

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Companhia de Gestão dos Recursos Hídrico - COGERH
Projeto de Desenvolvimento e Gestão dos Recursos Hídricos
PROURB/CE

PLANO DE APROVEITAMENTO DA
BARRAGEM MALCOZINHADO

Volume 1 Estudos Básicos

KL Serviço de Engenharia LDTA

FORTALEZA
Agosto DE 1997

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB/CE

PLANO DE APROVEITAMENTO
DA BARRAGEM MALCOZINHADO

VOLUME 1 - ESTUDOS BÁSICOS.

Lote: 01377 - Prep () Scan () Index ()

Projeto Nº 136/04/CE

Volume 1

Qtd. A4 105 Qtd. A3 02

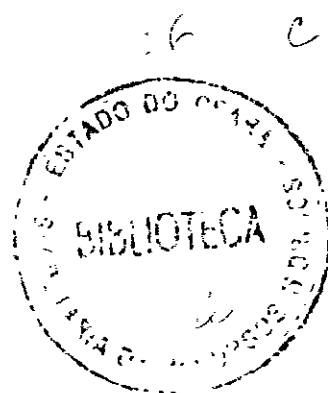
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____

Qtd. A0 _____ Outros _____

KL - SERVIÇOS E ENGENHARIA LTDA. [REDACTED]

AV. SENADOR VIRÍLIO TAVORA, 1.701 SALAS 105 - 106
FONE: 81.4786/81.7788 FAX: 81.4788
CDD: 08.022.84/0001-97 - CEP: 05.045.004-3
FORTALEZA - CEARÁ
EMAIL: ALENG@FORTALNET.BDM.BR

FORTALEZA
AGOSTO / 97



ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	6
1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E ESTUDOS DOS SOLOS..	9
1 1 - GENERALIDADES	9
1 2 - CARACTERIZAÇÃO DA AREA	9
1 3 - ESTUDO DOS SOLOS	10
1 3 1 - Métodos de Trabalho	10
1 3 1 1 - Metodos de Trabalho de Campo	10
1 3 1 2 - Métodos de Trabalho de Escritono	10
1 3 1 3 - Metodos de Trabalho de Laboratono	11
1.3.2 - Descrição das Classes de Solos ..	12
1 3 2 1 - Cnténos Adotados para o Estabelecimento e Subdivisão das Classes de Solos e Fases Empregadas	12
1 3 2 2 - Descnção das Classes de Solos	13
1 3 3 - Situação, Extensão e Distribuição das Unidades de Mapeamento.....	18
1 3.4 - Legenda de Identificação do Mapa de Solos	18
1 4 - CRITÉRIOS, DEFINIÇÕES E CONCEITOS PARA O ESTABELECIMENTO DAS CLASSES DE TERRA PARA FINS DE IRRIGAÇÃO	18
1 4.1 - Metodologia	18
1.4.2 - Apresentação das Classes de Terra para Irrigação..	19
1 4.3 - Avaliação das Classes de Terra para Irrigação.....	24
2 - CLIMATOLOGIA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA	30
2 1 - CLIMATOLOGIA E PLUVIOMETRIA	30
2 2 - REGIME HIDROLÓGICO	31
2 3 - DIMENSIONAMENTO DO SANGRADOURO	31
3 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA ÁREA DO RESERVATÓRIO E DOS MUNICÍPIOS INFLUENCIADOS.....	35
3 1 - GENERALIDADES	35
3 2 - O MUNICÍPIO DE CASCAVEL, COM ÊNFASE PRINCIPAL NO DISTRITO DE CAPONGA	35
3 3 - O MUNICÍPIO DE PINDORETAMA	37
3 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	38

4 - DEFINIÇÃO DA UNIDADE AGRÍCOLA - TIPO.....	41
4.1 - DESCRIÇÃO DA UNIDADE AGRÍCOLA TIPO	41
4.2 -- AVALIAÇÃO FINANCEIRA DA UNIDADE AGRÍCOLA	43
4.2.1 - Parâmetros para a Avaliação Financeira da Unidade.....	44
4.2.2 - Avaliação Financeira da Unidade Agrícola	52
4.3 - SITUAÇÃO COM PROJETO X SITUAÇÃO SEM PROJETO	64



KL - SERVIÇOS E ENGENHARIA LTDA.

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi realizado pela KL - Serviços e Engenharia Ltda. e se refere ao estudo de aproveitamento hidroagrícola do reservatório Mal Cozinhado, reservatório este que será formado pelo barramento do rio homônimo aproximadamente a 7 Km a noroeste da sede do município de Cascavel.

A principal via de acesso à região é a rodovia CE-040 que faz a ligação entre Fortaleza e o litoral leste do estado. A figura 1 mostra a localização do município de Cascavel dentro do contexto do estado do Ceará e a localização do futuro barramento, com sua respectiva bacia hidrográfica.

O estudo de aproveitamento hidroagrícola tem como objetivo geral a definição, descrição e análise dos usos múltiplos do reservatório em estudo, sendo apresentado em dois volumes, quais sejam Volume I - Relatório dos Estudos Básicos e Volume II - Relatório Geral dos Aproveitamentos.

O presente Volume I - Relatório dos Estudos Básicos é composto, além desta breve apresentação, de mais quatro capítulos, quais sejam:

- **Caracterização da Área e Estudo dos Solos** : neste capítulo apresenta-se tanto uma caracterização da área, abordando a geologia, relevo, vegetação e uso atual do solo, como o estudo mais específico dos tipos de solos da região, identificando a disponibilidade de solos irrigáveis nas proximidades do açude Mal Cozinhado.

- **Climatologia e Disponibilidade Hídrica**: neste capítulo apresenta-se uma caracterização climatológica resumida da região e uma síntese dos estudos hidrológicos do açude Mal Cozinhado, identificando a disponibilidade de água para os diversos usos do reservatório.

- **Aspectos Socioeconômicos da Área do Reservatório e dos Municípios Influenciados**: a descrição da socioeconomia da região, incluindo os municípios de Pindoretama e Cascavel e Caponga, distrito deste último, é apresentada e discutida no presente capítulo.

- **Definição da Unidade Agrícola Tipo:** trata-se neste capítulo da parte mais importante do presente tomo. Nele definem-se as unidades agrícolas tipo que serão utilizadas na exploração das áreas irrigáveis identificadas no estudo de solos e estuda-se a viabilidade financeira da exploração.

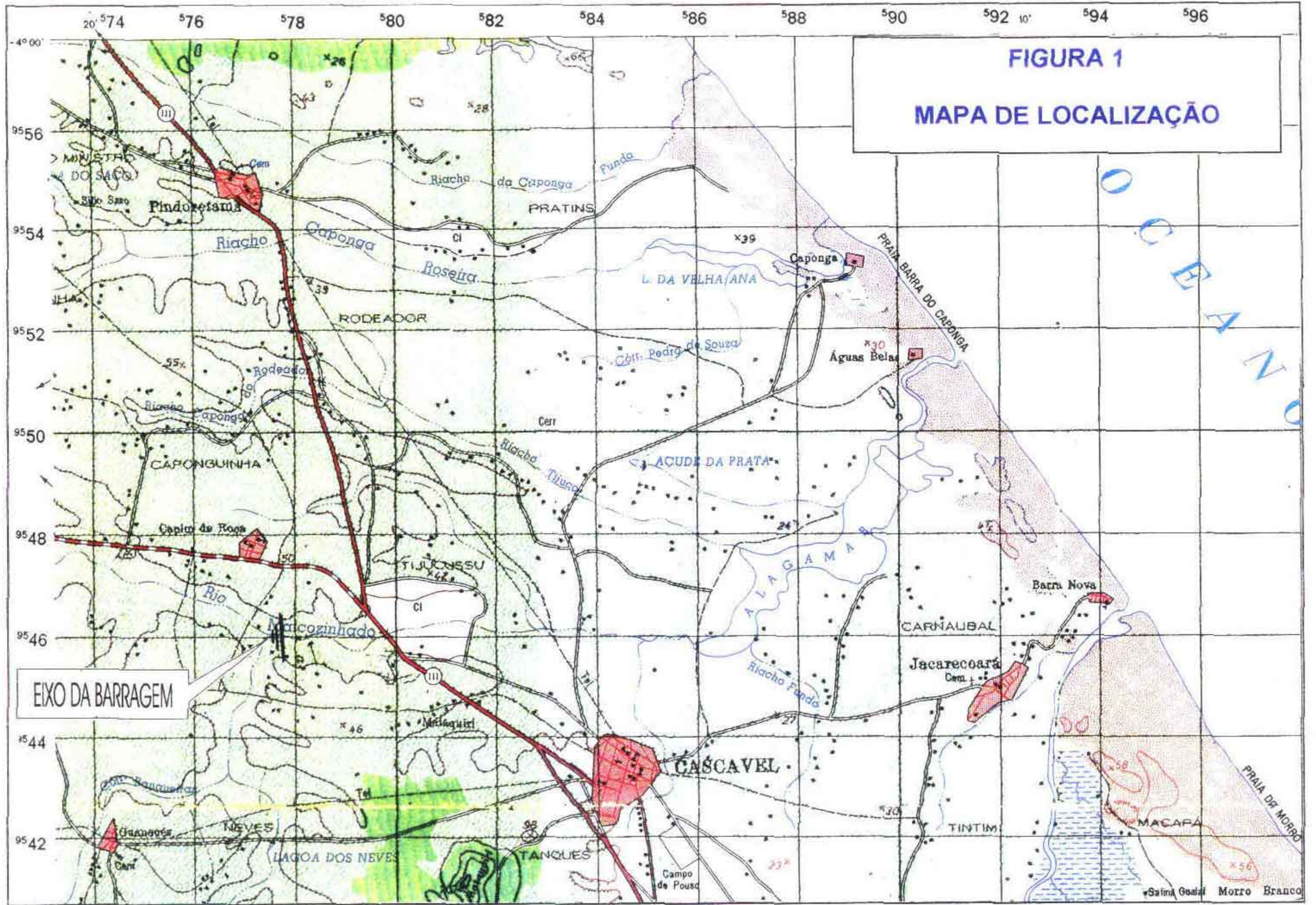


FIGURA 1
MAPA DE LOCALIZAÇÃO

EIXO DA BARRAGEM



1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E ESTUDO DOS SOLOS

1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E ESTUDOS DOS SOLOS

1.1 - GENERALIDADES

O presente capítulo tem dois objetivos principais

- apresentar uma breve caracterização da área, nos municípios de Cascavel e Pindoretama, influenciada com a construção do açude Mal Cozinhado, abordando a geologia, relevo, vegetação e uso atual do solo, e

- apresentar os estudos de solos, identificando e avaliando as características dos mesmos, classificando-os em unidades definidas e determinando as aptidões para irrigação

1.2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Com respeito a geologia da região, correlacionando-se as observações de campo com dados bibliográficos consultados, chegou-se a conclusão que a totalidade da área estudada se desenvolve sobre sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras, cuja cronologia é considerada do final do Terciário e início do Quaternário. Litologicamente caracteriza-se por um banco relativamente espesso de sedimentos areníticos, esbranquiçados e amarelados, pouco litificados, com estratificação indistinta e níveis conglomeráticos, de matiz areno-argilosa caulínica, com uma cobertura arenosa inconsolidada, de granulação fina.

Predomina na área a unidade geomorfológica Tabuleiros, com relevo predominantemente plano e trechos suave ondulado, formando a seguinte associação de solos: Latossolo Vermelho Amarelo + Areias Quartzosas.

As alterações feitas pelo homem, consequência de um processo indiscriminado de ocupação, provocaram profundas alterações na paisagem vegetal. A única formação encontrada atualmente é a Caatinga Hipoxerófila, formação essencialmente arbustiva e arbórea baixa, com grau de xerofitismo pouco acentuado e com pouca ocorrência de cactáceas. As espécies mais comumente encontradas na área são: Catanduva; Mofumbo; Marmeleiro e Ameixa.

Com a existência de vários sítios e chácaras na região, é comum a formação de pequenos pomares com as culturas de limão, graviola, banana e manga. Outra grande parte é ocupada com a cultura do caju, sendo também comum o cultivo de mandioca.

1.3 - ESTUDO DOS SOLOS

Os trabalhos de levantamento de solos foram executados em dois níveis, parte a nível de reconhecimento de baixa intensidade e parte a nível exploratório e seguiram as normas do SNLCS/EMBRAPA. A classificação das terras baseou-se nos critérios do BUREAU OF RECLAMATION. Utilizou-se fotografias aéreas na escala 1:25.000, com observação no campo, visando a elaboração da legenda de solos.

1.3.1 - Métodos de Trabalho

Três foram os métodos utilizados, descritos a seguir:

1.3.1.1 - Métodos de Trabalho de Campo

As atividades de campo foram desenvolvidas por meio de identificação das unidades de mapeamento, levando-se em conta as características conjuntas de relevo, vegetação e litologia do terreno em espaços regulares. Para isso foram realizados caminhamentos em toda a área, aproveitando picadas naturais existentes.

As descrições e coletas de perfis de solos foram feitas em trincheiras, conforme normas do *Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos* (EMBRAPA/SNLCS), em locais previamente escolhidos de acordo com as unidades de solo que se pretendia definir. Foram descritos e coletados 2 perfis num total de 5 amostras para análise completa.

Para as descrições morfológicas foram usadas normas e definições contidas no *Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo* da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

1.3.1.2 - Métodos de Trabalho de Escritório

Os trabalhos de escritórios resumiram-se nas seguintes etapas:

- fotoanálise das aerofotos na escala 1:25.000,

- aposição sobre o mapa das informações relativas à morfologia do solo,
- elaboração do mapeamento preliminar para separar as unidades distintas;
- elaboração da legenda classificatória dos solos,
- correção das descrições dos perfis após ajustagem com os resultados analíticos,
- estudos dos dados analíticos,
- descrição das classes de solo,
- confecção das plantas de solos, e
- planimetria definitiva das manchas de solo

1 3 1 3 - Métodos de Trabalho de Laboratório

As amostras de solos foram analisadas no laboratório do DNOCS, segundo os métodos preconizados pela SNLCS/EMBRAPA, determinando-se

Análises Físicas

- granulometria,
- densidade real e aparente,
- umidade a 1/3 e 15 atm; e
- água útil

Análises Químicas

- pH,
- condutividade elétrica,
- carbono, matéria orgânica e fósforo assimilável; e
- complexo sortido.

1.3.2 - Descrição das Classes de Solos

Neste item são descritas as classes de solos encontradas na área estudada, classificadas segundo os critérios do *Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos* da EMBRAPA

Para a unidade taxonômica mapeada foram descritos e analisados 02 perfis, considerados representativos, dos quais são apresentadas as correspondentes características físico-hídricas e químicas

1 3 2 1 - Critérios Adotados para o Estabelecimento e Subdivisão das Classes de Solos e Fases Empregadas

Horizonte B Latossólico

Corresponde ao conceito de "Oxic Horizont" de Soil Taxonomy, satisfazendo alguns critérios como espessura maior que 50 cm, relação silte/argila inferior a 0,7, textura franco arenosa ou mais fina, menos que 4% de minerais primários pouco resistente ao intemperismo

Caráter Distrófico e Eutrófico - O termo distrófico especifica distinção de baixa saturação de bases (valor V inferior a 50%) e o eutrófico especifica distinção de alta saturação de bases (valor V superior a 50%) Para as distinções são consideradas a saturação de bases no horizonte B, ou C quando não existe B

Tipos de horizontes A

A fraco - corresponde ao segmento menos desenvolvido de "ocric epipedon", Soil Taxonomy, USA, 1975 É um horizonte superficial que apresenta teores de carbono inferiores a 0,58%, cores muito claras, com valores, quando úmido, superiores a 5 e sem desenvolvimento de estrutura ou fracamente desenvolvida.

