

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: Projeto

Identidade GED: 0183/04/A

Lote: 1271

Nº de Registro: 98/0682

Autores: SRH/COGERH/VBA

Programa: PROURB-CE

Título: projeto executivo, cadastro e plano de aproveitamento da barragem Flor do campo e da adutora de novo oriente

Sub-Título 1: projeto executivo da barragem Flor do campo

Sub-Título 2: relatório do plano de aproveitamento Reservatório

Nº de Páginas: 140 p + 5 plantas

Volume: \_\_\_\_\_

Tomos: IV

Editor: VBA

Data de Publicação (mês/ano): Set. / 1997

Local de Publicação: Fortaleza

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

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

Bacia: Rio Paranaíba

Sub-bacia: \_\_\_\_\_

Municípios: novo oriente

Distrito: Almas

Microregião: Sertão de Cratoús

Estado: Ceará

GOVERNO DO ESTADO



**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**

**PROJETO EXECUTIVO, CADASTRO E PLANO**  
**DE APROVEITAMENTO DA BARRAGEM**  
**FLOR DO CAMPO E DA ADUTORA**  
**DE NOVO ORIENTE**

**PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FLOR DO CAMPO**

**TOMO 4**

**RELATÓRIO DO PLANO DE APROVEITAMENTO**  
**RESERVATÓRIO**



**FORTALEZA**

**SETEMBRO/97**

Íte: 01871 - Prep  Scan ( ) Index ( )

Projeto Nº 183/04/A

Volume                     

Qtd. A1                     

Qtd. A2                     

Qtd. A0                     

Qtd. A3                     

Qtd. A1                     

Outros                     

33/04/A

ex.2

0183/04/A



**APRESENTAÇÃO**

---

000003

## **APRESENTAÇÃO**

Este conjunto de documentos se constitui no Relatório Final do Projeto Executivo, Cadastro e Plano de Aproveitamento da Barragem Flor do Campo e da Adutora de Novo Oriente, desenvolvido no âmbito dos contratos firmados entre a VBA CONSULTORES, COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS e a SRH - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

O Projeto do Açude Flor do Campo se insere no contexto do PROURB/CE - PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO, que se encontra em fase de implementação pelo Governo do Estado do Ceará, em parceria com o Banco Mundial

O PROURB é constituído por dois segmentos básicos

- o de ações no setor de urbanismo, com a implantação do Projeto Habitar, em municípios selecionados, para população de baixa renda,
- o de ações no setor hídrico, com a implantação de açudes e adutoras associadas para abastecimento d'água de populações urbanas, dentro de uma adequada Política de Recursos Hídricos para o Ceará

O Açude Flor do Campo, com 113,3 hm<sup>3</sup>, é um dos açudes escolhidos dentro do elenco de quarenta unidades previstas no PROURB, devendo ter como função primordial o abastecimento da cidade de Novo Oriente e a perenização do rio Poti

O Projeto do Açude Flor do Campo compreende, de fato, os seguintes estudos

- Projeto Executivo da Barragem,
- Projeto Executivo da Adutora de Novo Oriente,
- Cadastro das propriedades e benfeitorias a serem submersas pela bacia hidráulica,
- Plano de Aproveitamento do Açude, com identificação dos usos programados para o reservatório, em especial a irrigação de áreas propícias e a piscicultura, incluindo a avaliação econômica dos empreendimentos

No global, este Relatório Final está composto dos seguintes documentos

**Tomo 1 Relatório Geral do Projeto Executivo da Barragem**

- Volume 1 Descrição Geral do Projeto
- Volume 2 Memorial de Cálculo
- Volume 3 Quantitativos e Especificações Técnicas
- Volume 4 Orçamento
- Volume 5 Plantas

**Tomo 2 Relatório dos Estudos Básicos**

- Volume 1 Estudos Topográficos**
- Volume 2 Estudos Geológicos e Geotécnicos**
- Volume 3 Estudos Hidrológicos**

**Tomo 3 Relatório Síntese da Barragem**

**Tomo 4 Relatório do Plano de Aproveitamento do Reservatório**

**Tomo 5 Relatório do Projeto Executivo da Adutora**

- Volume 1 Relatório Geral**
- Volume 2 Memorial de Cálculo**
- Volume 3 Quantitativos e Especificações Técnicas**
- Volume 4 Orçamento**
- Volume 5 Plantas**

**Tomo 6 Relatório da Análise Econômica**

**Tomo 7 Relatório do Levantamento Cadastral**

- Volume 1: Relatório Geral**
- Volume 2 Laudos**

O presente documento constitui o Tomo 4 - Relatório do Plano de Aproveitamento do Reservatório que é dividido em 05 (cinco) capítulos

O primeiro capítulo tece considerações gerais e estabelece as finalidades básicas do aproveitamento da barragem.

O segundo capítulo descreve sucintamente o aproveitamento do açude com o abastecimento d'água.

A concepção geral do aproveitamento com a irrigação é desenvolvida no terceiro capítulo

No quarto capítulo é abordado o aproveitamento do açude no plano da piscicultura.

O quinto e último capítulo procura identificar as oportunidades com o turismo e o lazer a partir da construção do açude, bem como, sugere ações capazes de dotar o reservatório de condições de atratividade para o turismo e o lazer



---

## ÍNDICE

000006

## ÍNDICE

	Página
<b>APRESENTAÇÃO</b>	
<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO</b>	
1 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	06
1 2 - FINALIDADES BÁSICAS DO APROVEITAMENTO	06
<b>CAPÍTULO 2 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM ABASTECIMENTO D'ÁGUA</b>	
2 1 - INTRODUÇÃO ..	10
2 2 - DADOS BÁSICOS E SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO DA CIDADE DE NOVO ORIENTE ...	10
2 2 1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	10
2 2 2 - SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA DA CIDADE DE NOVO ORIENTE	11
2 3 - SÍNTESE DO SISTEMA PROPOSTO NO PLANO	11
2 3 1 - OBJETIVOS DO ESTUDO	11
2 3 2 - DADOS E PARÂMETROS DE PROJETO	12
2 3 2 1 - População	12
2 3 2 2 - Parâmetros de Projeto	13
2 3 2 3 - Manancial	13
2 3 3 - PROJETO PROPOSTO	16
2 3 3 1 - Descrição Geral do Projeto	16
2 3 3 2 - Descrição dos Principais Componentes do Projeto	17
2 4 - CUSTOS E INVESTIMENTOS DO PROJETO DE ABASTECIMENTO	28
<b>CAPÍTULO 3 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM IRRIGAÇÃO</b>	
3 1 - INTRODUÇÃO	32
3 2 - ESTUDOS DE SOLOS	32
3 2 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	32
3 2 2 - METODOLOGIA ADOTADA	33
3 2 3 - LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO MAPA DE SOLOS	33
3 2 4 - DESCRIÇÃO DAS ÁREAS COM POTENCIAL PARA IRRIGAÇÃO	34
3 2 5 - DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS CLASSES DE SOLOS PREDOMINANTES	35

	Página
<b>3 3 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA</b>	40
3 3 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	40
3 3 2 - CULTURAS SELECIONADAS	41
3 3 3 - DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO DO MODELO DE EXPLORAÇÃO	41
3 3 4 - CRITÉRIOS DE PLANEJAMENTO	42
3 3 5 - OTIMIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO	43
3 3 6 - RECOMENDAÇÕES AGRONÔMICAS	43
3 3 7 - DESCRIÇÃO DO MODELO	66
3 3 8 - CÁLCULOS DAS NECESSIDADES HÍDRICAS DO MODELO	69
3.3 9 - CARACTERIZAÇÃO DOS MODELOS	72
3 3 10 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DO MODELO	77
<b>3 4 - PROJETO PROPOSTO</b>	92
3 4 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	92
3 4 2 - FATORES CONDICIONANTES NA CONCEPÇÃO DO PROJETO	94
3 4 3 - DEFINIÇÕES BÁSICAS	95
3 4 4 - LOTEAMENTO	96
3 4 5 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	96
3 4 6 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS	97
<b>CAPÍTULO 4 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM PISCICULTURA</b>	
4 1 - INTRODUÇÃO	100
4 2 - DADOS SOBRE O AÇUDE FLOR DO CAMPO	100
4 3 - APROVEITAMENTO PESQUEIRO DO AÇUDE	101
4 3 1 - POTENCIALIDADES DE PRODUÇÃO DE PESCADO	101
4 3 2 - PREPARAÇÃO DO RESERVATÓRIO PARA AS ATIVIDADES DE PESCA	101
4 3 3 - POVOAMENTO DO AÇUDE	102
4 3 4 - TECNOLOGIA DA PESCA	103
4 3 5 - PESSOAL ENVOLVIDO NA PESCA E NÍVEIS DE EMPREGOS	106
4 3 6 - ENTREPOSTO DE PESCA	106
4 3 7 - ASSISTÊNCIA SÓCIO-ECONÔMICA AOS PESCADORES E DEPENDENTES	106
4 4 - CUSTOS E RECEITAS DO PROGRAMA DE PESCA	107
4 5 - BENEFÍCIOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	107



**CAPÍTULO 5 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM TURISMO E LAZER**

5 1 - POSSIBILIDADES TURÍSTICAS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DO RESERVATÓRIO FLOR DO CAMPO	111
5 2 - ATIVIDADES POTENCIAIS E PROGRAMADAS DE TURISMO NA ÁREA DA BARRAGEM	112
5 3 - PROPOSTA BÁSICA PARA APROVEITAMENTO DA ÁREA PARA FINS TURÍSTICO E RECREATIVOS	114
5 4 - RECEITAS DO PROGRAMA DE TURISMO E LAZER	115
5 4 1 - IDENTIFICAÇÃO DAS RECEITAS	115
5 4 2 - ESTIMATIVA DE RECEITAS	116
5 4 3 - CONSOLIDAÇÃO DAS RECEITAS	118
5 5 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS DO PROGRAMA DE TURISMO E LAZER	118
5 5 1 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS E ESTIMATIVA DE CUSTOS	118
5 5 2 - CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS	125

**ANEXO**



## **CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO**

000010

## 1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A elaboração do presente relatório visa fornecer, de forma consolidada, todas as informações inerentes ao Plano de Aproveitamento do Açude Flor do Campo

A concepção do projeto deve-se a fatores que associam um regime pluviométrico de distribuição acentuadamente irregular com um meio geológico predominantemente cristalino (impermeável) e que não possibilitam a formação de reservas subterrâneas e condições de reabastecimento de base, conduz a um caráter de intermitência dos cursos d'água da região e seus escoamentos se anulam após o período de chuvas, os rios não apresentam vazões na maior parte do ano, e, por vezes, ao longo de todo ano, se este for seco

A solução pretendida para reduzir a escassez e irregularidade da oferta d'água consiste, fundamentalmente, em implementar uma infraestrutura hídrica capaz de acumular os volumes escoados na época úmida de forma a liberá-los eficientemente nos períodos secos

O sistema planejado se constitui de uma represa barrando o rio Poti, na localidade denominada Sítio Almas, distando 16,0 km da cidade de Novo Oriente, no município de mesmo nome. O volume máximo de acumulação do açude é de 111,3 hm<sup>3</sup> e sua bacia hidráulica inunda uma área de 1.839 ha. O Plano de Aproveitamento do açude Flor do Campo pode ser visualizado na figura 1.1

## 1.2 - FINALIDADES BÁSICAS DO APROVEITAMENTO

O sistema foi projetado a partir de duas premissas básicas

- incrementar a oferta d'água na região, que se mostra como uma das mais áridas do Estado,
- permitir o máximo aproveitamento dos recursos hídricos através do abastecimento urbano da cidade de Novo Oriente, abastecimento das populações ribeirinhas, abastecimento animal, piscicultura, irrigação, turismo e lazer

O abastecimento d'água para o consumo humano, foi sempre preocupação de todos os povos, em todas as épocas. É sabido, que a região Nordeste se destaca, no contexto nacional, como uma das menos assistidas, no que se refere a abastecimento d'água tratada para consumo humano. O projeto da adutora, que parte do Açude Flor do Campo e atinge a cidade de Novo Oriente, terá como uma das finalidades básicas, atender à população desta cidade com água tratada e de boa qualidade. Também, serão beneficiadas as populações ribeirinhas ao rio Poti, perenizado a partir do açude, que terão ao seu alcance uma água com disponibilidade garantida e de melhor qualidade, apesar do não tratamento. O consumo animal, também, será beneficiado.

