Por outro lado, somente 2,7% dos estabelecimentos têm área

QUADRO 3.7

PERCENTUAIS DOS DIVERSOS VALORES DA PRODUÇÃO, EM RELAÇÃO AO VALOR DA PRODUÇÃO ANIMAL E VEGETAL TOTAL, NO ESTADO DO CEARÁ, NA MICRORREGIÃO SERTÕES DE CRATEÚS E NO MUNICÍPIO DE CRATEÚS - 1980

(%)

PRODUÇÃO ANIMAL E VEGETAL	CEARÁ	SERTÕES DE CRATEÚS	CRATEÚS
Animal	41,15	51,21	53,68
Lavoura Permanente	19,67	6,88	5,69
Lavoura Temporária	31,20	31,96	33,98
Horticultura e Floricultura	0,60	0,00	0,00
Silvicultura	0,00	0,00	-
Extração Vegetal	7,38	9,95	6,65
T O T A L	100,00	100,00	100,00

FONTE: IBGE. Censo Agropecuário - 1980.

000064

QUADRO 3.8

ÁREA COLHIDA DOS PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS, NO ESTADO DO CEARÁ, NA MICROREGIÃO

SERTÕES DE CRATEÚS E NO MUNICÍPIO DE CRATEÚS. 1984

UNIDADE	ALGODÃO ARBÓREO		ALGODÃO HERBÁCEO		FEIJÃO		MILHO		MAMONA		MANDIOCA	
	(ABS)ha	% EM REL AO ESTADO	(ABS)ha	% EM REL AO ESTADO	(ABS)ha	% EM REL AO ESTADO	(ABS)ha	% EM REL AO ESTADO	(ABS)ha	% EM REL AO ESTADO	(ABS)ha	% EM REL AO ESTADO
CEARÁ	533 595	100,00	269 899	100,00	469 415	100,00	423 300	100,00	10 717	100,00	95 628	100,00
SERTÕES DE CRATEÚS	21 706	4,07	3 090	1,14	40 800	8,69	42.500	10,04	3 994	37,27	1 121	1,73
CRATEÚS	3 480	0,65	1 500	0,56	10 210	2,17	12 000	2,83	183	1,71	483	0,51

FONTE: IBGE - Produção Agrícola Municipal - 1984

000065

QUADRO 3.9

QUANTIDADE ORIGINADA DOS PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS, NO ESTADO DO CEARÁ, NA MICRORREGIÃO
SERTÕES DE CRATEÚS E NO MUNICÍPIO DE CRATEÚS. 1984.

UNIDADE	ALGODÃO		FEIJÃO		MILHO		MAMONA		MANDIOCA	
	(ABS)ha	% EM REL. AO ESTADO	(ABS)ha	% EM REL. AO ESTADO						
CEARÁ	224.982	100,00	168.755	100,00	257.573	100,00	7.051	100,00	884.271	100,00
SERTÕES DE CRATEÚS	5.419	2,40	18.971	11,24	30.440	11,82	3.360	47,65	7.604	0,86
CRATEÚS	1.572	0,70	3.672	2,18	8.640	3,35	144	2,04	3.285	0,37

FONTE: IBGE. Produção Agrícola Municipal - 1984.

000066

QUADRO 3.10

RENDIMENTO MÉDIO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS, NO ESTADO DO CEARÁ, NA MICRORREGIÃO SERTÕES DE CRATEÚS E NO MUNICÍPIO DE CRATEÚS. 1984.

UNIDADE	ALGODÃO ARBÓREO	ALGODÃO HERBÁCEO	FEIJÃO	MILHO	MAMONA	MANDIOCA
CEARÁ	194	450	360	608	658	9.247
SERTÕES DE CRATEÚS	155	662	465	716	841	6.783
CRATEÚS	150	700	360	720	787	6.801

FONTE: IBGE. Produção Agrícola Municipal - 1984.

000067

QUADRO 3.11

NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS POR GRUPO DE ÁREA NA MICRORREGIÃO
SERTÕES DE CRATEÚS E NO ESTADO DO CEARÁ, 1985

GRUPO DE ÁREA TOTAL (ha)	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS	%	ÁREA (ha)	%
- Menos de 20	7.272	57,4	49.710	5,5
. Menos de 1	79	0,6	59	0,0
. 1 a meros de 2	611	4,8	902	0,1
. 2 a meros de 5	2.444	19,3	8.070	0,9
. 5 a meros de 10	2.161	17,1	14.640	1,6
. 10 a meros de 20	1.977	15,6	26.039	2,9
- 20 a meros de 100	3.473	27,5	160.367	17,6
. 20 a meros de 50	2.080	16,5	65.121	7,2
. 50 a meros de 100	1.393	11,0	95.246	10,4
- Meros de 100	10.745	84,9	210.077	23,1
- 100 a meros de 500	1.557	12,4	323.534	35,6
. 100 a meros de 200	892	7,1	121.378	13,4
. 200 a meros de 500	665	5,3	202.156	22,2
- 500 a mais	347	2,7	374.844	41,3
. 500 a meros de 1000	215	1,7	147.752	16,3
. 1000 a meros de 2000	102	0,8	136.517	15,0
. 2000 a meros de 5000	27	0,2	75.174	8,3
. 5000 a meros de 10000	3	0,02	15.401	1,7
. 10000 a mais	-	-	-	-
- Sem declaração	1	0,0	-	-
SERTÕES DE CRATEÚS	12.650	100,0	908.455	100,00
TOTAL DO ESTADO	326.354	-	11112.691	-

FONTE: IBGE - Censo Agropecuário, 1985

000068

superior a 500 ha, mas os mesmos ocupam 41,3% da área total da microrregião. Estes dados comprovam a tendência de concentração de uso da terra, também observada em todo o Estado do Ceará.

Quanto à composição do rebanho na região, predomina o bovino (com 35%), seguido do ovino (com 24,7%) e do caprino (com 20,8%), conforme indicado no quadro 3.12.

3.4.3 - Infra-estrutura

Os níveis de escolaridade na região são muito baixos, não diferindo do que se constata em todo o interior do Estado. Embora se observe um índice relativamente alto de matrículas nas primeiras séries, há uma evasão muito grande de alunos nas séries mais adiantadas. Estima-se que, de cada 100 crianças que ingressam na escola, somente cerca de 20 concluem a 8ª série.

Em Crateús, existem, atualmente, 201 unidades de ensino de 1º grau, quatro de 2º grau e uma Faculdade de Pedagogia. O número de professores, por dependência administrativa e nível no Município está indicado no quadro 3.13. O número de alunos, por dependência administrativa e série, em 1988, consta do quadro 3.14.

Em termos de assistência à saúde, pode-se dizer que a situação da região é considerada razoável, se comparada com a de outras áreas do interior do Estado.