Classes texturais

De acordo com os percentuais de argila e silte, foram consideradas as seguintes agregações:

Textura Arenosa - compreendem as classes texturais areia e areia franca com menos de 15% de argila

Textura Média - compreendem as classes texturais franco arenoso, franco siltoso, franco argilo arenoso, franco argiloso com percentual de argila entre 15 e 35%

Fases empregadas

Segundo o esquema de classificação do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, às unidades de mapeamento constatadas acrescentou-se o critério da fase, cujo objetivo é o de fornecer maiores subsídios à interpretação para o uso agrícola dos solos

Os fatores levados em consideração para o abastecimento das fases foram vegetação e relevo

Quanto a vegetação - as fases quanto a vegetação natural visam fornecer dados principalmente relacionados com o maior ou menor grau de umidade de determinada área. Isto porque se sabe que a vegetação natural reflete as condições climáticas de uma área

Quanto ao relevo - foram empregadas fases com o objetivo principal de fornecer subsídios ao estabelecimento dos graus de limitações com relação ao emprego de implementos agrícolas e a susceptibilidade a erosão

1 3 2 2 - Descrição das Classes de Solos

Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico

Compreendem solos com baixa saturação de bases (V%), a qual varia comumente de 43 a 55%. O horizonte se apresenta comumente fraco com textura arenosa. O horizonte B apresenta textura média. São normalmente profundos, bem drenados de coloração amarelo brunado no matiz 10YR valor 6 e croma 6 e 8.

Estes solos ocupam grande extensão na área. O material originário destes solos é derivado, em grande parte, de sedimentos do Grupo Barreiras (Terciário). O relevo é, em quase sua totalidade, plano, podendo ocorrer relevo suave ondulado.

A maior limitação ao uso agrícola destes solos decorre de sua baixa fertilidade natural. Fisicamente, porém, são bons, ou seja, são profundos e porosos, de textura em grande parte média e relevo predominantemente plano e suave ondulado, o qual propicia condições para a mecanização das culturas.

Culturas de subsistência como a mandioca, o milho e o feijão e a fruticultura regional são frequentes no uso atual destes solos.

De acordo com o tipo de horizonte A, a classe de textura no horizonte B, e a fase de vegetação e relevo, os solos destas unidades foram subdivididos conforme se segue:

Segundo o caráter eutrófico, tipo de horizonte A, textura, relevo e vegetação, os solos desta classe foram subdivididos conforme o que se segue:

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO - Distrófico A fraco textura média fase caatinga hipoxerófila relevo plano e suave ondulado

1º componente da associação LVd Perfil nº 01

Areias Quartzosas

Compreende solos arenosos AC, essencialmente quartzosos, muito profundos, excessivamente drenados e de baixa fertilidade natural.

Ao nível do mapeamento executado, ocorrem somente solos distróficos, cujas saturações de base (V%) variam de 39 a 41%, com relação fortemente ácida a moderadamente ácida (pH entre 5,1 e 5,4) e com alumínio trocável variando de 0,24 a 0,36 mE.

Possuem sequência de horizontes A, C1 e C2, onde o A se apresenta com espessura em torno de 45 cm e coloração bruno (10YR 5/3). A estrutura grãos simples, de consistência solto, quando seco, solto quando úmido e não plástico e não pegajoso quando molhado.

Quanto ao uso agrícola, estes solos são aproveitados em pequena escala, tendo em vista a sua baixa fertilidade natural e a textura arenosa. Destaca-se a cultura do cajueiro, tendo em vista que esta cultura se adapta bem a solos profundos e pobres e tolera um longo período de seca.

Segundo o tipo de horizonte A, relevo e vegetação, estes solos foram subdivididos como segue:

AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS - Distrófico A fraco fase caatinga hipoxerófila relevo plano

2º componente da associação LVd Perfil 02

PERFIL N° 01

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo A fraco textura média fase caatinga hipoxerófila relevo plano a suave ondulado

LOCALIZAÇÃO: No mapa

SITUAÇÃO E DECLIVE: Trincheira aberta em área de relevo suave ondulado com 3 - 5% de declividade

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLOGIA: Grupo Barreiras Terciário

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos areno-argilosos

RELEVO LOCAL: Plano a suave ondulado

RELEVO REGIONAL: Plano

EROSÃO: Não aparente

DRENAGEM: Bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Caatinga hipoxerófila

USO ATUAL: Mandioca e Caju

Descrição do perfil

Ap - 0 - 20 cm, bruno amarelado (10YR 5/4, úmido), areia franca, grãos simples, muitos poros pequenos; solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana

AB - 20 - 51 cm, bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); maciça porosa, muitos poros pequenos, macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual e plana

(BA) - 51 - 100 cm; amarelo brunado (10YR 6/6, úmido), franco arenoso; maciça que se desfaz em fraça pequena granular e grãos simples; macio, muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana

(B) - 100 - 170 cm; amarelo brunado (10YR 6/8, úmido); franco argilo arenoso, maciça que se desfaz em fraça pequena blocos subangulares; muitos poros pequenos; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Raízes: Comuns finas no Ap, raras grossas no B

PERFIL N° 02

CLASSIFICAÇÃO Areias Quartzosas Distróicas A fraco textura argilosa cascalhenta fase caatinga hipoxerófila relevo plano

LOCALIZAÇÃO No mapa

SITUAÇÃO E DECLIVE Trincheira aberta em área de relevo plano com 2-3% de declividade

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLOGIA Grupo Barreiras - Terciário

MATERIAL ORIGINARIO Sedimentos areno-argilosos

RELEVO LOCAL Plano

RELEVO REGIONAL Plano

EROSÃO Não aparente

DRENAGEM Acentuadamente drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA Caatinga hipoxerófila

USO ATUAL Sem uso

Descrição do perfil

A - 0 - 45 cm, bruno (10YR 5/3, úmido), areia, grãos simples, muito poros pequenos, solto, não plástico e não pegajoso, transição clara e plana

C1 - 45 - 110 cm, bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido), areia franca, maciça, muitos poros pequenos, macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana

C2 - 110 - 180 cm, bruno muito claro acinzentado (10YR 7/3, úmido, muitos poros pequenos, maciça; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso

Raízes Muito finas no A e comuns finas no C1

1.3.3 - Situação, Extensão e Distribuição das Unidades de Mapeamento

Tabela 1.1 - Situação, Extensão e Distribuição das Unidades de Mapeamento

Símbolos das Unidades	Área (ha)	Porcentagem em Relação à Área Total
LVd	7 502,50	100,0
TOTAL	7.502,50	100,0

1.3.4 - Legenda de Identificação do Mapa de Solos

LVd - Associação de LATOSSOLO VERMELHO AMARELO + AREIAS QUARTZOSAS, distróficos, com A fraco, textura arenosa e média, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano e suave ondulado

As principais inclusões são

- PLANOSSOLO SOLÓDICO textura arenosa/média e argilosa relevo plano,
- PODIZÓLICO ACINZENTADO DISTRÓFICO textura arenosa/argilosa relevo plano,
- PODZÓLICO VERMELHO AMARELO abruptico plíntico textura arenosa/média e argilosa relevo plano e suave ondulado,
- SOLONETZ SOLODIZADO textura arenosa/média e argilosa relevo plano,
- SOLOS ALUVIAIS INDISCRIMINADOS relevo plano

1.4 - CRITÉRIOS, DEFINIÇÕES E CONCEITOS PARA O ESTABELECIMENTO DAS CLASSES DE TERRA PARA FINS DE IRRIGAÇÃO

1.4.1 - Metodologia

A classificação de terras para irrigação foi realizada com base nos critérios utilizados pelo United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation Manual, o qual consiste numa classificação sistemática das terras em classes

estabelecidas pela diferenciação dos seus aspectos ecológicos, agrícolas e econômicos.

As terras são avaliadas nas suas condições de solo, topografia e drenagem. Através destas condições, fatores econômicos são inferidos, como também outros fatores físicos como necessidade de água e a sua drenabilidade. O uso atual da terra é também indicado.

Assim, na classificação de terras para irrigação foram utilizados essencialmente atributos e prioridades diagnósticas:

- 1) Propriedades físicas - morfológicas dos solos, profundidade, textura, capacidade de retenção de umidade, drenagem e erosão
- 2) Propriedades químicas do solo: fertilidade, salinidade, alcalinidade, pH, condutividade elétrica
- 3) Atributos dos solos, topografia, posição, pedregosidade, nivelamento, cobertura vegetal e riscos de inundação

1.4.2 - Apresentação das Classes de Terra para Irrigação

Cada unidade de terra (conjunto de condições de solo, topografia e drenagem) é avaliada através do quadro de especificações para determinar, pelas suas características, a sua classificação (grau de irrigabilidade). A classe mais alta que a unidade de terra recebe pela tabela 1.2 será aquela representada no mapa de terras.

Classe 1

Estas terras são aptas para irrigação. São capazes de produção com alto rendimento de ampla faixa de cultivos dinamicamente adaptados, a custos razoáveis.

Classe 2

Compreende terras com aptidão moderada para irrigação, sendo inferiores à classe 1 em capacidade produtiva e/ou exigindo custos mais altos para preparo, irrigação e cultivo.

Classe 3

As terras desta classe são aptas para irrigação. Porém apresentam claras deficiências de solo, topografia ou drenagem, as quais são mais severas que aquelas descritas para a classe 2

Classe 4

Inclui solo com deficiências excessivas e utilidades restritas, porém com estudos especiais de engenharia são considerados irrigáveis

Classe 5

Inclui solos que requerem estudos adicionais de economia e engenharia para determinar sua irrigabilidade são classificados como não produtivos temporariamente

Classe 6

Inclui solos que não satisfazem os mínimos requisitos das outras classes e que não são adequadas para irrigação Solos muito rasos sobre rocha ou outra formação impermeável para raízes e água Solos influenciados por sais recuperados com dificuldades em vista da textura, posição no relevo, condições da camada sub-superficial, etc

A classe é seguida por "s", "t" e/ou "d" para indicar se a deficiência da terra é o solo, topografia e/ou drenagem As deficiências de s, t e d são explicadas também por letras.

Deficiência de Solo (s)

k - pouca profundidade

v - textura arenosa e pouca profundidade

n - consistência

x - pedregosidade e/ou rochoso

p - baixa permeabilidade

y - fertilidade baixa

a - salinidade e/ou sodicidade

c - compacidades

Deficiência de topografia (t)

u - microrrelevo (gilgai)

g - declividade acentuada

Tabela 1.2 - Especificação para classe de terra para irrigação

CARACTERÍSTICAS DA TERRA	CLASSE DE APTIDÃO					OBSERVAÇÕES
	1	2	3	IR	2R	
FÍSICA-MORFOLÓGICA						
b) profundidade prevista após desenvolvimento da terra até zona de relativa impermeabilidade ou (k) até o contato rochoso (cm)	> 90	60 - 90	45 - 60	> 90	60 - 90	1) CLASSE 6 - NÃO IRRIGÁVEL terras com características que não se enquadram em nenhuma das colunas do quadro.
p) baixa permeabilidade (cm/h)	1 - 2	0,5 - 2	0,2 - 0,4	-	-	2) O enquadramento de terras no presente quadro de especificações deve ser feito com cautela. Um único fator, a não ser que seja extremamente limitante, nem sempre será suficiente para baixar uma terra de uma classe para outra
q) condutividade hidráulica (mm/h)	< 5	5 - 9	10 - 25	-	-	
q) capacidade de retenção de umidade nos primeiros 120 cm	> 15	10 - 1	5 - 10	-	-	
y) Ca + Mg (meq/100 g)	> 8	2 - 8	< 2	2 - 3	< 2	
Y) P205 ASSIMILÁVEL (MEQ/100 G)	> 2	1 - 2	< 1	1 - 2	< 1	

y) CTC (meq/100 g)	> 10	5 - 10	< 5	2 5 - 4	< 2 5	
y) alumínio (meq/100 g)	< 1	1 -3	> 3	1 - 2	> 2	
y) reação (pH)	6 5 - 8	3 5 - 6 5	8 5 - 6 5	4 5 - 8	< 4 5	
a) sodicidade (PSI nos primeiros 100 cm)	< 2	2 - 6	6 - 15	< 15	< 15	
a) salinidade (CE em mmhos)	< 2	2 - 4	4	-	-	
x) pedregosidade e rochosidade	pedregosidade	ligeiramente pedregoso	ligeiramente moderado pedregoso	ligeiramente pedregoso	ligeiramente pedregoso	
TOPOGRAFIA						
g) declividade	< 2%	2	8	2	4	
DRENAGEM						
f) risco de inundação	sem risco de inundação	SE M RISCO DE INUNDAÇÃO	freqüência e durações que permitem 8 de cada 12 anos, 2 culturas	sem riscos de inundação	freqüência e durações que permitem 8 de cada 12 anos, 2 culturas	

Deficiência de drenagem (d)

w - lençol freático

f - inundação

o - bacias fechadas

A simbologia de apresentação é a apresentada na figura 1 1

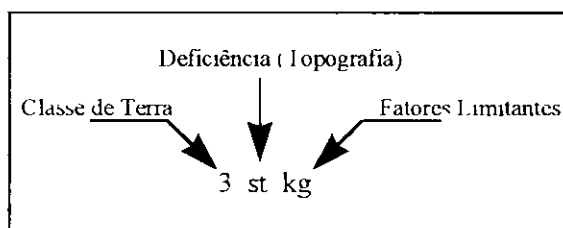


Figura 1 1 - Simbologia de Apresentação

As especificações para avaliar cada característica se encontram no tabela 2 2

A simbologia foi descrita e apresentada nos itens 1 4 1 e 1 4 2 do presente trabalho

1.4.3 - Avaliação das Classes de Terra para Irrigação

Terras de Classe 3 (arável) - 3 s qyv

São terras aptas a irrigação por aspersão, microaspersão ou gotejamento, com moderadas limitações quanto a baixa retenção de umidade, textura arenosa no perfil e baixa fertilidade

Apresentam fortes limitações para irrigação por gravidade, devido, principalmente, às características texturais destes solos, que são arenosos em superfície.

Em consequência da textura arenosa e média leve destes solos, a velocidade de infiltração é alta e a capacidade de retenção de umidade é baixa. Possui fertilidade natural baixa, com pH de 5,00 a 5,40. A CTC é baixa, bem como a matéria orgânica, o fósforo e o potássio

As culturas previstas devem ser tanto de ciclo curto como de ciclo longo, sendo mais recomendável para fruteiras, que encontram boas condições para o desenvolvimento do sistema radicular. Em todos os casos, recomenda-se o uso de adubos orgânicos e uma boa adubação química. Deve-se antes da implantação das culturas, fazer a correção do solo com uso de calcário.