As ações voltadas para irrigação beneficiarão uma parcela ponderável da população que se encontra em estado bastante crítico de pobreza rural. Estas ações desencadeadas a partir da implementação do projeto de irrigação visariam criar condições mais favoráveis ao desenvolvimento da área com a garantia de oferta d'água, anulando a escassez absoluta e minimizando sua irregularidade e, conseqüentemente, tornando possível as atividades agrícolas irrigadas. O projeto de irrigação criará melhores condições físicas e sócio-econômicas que virão permitir o desenvolvimento adequado das atividades agropecuárias com a conseqüente elevação do padrão de vida da população diretamente envolvida.

O aproveitamento racional dos recursos pesqueiros do açude Flor do Campo, também, se constituirá em uma de suas finalidades básicas. Para tanto, com auxílio da tecnologia pesqueira e utilização de espécies aclimatadas, aliados aos programas de peixamento (povoamento e repovoamento) e de administração da pesca, será possível a obtenção de uma boa produtividade pesqueira. Para que, tal fato ocorra, é preciso implementar no açude, programa de fomento e administração de pesca, que abranja a preparação do reservatório, povoamento e repovoamento, captura, processamento e comercialização do pescado, e assistência técnica, social e econômica ao pescador.

O aproveitamento com turismo e lazer envolve a identificação das atividades de lazer e análise das possibilidades turísticas. Para tanto, procurou-se identificar as oportunidades de lazer, para a população do município e regiões vizinhas, que o lago a ser formado com a construção do açude deverá proporcionar e sugere-se ações capazes de dotar o reservatório de condições de atratividade para o turismo local e o lazer. Clubes diversionais, camping, pesca esportiva, por exemplo, serão sem dúvida, atrativos a explorar, os quais poderão proporcionar um incremento nos benefícios sócio-econômicos do açude.

Todas estas ações estão voltadas para o lado sócio-econômico da população visando a elevação da qualidade de vida.



## **CAPÍTULO 2 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM ABASTECIMENTO D'ÁGUA**

---

000014

## 2 1 - INTRODUÇÃO

A construção do açude Flor do Campo tem como principal função o abastecimento d'água da cidade de Novo Oriente, além de possibilitar a perenização de aproximadamente 28,0 km de curso d'água, no trecho que vai da barragem a ser construída, no povoado Almas, ao final da bacia hidráulica, parte mais de montante, do açude Carnaubal, que barra o rio Poti a jusante do açude Flor do Campo

O Plano de Aproveitamento do Açude Flor do Campo com abastecimento d'água, tem como objetivo o desenvolvimento de uma solução técnica viável para o abastecimento da cidade de Novo Oriente com água tratada e de boa qualidade, bem como, beneficiar às populações ribeirinhas ao rio Poti, perenizado a partir do açude, que terão ao seu alcance uma água com disponibilidade garantida e de melhor qualidade, apesar do não tratamento O abastecimento d'água humano e animal dar-se-á a partir da vazão regularizada pelo açude Flor do Campo que é da ordem de 0,10 m<sup>3</sup>/s com 100% de garantia para abastecimento e de 0,507 m<sup>3</sup>/s com 90% de garantia para irrigação

## 2 2 - DADOS BÁSICOS E SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO DA CIDADE DE NOVO ORIENTE

### 2 2 1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O açude Flor do Campo está localizado na bacia do rio Poti, barrando o rio de mesmo nome e distando aproximadamente 16,0 km da sede do município de Novo Oriente

O acesso ao local da obra se faz, a partir de Fortaleza pela rodovia BR-020 até a localidade de Cruzeta no quilômetro 257 da referida BR Neste povoado, toma-se a direção oeste pela BR-226 e percorre-se 92 km até Crateús, desta, segue-se pela CE-075 e a 43 km chega-se à sede do município de Novo Oriente O eixo do barramento encontra-se aproximadamente 16,0 km a sudoeste de Novo Oriente

Outro trajeto pode ser feito, partindo-se de Fortaleza pela rodovia BR-020 até a cidade de Canindé Neste ponto, no quilômetro 105 da citada rodovia, inflete para a direita pela CE-257 até a cidade de Santa Quitéria, onde toma-se a esquerda pela CE-176 até a cidade de Tamboril A partir desta cidade, segue-se em frente, pela CE-266 até a cidade de Crateús, de onde o trajeto continua igual ao descrito anteriormente

A cidade de Novo Oriente localiza-se na região Oeste do Estado do Ceará, distando aproximadamente 393 de Fortaleza

O acesso ao local do barramento, que será construído no rio Poti, na localidade de Almas, se faz atualmente, através de estrada carroçável com péssimas condições de tráfego na estação chuvosa O mapa de localização e acesso ao barramento é mostrado na figura 1 1 do Capítulo 1 - Lay-out Geral do Plano de Aproveitamento

O município de Novo Oriente foi criado em 1957 e encontra-se localizado na Região Oeste do Estado do Ceará com uma área de 1 249 km<sup>2</sup>. Apresenta os seguintes limites

- Norte Crateús,
- Sul Independência e Quitériaópolis,
- Leste Independência,
- Oeste Estado do Piauí

## 2.2.2 - SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA DA CIDADE DE NOVO ORIENTE

O sistema público de abastecimento de água existente na cidade de Novo Oriente restringe-se a sede municipal, sendo a CAGECE o órgão responsável pelo mesmo

O manancial utilizado é um poço amazonas, construído ao lado da lagoa do Tigre e que está localizada na zona urbana, a uma distância de 785 m do reservatório de distribuição construído na zona central da cidade

O sistema de tratamento utilizado é bastante precário sendo feito apenas a desinfecção com hipoclorato através de um dosador de nível constante e filtro ligado ao poço amazonas

A elevatória existente EE-1 está equipada com 1 conjunto motobomba "KING", com vazão unitária de 25 m<sup>3</sup>/h, AMT de 60 m c a e potência unitária de 15 CV

A adutora de água tratada tem 785 m de comprimento em PVC com  $\phi$  de 85 mm. O reservatório elevado existente está localizado na zona central da cidade ao lado do escritório da CAGECE e tem capacidade para 100 m<sup>3</sup>

O sistema atual é composto de 583 ligações domiciliares que atende a parte mais antiga da cidade através de 3 696 m de rede de distribuição formada por tubulação de PVC com diâmetro variando de 60 mm a 85 mm

Hoje, as 583 ligações domiciliares existentes, atendem somente a parte mais antiga da cidade e representa 30% das reais necessidades, o que significa dizer que 70% da população urbana da cidade de Novo Oriente ainda não é beneficiada com o sistema de abastecimento de água, o que frequentemente é feito através de carros pipas, que transportam água de cacimbas situadas a uma distância aproximada de 3,00 km da cidade

## 2.3 - SÍNTESE DO SISTEMA PROPOSTO NO PLANO

### 2.3.1 - OBJETIVOS DO ESTUDO

A cidade de Novo Oriente, com uma população urbana de 12 357 habitantes, em 1996, apresenta um nível de abastecimento de água precário, que se torna ainda mais crítico nos períodos de estiagem devido a baixa capacidade de armazenamento da lagoa do Tigre, atual manancial de abastecimento da cidade

A partir da construção do açude Flor do Campo com capacidade de reservação de 111,3 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, o problema de abastecimento da cidade terá uma solução definitiva

Buscou-se através da elaboração do Projeto Executivo da Adutora Flor do Campo - Novo Oriente a solução mais adequada para resolver definitivamente o problema de abastecimento d'água da referida cidade, considerando-se as seguintes premissas

- a total substituição do atual sistema de captação e de adução, utilizando-se exclusivamente o açude Flor do Campo a ser construído,
- a população a ser beneficiada abrangerá o horizonte de 20 anos, correspondente ao ano 2016,
- o sistema de tratamento utilizado que é bastante precário, sendo feito apenas a desinfecção com hipoclorito de sódio através de um dosador de nível constante e de um filtro ligado ao poço amazonas, será totalmente substituído por um sistema de filtração de fluxo ascendente, tipo filtro russo e uma casa de química, compreendendo o depósito de produtos químicos, tanque de mistura, um pequeno laboratório para controle do tratamento, a estação elevatória de lavagem dos filtros e instalações sanitárias para o pessoal da operação e manutenção do sistema

## 2 3 2 - DADOS E PARÂMETROS DE PROJETO

### 2 3 2 1 - População

No quadro 2 1, a seguir, apresentam-se os dados censitários de 1960 a 1991 com a evolução da população urbana e rural, e também a projeção da população urbana até o ano de 2016, horizonte do projeto, considerando-se a taxa de crescimento de 5,96% a a , do período 1980 a 1991

**QUADRO 2.1**  
**População do Município e da Cidade de Novo Oriente**

Ano	População Total da Sede Municipal (IBGE)	População Urbana da Sede Municipal (IBGE)	Taxa Média de Crescimento da População Urbana da Sede (%)	Projeção da População Urbana da Sede Municipal Considerando-se uma Taxa de Crescimento de 5,96% a.a.	Demanda de Água Bruta Necessária (l/s)	% em Relação a Demanda Final
1950	-	-	-	-	-	-
1960	14 644	732	7,84	-	-	-
1970	17 361	1 557	12,13	-	-	-
1980	24 692	4 893	5,96	-	-	-
1991	26 318	9 251	-	-	-	-
1996	-	-	-	12 357	27,06	31,45
1997	-	-	-	13 091	28,64	33,29
2006	-	-	-	22 043	48,22	56,05
2011	-	-	-	29 443	64,41	74,87
2016	-	-	-	39 327	86,03	100,00

Observa-se que a taxa de crescimento da população da cidade de Novo Oriente é muito variável ao longo dos anos, porém razoavelmente elevada em relação a quase totalidade das cidades do Ceará, o que vem a indicar uma forte tendência de migração da população rural para a área urbana



### 2 3 2 2 - Parâmetros de Projeto

Os parâmetros adotados para o dimensionamento das unidades do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Novo Oriente, estão apresentados, a seguir

- |  |                    |
|--|--------------------|
| • consumo "per capita"                     | 150 ℓ/hab x dia    |
| • coeficiente do dia de maior consumo      | $K_1 = 1,20$       |
| • coeficiente da hora de maior consumo     | $K_2 = 1,50$       |
| • coeficiente de abastecibilidade          | 90%                |
| • perdas no tratamento                     | 5%                 |
| • período de alcance                       | 20 anos (ano 2016) |
| • período de funcionamento de fim de plano | 24 horas/dia       |

Apresenta-se, a seguir, o quadro 2 2, contendo as séries evolutivas de população, demanda, vazões de projeto e volumes bombeados para o horizonte de atendimento de 20 anos e vida útil de 30 anos

### 2 3 2 3 - Manancial

De acordo com os Estudos Hidrológicos, descrito detalhadamente no Relatório dos Estudos Hidrológicos da Barragem Flor do Campo, considerou-se como alternativa única de abastecimento da cidade de Novo Oriente, o açude Flor do Campo que será construído atendendo os objetivos do PROURB e que terá capacidade de armazenamento de  $111,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ . A figura 2 1 mostra a curva Cota x Área x Volume do reservatório, cujas principais características são apresentadas, a seguir

- área da bacia hidrográfica 647,8 km<sup>2</sup>,
- área da bacia hidráulica 1 839 ha (nível da cota do sangradouro),
- capacidade de armazenamento  $111,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ ,
- precipitação média anual 612 mm,
- vazão de pico para irrigação 507 ℓ/s,
- vazão regularizável para adutora 100 ℓ/s com garantia de 100%,
- altura máxima da barragem 21,14 m,
- cota do coroamento 355,40,
- cota do N A<sub>MÁX</sub> 353,70,
- cota do N A<sub>MÍN</sub> 340,80,
- cota da soleira do sangradouro 351,00

QUADRO 2.2

SÉRIES EVOLUTIVAS DE POPULAÇÃO, DEMANDA, VAZÕES DE PROJETO E VOLUMES BOMBEADOS PARA O HORIZONTE DE ATENDIMENTO DE 20 ANOS E VIDA ÚTIL DE 30 ANOS