O quadro 3.15 contém informações sobre a assistência médico-sanitária, no Estado do Ceará, na Microrregião Sertões de Crateús e no Município de Crateús, em 1985.

000069

QUADRO 3.12

COMPOSIÇÃO DO REBANHO NA MICRORREGIÃO SERTÕES DE CRATEÚS E NO ESTADO DO CEARÁ, 1987

MUNICÍPIO	TOTAL	%		BOVINOS	%	SUÍNOS	%	CAPRINOS	%	OVINOS	%
- Crateús	130.840	24,0	100	58.405	44,6	22.580	17,3	20.370	15,6	24.250	18,5
- Independência	187.985	34,4	100	71.075	37,8	29.810	15,9	32.000	17,0	47.500	25,3
- Monsenhor Tabosa	25.903	4,7	100	11.283	43,6	3.160	12,2	2.230	8,6	5.800	22,4
- Novo Oriente	86.405	15,8	100	18.095	20,9	16.380	19,0	22.330	25,8	25.700	29,8
- Tamboril	115.398	21,1	100	32.328	28,0	12.610	10,9	36.690	31,8	31.530	27,3
- Sertões de Crateús	546.531	100/8,1	100	191.186	35,0	84.540	15,5	113.620	20,8	134.780	24,7
- Estado do Ceará	6.782.754	- /100	100	2.574.111	37,9	1.281.518	18,9	1.032.136	15,2	1.350.100	19,9

FONTÊ: CEPA-CE, Banco de Dados

000070

QUADRO 3.13

NÚMERO DE PROFESSORES POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA E NÍVEL, EM CRATEÚS
1988

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	NÍVEL				
	TOTAL	PRÉ-ESCOLAR	1º GRAU	2º GRAU	SUPERIOR
- Particular	144	47	63	34	-
- Municipal	499	60	439	-	-
- Estadual	271	18	192	39	22
TOTAL	914	125	694	73	22

FONTE: SEAG-CE - Diagnóstico Regional de Crateús, 1988

000071

QUADRO 3.12 (CONTINUAÇÃO)

COMPOSIÇÃO DO REBANHO NA MICRORREGIÃO SERTÕES DE CRATEÚS E NO ESTADO DO CEARÁ, 1987

MUNICÍPIO	TOTAL	%		EQUINOS	%	MUARES	%	ASSININOS	%
- Crateús	130.840	24,0	100	1.650	1,3	1.455	1,1	2.130	1,6
- Independência	187.985	34,4	100	3.000	1,6	1.900	1,0	2.700	1,4
- Morserhor Tabosa	25.903	4,7	100	400	1,5	630	2,4	2.400	9,3
- Novo Oriente	86.405	15,8	100	1.310	1,5	1.150	1,3	1.440	1,7
- Tamboril	115.398	21,1	100	730	0,7	585	0,5	925	0,8
- Sertões de Crateús	546.531	100/8,1	100	7.090	1,3	5.720	1,0	9.595	1,7
- Estado do Ceará	6.782.754	- /100	100	230.025	3,4	120.274	1,8	194.590	2,9

FONTE: CEPA-CE, Banco de Dados

000072

QUADRO 3 14

NÚMERO DE ALUNOS POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA E SÉRIE, EM CRATEÚS
1988

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	TOTAL	PRÉ-ESCOLAR	1º GRAU									2º GRAU			SUPERIOR	
			TOTAL	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	TOTAL	1ª	2ª		3ª
- Particular	2 523	569	1 528	276	228	221	188	206	151	142	116	426	112	161	153	-
- Municipal	5 894	1 200	4 694	2 018	1.203	851	562	29	02	08	-	-	-	-	-	-
- Estadual	6 749	263	5 384	1 039	852	824	584	799	583	407	296	941	485	236	220	161
T O T A L	15 166	2 032	11 606	3 333	2 283	1 896	1 334	1 034	757	557	412	1.367	597	397	373	161

FONTE SEAG-CE - Diagnóstico Regional de Crateús, 1988

000073

QUADRO 3.15

ASSISTÊNCIA MÉDICO-SANITÁRIA NO ESTADO DO CEARÁ, NA MICRORREGIÃO
SERTÕES DE CRATEÚS E NO MUNICÍPIO DE CRATEÚS - 1985

		CEARÁ	SERTÕES DE CRATEÚS	CRATEÚS	
ESTABELECIMENTOS	TOTAL	1.458	38	13	
	GERAL	C/ INTERNAÇÃO	154	7	3
		S/ INTERNAÇÃO	912	25	7
	ESPECIALIZADO	C/ INTERNAÇÃO	77	2	1
		S/ INTERNAÇÃO	73	1	1
	UNIDADES P/ INTERNAÇÃO	QUARTOS E ENFERMARIAS	4.363	84	54
SALAS		1.336	30	17	
LEITOS P/ INTERNAÇÃO	TOTAL	18.040	316	231	
	COMUM	16.944	298	220	
ESTABELECIMENTOS C/ATENDIMENTO A PACIENTES EXTERNOS		1.431	37	12	
Nº DE UNIDADES AMBULATORIAIS		6.146	140	56	

FONTE: IBGE. ESTATÍSTICAS DE SAÚDE: Assistência Médico-Sanitária. Volume 10 - 1985.

000074

O saneamento básico é muito deficiente, atingindo pequena parcela da população da região.

Em Crateús, o sistema de abastecimento de água é administrado pela CAGECE, atendendo a 6.000 ligações domiciliares, o que corresponde a, aproximadamente, 46% das famílias do Município. A rede de distribuição de água tem cerca de 12 km de extensão.

Não existe rede de esgoto no Município, sendo a população obrigada a utilizar-se de fossas, nem sempre adequadamente executadas. Com a carência do saneamento básico, proliferam, enterites, entre outras, como mostra o quadro 3.16.

A malha viária da região é satisfatória, sendo constituída de 172 km de vias federais, 420 km de rodovias estaduais e 110 km de estradas vicinais.

As rodovias que ligam Crateús a Fortaleza são: Via Santa Quitéria: BR-020, CE-032, CE-057, CE-075/BR-403; Via Riachão do Barabuiú: BR-020 e BR-226. Todas essas rodovias são asfaltadas.

A energia elétrica é fornecida pela COELCE, através de duas subestações: uma localizada em Crateús, com trafo de 5 MVA, atendendo os Municípios de Crateús, Independência e Novo Oriente; a outra, situada em Nova Russas, com dois trafos de 2,5 MVA, cada, e atendendo os Municípios de Monsenhor Tabosa e Tamboril. Dos cerca de 15.000 consumidores da região, 83% são residenciais, 0,5% industriais, 12% comerciais, 2,6% rurais, e 2% enquadram-se na categoria de poder público, iluminação pública, etc.