ANEXO 1.A - FICHAS DE ANÁLISE DE LABORATÓRIO

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROCEDÊNCIA Cascavel
INTERESSADO K L

PERFIL N° 01
DATA 14 / 10 / 95

Amostra N°	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %				Argila natural %	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAU DE FLOCULAÇÃO	POROSIDADE NATURAL
	Símbolo	Profundidade cm	Calhaus	Cascalho	Terra fina	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila				
95 - 416	Ap	0 - 20				6,45	79,34	3,25	10,96	1,80	Areia Franca		
417	AB	20 - 51				4,96	77,93	3,94	13,17	2,17	Areia Franca		
418	BA	50 - 100				7,83	68,19	5,87	18,11	2,90	Franco Arenoso		
419	B	100 - 170				9,11	60,93	8,49	21,47	4,35	Franco Argilo Arenoso		

DENSIDADE		UMIDADE %			Água útil	pH		CE a 25°C Est. Sat. mmboucin	CaCO ₃ Equivalente %	Carbono %	Nitrogênio %	C/N	Materia Orgânica	P Assimilável mg/100 g
Solo	Partícula	1/10 Atm	1/3 Atm	16 Atm	%	H ₂ O	KCl							
1,51	2,63		8,51	3,68	4,83	5,00		0,15		0,156	0,010	15	0,24	0,37
1,50	2,63		10,97	4,50	6,47	5,10		0,12		0,037	0,004	9	0,08	0,17
1,50	2,60		26,13	7,10	8,06	5,00		0,12		0,037	0,004	9	0,07	0,15
1,46	2,58		17,96	8,11	9,85	5,00		0,12		0,037	0,004	9	0,05	0,10

COMPLEXO SORTIVO mEq/100g de Solo								100 S/T (V) %	PSI %	RAS	100 Al ₂ S	OBS
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H	Al ₂	T	Al ₂			Al ₂	
0,75	0,60	0,05	0,10	1,50	1,91	3,41	0,23	43,98	2,93			
1,02	0,70	0,01	0,10	1,83	2,17	4,00	0,25	45,75	2,50			
1,31	1,10	0,01	0,10	2,31	2,41	4,72	0,26	48,94	2,11			
1,87	1,12	0,02	0,11	3,12	2,53	5,65	0,29	55,22	1,94			

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

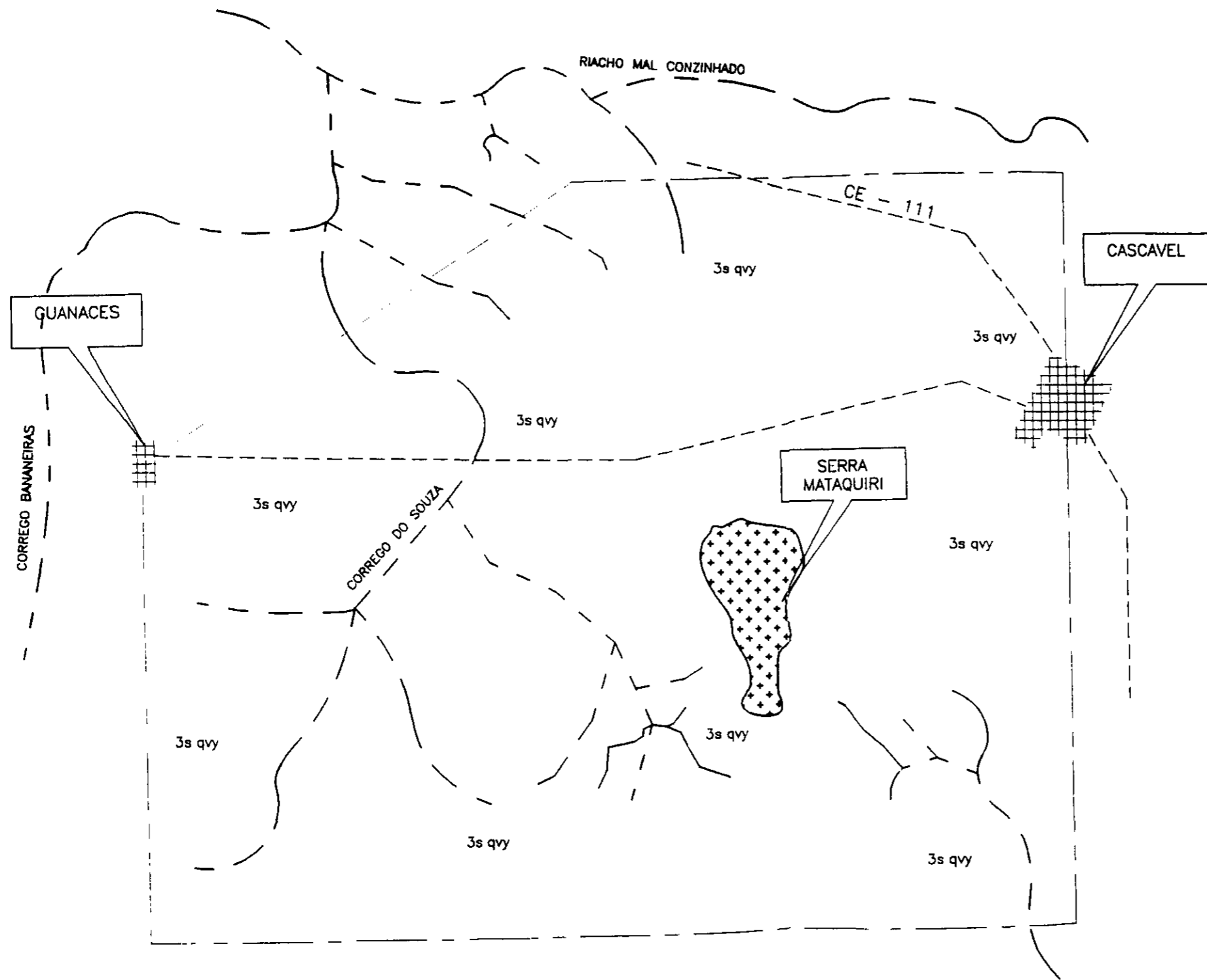
PROCEDÊNCIA Cascavel
INTERESSADO K L

PERFIL N.º 02
DATA 14, 10, 95

Amostra N.º	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %				Argila natural %	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAU DE FLOCULA ÇÃO	POROSI- DADE NATURAL	
	Símbolo	Profundidade cm	Calhaus	Cascalha	Terra fina	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila					
95 - 420	A	0 - 45				7,25	81,15	3,17	8,43	1,17	Areia			
421	C ₁	45 - 110				8,76	77,45	3,54	10,25	2,45	Areia Franca			
422	C ₂	110 - 180				8,94	76,47	3,85	10,74	2,94	Areia Franca			
DENSIDADE		UMIDADE %			Água útil %	pH		CE a 25°C Ext Sat mmhos/cm	CaCO ₃ Equivalente %	Carbono %	Nitrogênio %	C/N	Matéria Orgânica	P Assimilável mg/100 g
Solo	Partícula	1/10 Atm	1/3 Atm	16 Atm		H ₂ O	KCl							
1,56	2,63		6,35	3,17	3,18	5,40		0,10		0,096	0,007	13	0,15	0,20
1,55	2,62		8,30	3,40	4,90	5,40		0,11		0,036	0,004	9	0,10	0,18
1,55	2,62		9,47	4,58	4,89	5,10		0,10		0,027	0,004	6	0,10	0,17
COMPLEXO SORTIVO me/100g de Solo								100 S/T (V) %	PSI %	RAS	100 Al ₃		OBS	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H Al ₃	T	Al ₃				Al ₃	S		
0,70	0,06	0,04	0,09	1,43	2,15	3,58	0,24	39,94	2,51					
0,80	0,70	0,02	0,07	1,59	2,17	3,76	0,35	42,28	1,86					
0,90	0,80	0,02	0,06	1,78	2,38	4,16	0,36	41,60	1,44					



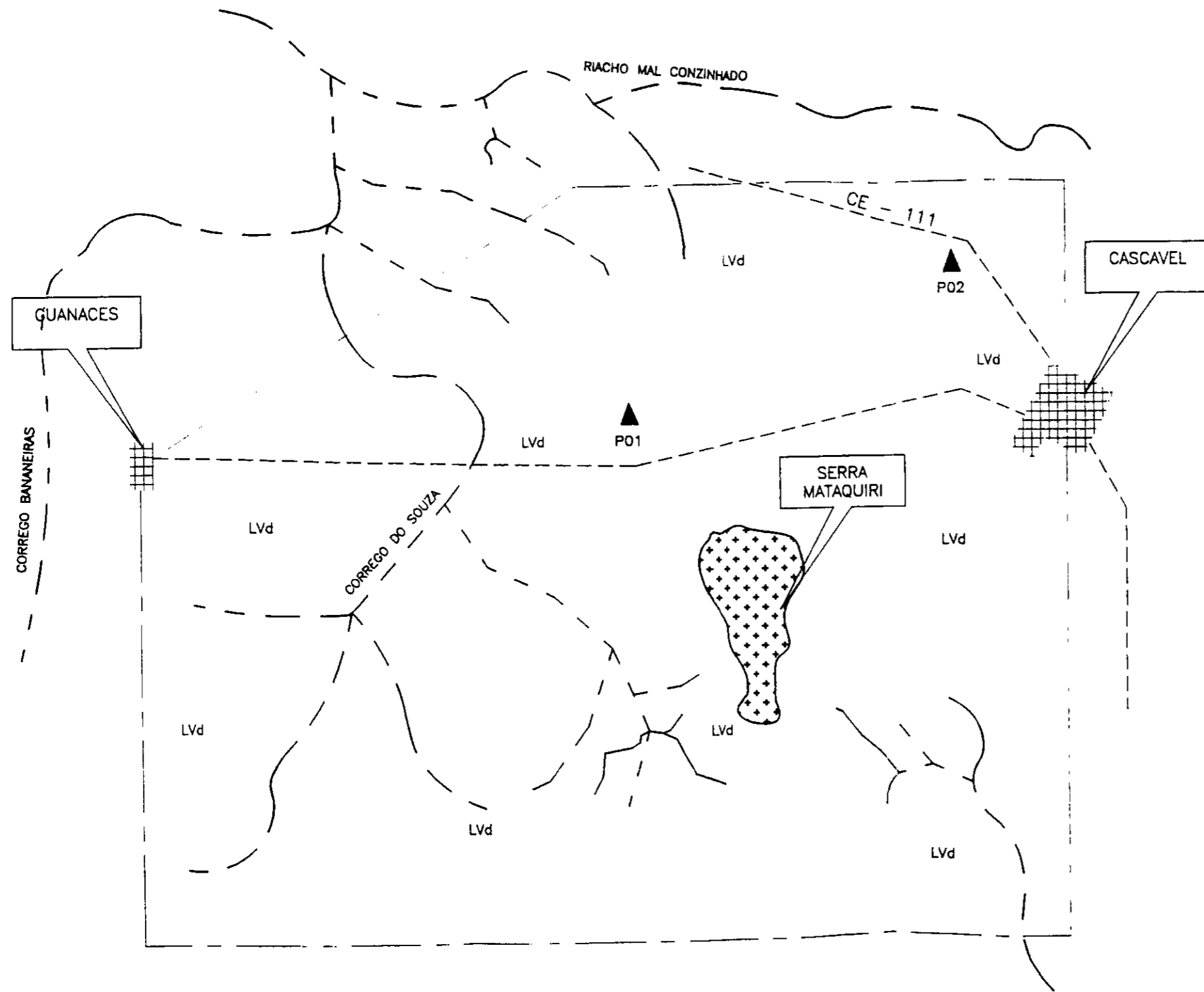
ANEXO 1.B - PLANTAS



- LEGENDA**
- 3s.qvy - TERRAS APTAS PARA IRRIGAÇÃO COM MODERADAS LIMITAÇÕES QUANTO:
 - BAIXA CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE UMIDADE
 - TEXTURA ARENOSA
 - BAIXA FERTILIDADE
- CONVENÇÕES**
- LIMITE DE AREA LEVANTADA
 - ESTRADA E CAMINHO
 - RIOS E RIACHOS
 - CIDADES E POVOADOS
 - AREA NÃO LEVANTADA (SERRA MATAQUIRI)

000032

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS-COGERH PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ -PROURB/CE PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM MALCOZINHADO			
ÁREA:	MAPA DE CLASSE DE TERRA	ESCALA:	01/02
DATA:		1/25000	
PROJETO:	KL - SERVIÇOS E ENGENHARIA LTDA.	1/25000	



LEGENDA

Lvd - ASSOCIAÇÃO DE LOTOSSOLO VERMELHO-AMARELO+AREIAS QUARTZOSAS, DISTROFICOS, A FRACO, TEXTURA ARENOSA E MÉDIA, FASE CAATINGA HIPOXERÓFILA RELEVO PLANO E SUAVE ONDULADO

CONVENÇÕES

- ▲ - PERFIL DESCRITO E ANALIZADO
- - - - - LIMITE DE AREA LEVANTADA
- - - - - ESTRADA E CAMINHO
- - - - - RIOS E RIACHOS
- ||||| - CIDADES E POVOADOS
- (with dots) - ÁREA NÃO LEVANTADA (SERRA MATAQUIRI)

600033

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS-COGERH PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ -PROURB/CE PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM MALCOZINHADO			
REGIÃO: ESCALA: DATA: FOLHA:	MAPA DE SOLOS	NÚMERO: DATA DE ELABORAÇÃO: ESCALA: FOLHA:	Nº DO DESENHO: 02/02
KL - SERVIÇOS E ENGENHARIA LTDA.			



2 - CLIMATOLOGIA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

2 - CLIMATOLOGIA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

O presente capítulo apresenta uma síntese sobre a disponibilidade de água do açude Mal Cozinhado baseada nos Estudos Hidrológicos do Projeto Executivo da Barragem Mal Cozinhado

2.1 - CLIMATOLOGIA E PLUVIOMETRIA

Alguns pontos importantes do regime pluviométrico local são i) a análise da distribuição temporal mostra a concentração do total precipitado no primeiro semestre do ano, correspondendo a cerca de 91% do total anual, ii) a nível trimestral constata-se que cerca de 62% do total anual precipita-se em apenas três meses do ano, no trimestre Fevereiro/Março/Abril ou Março/Abril/Maio, iii) o mês mais chuvoso é Março, com cerca de 24% do total anual

Os principais resultados dos estudos hidrológicos com relação a climatologia encontram-se sumariados abaixo (Tabela 2.1)

Tabela 2.1- Resumo das Características Climatológicas da Região

Climatologia	
Pluviometria Média Anual (sobre a bacia)	1223 mm
Evaporação Média Anual	1468 mm
Evapotranspiração Potencial (Hargreaves)	1563 mm
Insolação Média Anual	2694,3 h
Umidade Relativa Média Anual	78,3%
Temperatura Média Anual. Média das Máximas	29,9 °C
Temperatura Média Anual Média das Médias	26,6 °C
Temperatura Média Anual: Média das Mínimas	23,5 °C
Classificação Climática	C1SA'a'

2.2 - REGIME HIDROLÓGICO

O açude Mal Cozinhado será resultante do barramento do riacho homônimo a cerca de 7 Km a noroeste da sede municipal de Cascavel, no litoral leste do estado do Ceará. A bacia do referido riacho drena uma área de 240 Km², estando contida entre as coordenadas 4°00' e 4°15' de latitude sul e 38°05' e 38°30' de longitude oeste.