Etapas e Vazões	Ano	Evolução da População até 2026	População Atendida pelo Projeto	Evolução da Demanda do Dia de Maior Consumo		Coeficiente de Abastecimento (%)	Demanda Humana Faturável Vazão (AT) (l/s)	Vazão da Adutora a Implantar Vazão (AB) (l/s)	Volume anual Bombeado do Flor do Campo (m³ x 10³)	Volume anual Faturável de Água Tratada (m³ x 10³)
				Vazão (AT) (l/s)	Relativo ao ano 2016 (%)					
1ª ETAPA - 1997 Q 1ª ETAPA = 48,22 l/s	1980	4 893	-							
	1991	9 251	-							
	1997	13 091	13 091	27,27	33,29	60,00	16,36	28,64	752,60	716,76
	1998	13 872	13 872	28,90	35,27	90,00	26,01	30,34	797,45	759,48
	1999	14 698	14 698	30,62	37,38	90,00	27,56	32,15	844,98	804,74
	2000	15 575	15 575	32,45	39,60	90,00	29,20	34,07	885,34	852,70
	2001	16 503	16 503	34,38	41,96	90,00	30,94	36,10	948,70	903,53
	2002	17 486	17 486	36,43	44,46	90,00	32,79	38,25	1 005,24	957,38
	2003	18 528	18 528	38,60	47,11	90,00	34,74	40,53	1 065,16	1 014,43
2ª ETAPA - 2007 Q 2ª ETAPA= 37,81 l/s Q TOTAL = 86,03 l/s	2004	19 633	19 633	40,90	49,92	90,00	36,81	42,95	1 128,64	1 074,90
	2005	20 803	20 803	43,34	52,90	90,00	39,01	45,51	1 195,91	1 138,96
	2006	22 043	22 043	45,92	56,05	90,00	41,33	48,22	1 267,18	1 206,84
	2007	23 357	23 357	48,66	59,39	90,00	43,79	51,09	1 342,71	1 278,77
	2008	24 749	24 749	51,56	62,93	90,00	46,40	54,14	1 422,73	1 354,98
	2009	26 224	26 224	54,63	66,88	90,00	49,17	57,36	1 507,53	1 435,74
	2010	27 786	27 786	57,89	70,66	90,00	52,10	60,78	1 597,38	1 521,31
	2011	29 443	29 443	61,34	74,87	90,00	55,20	64,41	1 692,58	1 611,98
	2012	31 197	31 197	64,99	79,33	90,00	58,50	68,24	1 793,46	1 708,05
	2013	33 057	33 057	68,87	84,06	90,00	61,98	72,31	1 900,35	1 809,85
VAZÃO FORNECIDA PÓS HORIZONTE DE PROJETO Q TOTAL = 86,03 l/s	2014	35 027	35 027	72,97	89,07	90,00	65,68	76,62	2 013,61	1 917,72
	2015	37 114	37 114	77,32	94,38	90,00	69,59	81,19	2 133,62	2 032,02
	2016	39 327	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13
	2017	41 670	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13
	2018	44 154	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13
	2019	46 785	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13
	2020	49 574	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13
	2021	52 529	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13
	2022	55 659	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13
	2023	58 977	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13
	2024	62 492	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13
	2025	66 216	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13
	2026	70 162	39 327	81,93	100,00	90,00	73,74	86,03	2 260,78	2 153,13

Arq QDR\_22.XLS

Dados e Parâmetros Básicos:	
Consumo Percapta (l/hab/dia)	150,00
Dia de Maior Consumo	1,20
Hora de Maior Consumo	1,50
Perdas no Tratamento (%)	5,00
Taxa de Crescimento (%)	5,96

AB - Água Bruta  
AT - Água Tratada



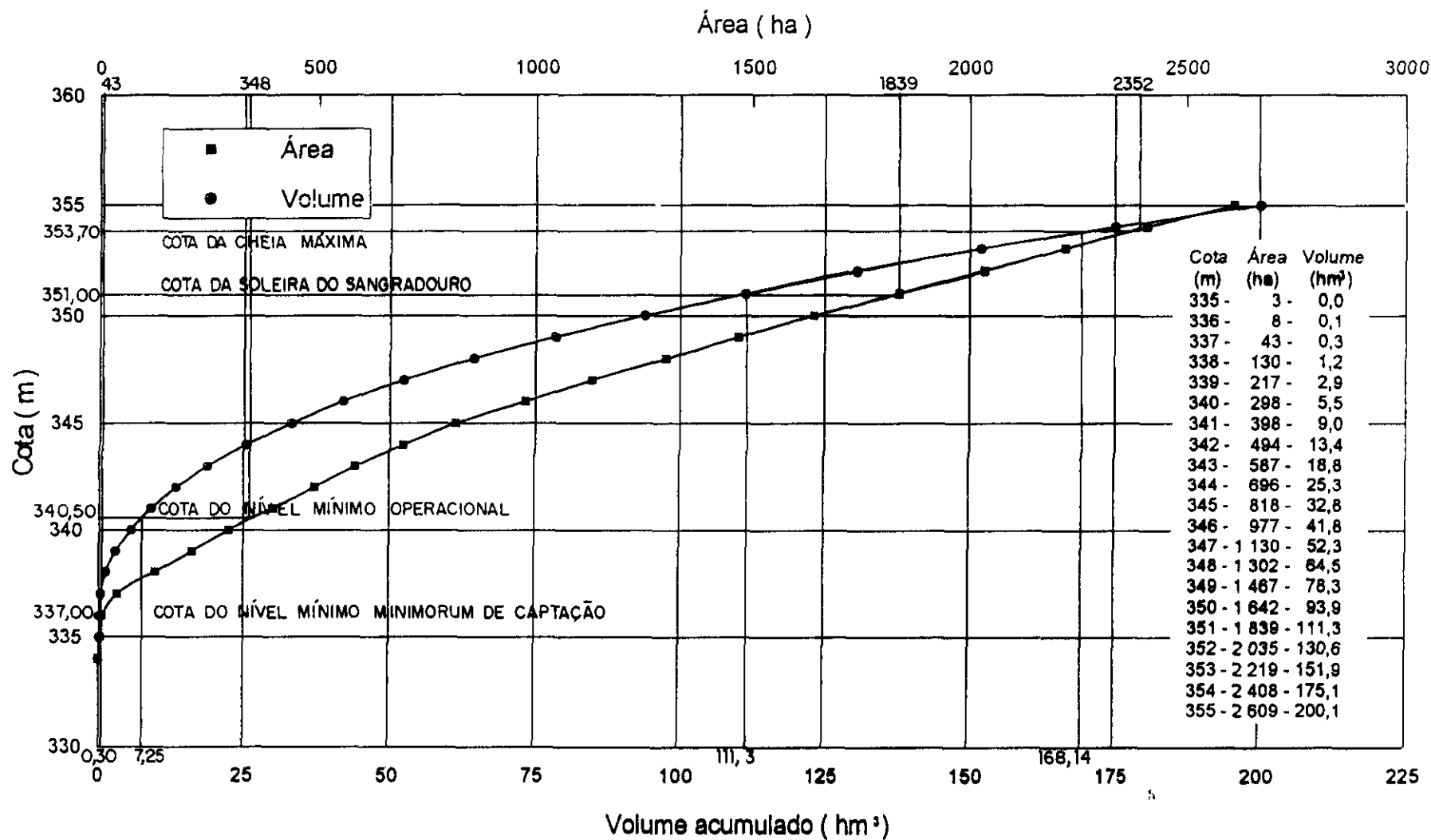


Figura 2.1 - Curva Cota vs Área vs Volume Com os Níveis, Áreas Inundadas e Volumes Característicos do Local de Captação Selecionado.

000020

## 2 3 3 - PROJETO PROPOSTO

### 2 3 3 1 - Descrição Geral do Projeto

A implantação da adutora é prevista em uma única etapa construtiva (1997), enquanto que as estações de bombeamento deverão ser implantadas em duas etapas, 1ª etapa (1997) e a 2ª etapa (2007) A adutora de água bruta, denominada Adutora Flor do Campo - Novo Oriente, estende-se do açude Flor do Campo, a ser construído pela SRH, no contexto do PROURB e com capacidade para  $111,3 \times 10^6 \text{ hm}^3$ , onde encontra-se localizada a captação EE-1 sobre flutuante, até a ETA do Sistema de Abastecimento D'água, a ser implantada na meia encosta da elevação, onde encontra-se situada a torre transmissora de sinal da ECETEL. A extensão total de 13 474 m constitui um trecho único em recalque. Na 1ª etapa esse trecho em recalque que tem um comprimento total de 13 474 m, é distribuído do seguinte modo: 110 m de tubos PEAD DE 355 mm que se estendem do flutuante ao barrilete e 13 364 m de tubos DN 300 mm que fazem a ligação do barrilete à caixa de nível situada na entrada da ETA.

Na segunda etapa, mesmo com aumento da vazão, que passará de 48,22  $\ell/s$  para 86,03  $\ell/s$ , o trecho em recalque continuará a ter a mesma extensão anterior, ou seja, 13 474 m com a seguinte distribuição: 110 m de tubos PEAD DE 355 mm que se estendem do flutuante ao barrilete, 6 777 m de tubos DN 300 mm que interligam o barrilete ao "one-way", onde será instalada a elevatória EE-2, e 6 587 m de tubos DN 300 mm que fazem a ligação do "one-way" à caixa de nível situada na entrada da ETA. O trecho gravitatório (1ª e 2ª etapas) que se estende do reservatório apoiado até o reservatório elevado, situado na cidade, será em tubulação com DN 350 mm numa extensão de 1 389 m.

A vazão total máxima para as duas etapas é de 86,03  $\ell/s$ , com horizontes de 10 e 20 anos e vazões de 48,22  $\ell/s$  para a 1ª etapa e 86,03  $\ell/s$  para a 2ª etapa. O sistema elevatório contará na 1ª etapa (1997/2006) com uma estação de bombeamento denominada EE-1, tipo flutuante, com vazão de 48,22  $\ell/s$  e 60 CV de potência, tendo 1 (uma) bomba ativa e 1 (uma) bomba de reserva, que recalcará a água diretamente para caixa de nível construída junto a ETA. Para a 2ª etapa (2007/2016), com o aumento da vazão após 10 anos, os equipamentos da EE-1 deverão ser substituídos por eletrobombas com vazão unitária de 86,03  $\ell/s$  e potência de 100 CV. Está prevista para a 2ª etapa a implantação da elevatória EE-2 com vazão de 86,03  $\ell/s$  e potência de 60 CV, captando água no "one-way", que nesta etapa terá a função de poço de sucção da própria EE-2, reservatório de controle da EE-1 para as operações de liga/desliga e até mesmo como chaminé de equilíbrio para combater os transientes hidráulicos numa eventual parada das bombas. A EE-2 recalcará água para a caixa de nível da ETA, de onde seguirá gravitariamente até o reservatório elevado existente na cidade de Novo Oriente. Com o aumento de vazão prevista para a 2ª etapa, tornou-se necessária a implantação da EE-2, em consequência da necessidade de elevação da cota piezométrica, que a princípio funcionava sob o recalque da elevatória EE-1.

Para o tratamento está previsto a implantação da ETA no morro onde encontra-se situada a torre de retransmissão da ECETEL, que para tanto deverá ter três filtros russos e um reservatório apoiado de 800  $\text{m}^3$  na 1ª etapa. Para a 2ª etapa deverão ser construídos mais três filtros e um reservatório apoiado, idênticos aos da 1ª etapa. Será implantada na 1ª etapa, uma

estação elevatória denominada de EE-3, com vazão e potência ( $q = 151,00 \text{ l/s}$  e 40 CV) para lavagem dos filtros

### 2 3 3 2 - Descrição dos Principais Componentes do Projeto

#### 2 3 3 2 1 - Elevatórias de água bruta e etapas de implantação

- Considerações preliminares

O sistema de abastecimento d'água atualmente projetado pela VBA CONSULTORES e a ser construído contará com 2 (duas) elevatórias de água bruta, previstas para serem implantadas em duas etapas e distribuídas da seguinte maneira

- estação de bombeamento EE-1 - constitui a captação flutuante no açude Flor do Campo e será implantada na 1ª etapa prevista para 1997 e ampliada em 2006,
- estação de bombeamento EE-2 - é a segunda elevatória, mas que será implantada somente na 2ª etapa prevista para o ano 2006