QUADRO 3 16

PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DAS DOENÇAS REDUTÍVEIS POR SANEAMENTO
BÁSICO, NO ESTADO DO CEARÁ E NA ZEP SERTÕES CEARENSES, 1982(*)

DIAGNÓSTICO	SERTÕES CEARENSES		CEARA	
	Nº DE CASOS	%	Nº DE CASOS	%
REDUTÍVEIS POR SANEAMENTO BÁSICO	12 784	20,1	50 424	17,3
- Parasitoses Intestinais	8 832	13,9	34 878	12,0
- Amebíase	1 321	2,1	3 871	1,3
- Giardíase	1 069	1,7	1 673	0,6
- Ascariídase	352	0,5	1 590	0,5
- Ancilostomíase	193	0,3	1 914	0,7
- Esquistossomíase	-	-	1 848	0,6
- Outras não especificadas	5 897	9,3	23 982	8,3
- Diarréia	1 162	1,8	5 966	2,1
- Hepatite	269	0,4	663	0,2
- Desidratação	2 021	3,2	4 084	1,4
- Enterite	263	0,4	3 611	1,3
- Disenteria	237	0,4	1 222	0,4
TOTAL GERAL DE DOENÇA (**)	69 681	100,0	291 093	100,0

FONTE Pesquisa Direta realizada no FUNRURAL - Fortaleza - 1982

(*) Informações referentes ao ano de 1981;

(**) No total incluem-se os seguintes tipos de doenças:

Infecciosas e parasitárias (reduzíveis por saneamento básico, reduzíveis por imunização e outras infecciosas e parasitárias), tumores Doenças das glândulas endócrinas da nutrição e do metabolismo, doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos, transtornos mentais, doenças do sistema nervoso e dos órgãos dos sentidos, doenças do aparelho circulatório, doenças do aparelho respiratório, doenças do aparelho digestivo, doenças do aparelho genital, complicações da gravidez, do parto e do puerpério, doenças da pele e do tecido conjuntivo; anomalias congênitas, certas causas de morbidade e de mortalidade perinatais, sintomas e estados mal definidos, acidentes, envenenamentos, viciências e outros

000076

Para atender aos diversos Projetos de irrigação que deverão se implantar na área, inclusive o Projeto Graça, a COELCE deverá aumentar a oferta de energia, prevendo-se a duplicação da subestação de Crateús (para 10 MVA) e o reforço da linha de transmissão de 69 KV entre Cariré e Crateús.

Para proporcionar o fornecimento de energia à área do Projeto, será necessária a implantação de alguns trechos de LD, ao longo do Riacho do Meio e do Rio Poti.

Em termos de comunicação, todos os Municípios da região estão ligados ao sistema de telefonia, sendo que Crateús e Independência contam com os serviços de Discagem Direta Internacional e Discagem Direta à Distância, e Monsenhor Tabosa, Novo Oriente e Tamboril dispõem de serviço da TELECEARÁ.

3.4.4 - Aspectos Sócio-econômicos da Área do Projeto

Com o objetivo de levantar os aspectos sócio-econômicos da área do Projeto, foi feita uma pesquisa de campo, através da aplicação de dois tipos de questionários, um agropecuário, por imóvel, e outro domiciliar, por residência.

Todo o universo do Projeto foi pesquisado, composto de 14 imóveis, os quais cobrem uma área de 4.379,4 ha, dentro dos quais se localizam os 724,3 ha efetivos do Projeto. A relação dos imóveis, com seus respectivos proprietários, consta do quadro 3.17.

Foram aplicados 14 questionários do tipo agropecuário e 15 questionários do tipo domiciliar.

QUADRO 3 17

PROJETO GRAÇA. ÁREAS DOS IMÓVEIS E CARACTERÍSTICAS DO DETENTOR

Nº DO IMÓVEL	PROPRIETÁRIO	ÁREA DO IMÓVEL (ha)	ÁREA DO IMÓVEL DO PROJETO (ha)	CONDIÇÃO DO DETENTOR	CONDIÇÃO DA OCUPAÇÃO	ATIVIDADE PRINCIPAL DO DETENTOR	DIRIGE AS ATIVIDADES DO IMÓVEL	MORADIA DO DETENTOR
01	Francisco Marcelino Borges	30,0	21,0	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Proprietário	Fora do imóvel
02	Teógenes Soares Alcanfor	30,3	4,1	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Propriet /Administr.	Fora do imóvel
03	Honório Galvão Araújo	32,7	32,7	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Proprietário	No imóvel
04	Manoel Antônio de Araújo Marques	36,3	20,8	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Proprietário	No imóvel
05	Francisco de Araújo Marques	36,3	14,0	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Proprietário	No imóvel
06	Expedito Andrade Alcanfor	37,5	37,5	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Proprietário	No imóvel
07	Antônio Mônico de Araújo	130,6	84,8	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Proprietário	Fora do imóvel
08	José Fernandes Teixeira	166,1	139,2	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Proprietário	Fora do imóvel
09	Manoel Andrade Portela	167,4	85,9	Proprietário	Individual	Agricultor	Administrador	Fora do imóvel
10	Francisco Cristino de Souza	193,6	58,9	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Propriet /Administr	Fora do imóvel
11	Francisco Soares Mourão	550,0	95,5	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Administrador	Fora do imóvel
12	Luiz Adami de Araújo Marques	631,6	95,6	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Administrador	Fora do imóvel
13	José Américo Moreira	1 150,0	15,8	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Proprietário	Fora do imóvel
14	Francisco Ivo Ferro	1 187,0	18,5	Proprietário	Individual	Agricultor/Pecuarista	Proprietário	Fora do imóvel
TOTAL		4 379,4	724,3	-	-	-	-	-
(%)		100	16,5	-	-	-	-	-

000078



Com base nos questionários, pode-se selecionar as principais informações sócio-econômicas da área do Projeto:

- Todos os imóveis são explorados por seus proprietários, na condição de exploração individual, não havendo nenhuma exploração comunitária;
- Cerca de 93% dos proprietários têm como atividade principal a agricultura conjuntamente com a pecuária e apenas 7% exploram somente a agricultura;
- 64% dos imóveis são administrados pelo próprio proprietário, 21% por administradores e 15% são dirigidos pelo proprietário e administrador;
- 71% dos proprietários residem fora do imóvel;
- Dos imóveis pesquisados, apenas um recebia assistência técnica e quatro faziam parte de cooperativas. Outros quatro eram filiados ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Crateús;
- Em 100% das propriedades são adotadas práticas de conservação do solo; a tração mecânica é usada em 78,6%; o uso de semente selecionadas ocorre em 64,3%; o de rações balanceadas em 78,6%; somente em 3 propriedades é utilizada a irrigação, em imóveis com mais de 500 ha;
- Em 1988, somente 14% dos proprietários fizeram empréstimos, apenas para custeio;