Dada a inexistência de estações fluviométricas na região, resta então fazer uso de modelos de transformação chuva-vazão para a geração de séries de dados fluviométricos para a área de interesse. Assim, o estudo de deflúvios para a bacia hidrográfica do açude foi realizado através do modelo chuva-vazão MODHAC - Modelo Hidrológico Auto-Calibrável.

O coeficiente de deflúvio, calculado pela razão entre a lâmina escoada e precipitada, situa-se em torno de 24%. O regime de escoamento no local do barramento pode ser melhor caracterizado pelos seguintes valores:

- lâmina anual média escoada = 309 mm
- volume anual médio escoado = 74,2 hm³
- coeficiente de variação dos deflúvios anuais = 0,73

2.3 - DIMENSIONAMENTO DO SANGRADOURO

A determinação da cheia de projeto para dimensionamento do sangradouro pode ser realizada com base em dados históricos de vazão (métodos diretos) e com base na precipitação (métodos indiretos), estando em ambos os casos associados um risco previamente escolhido. Diante da escassez de registros históricos de vazões, é mais usual a determinação do hidrograma de projeto com base na precipitação.

Logo, a falta de dados dos eventos na bacia estudada indicaram a escolha de métodos de transformação chuva-deflúvio como metodologia a ser adotada para determinação de vazões máximas.

Esta metodologia procura descrever as diversas hipóteses de cálculo da cheia de projeto: a escolha da chuva de projeto, o hietograma utilizado, a definição da precipitação efetiva, o hidrograma de cheia na bacia e, por fim, o seu amortecimento no sangradouro

Para a implementação dessa metodologia, as relações chuva-deflúvio para a bacia do Riacho Mal Cozinhado foram estabelecidas utilizando-se como ferramenta o programa HEC-1, um modelo projetado para simular o escoamento superficial em uma bacia, sendo esta representada como um sistema de componentes hidrológicos e hidráulicos

O modelo HEC-1 permite o uso de vários métodos para determinação da chuva efetiva, simulação do escoamento superficial em bacia e propagação do escoamento em canais e reservatórios. No caso da bacia do Riacho mal Cozinhado, diante dos dados disponíveis, foi adotado o seguinte 1 Método Curva-Número (Soil Conservation Service) na determinação da chuva efetiva, 2 Método do Soil Conservation Service na determinação do hidrograma unitário sintético, 3 Método do Hidrograma Triangular como alternativa do cálculo do escoamento superficial na bacia

Através da consideração de fatores hidrológicos, econômicos e topográficos, definiu-se em 44 m a cota da soleira do sangradouro, ficando o açude Mal Cozinhado com uma capacidade de acumulação de $15,7 \text{ hm}^3$ Para esta capacidade o reservatório regulariza 21,3 % do volume afluente médio anual, ou em termos de volume, $12,5 \text{ hm}^3/\text{ano}$ Este volume regularizado anualmente corresponde a uma vazão regularizada com 90% de garantia de $0,398 \text{ m}^3/\text{s}$

Os principais resultados dos estudos hidrológicos encontram-se resumidos na Tabela 2.2

Tabela 2 2 - Resumo das Características Hidrológicas do Açude

Regime hidrológico médio da bacia e capacidade de regularização do reservatório	
Área da Bacia Hidrográfica	240 Km ²
Coefficiente de Escoamento	24 %
Volume Afluente Médio Anual	74,2 hm ³
Lâmina Escoda Média	309 mm
Coefficiente de Variação dos Deflúvios	0,73
Capacidade Total do Reservatório	15,7 hm ³
Volume Regularizável Anual (garantia 90%)	0,388 m ³ /s
Dimensionamento do Sangradouro	
Tipo de Sangradouro	soleira delgada
Largura do sangradouro	4 m
Cota do sangradouro	44 m
Vazão de Pico Afluente (Tr=1000 anos)	1640,36 m ³ /s



3- ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA ÁREA DO RESERVATÓRIO E DOS MUNICÍPIOS INFLUENCIADOS

3 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA ÁREA DO RESERVATÓRIO E DOS MUNICÍPIOS INFLUENCIADOS

3.1 - GENERALIDADES

O objetivo principal do presente capítulo é servir como referencial para o estabelecimento de um perfil sócio-econômico dos municípios de Cascavel (dando-se destaque ao distrito de Caponga) e Pindoretama, principalmente das áreas inseridas na bacia do açude Mal Cozinhado

E importante ressaltar que as informações aqui apresentadas são fruto de pesquisa de campo realizada em Agosto/95 pela KL - Serviços e Engenharia Ltda Junto a população residente na área do estudo, utilizando-se como metodologia entrevistas qualificadas através do emprego de questionários

Para efeito tanto de pesquisa de campo como de caracterização procedeu-se a divisão da área em diferentes zonas, apresentado-se a seguir uma caracterização individualizada As áreas caracterizadas correspondem

- a localizada na faixa litorânea, com destaque para Caponga no município de Cascavel, e
- a localizada nas divisas entre os municípios de Cascavel e Pindoretama, em especial neste último

3.2 - O MUNICÍPIO DE CASCAVEL, COM ÊNFASE PRINCIPAL NO DISTRITO DE CAPONGA.

O município de Cascavel está situado na região Nordeste do estado do Ceará com coordenadas geográficas apresentando latitude 04°07'51" e longitude 38°14'11"

A tabela 3.1 mostra a demografia do município segundo o Anuário Estatístico do Ceará -1994. Pode-se observar que em 1991 apenas 20,2% da população ocupava a zona rural, contra 73,59% em 1970. Tal fato decorre da crescente urbanização de seus núcleos e distritos, inclusive na orla marítima. Ainda segundo o anuário, Cascavel terá aproximadamente 51.100 habitantes no ano 2000, com apenas 16,5% no meio rural.

Tabela 3.1- Demografia do Município de Cascavel

Discriminação	Anos		
	1970	1980	1991
População Total (hab)	39028	47668	46497
População Urbana (hab)	10307	36967	37088
População Rural (hab)	28721	10701	9409
Densidade Demográfica (hab/Km ²)	41 65	50 87	56 57
PEA Total (hab)	12364	15732	20333
PEA Primária (hab)	7614	7274	6810
PEA Secundária (hab)	2089	4524	7850
PEA Terciária (hab)	2601	3934	5673

A matriz econômica do município está baseada na agropecuária com ênfase para a exploração das culturas de cana-de-açúcar, mandioca, cajueiro, além de milho e feijão como atividade de subsistência, todos em regime de sequeiro com dependência de precipitações. A pecuária também participa na renda global com destaque para o rebanho bovino, explorado de forma extensiva.

A estrutura fundiária do município é caracterizada por possuir 89,86% de sua área com latifúndios por exploração enquanto que apenas 14% são minifúndios. Os últimos representam, entretanto, 71,5% dos imóveis rurais. Nos extratos de área abaixo de 10 ha, a média das propriedades gira em torno de 6 ha, que são explorados diretamente pelo proprietário (65%) principalmente com cana-de-açúcar e mandioca. Na faixa entre 10-50 ha a área média é de 30 ha, com um índice de utilização da ordem de 35%.

O abastecimento de água e o saneamento da região está a cargo da CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará. Apenas a sede do município e os principais distritos, como Caponga e Guanacés, possuem serviços de abastecimento público. As propriedades rurais, mais especificamente aquelas situadas ao longo dos riachos, utilizam poços, riachos e açudes para seus abastecimentos. Segundo depoimentos no

meio rural a oferta de água atende as necessidades da população, inclusive em épocas de estiagens prolongadas. Isto não acontece nos centros urbanos de maior concentração, principalmente em épocas de secas e da estação de verão que gera grande aumento da população com a atividade turística.

Para efeito de ilustração, apresenta-se a seguir a situação do distrito de Caponga

ABASTECIMENTO

• População Total	7133 hab
• População Abastecida	3381 hab
• N° ligações total	997
• N° de ligações efetivas	727
• Índice de Atendimento	47%
• Volume produzido	12 852 m ³ /mês
• Volume necessário	15 217 m ³ /mês

Obs. Em estiagens prolongadas ou durante épocas em que a população flutuante aumenta, diminui sensivelmente a oferta d'água para a comunidade.

SANEAMENTO

• Domicílios com banheiro	901 (79%)
• Domicílios com lavatórios	687 (61%)
• Domicílios com filtros	378 (33%)

3.3 - O MUNICÍPIO DE PINDORETAMA

Localizado no Nordeste do estado do Ceará, o município de Pindoretama possui coordenadas geográficas com latitude 04°01'40" e longitude 38°18'22".

A tabela 3.2 mostra a demografia do município segundo a Sinopse Preliminar do Censo Demográfico - 1991. Pode-se observar que em 1991 apenas 33,7% da população ocupava a zona rural, contra 80,65% em 1970. Ainda segundo o IBGE, Pindoretama terá aproximadamente 17.400 habitantes no ano 2000, com apenas 6,2% no meio rural. A densidade demográfica atual é de 126 hab./Km² e a taxa de natalidade em torno de 2,5%.

A economia do município está baseada no setor primário, com destaque para a exploração de cana-de-açúcar, coco, mandioca, batata e castanha de caju. Além dessas, a bovinocultura de leite e corte, assim como a criação de ovinos, também participam da matriz econômica

Município com estrutura fundiária caracterizada pelo minifúndio, haja vista que 86,8% dos imóveis ocupam 36,7% da área, enquanto que apenas 11,2 % dos proprietários perfazem 49,3% da área total

Tabela 3 2- Demografia do Município de Pindoretama

Discriminação	Anos		
	1970	1980	1991
População Total (hab)	6285	7386	12440
População Urbana (hab)	1216	7386	4183
População Rural (hab)	5069	-	8257
Densidade Demográfica (hab/Km ²)	-	-	108.17

O abastecimento de água na sede é feito através de chafariz público e poços particulares, não havendo serviço de água e esgoto servidos. No meio rural e nos distritos a população busca o abastecimento em cacimbas e poços, cuja qualidade da água, segundo depoimentos é boa. Durante a estação das secas ou estiagens prolongadas, há escassez na oferta. As comunidades ao longo do rio Mal Cozinhado se abastecem também nesse sistema.

3.4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os municípios de Cascavel, m especial o distrito de Caponga, e o município de Pindoretama, localizados na região nordeste do estado, apresentam características semelhantes principalmente no que concerne aos aspectos sócio-econômicos.

A economia regional está baseada na agricultura com a exploração da cana-de-açúcar, mandioca, batata, milho e feijão consorciados, além da exploração da castanha de caju e outras frutíferas como a manga e a banana. Na pecuária destaca-se o setor

da avicultura de corte postura com o funcionamento de granjas de porte e com níveis tecnológicos avançados. A exploração do gado leiteiro também tem participação ativa e em menor escala a criação de gado de corte.

Além do turismo na zona litorânea, do artesanato praticado, a região apresenta um potencial para o desenvolvimento integrado, baseado na reorganização e dinamização de seus fatores de produção, voltados para a criação de empregos e capacitação de mão-de-obra.

A infra-estrutura de apoio não requer investimentos muito elevados. As estradas vicinais, a rede elétrica existente e o setor de comunicações atendem as necessidades básicas, o mesmo ocorrendo com a educação e a saúde.

Há necessidade urgente de se promover melhorias no abastecimento d'água e no saneamento básico a fim de ofertar à população produto e serviços de qualidade desejados. Também se faz necessário mudanças na organização do setor agrícola, com o aproveitamento das potencialidades hidroagrícolas, principalmente nas áreas próximas ao rio Mal Cozinhado, com a utilização de técnicas e métodos de irrigação adequados.



4 - DEFINIÇÃO DA UNIDADE AGRÍCOLA TIPO

4 - DEFINIÇÃO DA UNIDADE AGRÍCOLA - TIPO

O assentamento das famílias residentes na bacia hidráulica do açude Mal Cozinhado e que deverão ser deslocadas da área se dará em um projeto de irrigação localizado à jusante do barramento, com captação feita a fio d'água no rio Mal Cozinhado distando aproximadamente 1,5 km do reservatório. Os solos do projeto de irrigação foram estudados no capítulo 1 - Caracterização da Área e Estudo dos Solos e perfazem uma área bruta de 7 502,50 hectares

Para o aproveitamento de parte desta área foi definida uma unidade-tipo de irrigação que é descrita a seguir

4.1 - DESCRIÇÃO DA UNIDADE AGRÍCOLA TIPO

Tendo por base principalmente as características físico-químicas dos solos, definiu-se para a área uma unidade-tipo de exploração agrícola composta de um modo familiar de 3 hectares irrigado por aspersão convencional e explorado com as culturas de milho, feijão e tomate na estação seca em rotação com o algodão na estação chuvosa. As culturas de milho e feijão visam a subsistência da família enquanto o tomate, ocupando pequena área e com vistas ao abastecimento das cidades de Cascavel e Pindoretama, proporcionará uma melhor rentabilidade da exploração

A distribuição da exploração, ilustrada na figura 4.1, é a seguinte

- Estação Seca
 - ◆ 1,5 ha de milho;
 - ◆ 1,0 ha de feijão, e
 - ◆ 0,5 ha de tomate
- Estação Chuvosa 3,0 ha de algodão

A ocupação do solo e o calendário cultural estão retratados na tabela 4.1.

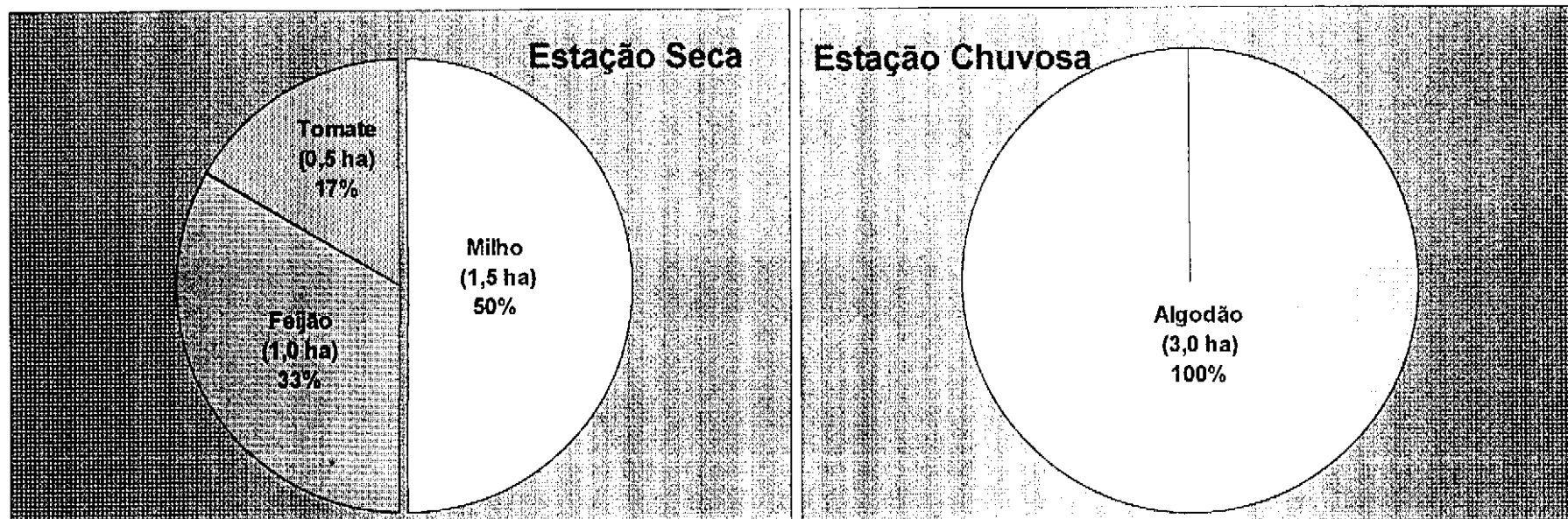


Figura 4.1 - Distribuição das Culturas na Unidade Agrícola Tipo - Área de 3 ha.