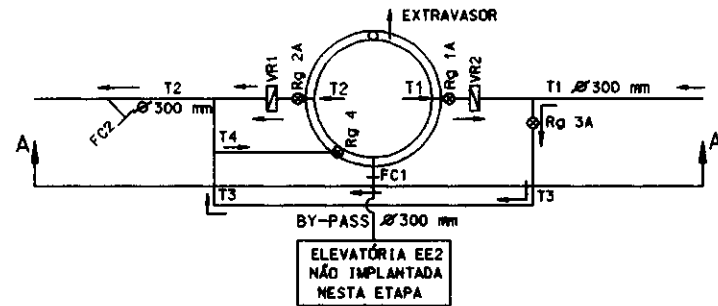
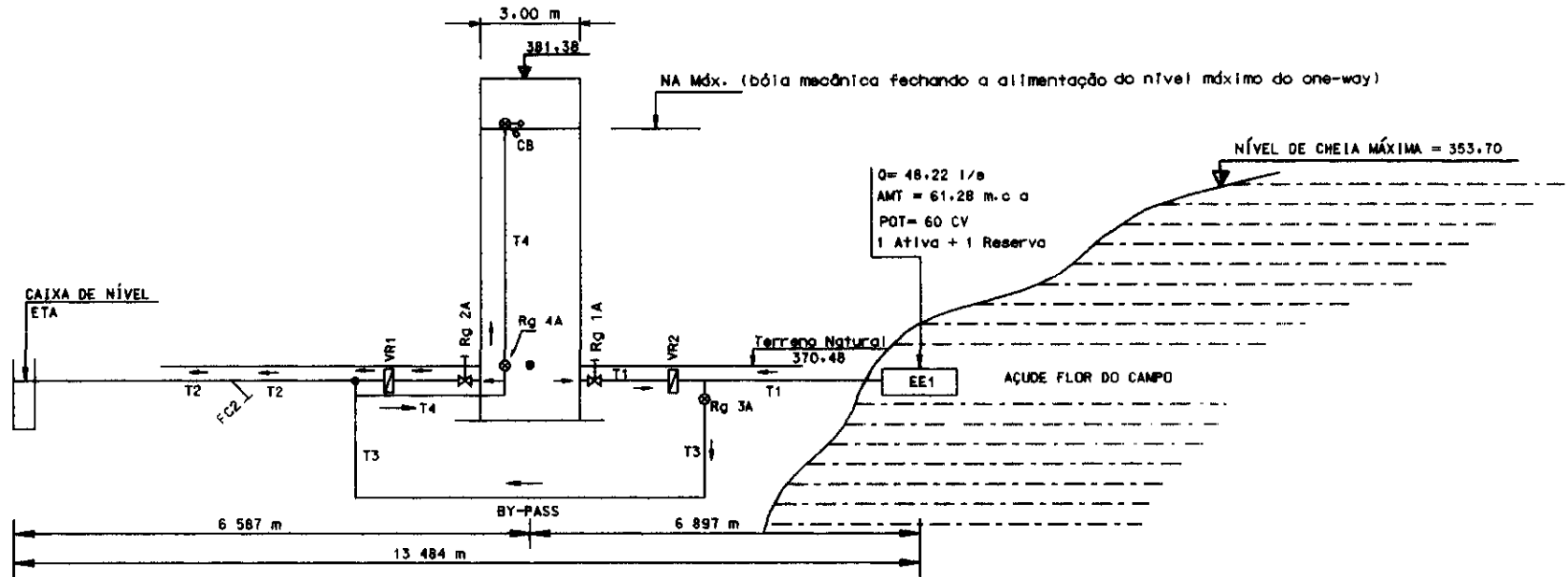
A figura 2 2 mostra o esquema de funcionamento da elevatória EE-1, prevista para a 1ª etapa e as condições operacionais da mesma. Na figura 2 3 pode-se observar o esquema de funcionamento das elevatórias EE-1 e EE-2 instaladas e em operação na 2ª etapa, bem como, as condições operacionais de ambas estações. Na 1ª etapa, até o horizonte do ano 2006, somente a elevatória EE-1 (1 bomba ativa + 1 bomba reserva) será instalada e entrará em plena operação com uma vazão de  $48,22 \text{ l/s}$ , AMT = 61,28 m c a e potência = 60 CV, bombeando água do açude Flor do Campo para o reservatório/one-way, onde será instalada futuramente a EE-2, na 2ª etapa, e que nesta etapa opera unicamente como "one-way", e para a caixa de nível (CN) na entrada da ETA. Para a 2ª etapa, que se estende do ano 2007 ao ano 2016, em razão do aumento populacional e, conseqüentemente da vazão, está prevista a substituição dos equipamentos da EE-1 por bombas com vazão de  $86,03 \text{ l/s}$ , AMT = 65,56 m c a e potência = 100 CV, acompanhada da implantação da estação elevatória EE-2 com vazão de  $86,03 \text{ l/s}$ , AMT = 36,12 m c a e potência = 60 CV

Na situação, prevista para a 2ª etapa, o reservatório/one-way, onde será instalada a EE-2 (1 bomba ativa + 1 bomba reserva), operará como poço de sucção das eletrobombas da própria estação, chaminé de equilíbrio com volume de  $18,49 \text{ m}^3$  para combater os transientes hidráulicos numa eventual parada das bombas e reservatório de controle operacional da EE-1, representando  $12,91 \text{ m}^3$  do volume total de  $31,40 \text{ m}^3$  nas operações de liga/desliga. Assim, quando o nível da água no reservatório atingir a cota 376,56, considerada como nível mínimo de operação com segurança da EE-2, quanto a submersão, a elevatória EE-1 liga e entra em funcionamento até o nível da água no reservatório atingir a cota 380,68 quando a bóia elétrica emite o sinal de desliga para a EE-1. A implantação da EE-2 está condicionada ao aumento da vazão prevista para a 2ª etapa e conseqüentemente da necessária elevação da cota piezométrica, ou seja, de maiores pressões ao nível da EE-2, que se encontra posicionada no trecho intermediário e que, no princípio, funciona sob o recalque da elevatória EE-1

# ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DAS ELEVATÓRIAS E CONDIÇÕES OPERACIONAIS

1ª ETAPA (ATÉ O ANO 2006) – SOMENTE A ELEVATÓRIA EE1 INSTALADA E EM OPERAÇÃO

SITUAÇÃO INICIAL  $Q < 48.22$  l/s (ATÉ O ANO 2006) – RESERVATÓRIO DA EE2 OPERANDO UNICAMENTE COMO "ONE-WAY"



- Legenda
- T1-Trecho de montante do "ONE-WAY"
  - T2-Trecho de jusante do "ONE-WAY"
  - T3-Tubulação do "BY-PASS"
  - T4-Tubulação de alimentação do "ONE-WAY"
  - Rg 1A/2A/3A/4A - Registros abertos
  - VR-Válvula de retenção
  - CB-Registro com bóia
  - FC-Flange oco

000023

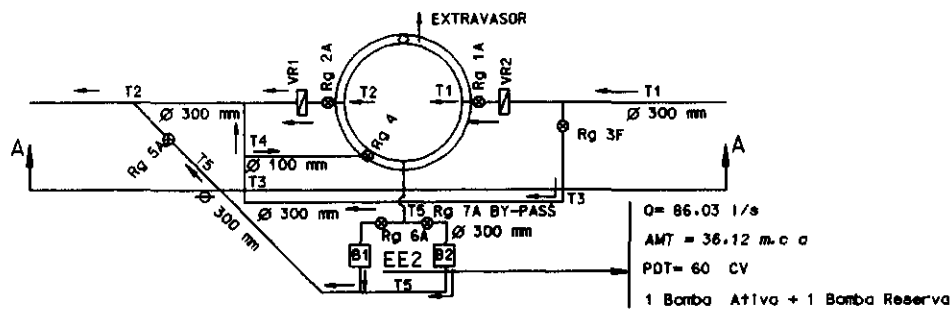
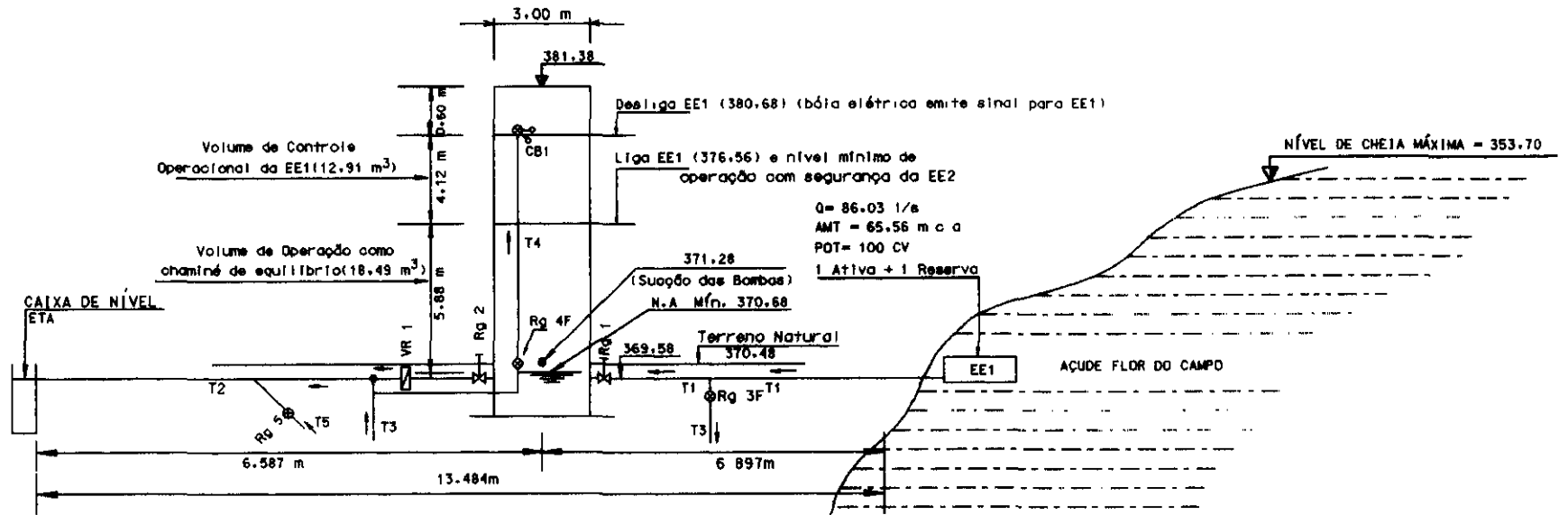
ESQUEMA EM PLANTA

FIGURA 2.2  
ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO  
DA ELEVATÓRIA EE1 NA 1ª ETAPA

# ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DAS ELEVATÓRIAS E CONDIÇÕES OPERACIONAIS

## ELEVATORIAS EE1 e EE2 INSTALADAS E EM OPERAÇÃO

SITUAÇÃO FINAL (48.22 l/s < Q < 86.03 l/s) RESERVATÓRIO DA EE2 OPERANDO COMO CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO E CONTROLE OPERACIONAL



- Legenda .
- T1-Trecho de montante do "ONE-WAY"
  - T2-Trecho de jusante do "ONE-WAY"
  - T3-Tubulação do "BY-PASS"
  - T4-Tubulação de alimentação do "ONE-WAY" (sem função quando operando como chaminé nesta 2ª Etapa)
  - T5-Tubulação de sucção e recalque da EE-2
  - Rg 1A/2A-Registros abertos
  - Rg 3F/4F-Registros fechados
  - Rg 5A/6A/7A-Registros abertos da EE-2
  - Rg 3F-Registo "BAY-PASS" fechado
  - VR-Válvulas de retenção-substituídas por tocos de tubos nesta etapa
  - CB-Registro com bóia (sem função nesta 2ª Etapa)

ESQUEMA EM PLANTA

000024

FIGURA 2.3  
ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO  
DAS ELEVATÓRIAS EE1 e EE2 NA 2ª ETAPA

- Elevatória EE-1 - Captação Flutuante (1ª e 2ª Etapas)

A captação do sistema é constituída de uma estação de bombeamento denominada EE-1, composta de 2 (dois) conjuntos eletrobombas, sendo 1 (uma) ativa e 1 (uma) reserva. Ela está situada um pouco a montante do eixo da barragem, na estaca 3 + 13,00 que representa a posição do flutuante, distante 110 m do barrilete localizado na estaca 9 + 3,00. As eletrobombas serão montadas sobre flutuantes, que oscilam entre as cotas 353,70 e 340,50, que representam respectivamente o nível máximo de sangria e o nível mínimo operacional do açude, faixa em que será possível a captação. No quadro 2.3 são mostradas as características básicas da elevatória EE-1, na 1ª e 2ª etapas.

- Elevatória EE-2 - 2ª Etapa

A estação elevatória EE-2, localizada na estaca 344, portanto a 6 887 m do início de adutora, será implantada somente na 2ª etapa, para atender o período de 2007 a 2016, em razão do aumento da vazão prevista para o horizonte final. A estrutura da EE-2 consta basicamente de um reservatório cilindro/torre, a ser construído na 1ª Etapa como one-way, mas que a partir da 2ª etapa, com a implantação da nova elevatória, passará a operar como poço de sucção das eletrobombas, chaminé de equilíbrio e reservatório de controle operacional da EE-1. Fazem parte, ainda, da estrutura física da EE-2 a casa de bombas, casa de comando, by-pass, subestação elétrica, caixa de registro e caixa de drenagem para o extravasor do reservatório. Nesta 2ª etapa a EE-2 será implantada com 2 (dois) conjuntos eletrobombas, sendo 1 (uma) ativa e 1 (uma) de reserva. As eletrobombas, montadas afogadas, farão a sucção do reservatório cilíndrico/torre, recalçando a água até a caixa de nível da ETA. A partir do reservatório apoiado da ETA a água será sempre aduzida gravitariamente (1ª e 2ª etapas) até o reservatório elevado existente de 100 m<sup>3</sup>. No quadro 2.3 são mostrados os dados e características básicas da elevatória EE-2.