000079

- As culturas mais utilizadas são o feijão, o milho e o algodão herbáceo. Em menor escala, são plantados o algodão arbóreo, a mandioca e o caju;
- As produtividades das culturas são baixas, devido ao tipo de cultivo, geralmente em regime de sequeiro e em consórcio;
- Em termos de extrativismo vegetal, pratica-se a retirada de lenha, para consumo próprio, e da de carnaúba;
- O rebanho, composto por 3.416 cabeças, estava assim distribuído, em 1988: 41,7% eram bovinos; 42,6% eram ovinos; 9,4% caprinos; 2,3% suínos; 4% divididos entre equinos, assínicos e muares;
- Em mais de 85% dos imóveis pesquisados é criado o rebanho bovino, sendo que 78% do mesmo se encontra nas propriedades com mais de 500 ha;
- As despesas das propriedades estão em torno de 190 salários mínimos, enquanto as receitas atingem, em média, pouco mais de 200 salários mínimos;
- As moradias existentes na área são 40% de alvenaria e 60% de taipa. Nas casas de alvenaria os pisos são, geralmente, de cimento, enquanto nas de taipa os pisos são de tijolos ou de terra batida. Todas as casas são cobertas com telhas de barro;
- O abastecimento de água é feito a partir de açudes e cacimbões. A grande maioria não dispõe de instalações

sanitárias, sendo poucas as casas que utilizam algum tipo de fossa;

- Somente em um imóvel constatou-se a presença de luz elétrica. Os demais usam lampiões a querosene ou a gás butano;
- Os hábitos alimentares são os mesmos da região semi-árida, observando-se o consumo, principalmente, de feijão, arroz, farinha e leite, diariamente, enquanto carnes e ovos são consumidos entre 10 a 15 vezes por mês;
- A população utiliza os serviços de saúde da sede municipal, observando-se, também, a medicação feita por farmacêuticos, a auto-medicação, a consulta a rezadeiras e o uso de remédios caseiros;
- A população existente na área será insuficiente para suprir as necessidades do Projeto Graça, devendo ser recrutados os atuais moradores da bacia hidráulica do açude Carnaubal, para ocuparem os lotes de irrigação.

4 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

000082

4.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS

A implantação do Projeto Graça causará modificações no ambiente natural da área, bem como impactos no meio sócio-econômico-cultura. Ocorrerão impactos nos meios físico, biótico e antrópico, durante as fases de implantação e operação do sistemas de irrigação, os quais poderão ser de maior ou menor intensidade, em função das práticas exercidas e das medidas de controle adotadas.

O primeiro impacto já se faz sentir na área, com a difusão da notícia de implantação do Projeto. Com a mesma, criou-se uma expectativa na população, com reações as mais variadas, algumas de descrédito e outras de esperança.

O desmatamento, já presente na área, passou a ser mais intenso, pois a população deseja extrair o máximo das propriedades, antes que ocorra a desapropriação.

Com a implantação dos sistemas de irrigação, poderão ocorrer impactos, associados às seguintes causas:

DESMATAMENTO

Extensas áreas terão que ser desmatadas para dar lugar às unidades do sistema e às próprias áreas de cultivo.

O desmatamento causará os seguintes impactos:

- Alteração da paisagem típica da área;
- Destruição de espécies vegetais;
- Danos à fauna da região;

- Incremento da erosão do solo;
- Carreamento do solo para os córregos, riachos e rios, até alcançar os recursos hídricos superficiais, provocando o aumento da turbidez da água e o assoreamento dos mesmos;
- Remoção da primeira camada fértil do solo, causando o seu empobrecimento.

EXECUÇÃO DE OBRAS CIVIS

A execução das obras das unidades componentes do sistema, tais como, estações elevatórias, canais, reservatórios, adutoras, estradas, sistemas de distribuição da água, além do desmatamento, provocará movimentos de terra, tais como escavações e aterros, resultando no aumento da erosão do solo e suas consequências.

Durante as obras, extensas áreas de terra ficarão descobertas, favorecendo à erosão.

MANEJO DO SOLO E DA ÁGUA

Além da erosão, o manejo do solo e da água durante a operação dos sistemas de irrigação, poderá ocasionar outras alterações das características edáficas, algumas de alta gravidade, às vezes de caráter irreversível, como é o caso da salinização.

Os solos das áreas irrigáveis foram considerados de fertilidade baixa, com reduzida capacidade de retenção da umidade e altas taxas de infiltração. Isso significa que será necessária a incorporação de matéria orgânica, correção da acidez e fertilização

apropriada. Há, portanto, necessidade de um manejo adequado do solo, pois, caso contrário, o mesmo poderá tornar-se impróprio à atividade agrícola.

As propriedades físicas do solo poderão ser alteradas pelas atividades a serem desenvolvidas na área. A circulação de máquinas e implementos e a exposição do solo descoberto aos raios solares, chuvas e ventos, poderão modificar a estrutura do solo, sua porosidade, grau de compactação, retenção e infiltração da água.

A retirada da vegetação, ocasionando o aumento da insolação direta sobre o terreno, ocasionará alterações sensíveis na micro fauna e flora do solo. Por outro lado, a aplicação de água ao solo proporcionará o desenvolvimento de uma fauna e flora típicas de terrenos mais úmidos, favoráveis ao desenvolvimento de culturas.

As atividades agrícolas resultarão, também, em modificações nas propriedades químicas do solo, tais como a fertilidade, acidez, capacidade de troca catiônica e salinidade.

A manutenção da umidade de solo, devido à operação do sistema de irrigação, ocasionará uma melhoria na salubrilização de nutrientes e na sua absorção pelas plantas, sendo favorecidos, também, os processos de decomposição e humificação da matéria orgânica.

A erosão do solo, como já comentado, poderá resultar na perda da primeira camada do terreno, mais fértil, causando

prejuízos às culturas e implicando na necessidade de adubação orgânica e química.

A salinização do solo é um problema a ser cuidadosamente tratado, pois é muito alto o risco de sua ocorrência em regiões semi-áridas, como a do Projeto. A salinização do solo depende de: qualidade e quantidade de água aplicada; evaporação; drenagem da água. Os sais dissolvidos na água de irrigação podem acumular-se na primeira camada do solo, quando a drenagem não é adequada, causando a sua salinização. Embora os solos irrigáveis tenham alta taxa de infiltração (superior a 48 mm/h), este problema não pode deixar de ser considerado.

Dependendo da quantidade de água aplicada, poderá ocorrer, também, a lixiviação dos nutrientes do solo para profundidades superiores às alcançadas pelo sistema radicular das plantas.