Meios de Produção

Tração Mecânica

De acordo com o calendário cultural e com as fichas culturais, elaborou-se a tabela 4 2 que fornece as necessidades, em horas, de mecanização. Constata-se que, para este tipo de unidade agrícola, a mecanização será usada apenas para os serviços de preparação do solo.

A análise da tabela 4 2 demonstra que a exploração terá que recorrer ao aluguel de equipamentos, pois os baixos valores, em horas, de utilização de tração mecânica, inviabilizam a compra de máquinas e implementos para cada futuro irrigante.

Mão-de-obra

Admitindo que os valores de disponibilidade de mão-de-obra familiar sejam semelhantes aos que ocorrem em outras áreas da região, que é em média de 2 jornadas de trabalho/família dia, e considerando um trabalho na agricultura de 26 dias/mês, tem-se um total mensal de 52 jornadas, o que corresponde a 624 jornadas anuais. Isto mostra, conforme se observa na tabela 4 3, que há um equilíbrio entre a necessidade e a disponibilidade de mão-de-obra, pois somente nos meses de julho e novembro a exploração necessitará contratar mão-de-obra, sendo 7,5 jornadas adicionais em julho e 15,5 em novembro.

Rendimento e produção da exploração

A tabela 4 4 apresenta os rendimentos esperados e as produções agrícolas do modelo.

4 2 -- AVALIAÇÃO FINANCEIRA DA UNIDADE AGRÍCOLA

Visando investigar a rentabilidade financeira realizou-se, para a estrutura proposta, uma análise capaz de determinar o grau de interesse que o projeto pode despertar nos produtores para a aplicação de recursos financeiros.

4.2.1 - Parâmetros para a Avaliação Financeira da Unidade

A avaliação financeira da unidade agrícola de exploração tem por base a projeção dos benefícios líquidos, visando

- conhecer e demonstrar a viabilidade financeira do empreendimento,
- avaliar a sensibilidade dos resultados a fatores exógenos, tais como, variação nos preços dos produtos e/ou insumos, assim como redução da produção estimada, e
- investigar a capacidade de pagamento dos beneficiários

Na estimativa dos benefícios líquidos, as seguintes variáveis foram utilizadas

- valor bruto da produção agropecuária,
- custos dos investimentos,
- custos operacionais (custos diretos, manutenção dos investimentos, mão-de-obra, tarifa d'água, FUNRURAL e impostos),
- crédito, e
- serviços da dívida,

Tabela 4.1 - Ocupação do Solo e Calendário Cultural da Unidade Agrícola

Especificação	Área Cultivada (ha)			Calendário Cultural											
	Estação Seca	Estação Chuvosa	Total												
Algodão	-	3.00	3.00	[Barra de ocupação do solo]											
Milho	1.50	-	1.50	[Barra de ocupação do solo]											
Feijão	1.00	-	1.00	[Barra de ocupação do solo]											
Tomate	0.50	-	0.50	[Barra de ocupação do solo]											

Tabela 4.2 - Necessidade de Máquinas Agrícolas (horas/máquina) para a Unidade Agrícola

Especificação	Mês												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Algodão (3ha)	18.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.00
Milho (1,5ha)	-	-	-	-	-	-	9.00	-	-	-	-	-	9.00
Feijão (1,0ha)	-	-	-	-	-	-	6.00	-	-	-	-	-	6.00
Tomate (0,5ha)	-	-	-	-	-	-	3.00	-	-	-	-	-	3.00
Total	18.00	-	-	-	-	-	18.00	-	-	-	-	-	36.00

Tabela 4.3 - Necessidade de Mão-de-obra (homens x dia/mês) para a Unidade Agrícola

Especificação	Mês												Total
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Algodão (3ha)	15.00	51.00	39.00	39.00	36.00	36.00	30.00	-	-	-	-	-	246.00
Milho (1,5ha)	-	-	-	-	-	-	13.50	16.50	16.50	13.50	30.00	-	90.00
Feijão (1,0ha)	-	-	-	-	-	-	6.00	16.00	11.00	6.00	15.00	-	54.00
Tomate (0,5ha)	-	-	-	-	-	-	10.00	18.50	19.00	27.50	22.50	22.50	120.00
Total	15.00	51.00	39.00	39.00	36.00	36.00	59.50	51.00	46.50	47.00	67.50	22.50	510.00
Disponibilidade de mão-de-obra familiar	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	624.00

Tabela 4 4 - Rendimento e Produção das Culturas na Unidade Agrícola

Rendimentos das Cultura *	Unidade	1	2	3	4	5
Algodão	kg/ha	1500	1800	2000	2300	2500
Milho	kg/ha	3000	3600	3900	4000	4200
Feijão	kg/ha	1150	1200	1250	1350	1500
Tomate	kg/ha	24000	28000	32000	40000	40000
Produção Agrícola						
Algodão	kg	4500	5400	6000	6900	7500
Milho	kg	4500	5400	5850	6000	6300
Feijão	kg	1150	1200	1250	1350	1500
Tomate	kg	12000	14000	16000	20000	20000

- Considerou-se que nos primeiros cinco anos, as culturas de algodão, milho, feijão e tomate apresentam rendimentos anuais crescentes até atingirem as produtividades metas no 5º ano

Preços de Produtos e Insumos

No cálculo dos custos e benefícios diretos considerou-se os preços indicados nas tabelas 4.5, 4.6 e 4.7

Tabela 4.5 - Preços dos Produtos Agrícolas

Produtos	Unidade	Preço (R\$)
Tomate	kg	0,42
Algodão	kg	0,56
Milho	kg	0,26
Feijão	kg	0,52

Definição das Variáveis

1. Valor Bruto da Produção: O valor bruto da produção foi obtido através da multiplicação dos preços unitários (inclusive ICMS e Funrural) pelo total previsto de produção

2. Investimentos e Custos da Produção Agrícola: As inversões referentes ao plano de produção agrícola são compostas por três níveis de investimentos:

- dispêndios necessários à aquisição de implementos agrícolas,
- despesas com a implantação do sistema de irrigação parcelar; e
- aquisição de animais de trabalho

Não foi considerado como custo de investimento efetivo à aquisição de terras por parte dos produtores, haja vista que este item será compensado via indenização de terras na área do futuro reservatório.

Quanto aos custos de investimento, operação, manutenção, energia, água bruta e reposição do sistema de irrigação, procurou-se considerar o disposto na legislação brasileira específica para os projetos de irrigação e o caráter social do plano de assentamento. Assim, no presente estudo, considerou-se que os produtores arcarão com os seguintes custos

- amortização e reposição dos investimentos parcelares,
- operação, manutenção, energia e água referente ao sistema parcelar de irrigação, e
- operação, manutenção, energia e reposição dos sistemas coletivos de captação, adução e distribuição de água

Tabela 4 6 - Preços dos Fertilizantes e Defensivos

Produtos	Unidade	Preço (R\$)
Sulfato de amônia	kg	0 32
Superfosfato simples	kg	0 32
Cloreto de Potássio	kg	0 36
Esterco	t	24 40
Superfosfato triplo	kg	0 43
Sulfato de Magnésio	kg	3 20
Phosdrin	l	11 70
Decis	l	28 60
Manzate	kg	8 80
Thiovit	kg	4 10
Methasystox	l	8 70
Malatol	l	10 80
Omite	kg	5 30

Dithane	kg	8 80
Cupravit verde 85 PM	kg	5 30
Folidol	l	14 50
Brometo de metila	tb (600g)	9 30
Folisuper	l	12 20
Azodrin	l	14 00

Tabela 4 7 - Custos de Equipamento Mecânico e Mão-de-obra

Item	Unidade	Custo (R\$)
Equipamento Mecânico	hora	30 00
Mão-de-obra	Diária	4 00

No que se refere aos gastos com a implantação inicial das estruturas principais de irrigação, admitiu-se que não seria incluída na tarifa de água a parte referente à amortização anual, tendo em vista a compensação que os benefícios múltiplos a serem criados com a construção do açude proporcionará ao dispêndio público

Com relação aos custos anuais de produção, as despesas referentes à aquisição de insumos, tração mecânica, mão-de-obra e tarifa d'água foram estimados a partir dos valores unitários contidos nas contas culturais (anexo 4 A)

Para a manutenção dos investimentos foi previsto um custo anual de 4% sobre o valor inicial dos equipamentos agrícolas e de irrigação

As despesas com impostos e taxas foram estimadas com base na legislação em vigor. Ao nível da unidade de exploração não é cobrado imposto sobre produtos, haja vista que o ICMS é cobrado apenas de pessoa jurídica que leva o produto ao primeiro ponto de venda. Como a produção poderá ser vendida via uma associação dos produtores locais (cooperativa ou condomínio), considerou-se uma alíquota média de 8% sobre o valor da produção, uma vez que alguns produtos são isentos. Quanto às taxas considerou-se 2,5% para o Funrural, 1% para a assistência técnica e 2% para a

associação dos produtores, todas calculadas com base na produção comercializada, estimada em 90% do valor da produção

3. Demanda de Insumos, Produtividade e Produção: As atividades necessárias ao manejo das culturas que integram os modelos de exploração foram determinadas em valores médios por hectare, sendo que os quantitativos referentes às dosagens de insumos e suas distribuições no tempo encontram-se ajustados para adequação, respectivamente, à produtividade do trabalho e às características pedológicas da área

Assim, os parâmetros agroeconômicos para o plano de produção ora proposto foram elaborados com base na experiência da Consultora em planejamento agropecuário, em trabalhos publicados por instituições de pesquisa e extensão rural, bem como por contatos mantidos com produtores da região. A quantificação desses elementos, ou seja, os coeficientes técnicos, é apresentada em contas culturais específicas para cada cultura (Ver anexos deste capítulo)

Vale ressaltar que nas contas culturais não foram consideradas as atividades de preparação inicial dos solos (desmatamento), nem os custos de capital (juros e amortização) dos equipamentos agrícolas e de irrigação. Por se tratarem de custos de investimento, tais itens são considerados separadamente. Todavia, foi incluída a tarifa d'água referente às despesas com operação e manutenção, a qual foi calculada com base no custo médio por 1000 m³ e na demanda de cada cultura

3 a - Força de trabalho familiar Os quantitativos referentes à necessidade deste fator foram apropriados a partir do balanço mensal entre as disponibilidades de mão-de-obra familiar e as necessidades das culturas, o que evidenciou a necessidade de contratação de mão-de-obra temporária de 23 homens/dia/ano por unidade agrícola.

3 b - Tração mecânica A tração mecânica é utilizada apenas para os trabalhos de preparação do terreno (aração e gradagem), sendo necessário recorrer apenas ao aluguel, haja vista que os quantitativos estimados inviabilizam a aquisição de equipamentos

3 c - Adubos e defensivos Os quantitativos referentes às necessidades de adubos e defensivos para a unidade agrícola tipo foram apropriados também a partir das informações contidas nas contas culturais

3 d - Produtividade e produção No que se refere ao rendimento e produção das atividades, estas foram projetadas de forma gradativa visto que os produtores dificilmente conseguirão, dado uma série de fatores, alcançar os níveis de rendimento preconizados na estabilização do projeto já nos anos iniciais de instalação dos mesmos. A tabela 4.4 apresenta os rendimentos esperados das culturas, bem como a produção agrícola do modelo de exploração

4. Crédito: Os créditos de médio e longo prazos referem-se àqueles destinados aos investimentos (sistemas e equipamentos de irrigação, equipamentos agrícolas) e o de curto prazo visa financiar o custeio da produção

5. Serviço da Dívida: Para cálculo do serviço da dívida considerou-se as normas do *Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste — FNE*. Os encargos financeiros são os que se encontram descritos no *Manual de Crédito Rural do FNE*, ou seja, 8% a a. Os prazos de carência, amortização e liquidação são os seguintes

- Investimentos semi-fixos até 12 anos, inclusive até 4 anos de carência, e
- Investimentos fixos. até 8 anos, inclusive 3 anos de carência

4.2.2 - Avaliação Financeira da Unidade Agrícola

Valor Bruto da Produção

A receita da exploração é constituída pelo valor do produto da agricultura. A tabela 4.8 resume a evolução do valor da produção

Tabela 4 8 - Evolução do Valor Bruto da Produção para a Unidade Agrícola

Produto	Anos				
	1	2	3	4	5
Algodão	2520 00	3024 00	3360 00	3864 00	4200 00
Milho	1170 00	1404 00	1521 00	1560 00	1638.00
Feijão	598 00	624 00	650 00	702 00	780 00
Tomate	5040 00	5880 00	6720 00	8400.00	8400 00
Total	9328 00	10932 00	12251 00	14526 00	15018 00

Investimento da Exploração

Os investimentos necessários para a exploração da unidade agrícola são

- Equipamentos de Irrigação,
- Equipamentos agrícolas
 - ◆ carroça,
 - ◆ cultivador,
 - ◆ pulverizador, e
 - ◆ implementos leves
- Aquisição de animais de tração

A tabela 4.9 mostra o esquema de investimentos ao longo do período de atividades da unidade de exploração. Na sua elaboração foram utilizados os seguintes critérios técnicos

- reinvestimento com base na vida útil dos diversos itens do investimento, assumindo valor de sucata igual a zero; e

- reinvestimento, a cada 5 anos, da ordem de 100% do investimento inicial para o animal de trabalho, não considerando, neste caso, o valor residual da revenda do animal descartado, que pode chegar a mais de 50% do valor investido

Custos Operacionais

Os custos diretos da produção são apresentados na tabela 4 10 A tabela 4 11 apresenta os gastos de manutenção dos investimentos referentes aos equipamentos agrícolas e aos equipamentos de irrigação parcelar

O valor da mão-de-obra foi estimado considerando a utilização de trabalho na exploração e o valor da diária A tabela 4 12 indica a evolução anual do valor da mão-de-obra

Crédito

Os créditos foram calculados considerando que o governo financia 100% das despesas de investimento e de custeio, inclusive mão-de-obra e custo da água

Resultados Financeiros do Modelo de Exploração

As tabelas 4 13 e 4 14 apresentam os fluxos de receitas, custos e benefícios do modelo de exploração, conforme a ótica incremental Os resultados obtidos demonstram para o modelo plena capacidade de pagamento para assumir compromissos financeiros

A tabela 4.15 apresenta os indicadores de avaliação que utilizam a abordagem dos descontados (relação benefício/custo, valor presente líquido e taxa interna de retorno). A viabilidade financeira do modelo é comprovada pelos resultados obtidos pela taxa interna de retorno que é superior ao custo de oportunidade do capital considerado pelos projetos financiados pelo Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento A tabela 4 16 apresenta uma análise de sensibilidade para a exploração Com esta tabela pode-se verificar que os resultados das simulações, mesmo na hipótese mais conservadora, resultam em uma taxa interna de retorno superior a 8%