### 2.3.3.2.2 - Adução de água bruta

- Considerações gerais

A adutora de água bruta, prevista para ser implantada em etapa única (ano 1997), terá uma extensão total de 13 474 m. A figura 2.4 mostra os dados e características básicas do dimensionamento, bem como, o perfil hidráulico das condições operacionais da adutora Flor do Campo - Novo Oriente para a 1ª e 2ª etapas. O quadro 2.4 apresenta os dados e características da adutora de água bruta e elevatórias da 1ª etapa, enquanto que o quadro 2.5 mostra os dados e características da adutora de água bruta e elevatórias para a 2ª etapa.

O trecho único da adutora na 1ª etapa, encontra-se dividido em 2 (dois) subtrechos, denominados de 1a e 1b, enquanto que na 2ª etapa, a adutora apresenta 2 (dois) trechos, sendo o primeiro dividido em 2 (dois) subtrechos, denominados de 1a e 1b. Os trechos e subtrechos apresentam características hidráulicas distintas em função da etapa de implantação, conforme podem ser visualizados na figura 2.4, e nos quadros 2.4 e 2.5. A seguir descreve-se sucintamente cada subtrecho de acordo com suas específicas condições operacionais nas duas etapas a serem implantados.



**QUADRO 2.3**

**Dados e Características Básicas das Elevatórias de Água Bruta (1ª e 2ª Etapas)**

Nome	Vazão Total (l/s)		Número de Bombas		Vazão Unitária Q <sub>1bomba</sub> (l/s)		Altura Manométrica (m.c.a)		Bombas a Implantar		Subestação			
	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa		2ª Etapa	
												Motores	Trafo	Motores
EE-1 FLUTUANTE	48,22	86,03	(1A+1R)	(1A+1R)	48,22	86,03	61,28	65,56	(1A+1R)	(1A+1R)	1 x 60 CV	1 x 75 kVA	1 x 100 CV	1 x 112,50 kVA
EE-2	-	86,03	-	(1A+1R)	-	86,03	-	36,12	-	(1A+1R)	-	-	1 x 60 CV	1 x 75 kVA
SUBTOTAL MOTORES (CV)											60 CV	-	160 CV	-
SUBTOTAL SE (kVA)											-	75 kVA	-	187,50 kVA

A bomba Ativa

R bomba Reserva

OBSERVAÇÕES Na 1ª etapa (1997/2006) será implantada apenas a EE-1 com bombas de 60 CV Na 2ª etapa (2007/2016) será implantada a EE-2 e substituídos os equipamentos da EE-1 por bombas de 100 CV

Arq. QUR\_23.DOC

000026



### QUADRO 2.4

Dados e Características Básicas da Adutora de Água Bruta e Elevatórias da 1ª Etapa  
 Implantação da Adutora em uma Única Etapa, Elevatórias e ETA em duas Etapas  
 Etapa 1: Implantação em 1997 da adutora (DN 300 mm), primeira etapa das elevatórias e ETA  
 Etapa 2: Implantação em 2007 da segunda etapa das elevatórias e ETA

TRECHO			CARACTERÍSTICAS DOS TRECHOS										DADOS ELEVATORIA	
Nome	Comprimento (m)	Vazão Q (l/s)	Sub-trechos	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Perda Linear J (m/km)	Perda Lineares hj (m)	Perdas Localizadas (m)	Desnível no Trecho NA (m)	Piezometrica		Nome da Elevatória	Altura Man da Elevatoria (m.c.a)
											Montante (m)	Jusante (m)		
Trecho Unico	LT = 13 474,00	Q = 48,22	ST1a	110,00	355 F	0,75	2,70	0,30	0,90	40,42	407,81	407,51	EE1 (*)	61,28 RECALQUE
			ST1b	13 364,00	300	0,68	1,47	19,66			407,51	387,85		

(F) - Trecho em Tubulação PEAD flutuante  
 (\*) Reservatório funcionando como "one-way"

### QUADRO 2.5

Dados e Características Básicas da Adutora de Água Bruta e Elevatórias da 2ª Etapa  
 Implantação da Adutora em uma Única Etapa, Elevatórias e ETA em duas Etapas  
 Etapa 1: Implantação em 1997 da adutora (DN 300 mm), primeira etapa das elevatórias e ETA  
 Etapa 2: Implantação em 2007 da segunda etapa das elevatórias e ETA

TRECHO			CARACTERÍSTICAS DOS TRECHOS										DADOS ELEVATÓRIA	
Nome	Comprimento (m)	Vazão Q (l/s)	Sub-trechos	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Perda Linear J (m/km)	Perda Lineares hj (m)	Perdas Localizadas (m)	Desnível no Trecho NA (m)	Piezometrica		Nome da Elevatória	Altura Man da Elevatória (m c a)
											Montante (m)	Jusante (m)		
Trecho 1	LT = 6 887,00	Q = 86,03	ST 1a	110,00	355 F	1,25	4,80	0,53	2,64	33,25	410,35	409,82	EE1	65,56 RECALQUE
			ST 1b	6 777,00	300	1,22	4,30	29,14			409,82	380,68		
Trecho 2	LT = 6 587,00	Q = 86,03	-	6 587,00	300	1,22	4,30	28,32	0,63	7,17	416,17	387,85	EE2 (*)	36,12 RECALQUE

(F) - Trecho em Tubulação PEAD flutuante  
 (\*) Reservatório funcionando como chaminé de equilíbrio poço de sucção da EE2 e controle operacional da EE1



- 1ª Etapa (trecho único)

O subtrecho 1a terá uma extensão de 110 m, constituído de tubos flexíveis de PEAD com DE 355 mm, PN-10, estendendo-se das eletrobombas flutuantes (estaca 3 + 13,00) até o barrilete fixo na adutora enterrada (estaca 9 + 3,00)

O subtrecho 1b terá uma extensão de 13 364 m, DN 300 mm, em PVC + PRFV ou outro material, conforme abertura prevista nas especificações técnicas Este subtrecho será enterrado, estendendo-se do barrilete fixo (estaca 9 + 3,00) até a ETA (estaca 672)

- 2ª Etapa (subtrechos 1a e 1b e trecho 2) - em recalque

Como na 1ª etapa, o subtrecho 1a, terá a mesma extensão de 110 m, constituído de tubos flexíveis de PEAD, com DE 355 mm, PN-10, iniciando-se nas eletrobombas flutuantes (estaca 3 + 13,00) até alcançar o barrilete fixo na adutora enterrada (estaca 9 + 3,00).

Com uma extensão total de 6 777 m, o subtrecho 1b será em PVC + PRFV ou outro material, conforme abertura prevista nas especificações técnicas Será em DN 300 mm, enterrado, estendendo-se do barrilete fixo (estaca 9 + 3,00) até atingir o reservatório da EE-2 que nesta etapa opera como chaminé de equilíbrio e poço de sucção das bombas da EE-2 e controle operacional da EE-1 (estaca 344)

A extensão do trecho 2 é de 6 587 m, DN 300 mm, em PVC + PRFV ou outro material, conforme abertura prevista nas especificações técnicas Estende-se do reservatório da EE-2 (estaca 344) e alcança a caixa de nível na ETA, situada na estaca 672 Todo o trecho será enterrado

### 2 3 3 2 3 - Equipamentos de proteção e limpeza

Os equipamentos de proteção da adutora e estações de bombeamento são constituídos pelas ventosas, válvulas de alívio, válvulas de retenção, registros de gaveta e tanque unidirecional (one-way) Para permitir a limpeza da adutora serão utilizados os registros de descarga de linha

Para proteção da adutora e conseqüentemente das estações EE-1 e EE-2 contra eventuais golpes deverá ser implantado um reservatório cilíndrico tipo torre na estaca 344, que na 1ª etapa funcionará unicamente como "one-way", enquanto que na 2ª etapa passará a funcionar como poço de sucção das bombas da EE-2 e chaminé de equilíbrio, além de permitir o controle operacional da EE-1 Será implantado, ainda, na primeira etapa mais um "one-way" na estaca 18 Ao longo das adutoras de água bruta e tratada serão instalados 28 (vinte e oito) registros de descarga, 28 (vinte e oito) ventosas e 2 (dois) registros de linha ou parada, estes dois últimos serão empregados quando da realização de serviços de limpeza ou consertos na adutora

### 2 3 3 2 4 - Tratamento

O tratamento da água aduzida por este sistema de adutora será feito na ETA a ser construída, na meia encosta do morro onde encontra-se implantada a torre de transmissão da ECETEL. Para tanto, esta ETA, a ser construída, deverá constar de uma casa de química, uma caixa de nível situada na entrada da mesma, seis filtros tipo russo e dois reservatórios retangulares apoiados com capacidade para 800 m<sup>3</sup> cada, conforme a configuração observada na figura 2 5

A estação de tratamento (ETA) será construída em duas etapas, assim distribuídas

- na primeira etapa (ano 1997) serão construídos a caixa de nível, três filtros de fluxo ascendente de 3,70 m de diâmetro tipo russo, um reservatório apoiado de 800 m<sup>3</sup> e, a casa de química, onde encontra-se alojada, também, a estação de bombeamento para lavagem dos filtros. Esta primeira etapa atenderá a uma vazão de água tratada de 45,92 l/s (demanda para o dia de maior consumo) a ser atingida no ano 2006, conforme pode ser visualizada no quadro 2 citado anteriormente,
- na segunda etapa (ano 2007) serão implantados mais três filtros tipo russo e um reservatório apoiado de 800 m<sup>3</sup>, atendendo desse modo a uma vazão de água tratada de 81,93 l/s (demanda para o dia de maior consumo) a ser atingida no ano 2016

O tratamento será feito, inicialmente, através da filtração que será precedida da aplicação de produtos químicos visando à coagulação das impurezas, seguida da aplicação de cloro gasoso para a desinfecção e da aplicação de produtos químicos para correção do pH, quando necessário

A casa de química consistirá de um prédio de um único pavimento com uma área de 72 m<sup>2</sup>, compreendendo o depósito de produtos químicos, tanques de mistura, um pequeno laboratório para controle do tratamento, a estação elevatória para lavagem dos filtros e instalações sanitárias para o pessoal da operação e manutenção. Como coagulante deverá ser utilizado, preferencialmente, o sulfato de alumínio em solução a uma concentração de 1 a 2%. A cal hidratada, em suspensão a concentração de 1%, deverá ser empregada como auxiliar de coagulação, proporcionando uma adequada alcalinidade a este processo, bem como, para a correção final do pH da água filtrada. Como desinfetante será utilizado o cloro gasoso

### 2 3 3 2 5 - Reservação

O valor normalmente adotado para o cálculo do volume d'água a ser armazenado corresponde a um terço do volume do dia de maior consumo, oferecendo razoável segurança para o atendimento dos consumos normais. Isto resulta no seguinte cálculo

$$VR = \frac{1}{3} \times \text{volume máximo diário}$$

$$VR = \frac{1}{3} \times 81,93 \ell / s \times \frac{86400}{1000} = 2360 \text{ m}^3$$