APLICAÇÃO DE PESTICIDAS E FERTILIZANTES

O planejamento agrícola do Projeto prevê a utilização de vários inseticidas, fungicidas, e outros produtos tóxicos, no combate às pragas e doenças das culturas a serem utilizadas: algodão, feijão e tomate.

É prevista, também, a aplicação de adubos químicos nos três tipos de culturas.

O carreamento de fertilizantes para as águas superficiais, principalmente as de reservatórios, poderá resultar no fenômeno da eutrofização, com a proliferação excessiva de algas e de vegetação aquática.

O uso de pesticidas poderá provocar sérios danos ao meio, podendo-se destacar os seguintes impactos:

- Prejuízos à saúde dos aplicadores;
- Danos à fauna e flora da área e adjacência;
- Poluição de águas superficiais e subterrâneas;
- Danos à fauna aquática;
- Prejuízos à população em geral, que se utilizar da água dos mananciais poluídos.

REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO

A desapropriação dos terrenos e a conseqüente retirada da população dos mesmos, bem como a introdução de novas práticas agrícolas, resulta sempre em impactos no meio sócio-econômico-cultural, muitas vezes de grande repercussão, que devem ser cuidadosamente tratados.

Nem sempre é dada a atenção devida a esse problema, na implantação de projetos de irrigação, o que leva a muitas dificuldades, algumas vezes até tornando-os inviáveis.

Como ressaltado, a repercussão do Projeto começa com a difusão da notícia e a realização dos levantamentos de campo. Com os mesmos, alguns proprietários reagem favoravelmente e outros de forma negativa.

A existência de outros projetos de irrigação implantados pelo Governo, na área, pode facilitar a implantação deste Projeto, pelo êxito que vêm obtendo.

No entanto, alguns impactos no meio sócio-econômico-cultural devem ser identificados e minimizados, tais como:

- desalojamento da população residente, podendo ocorrer a desagregação familiar, com a dispersão de pessoas da mesma família, atualmente residentes próximas umas à outras;
- desapropriação, nem sempre, justa;
- impactos quanto ao valor afetivo que as pessoas dispensam às propriedades;
- transferência de pessoas de outras regiões, para a área do Projeto;
- implantação de métodos diferentes de manejo agrícola, com mudanças nos processos e técnicas empregados;
- mudanças e incorporação de novos hábitos culturais;
- disseminação de doenças trazidas por pessoas de outras regiões;
- dificuldades com a operação dos sistemas e comercialização dos produtos através de ações comunitárias.

O quadro 4.1 apresenta um resumo dos principais impactos ambientais que poderão ocorrer no Projeto Graça, associados às suas causas.

QUADRO 4.1

PROJETO GRAÇA - RESUMO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

CAUSAS	IMPACTOS AMBIENTAIS
DESMATAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração da paisagem - Danos à fauna e flora - Erosão do solo - Redução da fertilidade do solo - Assoreamento de recursos hídricos - Desmatamento
OBRAS CIVIS	<ul style="list-style-type: none"> - Turbidez da água superficial - Movimentos de terra - Erosão do solo - Compactação do solo - Alteração da qualidade das águas
MANEJO DO SOLO E ÁGUA	<ul style="list-style-type: none"> - Erosão do solo - Compactação do solo - Alterações na porosidade, retenção e infiltração da água - Alterações na micro fauna e flora do solo - Alterações na fertilidade e capacidade de troca catiônica - Salinização do solo
USO DE FERTILIZANTES E PESTICIDAS	<ul style="list-style-type: none"> - Eutroficação da água - Prejuízos aos aplicados - Danos à fauna e flora terrestre - Poluição de águas superficiais e subterrâneas - Danos à saúde da população
REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Desapropriação aquém do esperado - Desajustamento da população - Desagregação familiar - Aspecto afetivo - Adoção de novos processos e técnicas agrícolas - Mudanças de hábitos culturais - Disseminação de doenças - Dificuldades quanto à operação dos sistemas e comercialização dos produtos - Dificuldades na realização de trabalho comunitário

4.2 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

O método empregado para a avaliação de impactos do Projeto Graça foi a Matriz de Impactos.

A escolha deste método foi feita considerando a sua já consagrada utilização na avaliação de impactos ambientais, bem como a facilidade de aplicação do mesmo e, principalmente, por ser de fácil entendimento por pessoas não especialistas no assunto.

Neste método procura-se identificar os impactos de cada ação do Projeto nos diversos componentes do meio físico, biótico e antrópico, através de uma Matriz onde, no eixo das abcissas (X) são listadas as características ambientais e no eixo das ordenadas (Y) são relacionadas as ações do Projeto. Nas quadrículas de interseção de cada componente das abcissas com os das ordenadas, quando prevê-se impacto, é feita a devida anotação do seu tipo, se positivo (+) ou negativo (-), bem como da sua intensidade, se alta (A), média ou baixa. Quando não há previsão de impacto significativo, a quadrícula permanece em branco.

No quadro 4.2 estão relacionados todos os componentes do meio ambiente, compreendendo os aspectos físicos, biológicos e sócio-econômico-culturais.

O quadro 4.3 apresenta as ações a serem desenvolvidas no Projeto nas fases de implantação e operação, compreendendo, também, as chamadas ações complementares.

A Matriz de Impactos do Projeto Graça, apresentada na figura 4.1, foi preenchida por uma equipe multiprofissional, após estudo detalhado do Projeto e a realização de visitas à área,

QUADRO 4.2

PROJETO GRAÇA - CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

MEIO		CARACTERÍSTICA AMBIENTAL	
FÍSICO	SOLO	X1	Compactação
		X2	Erosão
		X3	Fertilidade
		X4	Salinização
	ÁGUA	X5	Quantidade
		X6	Qualidade
	AR	X7	Qualidade
		X8	Microclima
BIÓTICO	X9	Fauna Terrestre	
	X10	Fauna Aquática	
	X11	Flora	
ANTRÓPICO	X12	Cultural/Psicológico	
	X13	Emprego/Renda	
	X14	Uso do Solo	
	X15	Organização Social	
	X16	Tecnologia	
	X17	Educação	
	X18	Saúde	
	X19	Lazer	
	X20	Habitação	
	X21	Alimentação	
	X22	Migração	
	X23	Bem-estar Social	
X24	Desenvolvimento Regional		

QUADRO 4.3

PROJETO GRAÇA - AÇÕES DO PROJETO

FASES	AÇÕES DO PROJETO	
IMPLANTAÇÃO	Y1	Difusão Notícia/Levantamentos de Campo
	Y2	Desapropriação/Remoção
	Y3	Desmatamento
	Y4	Obras Cívicas
	Y5	Seleção/Assentamento dos Colonos
OPERAÇÃO	Y6	Preparação do Solo
	Y7	Operação dos Sistemas de Irrigação
	Y8	Combate a Pragas e Doenças
	Y9	Colheita/Comercialização da Produção
	Y10	Disposição dos Resíduos das Habitações
AÇÕES COMPLEMENTARES	Y11	Assistência Técnica e Extensão Rural
	Y12	Práticas de Conservação do Solo e Água
	Y13	Proteção da Vegetação/Reflorestamento
	Y14	Controle da Poluição Ambiental
	Y15	Organização Cooperativa/Crédito
	Y16	Ações de Caráter Social

quando foram levantados todos os possíveis impactos que poderão resultar do mesmo.