Tabela 4.9 - Investimentos na Unidade Agrícola

Discriminação	Vida Útil (anos)	Unidade	Custo Unitário (R\$)	Quant	Anos				
					1	6	11	16	21
1-Equipamentos de Irrigação									
Sistemas de Irrigação	10	Há	1702,57	3	5107,70	-	5107,70	-	5107,70
2-Equipamentos Agrícolas									
Carroça	20	Un	370,00	1	370,00	-	-	-	370,00
Cultivador	10	Un	130,00	1	130,00	-	130,00	-	130,00
Pulverizador	5	Un	95,00	1	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
Implementos Leves	5	Un	7,55*	9	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00
3-Animal									
Boi de trabalho	5	Un	820,00	1	820,00	820,00	820,00	820,00	820,00
Total	-	-	-	-	6590,70	983,00	6220,70	983,00	6590,70

* - Custo unitário médio dos implementos leves chibanca, enxada, foice, e pá

Tabela 4.10 - Custos Diretos da Produção Agrícola

Culturas	Área Total (ha)	Custo Direto da Produção (R\$)*
Algodão	3,00	1271,20
Milho	1,50	935,10
Feijão	1,00	368,00
Tomate	0,50	529,35
Total	-	3103,65
* - Valores exclusive mão-de-obra		
FONTE: Fichas Técnicas e Conta Cultura		

Tabela 4 11 - Manutenção dos Investimentos na Unidade Agrícola - 4%

Discriminação	vida Útil	Ano	Valor Total	Anos													
				1	2-5	6	7-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40				
	anos)	de Aquisição	(R\$)		-5		-10	1	2-5	6	7-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
1- Equipamentos de Irrigação																	
SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO	0	1	5 107 70		04 31	04 31	04 31		04 31	04 31	04 31						
2- Equipamentos Agrícolas																	
CARROÇA	0	1	3 70 00		4 80	4 80	4 80	4 80	4.80	4.80	4.80						

CULTIVADOR	0	1	1	30 00	20	20	20		20	.20	.20	
Pulverizador		1	9	5 00	80		80		80		80	
Total		-	-		28 11	24 31	28 11	4 80	28 11	24.31	28 11	

Tabela 4 12 - Custo Anual da Mão-de-obra Familiar e Contratada

Tipo	Anos		
	1	2	3 em diante
Familiar	1948 00	1948 00	1948 00
Contratada	92 00	92 00	92 00

Tabela 4 13 - Análise Financeira da Exploração — Fluxo de Caixa Detalhado

Fluxo de Caixa Detalhado	Ano																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Receitas																										
Receita Agrícola	0	9328	10932	12251	14526	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018
Custos																										
I - Custos de Investimento																										
Investimentos Fixos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investimentos Semi-fixos	6591	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reposição de Equipamentos	0	0	0	0	0	0	983	0	0	0	0	6221	0	0	0	0	983	0	0	0	0	6591	0	0	0	0
Total	6591	0	0	0	0	0	983	0	0	0	0	6221	0	0	0	0	983	0	0	0	0	6591	0	0	0	0
II - Custos de Operação																										
Operação/Manutenção																										
Tarifa D'água																										
Total	0	304	532	532	532	532	528	532	532	532	532	319	532	532	532	532	528	532	532	532	532	304	532	532	532	532
III - Custos de Produção																										
Assistência Técnica	0	84	98	110	131	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Impostos	0	1124	1317	1476	1750	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810
Custos Diretos de Produção (exclusive água)	0	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
Mão-de-obra Familiar	0	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948
Mão-de-obra Contratada	0	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Total	0	6048	6255	6426	6721	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785	6785
IV - Serviços da Dívida																										
Amortização	0	0	0	0	0	824	824	824	824	824	947	947	947	123	123	901	901	901	778	778	901	901	901	123	123	947
Juros	0	527	527	527	527	527	540	474	408	342	276	698	623	547	537	527	534	462	390	327	265	721	648	576	567	557
Total	0	527	527	527	527	1351	1364	1298	1232	1166	1223	1645	1569	670	660	1428	1434	1362	1167	1105	1166	1621	1549	699	689	1504

Tabela 4 14 - Análise Financeira da Exploração - Fluxo de Caixa Resumido

Fluxo de Caixa Resumido	Ano																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
I - Incluindo Mão-de-Obra Familiar como Custo																										
Total de Benefícios	0	9328	10932	12251	14526	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018
Total de Custos	6591	6879	7315	7486	7780	8668	9660	8615	8549	8483	8540	14969	8886	7986	7976	8744	9730	8679	8484	8422	8482	15300	8866	8016	8006	8820
Fluxo de Caixa Líquido	(6591)	2449	3617	4765	6746	6350	5358	6403	6469	6535	6478	49	6132	7032	7042	6274	5288	6339	6534	6596	6536	(282)	6152	7002	7012	6198
II - Excluindo Mão-de-obra Familiar dos Custos																										
Total de Benefícios	0	9328	10932	12251	14526	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018	15018
Total de Custos	6591	4931	5367	5538	5832	6720	7712	6667	6601	6535	6592	13021	6938	8038	8028	6796	7782	6731	6536	6474	6534	13352	6918	6068	6058	6872
Fluxo de Caixa Líquido	(6591)	4397	5565	6713	8694	8298	7306	8351	8417	8483	8426	1997	8080	8980	8990	8222	7236	8287	8482	8544	8484	1686	8100	8950	8960	8146

Tabela 4.15 - Indicadores da Avaliação Financeira

Índices de Análise Financeira																			
I- Incluindo Mão-de-Obra Familiar como Custo																			
Taxa Interna de Retorno	60,5%																		
Valor Presente Líquido																			
Taxa de Desconto	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,90
VPL	78 551	62 288	50 237	41 131	34 119	28 623	24 243	20 699	17 789	15 370	13 335	11 604	10 118	8 831	4 366	1 758	75	(1 089)	(2 570)
Relação Benefício/Custo																			
Taxa de Desconto	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,90
B/C	1,546	1,528	1,509	1,488	1,467	1,445	1,423	1,400	1,378	1,355	1,333	1,311	1,289	1,268	1,169	1,081	1,004	0,937	0,825
II - Excluindo Mão-de-obra Familiar dos Custos																			
Taxa Interna de Retorno	85,2%																		
Valor Presente Líquido																			
Taxa de Desconto	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,90
VPL	108 983	87 190	71 032	58 813	49 398	42 012	36 120	31 348	27 427	24 163	21 414	19 073	17 061	15 315	9 235	5 654	3 321	1 694	(406)
Relação Benefício/Custo																			
Taxa de Desconto	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,90
B/C	1,960	1,937	1,911	1,884	1,855	1,825	1,795	1,763	1,732	1,701	1,670	1,639	1,609	1,579	1,439	1,317	1,210	1,118	0,968

Tabela 4.16 - Sensibilidade da Análise Financeira

Sensibilidade Composta	VPL (a 8%) (R\$)	B/C (a 8%)	TIR (%)
I - Incluindo Mão-de-obra Familiar como Custo			
-20% Benefícios + 20% Custos	691 00	1 006	8 9
-10% Benefícios + 10% Custos	25464 00	1 234	34 5
-5% Benefícios + 5% Custos	37851 00	1 365	47 1
+5% Benefícios - 5% Custos	62264 00	1 668	75 2
+10% Benefícios - 10% Custos	75010 00	1 844	91 4
+20% Benefícios - 20% Custos	99784.00	2 263	129 8
II - Excluindo Mão-de-obra Familiar dos Custos			
-20% Benefícios + 20% Custos	25645 00	1 274	35 5
-10% Benefícios + 10% Custos	48338 00	1 564	58 8
-5% Benefícios + 5% Custos	59 685.00	1 729	71.5
+5% Benefícios - 5% Custos	82379.00	2 112	100 2
+10% Benefícios - 10% Custos	93726 00	2 336	116 8
+20% Benefícios - 20% Custos	116419 00	2 867	156 0
VPL - Valor Presente Líquido B/C - Relação Benefício Custo TIR - Taxa Interna de Retorno			

4.3 - SITUAÇÃO COM PROJETO X SITUAÇÃO SEM PROJETO

Visando complementar a análise de viabilidade de implantação da unidade agrícola de exploração descrita no item 4.2, fez-se um comparação entre os cenários *Com Projeto* e *Sem Projeto*

Os valores para a situação *Com Projeto* estão indicados no item 4.2. Os valores para a situação *Sem Projeto* foram estimados através dos resultados de pesquisas socioeconômicas realizadas em projetos desenvolvidos em áreas semelhantes. Entenda-se por área semelhante aquela que possui condições pedológicas e explorações agrícolas similares às encontrada na área em estudo.

A tabela 4.17 apresenta o valor da produção e os custos por hectare referentes à situação *Sem Projeto*

Tabela 4.17 - Valor da Produção e Custos Anuais - Situação *Sem Projeto*

Especificação	Valores por hectare (em real)
Valor bruto da produção	375,11
Custos anuais	266,38

Com base nestes valores médios foram estimados os fluxos referentes à situação *Sem Projeto* para o horizonte de planejamento do projeto. Apesar de na maior parte do semi-árido, a renda líquida ter uma tendência de declínio, considerou-se que a mesma apresenta, em média, um crescimento anual de 2,1% ao longo da vida útil do projeto, o qual corresponde à taxa geométrica anual de crescimento do Produto Interno Bruto no período de 1975/1991, para a agricultura do Nordeste, conforme informações do Banco do Nordeste do Brasil.

A tabela 4.18 apresenta os fluxos de caixas líquidos para as situações com e sem projeto. A tabela 4.19 apresenta os valores presente líquidos para as duas situações e a valorização ou desvalorização da mão-de-obra familiar com a instalação

do projeto Para a situação com projeto considerou-se os fluxos de caixa quando não incluída a mão-de-obra familiar como custo de produção, haja vista que queria-se analisar a valorização ou não da mão-de-obra familiar com a implantação da exploração

Observando-se a tabela, verifica-se que há, com exceção da situação com taxa de desconto de 90%, taxa esta irreal, grande valorização da mão-de-obra familiar, sendo este mais um fator favorável à implantação do projeto

Tabela 4 18 - Fluxos de Caixa Líquidos para Situações *Sem Projeto* e *Com Projeto*

Fluxo de Caixa Líquido	Ano																									
												0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
I - Situação Sem Projeto	26	33	40	47	54	62	70	77	85	93	02	10	19	27	36	46	55	64	74	84	94	05	15	26	37	48
II - Situação Com Projeto	6591)	397	565	713	694	298	306	351	417	483	426	997	080	980	990	222	236	287	482	544	484	666	100	950	960	146

Tabela 4 19 - Comparação entre as Situações *Sem Projeto* e *Com Projeto*

Índice de Análise Financeira																			
I - Situação Sem Projeto																			
Valor Presente Líquido																			
Taxa de Desconto	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,90
VPL	6800	5520	4585	3888	3358	2947	2624	2365	2154	1980	1835	1712	1608	1517	1205	1021	901	817	705
II - Situação Com Projeto																			
Valor Presente Líquido																			
Taxa de Desconto	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,90
VPL	108983	87189	71031	58813	49397	42011	36120	31348	27427	24163	21414	19073	17060	15314	9234	5654	3321	1694	(406)
Valor da Mão-de-obra Familiar																			
Situação Sem Projeto (R\$/dia)	0,44	0,35	0,29	0,25	0,22	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05
Situação com Projeto (R\$/dia)	6,99	5,59	4,55	3,77	3,17	2,69	2,32	2,01	1,76	1,55	1,37	1,22	1,09	0,98	0,59	0,36	0,21	0,11	(0,03)
Variação (%)	1503	1479	1449	1413	1371	1325	1276	1226	1173	1120	1067	1014	961	909	667	454	268	107	(158)

- Considerando 624 diárias anuais



ANEXO 4.A - CONTAS CULTURAIS

Conta Cultural para 1ha de Algodão Herbáceo				
Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	
			Unitário	Total
CUSTOS DE PRODUÇÃO				
1 - Mão-de-obra				
Plantio/adubação	homens dia	5,00	4,00	20,00
Desbaste	homens dia	3,00	4,00	12,00
Capinas	homens dia	20,00	4,00	80,00
Adubação de Cobertura	homens dia	6,00	4,00	24,00
Cont Fitossanitário	homens dia	8,00	4,00	32,00
Irrigação	homens dia	10,00	4,00	40,00
Colheita	homens dia	30,00	4,00	120,00
2 - Mecanização				
Sulcamento	horas de trator	1,00	30,00	30,00
Aração	horas de trator	3,00	30,00	90,00
Gradagem	horas de trator	2,00	30,00	60,00
3 - Semente				
	kg	25,00	0,95	23,75
4 - Adubos				
Superfosfato simples	kg	350,00	0,32	112,00
5 - Defensivos				
Decis	l	1,00	28,60	28,60
Metasystox	l	2,00	8,70	17,40
Folisuper	l	1,00	12,20	12,20
6 - Águas de Irrigação				
	1000 m ³	5,00	10,00	50,00
Total Geral dos Custos (I)	-	-	-	751,95
Valor da Produção (II)	kg	2500,00	0,56	1400,00
Margem Bruta (II-I)	-	-	-	648,05

Conta Cultural para 1ha de Feijão				
Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	
			Unitário	Total
CUSTOS DE PRODUÇÃO				
1 - Mão-de-obra				
Plantio/adubação	homens dia	4,00	4,00	16,00
Desbaste	homens dia	2,00	4,00	8,00
Capinas	homens dia	13,00	4,00	52,00
Cont Fitossanitário	homens dia	5,00	4,00	20,00
Irrigação	homens dia	10,00	4,00	40,00
Colheita	homens dia	20,00	4,00	80,00
2 - Mecanização				
Sulcamento	horas de trator	1,00	30,00	30,00
Aração	horas de trator	3,00	30,00	90,00
Gradagem	horas de trator	2,00	30,00	60,00
3 - Semente				
	kg	25,00	1,70	42,50
4 - Adubos				
Superfosfato simples	kg	250,00	0,32	80,00
5 - Defensivos				
Azodrin	l	2,00	14,00	28,00
6 - Águas de Irrigação				
	1000 m ³	3,75	10,00	37,50
Total Geral dos Custos (I)				
	-	-	-	584,00
Valor da Produção (II)				
	kg	1500,00	0,52	780,00
Margem Bruta (II-I)				
	-	-	-	196,00

Conta Cultural para 1ha de Milho				
Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	
			Unitário	Total
CUSTOS DE PRODUÇÃO				
1 - Mão-de-obra				
Plantio/adubação	homens dia	10,00	4,00	40,00
Capinas	homens dia	15,00	4,00	60,00
Cont Fitossanitário	homens dia	5,00	4,00	20,00
Irrigação	homens dia	10,00	4,00	40,00
Colheita	homens dia	20,00	4,00	80,00
2 - Mecanização				
Sulcamento	horas de trator	1,00	30,00	30,00
Aração	horas de trator	3,00	30,00	90,00
Gradagem	horas de trator	2,00	30,00	60,00
3 - Semente				
	kg	25,00	0,64	16,00
4 - Adubos				
Sulfato de amônia	kg	250,00	0,32	80,00
Cloreto de Potássio	kg	200,00	0,36	72,00
Superfosfato simples	kg	600,00	0,32	192,00
5 - Defensivos				
Phosdrin	l	2,00	11,70	23,40
6 - Águas de Irrigação				
	1000 m ³	6,00	10,00	60,00
Total Geral dos Custos (I)				
	-	-	-	863,40
Valor da Produção (II)				
	kg	4200,00	0,26	1092,00
Margem Bruta (II-I)				
	-	-	-	228,60