- considerando o reservatório elevado existente (RE) = 100 m<sup>3</sup>,

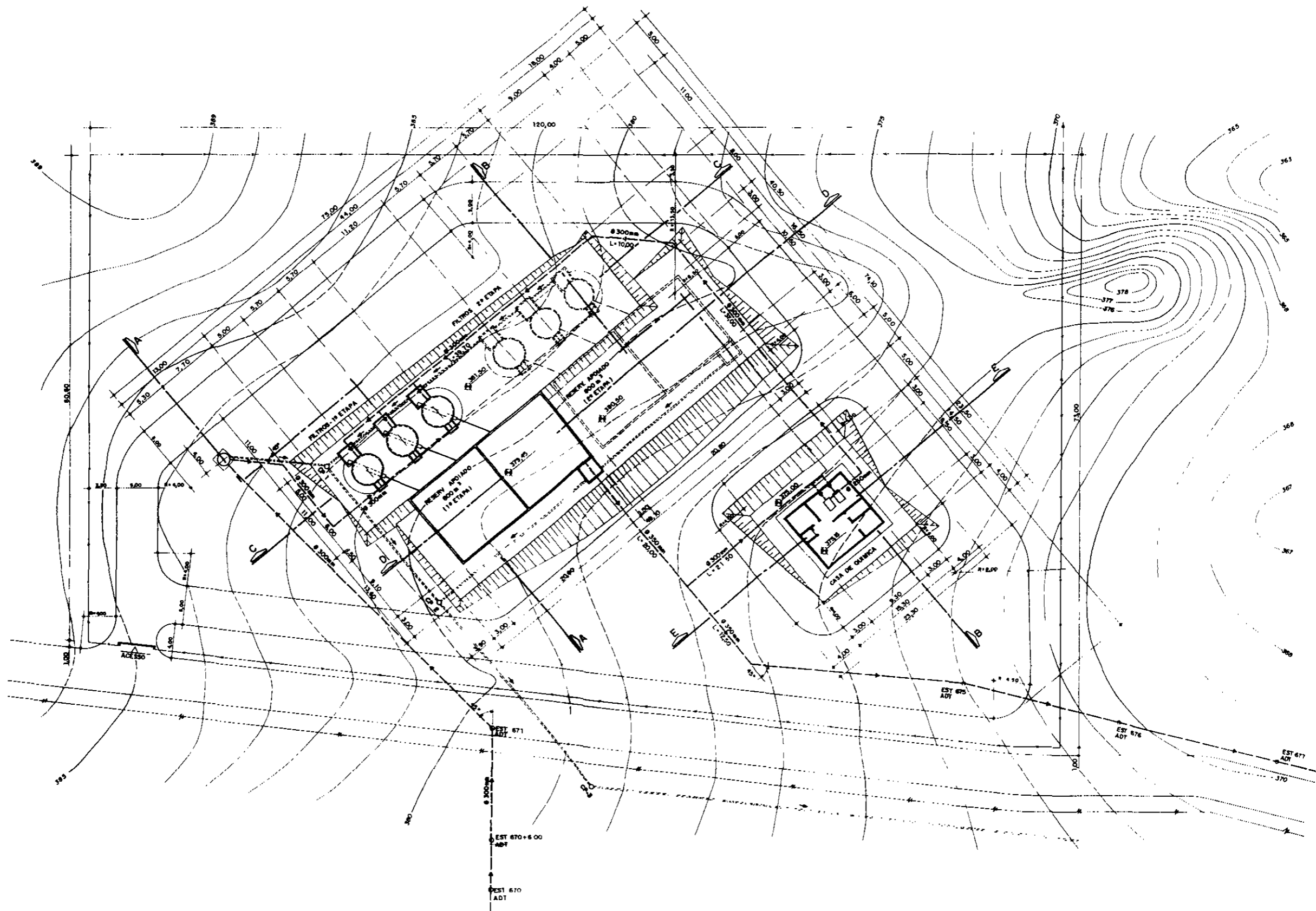


FIGURA 2 5  
 LAY-OUT GERAL DA ETA  
 Escala 1/500

000031

- considerando 2 reservatórios apoiados de  $800 \text{ m}^3$  a construir =  $1\,600 \text{ m}^3$

Tem-se  $1\,700 \text{ m}^3$  de capacidade de reservação, faltando  $660 \text{ m}^3$  a reservar que seriam armazenados em reservatórios a serem construídos na cidade, no final da 2ª etapa, se necessário, dependendo da evolução da população no horizonte do projeto (20 anos)

### 2 3 3 2 6 - Adução de água tratada

A adutora de água tratada, prevista para ser implantada em etapa única, terá uma extensão total de 1 389 m, interligando os reservatórios apoiados da ETA ao reservatório elevado no centro da cidade, processando-se o fluxo gravitariamente. Na figura 2 6, citada anteriormente, encontram-se dados e características básicas do dimensionamento e o perfil hidráulico das condições operacionais da adutora de água tratada para o horizonte de 20 anos (2016)

As características básicas principais da adutora encontram-se apresentadas, a seguir

- comprimento = 1 389 m,
- diâmetro = 350 mm,
- velocidades = 0,63 m/s (1ª etapa) e 1,14 m/s (2ª etapa),
- vazões = 61,53  $\ell$ /s (1ª etapa) e 109,79  $\ell$ /s (2ª etapa),
- perda de carga linear = 1,09 m/km (1ª etapa) e 3,18 m/km (2ª etapa),
- perda de carga total = 1,51 m (1ª etapa) e 4,42 m (2ª etapa)

### 2 3 3 2 7 - Sistema elétrico

- Captação - EE-1

A alimentação será feita em 13,8 kV, através da RDR (Rede de Distribuição Rural), em cabo 4 ACSR (CAA) SWAN, a ser projetada e construída, derivando da rede existente da COELCE. Na 1ª Etapa será instalada uma subestação com transformador trifásico de distribuição aérea, na potência inicial de 75 kVA. A tensão primária é em 13,8 kV e em B T 380/220V. Este trafo alimentará a bomba de 60 CV, sinaleiros aéreos e iluminação interna e externa da casa de bomba.

Na 2ª Etapa esta subestação será substituída por uma de 112,50 kVA, aproveitando as estruturas existentes para alimentar a bomba de 100 CV.

- Elevatória - EE-2 (em operação apenas na 2ª Etapa)

A alimentação será feita em base aérea, 13,8 kV, através de RDR a ser construída até a área da EE-1. Será instalada uma SE aérea, montada em poste, com potência de 75 kVA. Este trafo alimentará 1 (uma) bomba de 60 CV, iluminação interna e externa e tomadas de força na casa bombas da EE-2.

- Estação de Bombeamento EE-3

Será implantada na primeira etapa com vazão de 151,00  $\ell/s$  e 40 CV (1 ativa + 1 reserva) e são destinadas para as operações de lavagem dos filtros. A alimentação dos painéis e motores será feita em 380 V, por meio de cabos isolados, classe 1 kV. As bombas terão potência de 40 CV, num total de duas, sendo uma ativa e outra de reserva.

#### 2.4 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS DO PROJETO DE ABASTECIMENTO

Nos quadros 2.6 e 2.7, são apresentados os custos de investimentos de todos os componentes do Sistema de Abastecimento D'água de Novo Oriente para a 1ª e 2ª Etapas, respectivamente, constituído pelo Projeto Executivo da Adutora Flor do Campo - Novo Oriente a ser implantada.

**QUADRO 2.6**  
**RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS DA ADUTORA FLOR DO CAMPO - NOVO ORIENTE (1ª ETAPA)**

ITEM	DESCRIÇÃO DA OBRA	Obras Civas (R\$)	Equipamentos		Conjunto Eletrobombas (R\$)	Total (R\$)
			Hidromecânicos (R\$)	Eletricos (R\$)		
I	INSTALAÇÃO DA OBRA	52 586,69	-	-	-	52 586,69
II	CAPTAÇÃO (ELEVATORIA EE-1)	12 951,23	112 231,67	12 058,39	24 000,00	161 241,29
III	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	108 082,15	1 621 223,78	-	-	1 730 285,93
IV	OBRAS COMPLEMENTARES DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	48 777,37	140 224,31	-	-	189 001,68
V	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'AGUA (ETA)	228 214,27	142 364,95	11 754,41	26 000,00	408 333,63
VI	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA	33 396,01	210 370,18	-	-	243 766,19
VII	OBRAS COMPLEMENTARES DA ADUTORA DE AGUA TRATADA	3 210,90	11 565,84	-	-	14 776,74
VIII	REDE DE ALTA TENSÃO - SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO	-	-	50 438,96	-	50 438,96
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>488.198,63</b>	<b>2.237.980,71</b>	<b>74.251,76</b>	<b>50.000,00</b>	<b>2.850.431,10</b>

Ar: QUAU RES-21 (Simplic) 03/1

000034



**QUADRO 2.7**  
**RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS DA ADUTORA FLOR DO CAMPO - NOVO ORIENTE (2ª ETAPA)**

VBA CONSULTORES	QUADRO RESUMO SIMPLIFICADO - 2ª Etapa				Data. Abril/97	
	ITEM	DESCRIÇÃO DA OBRA	Obras Civis (R\$)	Equipamentos		Conjunto Eletrobombas (R\$)
			Hidromecânicos (R\$)	Elétricos (R\$)		
I	INSTALAÇÃO DA OBRA	10 797,49	-	-	-	10.797,49
II	CAPTAÇÃO (ELEVATÓRIA EE-1)	-	-	8 363,20	30 000,00	38.363,20
III	ELEVATÓRIA EE-2	7 692,87	29 241,99	16 004,77	24 000,00	76.939,64
IV	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA (ETA)	158 469,69	69 346,06	-	-	227.815,75
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>176.960,06</b>	<b>98.588,05</b>	<b>24.367,97</b>	<b>54 000,00</b>	<b>353.916,08</b>

Arq. QUA\_RES2.XLS(Simplificado)

000035





**CAPÍTULO 3 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM  
IRRIGAÇÃO**

---

000036

---

### 3 1 - INTRODUÇÃO

O plano de aproveitamento com irrigação que se constitui na segunda mais importante função a ser desempenhada pelo açude, abrangerá os seguintes itens, descritos de forma sintética e objetiva, a seguir

- estudo de solos,
- planejamento agrícola,
- projeto proposto

### 3 2 - ESTUDOS DE SOLOS

#### 3 2 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os diversos estudos pedológicos executados a nível exploratório, reconhecimento, semi-detalhado, juntamente com a fotointerpretação realizada na escala 1 25 000 e complementada com a fotointerpretação na escala 1 15 000, cobrindo parte da área da bacia hidrográfica da barragem Flor do Campo, estendendo-se longitudinalmente pela margem esquerda do rio Poti, nas áreas de chapada contíguas à bacia hidráulica e posicionadas para montante e para jusante do eixo barrável, bem como, as áreas a jusante do barramento, marginais do rio Poti, numa extensão aproximada de 28 km e largura média de 1 km, com 500 m para ambas as margens, até atingir a curva de nível do N A MÁXIMO do açude Carnaubal construído a jusante do futuro reservatório Flor do Campo, revelaram três classes de solos com potencial para irrigação Podzólicos, Latossolos e Aluviões. Dentre os diversos estudos de solos pesquisados, podem ser citados os seguintes

- Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará - Volume I e II - Convênio de Mapeamento de Solos MA/DNPEA - SUDENE/DRN - Convênio MA/CONTAP/USAID/ETA, Recife - 1973 - Escala 1/600 000
- Levantamento de Recursos Naturais - Projeto RADAMBRASIL, folhas SB 24/25 Jaguaribe/Natal - Volume 23, Secretaria Geral do Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro - 1981 - Escala 1/1 000 000
- Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará - Projeto Zoneamento Agrícola - Secretaria de Agricultura e Abastecimento - Governo do Estado do Ceará, Fortaleza - 1982 Escala 1/200 000
- Levantamento Pedológico a Nível de Reconhecimento Semi-detalhado, municípios de Crateús e Independência, vales dos riachos do Meio e dos Cavalos, área de 25 000 ha - Contrato VBA CONSULTORES/AGUASOLOS/CEPA-CE, Fortaleza - 1985 - Escala 1/25 000
- Fotointerpretação de solos na escala 1 25 000 - Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S A
- Fotointerpretação de solos na escala 1 15 000 - BASE Aerofotogrametria e Projetos S A

### 3 2 2 - METODOLOGIA ADOTADA

Utilizando-se fotografias aéreas, na escala 1 25 000, dos Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S A e, na escala 1 15 000, da BASE Aerofotogrametria e Projetos S A , foi feita a fotointerpretação das áreas de interesse do estudo e elaborado um esboço fotopedológico que serviu de apoio para a definição dos diversos tipos de solo que ocorrem nas áreas próximas ao reservatório e as que ficam marginais ao rio Poti. A partir do “over-lay” com o esboço fotopedológico das áreas, foi realizada a identificação de campo, checando-se os limites das manchas a partir dos cortes de estradas e caminhos, além de observações, em escavações existentes, feitas nos solos pelos moradores da região e das sondagens executadas ao longo do caminhamento da adutora numa extensão de 14,0 km, perfazendo ao todo 82 sondagens, com profundidade média de 1,0 m. O traçado da adutora corta a área no sentido de sua maior extensão, sendo as sondagens executadas a cada 200 m.

A partir da checagem de campo do esboço fotopedológico foi realizada uma análise comparativa com os diversos estudos pedológicos existentes, resultando na elaboração da Legenda de Identificação do Mapa de Solos e conseqüentemente na determinação das superfícies geográficas e das áreas com possibilidades de aproveitamento com irrigação, justificando, posteriormente levantamentos de solos mais detalhados.