Ao todo, foram identificados 113 impactos, sendo 71 (62,8%) considerados como positivos e 42 (37,2%) como negativos.

Entre os impactos positivos, 33 (29,2%) foram admitidos como de alta intensidade, 31 (27,4%) como de média intensidade, e 7 (6,2%) como de baixa intensidade.

Os impactos negativos foram assim considerados: 12 (10,6%) como de alta intensidade; 21 (18,6%) como de média intensidade; 9 (8,0%) como de baixa intensidade.

Constata-se que o Projeto Graça provocará mais impactos positivos do que negativos. Isso era esperado, considerando os benefícios que um Projeto de irrigação causa em uma região carente de água e de meios como a dos Sertões de Crateús. Os benefícios são, principalmente, de ordem econômica e social, com a melhoria da qualidade de vida da população da região.

Ressalte-se, no entanto, que alguns impactos negativos podem ocorrer nos meios físico e biótico, como também no meio antrópico, como identificados no item 4.1.

Estes impactos devem ser cuidadosamente avaliados para que sejam adotadas ações mitigadoras (como proposto no item 4.3), visando evitá-los ou minimizá-los.

Aliás, muitos dos impactos considerados como positivos, na Matriz, decorreram das denominadas ações complementares do Projeto,

as quais fazem parte das medidas visando otimizar o empreendimento, reduzindo os seus impactos negativos.

Portanto, é imprescindível que as ações mitigadoras, propostas no Projeto e neste Relatório, sejam efetivamente adotadas, para que o sistema de irrigação a ser implantado alcance os seus objetivos de salvar o padrão de vida da população da área Graça, causando os menores danos possíveis ao ambiente.

4.3 - PROPOSTAS DE AÇÕES MITIGADORAS

As propostas de ações mitigadoras constituem um dos mais importantes objetivos da avaliação de impactos ambientais. De acordo com a Resolução nº 01/86 do CONAMA, além de identificar os impactos, o RIMA deve apresentar as medidas que precisam ser adotadas visando evitá-los ou minimizá-los.

As ações mitigadoras devem ser desenvolvidas durante todas as fases do Projeto. Para isso, é importante que, além dos técnicos responsáveis pela elaboração, implantação e operação do mesmo, também os irrigantes dos lotes estejam conscientes da importância dessas medidas. Para isso, eles devem ser adequadamente treinados. A formação de uma consciência ecológica entre toda a comunidade envolvida com o Projeto é imprescindível para que as ações mitigadoras sejam efetivamente adotadas.

4.3.1 - Controle do Desmatamento

Conforme já ressaltado, a retirada da mata de extensas áreas é inevitável em projetos de irrigação. No entanto, alguns cuidados deverão ser adotados visando diminuir a intensidade desta atividade, reduzindo, assim, os seus efeitos maléficos:

000095

- o desmatamento restrito às áreas a serem ocupadas pelas obras e pelos sistemas de irrigação, mantendo-se a vegetação nas áreas não utilizáveis;
- promoção de programas de reflorestamentos de áreas já desmatadas e que não serão ocupadas pelo Projeto;
- preservação de faixa com vegetação, às margens do riacho que separa os setores de irrigação A e B, e de outros córregos existentes na área; o Código Florestal considera como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo de rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa com largura mínima de 30 (trinta) metros, para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;
- proteção, sempre que possível, das árvores de grande porte existentes na área;
- manutenção, sempre que possível, da vegetação natural, nos caminhos naturais das águas pluviais (vales secos);
- plantação de árvores, formando cercas vivas ao longo dos canais e em volta dos reservatórios e áreas irrigadas, para criar barramentos, visando à economia de água, reduzindo o seu espalhamento e evaporação.

4.3.2 - Cuidados na Execução das Obras Cíveis

As construções da estação de bombeamento, adutoras, canais, reservatórios e da infra-estrutura interna parcelar,

provocarão muitas alterações do ambiente natural, havendo necessidade de que sejam adotado alguns cuidados:

- desmatamento das áreas estritamente necessárias;
- proteção, sempre que possível, de áreas onde a vegetação é mais importante, tais como: margens de cursos d'água, vales secos, árvores de grande porte;
- exposição, em áreas as menores possíveis, dos solos desnudos;
- proteção temporária dos solos descobertos, com gravetos, palhas, ou similares, para reduzir a erosão;
- execução de obras (canais, patamares, diques, bacias de acumulação, etc.) para desvios das águas pluviais, evitando-se a concentração das mesmas;
- implantação de alojamentos adequados para os operários, dotados de infra-estrutura sanitária;
- controle de doenças e assistência de saúde aos operários.

4.3.3 - Manejo Adequado do Solo e da Água

O estudo de balanço indica que não haverá problema quanto à retirada da água do Açude Carnaubal, uma vez que o mesmo terá capacidade suficiente para atender a este e a outros projetos da região.

No entanto, o uso racional da água é importante, considerando alguns aspectos: utilização do mesmo manancial para

outros sistemas de irrigação, como o Sistema Integrado Rio Poti; implicações econômicas; proteção dos recursos edáficos.

O açude Carraubal, além de abastecer o Projeto Graça, integra, também, o sistema de fornecimento de água para o Projeto Poti, em conjunto com o Açude Jaburu II. Assim, as retiradas de água devem ser feitas de forma controlada, de modo a manter sempre as ofertas necessárias aos projetos de irrigação, sem riscos de faltar água.

O bombeamento de água em quantidades superiores às necessárias, implica na elevação dos custos de operação do sistema, com reflexos sobre as despesas dos irrigantes e nos preços dos produtos.

A aplicação de água em excesso, ao solo, pode causar problema, tais como a erosão, lixiviação de nutrientes e salinização.

O escoamento superficial da água, quando o solo já se encontra saturado, contribui para acelerar o processo erosivo.

A umidade adequada do solo favorece à melhor absorção dos nutrientes pelas culturas. Quando em excesso, a água pode ocasionar a lixiviação dos nutrientes para profundidades onde as raízes não os alcançam.

A irrigação excessiva pode ocasionar a acumulação da água no solo que, com a evaporação, concentra os sais na superfície, ocasionando o problema da salinização, muito comum em regiões semi-áridas.