Conta Cultural para 1ha de Tomate				
Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	
			Unitário	Total
CUSTOS DE PRODUÇÃO				
1 - Mão-de-obra				
Formação de sementeira	homens dia	20,00	4,00	80,00
Adubação de fundação	homens dia	5,00	4,00	20,00
Transplanto	homens dia	20,00	4,00	80,00
Adubação de Cobertura	homens dia	20,00	4,00	80,00
Capinas/desbrota	homens dia	35,00	4,00	140,00
Cont Fitossanitário	homens dia	20,00	4,00	80,00
Imgação	homens dia	20,00	4,00	80,00
Colheita	homens dia	100,00	4,00	400,00
2 - Mecanização				
Sulcamento	horas de trator	1,00	30,00	30,00
Aração	horas de trator	3,00	30,00	90,00
Gradagem	horas de trator	2,00	30,00	60,00
3 - Semente				
	kg	25,00	0,42	10,50
4 - Adubos				
Sulfato de amônia	kg	600,00	0,32	192,00
Superfosfato triplo	kg	450,00	0,43	193,50
Cloreto de Potássio	kg	130,00	0,36	46,80
Sulfato de Magnésio	kg	6,00	3,20	19,20
Esterco	t	10,00	24,40	244,00
5 - Defensivos				
Methasystox	l	1,00	8,70	8,70
Malatol	l	4,00	10,80	43,20
Omite	kg	3,00	5,30	15,90
Dhitane	kg	2,00	8,80	17,60
Cupravit verde 85 PM	kg	2,00	5,30	10,60
Folidol	l	1,00	14,50	14,50
Brometo de Metila	tb(600kg)	1,00	9,30	9,30
6 - Águas de Imgação				
	1000 m ³	5,29	10,00	52,90
Total Geral dos Custos (I)	-	-	-	2018,70
Valor da Produção (II)	kg	40000,00	0,42	16800,00
Margem Bruta (II-I)	-	-	-	14781,30



ANEXO 4.B - FICHAS TÉCNICAS DAS UNIDADES DE EXPLORAÇÃO

Ficha Técnica do Algodão Herbáceo

Cultura :	Algodão Herbáceo												
Área :	1 ha												
Ciclo :	150 dias												
Estação	Chuvosa												
Calendário Cultural	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Período													150
Preparo do Solo (TM)	6												6
Adubação (MO)	2		2	2									6
Plantio (MO)		3	2										5
Tratos Culturais (MO)		1 3	9	9									31
Colheitas e Transportes (MO)					1 0	10	1 0						30
Irrigação (MO)		2	2	2	2	2							10
Totais													
TM - Tração Mecânica (hora)	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
TA - Tração Animal (dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO - Mão-de-obra (dia)	5	17	13	13	12	12	10	-	-	-	-	-	82

Ficha Técnica do Feijão

Cultura	Feijão												
Área	1 ha												
Ciclo	90 dias												
Estação	Seca												
Calendário Cultural	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Período													90
Preparo do Solo (TM)							6						6
Adubação (MO)							2						2
Plantio (MO)							1	1					2
Tratos Culturais (MO)								10	5				15
C Fitossanitário (MO)								2	3				5
Colheitas e Transportes (MO)										5	15		20
Irrigação (MO)							3	3	3	1			10
Totais													
TM - Tração Mecânica (hora)	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	6
TA - Tração Animal (dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO - Mão-de-obra (dia)	-	-	-	-	-	-	6	16	11	6	15	-	54

000080

Ficha Técnica do Milho

Cultura Área : Ciclo . Estação	Milho 1 ha 90 dias Seca												
Calendário Cultural	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Período													90
Preparo do Solo (TM)							6						6
Adubação (MO)							2		2				4
Plantio (MO)							4	2					6
Tratos Culturais (MO)								5	5	5			15
C. Fitossanitário (MO)								2	2	1			5
Colheitas e Transportes (MO)											20		20
Irrigação (MO)							3	2	2	3			10
Totais													
TM - Tração Mecânica (hora)	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	6
TA - Tração Animal (dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO - Mão-de-obra (dia)	-	-	-	-	-	-	9	11	11	9	20	-	60

Ficha Técnica do Tomate

Cultura :	Tomate												
Área :	1 ha												
Ciclo :	150 dias												
Estação :	Seca												
Calendário Cultural	Meses												Ano
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Período													150
Preparo do Solo (TM)							5						5
Sulcamento (TM)							1						1
Adubação e Transporte (MO)							15	7	3				25
Plantio e Sementeira (MO)								5	30	5			40
Condução/Desbrota (MO)									15	20			35
Capinas/C Fitossanitário (MO)									10	10			20
Colheitas e Transporte (MO)										20	40	40	100
Irrigação (MO)									5	5	5	5	20
Totais													
TM – Tração Mecânica (hora)	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	6
TA – Tração Animal (dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO – Mão-de-obra (dia)	-	-	-	-	-	-	20	37	38	55	45	45	240



ANEXO 4.C - EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS DA UNIDADE DE EXPLORAÇÃO

Unidade Agrícola com 3 hectares				
Discriminação	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
1 – Animal de Tração	un	1	820,00	820,00
2 – Equipamento Agrícolas				
Carroça com arreios	un	1	370,00	370,00
Pulverizador de 20l	un	1	95,00	95,00
Cultivador	un	1	130,00	130,00
Chibanca	un	2	10,00	20,00
Enxada	un	3	6,40	19,20
Foice	un	2	4,70	9,40
Pá	un	2	9,70	19,40
Total				1483,00



**ANEXO 4.D - EQUIPAMENTOS PARCELAR DE IRRIGAÇÃO DA UNIDADE DE
EXPLORAÇÃO**

Unidade Agrícola com 3 hectares - Aspersão Convencional				
Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Preço Total (R\$)
Tubos PVC DN 3" x 6m	un	72	35,00	2520,00
Válvula de Linha DN 3"	un	11	69,00	759,00
Curva de Derivação DN 3"	un	2	45,00	90,00
Tampões de PVC DN 3"	un	3	18,50	55,50
Saída p/ Aspersor PVC DN 3" x 1"	un	16	30,00	480,00
Tripé com Tubo de Subida DN 1" x 1,5m	un	16	51,40	822,40
Aspersor	un	16	23,80	380,80
Total				5107,70



ANEXO 4.E - PREÇO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS, FERTILIZANTES E DEFENSIVOS

Preço dos Produtos Agrícolas

Produtos	Unidade	Preço (R\$)
Tomate	kg	0 42
Algodão	kg	0 56
Milho	kg	0 26
Feijão	kg	0 52

Preço dos Fertilizantes e Defensivos

Produtos	Unidade	Preço (R\$)
Sulfato de amônia	kg	0 32
Superfosfato simples	kg	0 32
Cloreto de Potássio	kg	0 36
Esterco	t	24 40
Superfosfato triplo	kg	0 43
Sulfato de Magnésio	kg	3 20
Phosdrin	l	11 70
Decis	l	28 60
Manzate	kg	8 80
Thiovit	kg	4 10
Methasystox	l	8 70
Malatol	l	10 80
Omite	kg	5 30
Dithane	kg	8 80
Cupravit verde 85 PM	kg	5 30
Folidol	l	14 50
Brometo de metila	tb (600g)	9 30
Folisuper	l	12 20
Azodrin	l	14 00



**ANEXO 4.F - RECOMENDAÇÕES AGRONÔMICAS DAS CULTURAS
SELECIONADAS**

1 - ALGODÃO HERBÁCEO (*Gossypium hirsutum*)

a) Variedades

Atualmente, as variedades IAC-17, IAC-20 e CNPA “precoce 1” são as mais recomendadas em cultura intensiva, principalmente irrigada. Deverão ser testadas outras variedades, bem como, observar o material atualmente utilizado na área

b) Características básicas

- Peso médio do capulho 6 gramas,
- Comprimento comercial 31/32 mm,
- Comprimento fibrógrafo 27 mm,
- Percentagem de fibra 39,
- Índice Micronaire (finura) 3,5,
- Índice Pressley (resistência) 7,5,
- Produtividade 1500 - 2500 kg/ha

c) Solo

O algodoeiro prefere os terrenos frouxos, profundos, permeáveis e bem drenados, não tolera os solos excessivamente úmidos e ácidos

O algodoeiro não é uma planta esgotante, ávida de húmus, prefere mesmo os solos de média fertilidade, razão porque não produz a contento nas terras recém desbravadas. Ademais, o seu forte sistema radicular explora uma grande quantidade de terra

d) Clima

As maiores culturas existentes e as melhores fibras são produzidas entre os trópicos. É por conseguinte uma planta de clima quente, porém, hoje, as variedades precoces são cultivadas economicamente mesmo nos países temperados. Durante o seu desenvolvimento o algodoeiro requer um clima quente e uniforme com

temperaturas variando entre 20°C e 30°C, suportando, entretanto, temperaturas superiores

e) Adubação

Quando há região de dados experimentais que possam orientar a melhor adubação para o algodão, sugere-se a aplicação dos seguintes adubos. Sulfato de Amônia 100 kg/ha, Superfosfato Simples 150 kg/ha e Cloreto de Potássio 80 kg/ha

O fósforo e o potássio podem ser aplicados totalmente em fundação, porém, o nitrogênio deverá ser aplicado em duas coberturas, aos 30 e 50 dias após a germinação. Evitar o contato dos adubos com as sementes, principalmente, o potássio que poderá prejudicar a germinação. Nos solos com significativo teor de alumínio trocável é indicado o emprego de calcário dolomítico

f) Plantio

O plantio será realizado em sulcos distanciados de 0,80m com 3 a 4 cm de profundidade colocando-se 4 a 5 sementes a cada 0,20m de sulco, fazendo-se a cobertura das mesmas com pequena quantidade de terra

Utilizando-se este tipo de plantio são necessários, em média 25 kg de sementes/ha, que devem ser previamente tratadas com um fungicida e inseticida. A data do plantio deverá permitir que a colheita seja feita fora da estação das chuvas

g) Tratos Culturais

- Capinas

As capinas podem ser mecânicas, químicas ou a tração animal e devem ser praticadas visando manter o algodão sempre livre da concorrência das ervas daninhas e não ser suspensas antes de 100 dias do período vegetativo, uma vez que o desenvolvimento excessivo de ervas daninhas provoca uma queda acentuada na produção. A presença de ervas daninhas por ocasião da colheita ocasiona uma queda na qualidade do algodão e, conseqüentemente, um menor rendimento econômico.

- Desbaste

Entre 25 e 30 dias após a germinação, deve-se eliminar o excesso de plantas germinadas. Essa operação deve ser realizada com solo úmido, deixando-se as melhores plantas dentro do espaço recomendado

h) Pragas e Doenças

- Combate as pragas

Com relação às pragas do algodoeiro será feita uma divisão em dois grupos

- pragas iniciais,
- pragas tardias

As pragas iniciais são principalmente constituídas pelos pulgões e tripses, devendo o seu combate ser efetuado imediatamente ao surgimento da praga ou de preferência, preventivamente, evitando a possibilidade de ocorrência de virose. É comum o aparecimento dessas pragas até o 4º dia de vida da planta. O combate às mesmas é feito com eficiência através de inseticidas sistêmicos.

As pragas tardias são representadas pelas lagartas (curuquertê, rosada e da maçã), pelos ácaros e principalmente pelo bicudo. A maior incidência de lagartas dá-se a partir do início da floração, sendo os ácaros mais tardios. O combate pode ser feito com o uso de inseticidas fosforados a base de Parathion. Algumas pragas de solo, de aparecimento comum logo após a germinação, são eficazmente combatidas com pulverização de Folidol ou outro produto similar, em torno das plantas.

A praga mais ameaçadora entretanto, embora de ocorrência relativamente recente, é o bicudo. Os prejuízos que ocasiona são grandes e sua presença faz com que os cotonicultores, que já aplicam grandes quantidades de inseticidas nas lavouras, passem a utilizar ainda mais intensamente esses produtos, onerando seus custos de produção e pondo em risco o equilíbrio do meio ambiente. As chuvas favorecem seu desenvolvimento uma vez que a umidade existente conserva os botões fechados por um período maior, o que permite o crescimento das larvas no seu interior.

- Combate às doenças

Com relação às doenças, aconselha-se o uso de variedades resistentes e a rotação de culturas. As principais moléstias que atacam o algodoeiro são

- a) Antracnose - o agente é o fungo *Gloemella gossypii* (South) Edg. Causa manchas pretas nas folhas, maçãs e sementes. O fruto abre mal e a semente não germina,
- b) Ramulose - causada pelo fungo *Coletrotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* (south) Costa e Fraga. causa exagerada ramificação nas plantas atacadas,
- c) Murcha - determinada pelo *Verticilium albo-atrum* Reinke e Berth ou pelo *Fusarium vasifectum* (Atk) Synder e Hansen. Causa a murcha das plantas. Os feixes lenhosos são obstruídos pelo fungo.
- d) Murcha bacteriana - causada pela bactéria *Xanthomonas malvacearum* (E F Sm) Dows. Provoca a formação de manchas de coloração parada nas folhas.
- e) A folha do algodoeiro é, também, atacada pela *Cercospora*.

- Colheita

A floração ocorre com aproximadamente 60 dias. Com 90 dias após o plantio ocorre a abertura dos primeiros capulhos. Quando 1/3 dos capulhos estiverem abertos e livres de impurezas, proceder a colheita que deve ser feita manualmente.

A colheita deverá ser processada em três fases, a saber

- a primeira colheita - 120 dias após o plantio com 40 a 50% da produção total,
- a segunda colheita - 135 dias após o plantio com 30 a 40% da produção total, e
- a terceira colheita - 150 dias após o plantio com 10 a 20% da produção total.



Produções superiores a 2,5 t/ha são consideradas satisfatórias em se tratando de cultivo irrigado

2 - FEIJÃO (*Vigna sinensis*, Endl)

a) Variedades

Para a implantação da cultura, deverão ser utilizadas sementes selecionadas, obtidas a partir de variedades desenvolvidas pelas empresas de pesquisa agropecuária ou mesmo selecionar as variedades locais com vistas à obtenção de uma semente de melhor qualidade e produtividade. A espécie aqui preconizada é o *Vigna sinensis*.

b) Características Básicas

- comprimento da vagem 22 cm,
- peso da vagem 3,20 gramas,
- numero de grãos/vagem 16,
- peso dos grãos/vagem 2,60 gramas,
- % de grãos 80,
- produtividade 1500 - 2000 kg/ha

c) Solos

O feijão produz vários tipos de solos, desde que não sejam demasiadamente argiloso ou excessivamente silicosos. Os melhores solos são sílico-argilo-calcários, profundos, bem drenados, com bom teor de húmus e pH entre 5,5 e 6,5

d) Clima

O feijoeiro é uma planta de clima relativamente quente e estável. Suporta temperaturas que oscilam entre 18°C e 35°C, necessita de chuvas moderadas e dias bem ensolarados. Não tolera chuvas excessivas, por que causam apodrecimento das folhas e, principalmente, das vagens. Certas variedades de feijão de corda, quando as condições de solo e umidade são favoráveis, dilatam o seu ciclo produtivo.

e) Adubação

O feijão é uma planta regeneradora do solo porque tem a propriedade de captar e fixar o nitrogênio atmosférico em seus tecidos, por intermédio de bactérias - Rhizobium leguminosae - que vivem em simbiose nos nódulos existentes em suas raízes. As bactérias dão o nitrogênio à planta e em troca recebem substâncias hidrocarbonadas.