### 3 2 3 - LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO MAPA DE SOLOS

A partir da análise comparativa dos estudos pesquisados e da fotointerpretação, na escala 1 25 000, complementada com a fotointerpretação, na escala 1 15 000, elaborou-se a Legenda de Identificação dos Solos e conseqüentemente a determinação das áreas com possibilidades de aproveitamento para irrigação, justificando posteriores levantamentos de solos mais detalhados. A seguir, apresenta-se a Legenda de Identificação, com a descrição das associações de solos.

**LAd** - LATOSSOLO AMARELO Álico A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado

**PE** - Associação de PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO textura média/argilosa relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO Podzólico textura arenosa/média relevo plano e suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO textura média/argila com cascalho, todos A fraco fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado

**PLS** - Associação de PLANOSSOL SOLÓDICO textura arenosa/média e argilosa + SOLONETZ SOLODIZADO textura arenosa cascalhenta/argilosa com cascalho, ambos relevo plano e suave ondulado + SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS textura arenosa fase pedregosa e rochosa relevo suave ondulado substrato gnaisse e granito, todos A fraco fase caatinga hiperxerófila

**Ae<sub>1</sub>** - Associação de SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS textura indiscriminada + PLANOSSOL SOLÓDICO textura arenosa/média e argilosa, ambos A fraco fase floresta ciliar de carnaúba e caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano

- Ae<sub>2</sub>** - Associação de SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS textura indiscriminada + PLANOSSOL SOLÓDICO textura arenosa/média e argilosa + SOLONETZ SOLODIZADO textura arenosa/média e argilosa, todos A fraco fase floresta ciliar de carnaúba e caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano
- Re** - Associação de SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS A fraco e moderado textura arenosa e média fase pedregosa e rochosa substrato gnaisse e granito + PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO pouco profundo A moderado textura média/argilosa com cascalho, ambos fase caatinga hiperxerófila relevo forte ondulado a montanhoso

### 3 2 4 - DESCRIÇÃO DAS ÁREAS COM POTENCIAL PARA IRRIGAÇÃO

Tendo por base o mapeamento de solos, ora realizado, a nível de reconhecimento, considerou-se para efeito de irrigação a partir do açude Flor do Campo, duas áreas distintas, distribuídas e descritas sucintamente da seguinte maneira

- Área de Jusante - constitui-se das áreas marginais ao rio Poti, que se estendem do açude Flor do Campo, uma extensão aproximada de 28,0 km, até atingir à curva de nível correspondente ao N A MÁXIMO do açude Carnaubal construído a jusante do eixo de barramento do futuro açude Os solos dominantes nesta área pertencem a uma associação intrincada de solos formada por Solos Aluviais + Planossolos de Várzea, na proporção aproximada de 65% e 35%, respectivamente Para seu aproveitamento de forma integral com qualquer tipo de irrigação convencional, aspersão ou gravitária, necessário se faz, um estudo pedológico detalhado com a finalidade de se determinar os limites entre as diversas manchas de solos irrigáveis e não irrigáveis
- Áreas de Chapadas - constitui-se das áreas que englobam solos da bacia hidrográfica que se estendem longitudinalmente pela margem esquerda do rio Poti, contíguas à bacia hidráulica e posicionadas para montante e para jusante do eixo barrável O mapeamento de solos, ora realizado, cobre apenas parte dos solos com potencial agrícola e pertencentes à bacia hidrográfica do açude Flor do Campo Nessas áreas, além dos Podzólicos e Latossolos, podem ser encontradas associações intrincadas de solos constituídas por Solos Aluviais + Solonetz Solodizado, além de associações mais simples de Podzólicos + Solos Litólicos ou unidades simples de Latossolos Estas áreas poderão servir de suporte à implantação de projetos de irrigação, após a execução de estudos detalhados de solos

Ao nível do presente estudo pode-se adotar para a ÁREA DE JUSANTE, dentro do limite de segurança, um índice de aproveitamento de 50% sobre à área bruta total, considerando-se, além do percentual de participação dos solos no âmbito da associação, as perdas devidas aos diferentes fatores, tais como leito de riachos, grotas, pequenas lagoas, presença de pequenas manchas de solos salinizadas, necessidades de sistema de drenagem e caminhos de acessos às áreas Desse modo, para a área considerada inicialmente e correspondente à Superfície Geográfica Bruta (SGB), aplica-se o índice de aproveitamento e atinge-se no final à área efetivamente irrigada e denominada de Superfície Agrícola Irrigável

(SAI) Poderá ser adotada para esta área os diferentes modelos de irrigação, aspersão ou gravitária, em função principalmente dos fatores de solo (textura, halomorfia, estrutura, permeabilidade, infiltração, etc ), de topografia (forma irregular das manchas de solos e relevo, em alguns pontos, mais ou menos acidentados) e de drenagem (inundações) Para as ÁREAS DE CHAPADA, o índice de aproveitamento considerado foi de 60% sobre à área bruta total, tendo em vista, as limitações menos severas de solo, topografia e drenagem Estas áreas deverão ser irrigadas, preferencialmente, por aspersão convencional, pivô central, microaspersão ou irrigação localizada A figura 3 1 apresenta as unidades de solos e a localização das duas áreas de chapadas e jusante

### 3 2 5 - DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS CLASSES DE SOLOS PREDOMINANTES

Tendo por base os levantamentos de solos analisados e a fotointerpretação, na escala 1 25 000, complementada pela fotointerpretação, na escala 1 15 000, descreve-se, a seguir, sucintamente, as características mais importantes dos grandes grupos de solos predominantes nas áreas selecionadas para aproveitamento agrícola que se situam a jusante contíguas à barragem, conforme pode ser observada na figura 3 1

#### • Latossolo Amarelo e Vermelho Amarelo

São constituídos por solos que apresentam o horizonte B latossólico, característica peculiar a todos os latossolos São formados por solos profundos a muito profundos, de textura média, bem drenados, susceptíveis à erosão, muito porosos, muito friáveis, cores variando de vermelho claro ao amarelo, muito lixiviados e bastante intemperizados, com predomínio de sesquióxidos e argila 1 1, normalmente caulinita, na fração mineral coloidal

Apresentam sequência de horizontes A, B e C com muita pouca diferenciação entre os mesmos, com transições graduais ou difusas Estes solos, em sua grande maioria, são ácidos ou muito ácidos, com saturação de bases baixa e fertilidade natural, normalmente, baixa

Quanto ao uso agrícola, são cultivados com inúmeras culturas, sendo as mais exploradas mandioca, feijão e milho As maiores limitações quanto ao uso agrícola estão relacionadas à deficiência de água provocada por um período longo de estiagem, à fertilidade natural, em geral baixa, exigindo calagens para corrigir a acidez e fertilizações químicas e orgânicas para reduzir esta deficiência e aumentar a produtividade e, por último, podem mostrar alta susceptibilidade à erosão em função de sua textura superficial e estrutura física que favorecem os processos erosivos, quando ocorrem, principalmente, em relevo com topografia mais movimentada O emprego de implementos agrícolas pesados deve ser evitado, tanto quanto possível Os solos desta classe apresentam-se isoladamente em unidade de mapeamento simples ou formando associações

#### • Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico

Encontram-se integrados nesta classe os solos com horizonte B textural e argila de atividade baixa a alta (valor T, após correção para carbono, menor ou maior que 24 mE/100 gramas de argila), saturação de bases (V%), em geral, alta, soma de bases trocáveis (S) variando de baixa a alta, com horizonte A fraco a moderadamente desenvolvido

Apresentam perfis bem diferenciados, rasos a profundos, textura variando de média a argilosa, porosos, acentuados a imperfeitamente drenados, de fertilidade natural média a alta, ácidos a moderadamente ácidos, erosão variando de laminar ligeira a moderada. Possuem sequência de horizontes A, Bt e C com o horizonte Bt apresentando, normalmente, nas superfícies dos elementos estruturais, películas de materiais coloidais (cerosidade), quando a textura é argilosa e cores variando do vermelho amarelado ao amarelo, passando pelo vermelho.

Com relação ao uso agrícola, estes solos destacam-se, em geral, por possuírem potencial agricultável de médio a alto, com boa reserva de minerais que podem liberar nutrientes para as plantas. Sobressaem-se nestes solos as culturas de algodão arbóreo e herbáceo, culturas de subsistência mandioca, milho e feijão. São utilizados, também, com pastagens para pecuária. Podem apresentar fortes a moderadas limitações quanto ao uso agrícola, em decorrência da falta d'água, susceptibilidade à erosão e limitações quanto à mecanização. Quando apresentam boas condições físicas, fertilidade média e relevo plano, estes solos tem grandes possibilidades para as explorações agrícolas intensivas, com ou sem irrigação. Para um aproveitamento mais racional, em geral, exigem práticas de conservação simples, nas áreas de relevo mais plano e, de maior complexibilidade, nas áreas de relevo mais movimentado. Os solos desta classe apresentam-se formando associações entre Podzólicos com características distintas ou com outros tipos de solos, como os Latossolos e os Litólicos.

#### • **Planossol Solódico**

Compreende solos com horizonte B textural, argila de atividade alta (valor T no horizonte Bt para 100 gramas de argila, após correção para carbono, entre 60-80 mE), imperfeitamente drenados, com mudança textural abrupta de A para Bt. São, em geral, moderadamente ácidos. São solos rasos a pouco profundos, com alta saturação de bases (V%), horizonte A fracamente desenvolvido e horizonte Bt com estrutura prismática e/ou em blocos, moderada ou fortemente desenvolvida.

Normalmente, estes solos apresentam ligeiro encharcamento durante o período chuvoso e extremo ressecamento e endurecimento na época seca, quando pode-se notar a presença de fendas entre os elementos estruturais no horizonte Bt e por vezes, no horizonte C. A presença de minerais primários de fácil intemperização, de coloração esbranquiçada (como feldspato) é característica nos horizontes C e Bt.

O horizonte A apresenta cores variando do bruno escuro a bruno acinzentado e, raramente, bruno avermelhado escuro, textura, geralmente, franco arenosa podendo ter cascalho, estrutura fracamente desenvolvida em blocos ou maciça. O horizonte Bt possui cores que variam do bruno forte ao bruno oliváceo com mosqueado, em geral, abundante, textura média ou argilosa com ou sem cascalho, estrutura moderada a forte, prismática composta de blocos angulares e subangulares.

Quanto à exploração agrícola, a fertilidade natural destes solos é limitada pela elevada saturação com sódio. São aproveitados, na maior parte da área, com pecuária. Apresentam problemas relacionados à falta de aeração ou excesso de água no período chuvoso e ressecamento na estação seca, o que dificulta a penetração das raízes das plantas. Os solos deste grupo, mesmo apresentando relevo favorável, são susceptíveis à erosão em decorrência

da textura, quase sempre arenosa, na superfície e massa do solo, dificultando, também, o uso de máquinas agrícolas. Recomenda-se o emprego de práticas conservacionistas simples ou complexas, dependendo dos fatores limitantes atuantes e sua preservação como reserva de flora e fauna, e pastagem nativa. Estes solos formam associações com os solos Aluviais, Solonetz Solodizado e Solos Litólicos.

#### • Solonetz Solodizado

Compreende solos halomórficos, com horizonte B solonézico ou nátrico, o qual constitui uma modalidade especial de horizonte B textural, apresentando saturação com sódio trocável ( $100 \text{ Na}^+/\text{T}$ ) igual ou maior que 15% nos horizontes B e/ou C e, normalmente, possuindo nestes horizontes estrutura colunar ou prismática. Normalmente, estes solos tem reação ácida na parte superficial e alcalina no horizonte C. São, em geral, rasos ou pouco profundos, mal a imperfeitamente drenados, com horizonte A fraco, saturação de bases alta (V%) e argila de atividade alta no Bt e apresentando textura média ou argilosa.

Morfologicamente apresentam sequência de horizontes A, Bt e C com mudança textural abrupta de A para Bt. O horizonte A é fracamente desenvolvido e pouco espesso, textura normalmente franco arenosa com ou sem cascalho e raramente da classe areia ou areia franca. As cores dominantes variam do bruno muito escuro ao bruno acinzentado muito escuro, estrutura maciça ou em blocos subangulares, fracamente desenvolvida e raramente granular. O horizonte Bt com cores entre o bruno escuro até o vermelho amarelado tem textura média ou argilosa e estrutura forte, grande, colunar ou prismática. Normalmente, apresentam mosqueado bruno oliváceo, bruno forte ou bruno avermelhado.

Os solos desta classe não são utilizados na agricultura. São mais indicados para uso com pastagens nativas e, ocasionalmente com culturas tolerantes ao excesso de sais. Apresentam limitações ao uso agrícola relacionadas com falta d'água no período de estiagens, presença de teores elevados de sódio trocável nas partes mais profundas, algumas vezes pedregosidade ou rochiosidade, profundidade efetiva e susceptibilidade à erosão. Apresentam-se formando associações com os Planosolos e os Solos Aluviais.