Por esses motivos, recomenda-se o uso racional da água, com controle nas retiradas do manancial e nas quantidades aplicadas nas culturas. Devem ser observadas as recomendações do Projeto, aperfeiçoando-as com a operação dos sistemas, após constatações práticas.

O manejo adequado do solo é, também, muito importante, para minimizar as alterações prejudiciais de suas características físicas, químicas e biológicas. São medidas que deverão ser adotadas:

- preparo adequado do solo, através da aração e gradagem dos solos de textura média, e da gradagem dos solos de textura leve;
- prática periódica da subsolagem, objetivando romper as camadas compactadas pela circulação de máquinas e implementos;
- rotação de culturas;
- cobertura morta ou vegetal;
- incorporação periódica de matéria orgânica;
- uso controlado de fertilizantes químicos, quando necessário, observando os tipos corretos e as dosagens adequadas.

A rotação de culturas, com a introdução periódica do feijoeiro, é uma prática acertada, pois esta planta, sendo leguminosa, incorpora nitrogênio ao solo e aproveita os resíduos da fertilização de plantios anteriores.

O feijoeiro é uma planta regeneradora do solo, pois tem a propriedade de captar e fixar o nitrogênio atmosférico, por intermédio das bactérias *Rhizobium leguminosarum*, que vivem em simbiose nos nódulos existentes em suas raízes. Essas bactérias fornecem o nitrogênio à planta e em troca recebem substâncias hidrocarbonadas. Elas trazem para o solo, anualmente, dezenas de quilos de nitrogênio do ar. A sua proliferação, contudo, exige que o solo seja relativamente úmido e tenha boa riqueza mineral.

Os solos das áreas irrigáveis foram considerados como de altas taxas de infiltração, o que favorecerá à drenagem. Mesmo assim, é importante que se atente para este problema, adotando-se um sistema adequado de drenagem, de forma a evitar a umidade excessiva do solo e prevenir contra o processo de sanilização do mesmo.

4.3.4 - Controle de Pragas e Doenças

O controle de pragas e doenças deverá ser feito observando-se métodos ecológicos, só devendo ser utilizados produtos químicos quando não for possível o combate por outras práticas.

As características ambientais de alta temperatura e da umidade resultante da irrigação, aliadas ao cultivo intensivo, favorecerão o desenvolvimento de pragas e doenças.

O Planejamento Agrícola do Projeto Graça prevê a adoção das seguintes medidas de controle de pragas e doenças:

- Utilização de sementes selecionadas, previamente tratadas;
- plantio de variedades resistentes;
- rotação de culturas;
- controle de vetores;
- erradicação e queima das plantas atacadas;
- uso de defensivos químicos

O uso de pesticidas é inevitável, havendo necessidade de que medidas rigorosas de controle sejam adotadas, tais como:

- treinamento dos aplicadores, conscientizando-os sobre os cuidados a serem adotados e o uso de equipamentos de proteção;
- uso de produtos adequados, menos tóxicos e com menor persistência no solo;
- aplicações nas dosagens certas, nos períodos adequados;
- preparação dos produtos em áreas definidas para tal;
- aplicação restrita às áreas das culturas onde ocorrerem pragas ou doenças;
- cuidados na lavagem dos equipamentos utilizados na aplicação, evitando usar diretamente as águas de riachos e açudes; a água utilizada na lavagem deverá ser aspergida sobre as culturas;
- destino adequado para as embalagens dos produtos, recomendando-se o seu enterramento em áreas específicas;

- conscientização dos irrigantes sobre os riscos do uso indiscriminado de pesticidas.

A Lei nº 11.076, de 31 de julho de 1985, regulamentada pelo Decreto nº 18.190, de 13 de outubro de 1986, disciplina o uso de agrotóxicos no Estado do Ceará.

4.3.5 - Ações de Caráter Social

As ações de caráter social são muito importantes, pois atenuam os impactos que o Projeto possa causar à população da área. Com as mesmas, consegue-se uma implantação das novas técnicas de irrigação e de novos hábitos sociais e culturais, sem causar mudanças bruscas na comunidade.

Antes de qualquer ação a população deverá ser informada sobre os objetivos do Projeto e de como a mesma poderá participar da sua implantação.

A remoção da população da área deverá ser feita com base num Plano de Reassentamento, o qual deverá aproveitar a população residente, procurando favorecer a agregação familiar. Este plano deve prever, também, o deslocamento de pessoas de outros locais para a área do Projeto.

Os irrigantes deverão receber treinamento sobre as novas técnicas de irrigação que terão que adotar nos lotes de irrigação. Ênfase especial deverá ser dada à formação de uma consciência ecológica entre os irrigantes, orientando-os sobre o manejo da irrigação, através de: controle do desmatamento e reflorestamento; proteção da fauna; uso adequado do solo e da água; controle do uso de agrotóxicos; hábitos de higiene.

Os irrigantes deverão ser orientados sobre como melhor efetuarem a exploração comunitária dos lotes, principalmente quanto aos aspectos de colheita, armazenamento e comercialização. Um sistema adequado de financiamento da produção, acessível aos agricultores, deverá ser implantado.

O Projeto deverá favorecer à implantação de habitação, com infra-estrutura de saneamento.

Após levantamento epidemiológico, deverão ser desenvolvidas ações de saúde pública, visando à prevenção e controle de doenças.

A população deverá ser atendida pelos serviços de saúde pública, educação, segurança, eletrificação, nutrição, entre outros.



5 - PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO

000104

Um programa de acompanhamento e monitoramento deverá ser desenvolvida no Projeto Graça de forma permanente, de modo a acompanhar a qualidade da água e do solo, bem como garantir um manejo adequado, visando à proteção dos recursos naturais e à redução dos impactos ambientais.

Este programa, que garantirá a efetiva execução das ações mitigadoras propostas neste Relatório, deverá ser desenvolvido através das seguintes atividades:

(a) Controle da Qualidade do Solo

Através de análises periódicas de solo, com o fim de identificar possíveis problemas e orientar as medidas corretivas a serem adotadas.

(b) Controle da Qualidade da Água

Coleta e análises periódicas de amostras de água do manancial abastecedor, por determinação dos principais parâmetros de interesse à irrigação: pH, condutividade elétrica, relação de adsorção de sódio, sólidos dissolvidos, cloretos, sulfatos, cálcio, magnésio, etc.

Também deverão ser coletadas amostras de água dos cursos d'água que cortam a área do Projeto e dos mananciais que se situam a jusante, para avaliar o impacto dos sistemas de irrigação sobre os mesmos.

(c) Programa de Proteção da Fauna e Flora

A partir da realização de um inventário da fauna e flora da região, deverá ser implantado um programa visando à preservação de espécies vegetais e animais.