Essas bactérias trazem anualmente para o solo dezenas de quilos de nitrogênio do ar. Às vezes no solo não existem as bactérias fixadoras, sendo então necessário fazer o tratamento das sementes antes do plantio, com um inoculante adequado, para que se dê a formação de nódulos. É exato que o feijão retira do solo regular proporção de elementos minerais, sendo uma cultura que se intercalada periodicamente nos planos de rotação, pode beneficiar-se com o que resta dos adubos das culturas anteriores.

Com base em ensaios realizados, tem-se observado que a adubação realizada em solos de textura leve, mostram efeitos bastante significativos ao emprego do fósforo. Por outro lado, nenhuma resposta significativa tem sido obtida com o emprego de nitrogênio e potássio.

d) Plantio

A semeadura pode ser feita em covas, em pequenos sulcos ou com o auxílio de plantadeiras mecânicas manuais ou atreladas. As covas são feitas à enxada e o sulco pode ser aberto com pequeno sulcador ou com um riscador de duas linhas. As plantadeiras mecânicas devem ser usadas sobretudo em grandes áreas.

Os espaçamentos comumente indicados são

- 1,0 m x 1,0 m, deixando-se duas plantas por cova,
- 1,0 m x 0,5 m, deixando-se uma planta por cova

Utiliza-se em média 4 sementes por cova a uma profundidade de 3 a 4 cm. O gasto médio de sementes por hectare gira em torno de 20 a 25 kg.

g) Tratos Culturais

- Capinas

Logo após a germinação é necessário iniciais as capinas. A mobilização superficial do solo desestrutura as sementes das ervas daninhas, em vias de germinação e contribui para o arejamento e penetração da água

Para o combate às ervas daninhas são necessárias duas ou três capinas. Quando o feijoeiro já estiver em floração, os cultivos devem ser rasos, de modo a não prejudicar o sistema radicular da planta e não contribuir para a queda das flores

Também é recomendável a prática da amontoa, feita com enxadas à proporção que as plantas forem crescendo. Esta prática cultural, além de favorecer o desenvolvimento da cultura, contribui bastante para atenuar a erosão

- Desbaste

Quando as plantas atingirem uma altura de aproximadamente 15 cm, por volta de 15 a 20 dias após o plantio, será feito o desbaste manual dos feijoeiros mais atrofiados, deixando-se uma ou duas plantas por cova, conforme o espaçamento adotado

h) Irrigação

A cultura deve ser irrigada até após a primeira colheita e sempre que a umidade do solo atingir 50%. Obedecendo a este esquema, serão realizados 12 (doze) irrigações, com intervalo de 06 (seis) dias

i) Pragas e Doenças

As pragas mais comuns que atacam a cultura do feijão são.

- Lagarta rosca (*Agrotis vpsilon*),
- Lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*, zeller),
- Pulgão;

- Manhoso (*Chacoldermus binaculatus*, Fridler),
- Gorgulho (*Colossabucus maculatus*, Fabricius)

O melhor combate é feito com a aplicação de inseticidas específicos.

As principais moléstias são causadas por fungos, sobressaindo-se entre outras

- Antracnose,
- Carvão,
- Mancha vermelha,
- Ferrugem,
- Mosaico,
- Oídio

O controle é feito principalmente com o uso de fungicidas específicos e o emprego de rotação de cultura

As moléstias causadas por vírus são controladas principalmente pelo cultivo de variedades resistentes

j) Colheita

A colheita é realizada manualmente e rendimentos acima de 1500 kg/ha são considerados bons. Para obtenção de um produto de alta qualidade, a colheita realizar-se-á da seguinte maneira

- primeira colheita 65 - 75 dias após o plantio, colhendo-se 30% da produção;
- segunda colheita 80 -85 dias após o plantio, colhendo-se 40% da produção,

- terceira colheita 85 - 100 dias após o plantio, colhendo-se o restante da produção

A última colheita pode demorar mais um pouco para que ocorra a maturação total das vagens remanescentes

3 - MILHO (*Zea mays*, L.)

a) Variedades

Atualmente aconselha-se o plantio da variedade Azteca, que tem apresentado um bom rendimento. De qualquer forma, as sementes híbridas deverão ser testadas e, se for o caso, multiplicadas localmente por (F2), se apresentarem rendimentos interessantes. O plantio das culturas Maia e Centralmex também é recomendado.

b) Solos

A cultura é mais adequada a solos de textura média, podendo, entretanto, suportar solos mais pesados.

Os solos mais representativos para esta cultura são latossolos, podzólicos e Brunos não cálcicos.

c) Adubação

Deverá ser formulada com base na análise do solo e resultado de pesquisas. Sugere-se a seguinte formulação com base em pesquisas 70 - 40 - 30. A fonte dos nutrientes pode ser sulfato de amônia, superfosfato simples e cloreto de potássio. O fósforo e o potássio podem ser aplicados totalmente em fundação e o nitrogênio em duas aplicações, sendo uma no plantio e outra 40 a 45 dias após a germinação.

d) Plantio

Sulcamento a 1,00 m e o plantio sobre o camalhão com espaçamento de 0,25 m, utilizando-se 3 - 4 sementes por cova. Emprega-se em média, 25 kg de sementes por hectare. Quando à exploração se destina à venda de milho verde, o espaçamento é de 30 a 40 cm.

e) Tratos Culturais

Quando necessário, efetuar o desbaste, deixando três plantas por cova, ao atingirem 10 a 20 cm de altura.

Realizar duas capinas com o auxílio do cultivador, seguidas de repasse à enxada nos primeiros dias após o plantio

f) Pragas e Doenças

As pragas mais importantes do milho são lagartas das espigas Helicoverpa zea e lagartas das folhas Spodoptera frugiperda. Para a primeira, pulverizações com Folidol, quando realizadas no início do ataque, visando o broto terminal e as espigas, surtem efeitos razoáveis. Para a lagarta das folhas, ótimos resultados são obtidos com pulverizações a base de Endrin ou Paration. É necessária uma vigilância constante para iniciar o combate logo no aparecimento das primeiras lagartas. Algumas lagartas do solo (rosca e elasmô) são combatidas com aplicações de Nitrosin, pulverizando-se o solo em torno das plantas.

g) Colheita e Rendimento

Quando se visa a obtenção de grãos, a colheita é feita aos 110 - 120 dias com o milho seco. Após a completa maturação dos grãos, aconselha-se a virar a parte aérea da planta.

Produções superiores a 4 t/ha são consideradas boas e compatíveis com os tratamentos indicados.

h) Armazenamento

A produção deverá ser armazenada em sacos, com teor de umidade entre 12 a 14%, em depósitos secos e arejados.

4 - TOMATE (*Lycopersicum esculentum*, mil)

a) Variedades

Dividido em dois grupos tipo Santa Cruz e tipo Salada

Diversas variedades de ambos os grupos são cultivadas no Nordeste Para o primeiro grupo são indicadas as variedades Santa Cruz, Gigante e Kada e, para o segundo grupo, a variedade Floradel Algumas variedades de crescimento determinado para plantio sem condução e visando o uso industrial estão sendo também cultivadas

b) Características Médias

- peso médio dos frutos 65 kg,
- % de polpa 80,
- % de sementes 20,
- produtividade 30 a 40 t/ha,
- necessidade de sementes 300 a 400 g/ha

c) Solos

A escolha adequada do solo é ponto fundamental para a cultura Os solos profundos, bem drenados e bem estruturados, devem ser preferidos A cultura desenvolve-se muito bem em solos de textura média, porém pode adaptar-se a outras classes de textura Sendo planta de sistema radicular muito desenvolvido, é bastante prejudicada quando o seu cultivo se faz em solos rasos, com camada impermeável a pouca profundidade, excessivamente pesados ou compactos

Com relação ao pH, sabe-se que o tomateiro prefere solos de acidez moderada (pH entre 5,5 a 6,7) Daí a necessidade do conhecimento da reação do solo para a sua correção com a devida antecedência, quando necessária

d) Clima

Pelas sua origens, o tomateiro *prefere o clima tropical de altitude ou subtropical, fresco e seco, com alta luminosidade* Necessita também de uma boa variação de temperatura entre o dia e a noite Temperaturas muito altas prejudicam a frutificação e as muito baixas retardam o crescimento da planta e afetam a germinação

e) Adubação

Alguns ensaios sobre a adubação conduzidos em vários estados do Nordeste têm mostrado que o emprego de adubações minerais em doses elevadas não apresentam respostas positivas quando utilizadas sem um complemento de adubação orgânica (esterco de gado ou de galinha)

Com base nas observações realizadas e até que novos dados experimentais sejam divulgados e definam a melhor adubação, indica-se uma dose média de adubação mineral, 200 kg/ha de sulfato de amônio, 110 kg/ha de superfosfato triplo e 66 kg/ha de cloreto de potássio e mais o emprego de 20 t de esterco de gado ou galinha por hectare

O fosfato e o potássio serão totalmente aplicados em fundação e o nitrogênio em duas aplicações em cobertura aos 20 e 50 dias após o transplante O esterco deverá ser bem curtido e aplicado pelo menos 10 dias antes do plantio. Uma carência que é observada com frequência é a de magnésio que pode ser corrigida através de pulverizações com sulfato de magnésio. O tomate é também exigente em cálcio

Uma recomendação importante é não plantar tomate em solo que tenha sido cultivado com plantas de sua família - as solanáceas - nos três últimos anos As principais solanáceas são além do tomate, a batata, o pimentão, as pimentas e a beringela

Com referência à adubação do tomateiro, o mais correto e conveniente é o uso de análise de fertilidade dos solos quando da implantação da cultura.

f) Plantio

O sistema de plantio poderá ser: semeadura em canteiros - sementeiras -, o mais utilizado, e semeadura direta em copos

Preparar as semestrais com 10 m de comprimento e 1 m de largura. Com uma grade de madeira marcar os sulcos com 1,5 cm de profundidade, distanciados 10 cm e distribuir 5g de sementes por m². As sementes devem ser cobertas com uma leve camada de areia.

A repicagem é feita da sementeira para os copos de jornal, quando as mudas apresentam 2 folhas verdadeiras (não confundir com as cotiledonares). Os copos são cheios com uma mistura de terra, adubo mineral e esterco.

Antes de repicagem, deve-se regar bem as sementeiras com o intuito de facilitar a retirada das mudas, bem como não prejudicar o sistema radicular das plantinhas.

Logo após a retirada das mesmas, deve-se levar para os copos, os quais já deverão estar bem regados. Procede-se, então, a primeira seleção.

Desenvolvidas as mudas nos copos, estas as apresentarem 6 a 7 folhas definitivas, procede-se o transplante para o campo. O espaçamento comumente usado é de 0,80 m x 0,60 m entre covas, com duas plantas por cova e dimensões de 20 cm x 20 cm x 20 cm.

Algumas variedades para uso industrial utilizam o plantio direto, com plantadeiras mecânicas, em sulcos.

g) Tratos Culturais

- Tutoramento

Consiste na amarração das hastes do tomateiro nas varas ou tutores, através de materiais finos e não cortantes, de modo que não provoquem estrangulamento das mesmas.

Um dos sistemas de condução utilizado poderá ser o das varas cruzadas, cujo comprimento varia de 2,20 m a 2,50 m.

Outro sistema comumente utilizado consiste em estender, nos intervalos entre duas linhas, arame número 18 à altura de 1,70 m ou 1,80 m, preso em estacas de 2 m de altura, cravadas à distância de 15 a 20 m entre elas. Em seguida, fixam-se varas de

2,20 m rentes aos tomateiros, inclinadas em direção ao arame, cruzando com outra vara sobre o fio de arame. A cada 10 ou 15 dias faz-se o amarrão da planta à vara para que ela cresça ereta

- Desbrota

A desbrota deve ser conduzida de modo a deixar somente duas hastes por planta, procedendo-se da seguinte maneira

- quando as plantas atingirem em torno de 40 cm de altura, eliminam-se todos os brotos, deixando-se somente a haste principal e o broto localizado logo abaixo do primeiro cacho,

- continua-se a eliminar todos os brotos ladrões que nascem nas axilas das folhas. O desenvolvimento excessivo de brotos laterais acarreta uma redução do peso médio dos frutos. A sua eliminação, por outro lado, permite que a cultura seja feita em espaçamentos menores do que aqueles usados quando não se efetua essa prática e facilita sobremaneira as pulverizações, irrigações, capinas e colheitas

De um modo geral, são dois os sistemas de condução do tomateiro. O primeiro consiste em deixar apenas a haste principal da planta enquanto que no segundo são deixadas duas hastes por planta. Quando se deixa uma só haste por planta, pode-se ter uma ou duas plantas por cova

- Capinas

A cultura deve estar sempre livre de concorrência de ervas daninhas. Para isto serão feitas 3 a 4 capinas periódicas e superficiais, tendo-se o cuidado para não afetar o sistema radicular da planta

h) Pragas e Doenças

O tomateiro é um hortaliça que sofre o ataque de um grande número de pragas e doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. Os prejuízos causados vão desde pequena redução até a destruição das plantas e perda de toda produção.

As pragas mais comuns são:

- Lagarta dos frutos (*Meliosthis Zea*),
- Lagarta rosca (*Agrotis Ypsilon*),
- Pulgões e tripes,
- Mandarova do fumo (*Phlegethontius sexta paphus*)

Todas combatidas com inseticidas específicos

As doenças mais comuns são

- Causadas por fungos
 - ◆ Tombamento, Mela ou Estiolamento causado pelo fungo Rhizoctonia Solani.
 - ◆ Mancha de Alternária ou Pinta Preta causada pelo fungo Alternaria solani.
 - ◆ Mancha de Septória ou Septoriose causada pelo fungo Septória solani.
 - ◆ Mancha de Estenfílio causada pelo fungo Stenphilium solani
- Causadas por Bactéria
 - ◆ Mancha bacteriana causada pela bactéria Pseudomonas solonacearum.
- Causadas por Vírus
 - ◆ Viracabeça ou Topo Roxo causada pelo vírus Lethux australiense H

Com relação às doenças fisiológicas tem ocorrido, principalmente em algumas variedades, a podridão apical (deficiência de cálcio) e rachaduras dos frutos (desequilíbrio hídrico do solo, também correlacionado com a variedade)

i) Colheita

A colheita tem início quando as plantas atingirem cerca de 120 dias, a contar da semeadura. É feita manualmente, sendo os frutos destacados da planta sem o pedúnculo. A colheita pode se prolongar por 60 dias.

A distância do mercado consumidor é que determina em que grau de maturação os frutos devem ser colhidos. Assim, nas zonas produtoras distantes do centro consumidor os frutos devem ser colhidos ainda "de vez". Se o destino é a venda direta ao consumidor ou em mercados próximos, deve-se esperar que os mesmos fiquem totalmente vermelhos, porém ainda firmes.