Considerando a implantação de outros projetos de irrigação na região, como o Projeto Realejo e o Projeto Poti, este programa deverá ter caráter amplo, de forma a garantir a proteção da fauna e flora em toda a área.

(d) Manejo Adequado do Solo e Água

O acompanhamento da irrigação na região semi-árida dos Sertões de Crateús deve ser feito no sentido de encontrar as melhores práticas agrícolas, dentro de uma visão ecológica. Este programa deverá ser feito de forma integrada com os outros projetos da área, desenvolvendo estudos visando a adotar as melhores técnicas de:

- manejo do solo;
- uso da água;
- rotação e diversificação de culturas;
- controle da salinidade do solo;
- drenagem das águas;
- adubação do solo.

(e) Controle de Pragas e Doenças

As pragas e doenças próprias das culturas a serem utilizadas, deverão ser controladas, conforme apresentado no item

4.3.4. Estudos e pesquisas deverão ser desenvolvidos visando encontrar as melhores formas de controle, devendo ser incentivados as práticas ecológicas.

No caso da utilização de agrotóxicos, deve ser implantado um programa de acompanhamento da aplicação dos mesmos, para garantir a minimização dos seus impactos sobre o ambiente.

(f) Acompanhamento dos Irrigantes

Programa a ser desenvolvido através da assistência técnica e extensão rural e de um serviço social, realizando as seguintes atividades:

- treinamento dos irrigantes sobre as novas práticas agrícolas;
- acompanhamento das atividades de irrigação, colheita e comercialização dos produtos;
- política de crédito;
- ações de caráter social;
- programa de economia doméstica;
- controle da saúde dos irrigantes e familiares;
- educação sanitária e ambiental da comunidade.

6 - LEGISLAÇÃO

000108

A seguir é apresentada a legislação Federal e Estadual relacionada com o uso da água para a irrigação e com a proteção do meio ambiente.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

- Constituição da República Federativa do Brasil (art. 225);
- Lei nº 6.662, de 25 de junho de 1979 - estabelece a Política Nacional de Irrigação;
- Decretos nº 90.309, de 16 de setembro de 1984, e nº 90.991, de 26 de fevereiro de 1985 - regulamentam a Lei nº 6.662;
- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - define a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Decreto nº 88.351, de 01 de julho de 1983 - regulamentada a Lei nº 6.938;
- Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei nº 7.511, de 07 de julho de 1986 - Código Florestal;
- Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 - dispõe sobre a proteção da fauna;
- Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986, do CONAMA - dispõe sobre a Avaliação de Impacto Ambiental;

- Resolução nº 004, de 18 de setembro de 1985, do CONAMA - dispõe sobre reservas ecológicas.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL

- Constituição do Estado do Ceará. Capítulo sobre Meio Ambiente;
- Lei nº 10.148, de 02 de dezembro de 1977 - dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos;
- Decreto nº 14.535, de 02 de julho de 1981 - regulamenta a Lei nº 10.148;
- Lei nº 11.076, de 31 de julho 1985 - dispõe sobre a fiscalização do comércio e controle do uso de agrotóxicos e outros biocidas;
- Decreto nº 18.190, de 13 de outubro de 1986 - regulamenta a Lei nº 11.076;
- Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987 - define a Política Estadual do Meio Ambiente.

7 - CONCLUSÃO

000111

Considerando o que consta neste Relatório, conclui-se favoravelmente à implantação do Projeto Graça, uma vez que os impactos positivos superam bastante os negativos.

De acordo com a avaliação feita, os impactos negativos poderão ocorrer, principalmente, nos meios físico e biótico, podendo a maioria deles ser controlada através de ações mitigadoras, visando atenuar algumas consequências negativas do empreendimento.

É importante, portanto, que as ações visando à proteção do meio ambiente, incluindo os aspectos físicos, biológicos e antrópicos, sejam efetivamente adotadas, para aumentar os benefícios do Projeto e reduzir os seus impactos negativos.

Considerando que o Governo implanta, atualmente, outros projetos na região, é recomendável que a questão seja considerada como um todo, com o objetivo de definir as melhores práticas a serem adotadas ali e em outras áreas do Estado, de características semelhantes, sempre visando ao melhor aproveitamento, com os menores impactos ambientais.



8 - BIBLIOGRAFIA

000113

- 1 - BARRETO, G.B. Irrigação: Princípios, Métodos e Práticas. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1974.
- 2 - BRAGA, R. Plantas do Nordeste Especialmente do Ceará. Natal, Editora Universitária UFRN, 1960. 540 pp.
- 3 - IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estatística de Saúde. Assistência Médico-Sanitária. Rio de Janeiro, V.10 - 1985.
- 4 - GALETI, P.A. Conservação do Solo: Reflorestamento, Clima. 2ª ed. Campinas. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973.
- 5 - GANEM, N. A Irrigação é a Lei. Brasília, Editora Editorial Ltda., 1987. 176 p.
- 6 - GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos. Estudo de Viabilidade do Sistema de Irrigação e Drenagem do Projeto Graça. Volume 1 - Relatório Geral. VBA Consultores. Fortaleza. 1989.
- 7 - GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos. Estudo de Viabilidade do Sistema de Irrigação e Drenagem do Projeto Graça. Volume 2 - Planejamento Agrícola. VBA Consultores. Fortaleza. 1989.
- 8 - GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos. Estudo de Viabilidade do Sistema de Irrigação e Drenagem do Projeto Graça. Volume 3 - Estudo Sócio-Econômico. VBA Consultores. Fortaleza. 1989.
- 9 - ----- . Secretaria de Recursos Hídricos. Projeto Realejo: Relatório de Impacto Ambiental. VBA Consultores. Fortaleza. 1989.

- 10 - HOLY, M. Environmental aspects of water management. Nato Advanced Study Institute on Water Resources and Land Use Planning. Louvain - 1^a - Neuve, Bélgica, 69-91, 1982.
- 11 - LEOPOLD, L.B. et alii. A procedure for evaluating environment impact Washington D.C., Geological Survey Circular 645, 1971.
- 12 - NOMURA, H. Ictiologia e Piscicultura. Rio de Janeiro, Nobel, 1977. 118 pp.
- 13 - PRIMAVESI, A. Manejo Ecológico do Solo: Agricultura em Regiões Tropicais. 9^a ed., São Paulo, Nobel, 1984.
- 14 - PROINE - Programa de Irrigação do Nordeste. Programa de Ação Governamental para o Período 1987-1991. Brasília, 1987.
- 15 - DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - Projeto Jaguaribe - Apodi. Ceará. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Fortaleza, UFC/ASTEFA - Fortaleza, 1988.
- 16 - SUDEC - Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará. Meio Ambiente: Legislação Básica. Fortaleza, 1987.