#### • Solos Litólicos Eutróficos

São solos rasos ou muito rasos, não hidromórficos, pouco desenvolvidos, normalmente pedregosos e rochosos, textura arenosa a média e que apresentam um horizonte A assente diretamente sobre a rocha - R ou mesmo um horizonte C de pequena espessura entre o A e a rocha. Em alguns perfis, verifica-se início de formação de horizonte B. São solos acentuados a moderadamente drenados, alta susceptibilidade à erosão, apresentando erosão laminar ligeira a laminar moderada, moderadamente ácidos a ligeiramente alcalinos, com alta saturação de bases (V%) e soma de bases trocáveis (S) média a alta.

Apresentam sequência de horizontes A, C, R ou A, R. O horizonte A pode apresentar textura arenosa ou média, com ou sem cascalho, cores brunadas, estrutura fracamente desenvolvida, maciça ou em blocos subangulares. O horizonte C que pode estar ausente, tem pouca espessura, com cores mais claras que o horizonte A e textura variando de arenosa a média, estrutura fracamente desenvolvida, maciça ou em blocos subangulares.



A quase totalidade da área destes solos está coberta pela vegetação natural - Caatinga Hiperxerófila, que é aproveitada com pecuária extensiva de forma precária. São solos que não se prestam para qualquer exploração agrícola racional. Além de sua pouca profundidade, estão situados em áreas com declividades fortes, muito susceptíveis à erosão e frequentemente apresentando rochiosidade e/ou pedregosidade, o que constitui, muito fortes impedimentos à mecanização. As áreas com dominância destes solos devem ser preservadas com a vegetação natural. Formam associações com os Podzólicos, Solonetz Solodizado e Planosol Solódico.

#### • Solos Aluviais

Solos pouco desenvolvidos, originados de deposições fluviais recentes de natureza variada, apresentando apenas um horizonte superficial A ou Ap diferenciado, seguido de camadas estratificadas (IIc, IIIc, IVc, etc), sem nenhuma relação pedogenética entre si, normalmente. Pode ocorrer em alguns perfis início de formação de um horizonte incipiente (B).

São medianamente profundos, imperfeitamente a moderadamente drenados, sem problemas de erosão, fertilidade natural alta, moderadamente ácidos a alcalinos nas camadas inferiores. Apresentam argila de atividade alta, baixa saturação com alumínio e alta saturação de bases (V%). São desenvolvidos a partir de sedimentos referidos ao Holoceno. O material é constituído por sedimentos recentes, aluviais não consolidados, de natureza variada, formando camadas estratificadas (argilo arenosas, areno argilosas, argilo siltosas ou arenosas) sobrepostas sem disposição preferencial dos estratos. O relevo é de uma maneira geral plano, ocorrendo, entretanto em algumas áreas, microrrelevo constituído de pequenas depressões alongadas. Morfologicamente apresentam sequência de horizontes A ou Ap seguido de camadas estratificadas.

O horizonte A ou Ap é pouco espesso com coloração variando do bruno ao bruno escuro, passando pelas cores mais acinzentadas tipo bruno acinzentado escuro e bruno acinzentado muito escuro. As texturas são variadas desde arenosas até argilosas, a estrutura é fraca ou moderada, maciça, blocos angulares, subangulares e granular. As camadas subjacentes mostram textura que varia de arenosa, argilosa e até siltosa com cores normalmente brunadas e mosqueado, por vezes, abundante nos solos de drenagem mais deficiente.

Nas áreas de ocorrência destes solos nota-se um aproveitamento agrícola com culturas de milho, feijão, algodão e arroz. O aproveitamento da carnaubeira no extrativismo vegetal é muito intenso nestas áreas. A fertilidade, normalmente, alta associada ao relevo plano, sem problemas de erosão, propiciam a estes solos condições que permitem uma exploração agrícola intensiva com perspectivas de boa produtividade e rentabilidade. Deve-se ressaltar a grande importância destes solos para a região semi-árida, visto que os mesmos ocupam as partes baixas (várzeas), onde se concentra grande parte da agricultura nas zonas semi-áridas, notadamente de subsistência. Além disso, a grande concentração de colônias naturais de carnaubeiras permite a exploração intensiva desta espécie. Estes solos encontram-se associados aos Planosolos Solódicos e Solonetz Solodizado.

No quadro 3.1, a seguir, são apresentadas as unidades de mapeamento e as classes de terras para irrigação, com sua simbologia, extensão, área e distribuição percentual.

### QUADRO 3.1

#### SÍMBOLO, EXTENSÃO E DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO E CLASSES DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

SÍMBOLO DA UNIDADE DE MAPEAMENTO	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)	CLASSE DE TERRA	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
LAd	4 530	17,13	3 std	16 280	61,55
PE	11 750	44,42	3 std		
PLS	1 940	7,33	6 std	3 420	12,93
Re	1 480	5,60	6 std		
Ae <sub>1</sub>	3 120	11,80	3 std		
Ae <sub>2</sub>	3 630	13,72	4 std	3 630	13,72
<b>TOTAL</b>	<b>26.450</b>	<b>100,00</b>	-	<b>26.450</b>	<b>100</b>

### 3 3 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

#### 3 3 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O estudo do aproveitamento agrícola tem como principal finalidade demonstrar, consubstanciado na análise integrada dos parâmetros edáficos, climáticos, sócio-econômicos e de mercado, um elenco de atividades primordiais que constituam um programa racional de exploração e que sejam compatíveis com a realidade local. Foi considerado dentro do plano de aproveitamento agrícola do açude Flor do Campo, um modelo básico de produção, que é destinado ao aproveitamento dos aluviões pelos proprietários das terras marginais ao rio Poti, que será perenizado com a construção do refendo açude, a partir do eixo do barramento ao N A MÁXIMO do açude Carnaubal, situado a jusante, numa extensão aproximada de 28 (vinte e oito) quilômetros.

Esta unidade agrícola será constituída por uma área irrigada por aspersão de 3,00 ha, coberta por um "Kit de Irrigação", cujo modelo foi dimensionado pela Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - SRH, para as áreas marginais aos cursos d'água e açudes.

O "Kit de Irrigação" por aspersão é formado por todos os equipamentos e acessórios necessários para irrigação de uma área de 3,0 ha, constando de motobomba ou eletrobomba e seus acessórios, tubulação principal, ramais laterais e aspersores. Este modelo estabelecido pela SRH está voltado basicamente para produção de culturas de subsistência, podendo, eventualmente, produzir outros tipos de culturas.

As áreas de chapadas deverão ser utilizadas dentro do Plano de Reassentamento da População como Áreas de Assentamento da população desapropriada na bacia hidráulica. Estas terras, com relativo potencial agrícola, poderão ser cultivadas em regime de sequeiro ou irrigação. Apresentam-se favoráveis a implantação de áreas irrigadas, a partir de projeto de irrigação concentrado, necessitando para tanto, o controle das áreas irrigadas, tanto nas

várzeas como nas chapadas, com a finalidade de equilibrar o manejo e a distribuição da vazão regularizada pelo açude com aquelas necessárias a cada área

Tendo em vista que a vazão regularizada pelo açude Flor do Campo é de cerca de 507  $\ell/s$  com 90% de garantia e, considerando-se uma vazão específica contínua de 0,50  $\ell/s/ha$ , pode-se atingir uma área total irrigada da ordem de 1 014 ha. A área aluvionar que poderá ser irrigada alcança aproximadamente 2 000 ha, considerando as condições prescritas no item 3 2 4, portanto, bem superior ao valor calculado a partir da vazão regularizada. A utilização da água para irrigação nas duas áreas, aluviões e chapadas, poderá, eventualmente, gerar conflitos, caso não se faça um controle rigoroso da gestão dos recursos hídricos disponíveis. Para elaboração do planejamento agrícola, optou-se pelo aproveitamento das áreas aluviais, em função dos seguintes fatores

- menor custo de implantação por hectare,
- captação a fio d'água,
- manutenção da estrutura fundiária, evitando-se desapropriações geradoras de conflitos,
- maior rapidez na implantação dos sistemas de exploração a partir de incentivos à irrigação,
- participação integral dos proprietários na elaboração e implantação dos sistemas

### 3 3 2 - CULTURAS SELECIONADAS

Baseando-se nas condições anteriormente citadas, foram selecionadas as seguintes culturas algodão herbáceo, feijão e tomate

O algodão é tradicionalmente cultivado na área, embora de forma rudimentar. Trata-se de uma cultura industrial que constitui o grupo gerador de renda do projeto juntamente com o tomate

O feijão é uma cultura indispensável na alimentação do nordestino, pois é a principal fonte de proteína vegetal ingerida pela maior parte da população, sobretudo a rural

O tomate é uma espécie com uma faixa de mercado importante, tendo-se planejado a sua cultura, visando satisfazer a demanda regional

### 3 3 3 - DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO DO MODELO DE EXPLORAÇÃO

A opção básica para o aproveitamento agrícola da área consiste na implantação de unidades agrícolas familiares de tamanho suficiente para garantir uma elevação da qualidade de vida dos agricultores

A unidade de exploração agrícola será constituída por um modelo básico para os aluviões. Tem uma área irrigada de 3,0 ha, por aspersão convencional, utilizando os "Kit de Irrigação", dimensionados e desenvolvidos pela Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH

### 3 3 4 - CRITÉRIOS DE PLANEJAMENTO

#### 3 3 4 1 - Renda

O projeto visa a elevação da qualidade de vida da população ligada às atividades agropecuárias, através da exploração de culturas rentáveis. Pretendeu-se alcançar, uma renda familiar digna e compatível, com o tamanho da família diretamente beneficiada.

#### 3 3 4 2 - Mão-de-obra

No planejamento da unidade de exploração considerou-se, basicamente, a mão-de-obra familiar, prevendo-se, caso necessário, a contratação complementar, nos meses de maior atividade.

#### 3 3 4 3 - Afolhamento

A alternativa básica planejada consiste em duas explorações anuais, com as culturas de algodão, feijão-de-corda e tomate, conforme o modelo proposto. Estas culturas foram selecionadas em função de parâmetros edáficos e sócio-econômicos, a seguir comentados.

Na escolha do modelo de exploração deu-se importância às rotações das culturas anuais, visando obter um equilíbrio no ciclo natural dos nutrientes, conservar e melhorar as propriedades do solo e reduzir a infestação de pragas e doenças.

#### 3 3 4 4 - Parâmetros Edáficos e Sócio-econômicos

Para efeito de planejamento agrícola foram considerados alguns parâmetros edáficos e sócio-econômicos de relevante importância para o contexto da área do projeto.

Como parâmetros físicos, considerou-se

- o clima, em especial a irregularidade pluviométrica,
- os solos, suas limitações físicas e químicas,
- a disponibilidade hídrica.

O tradicionalismo existente e o desconhecimento em agricultura irrigada são fatores condicionantes no desenvolvimento do projeto.

No entanto, a introdução de tecnologias modernas e a exploração de novas culturas, associadas à capacitação e treinamento de mão-de-obra, proporcionarão mudanças de ordem comportamental no seio do público beneficiário. Deve-se, ressaltar, que o modelo de exploração não é estanque, mas antes de tudo deverá ser dinâmico, competitivo e eficiente, de modo a acompanhar as flutuações de mercado. O modelo de exploração, ora proposto, servirá como ponto de referência para análise financeira e econômica do projeto.

### 3 3 5 - OTIMIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO

Para fins de otimização da utilização agrícola do lote consideraram-se as seguintes restrições impostas aos modelos

- plantio de uma safra de algodão na área total,
- utilização plena do lote em duas safras,
- uma única safra de algodão por ano, como medida de controle fitossanitário,
- mão-de-obra anual predominantemente familiar,
- otimização do consumo d'água,
- plantio de feijão em, pelo menos, uma safra abrangendo, no mínimo 50% da área do lote irrigado

### 3 3 6 - RECOMENDAÇÕES AGRONÔMICAS

#### 3 3 6 1 - Generalidades

Nas áreas que margeiam os rios e os riachos encontram-se os Solos Aluviais que se dispõem de maneira praticamente contínua, porém, com larguras variáveis. Do ponto de vista agrícola, o clima regional apresenta como limitação mais importante, um acentuado déficit hídrico, que se prolonga pela maior parte do ano, impossibilitando o desenvolvimento da maior parte das plantas cultivadas.

Apenas aquelas de ciclo curto, podem prosperar utilizando a estação chuvosa. Tal limitação, poderá ser compensada pela prática de irrigação, principalmente, nos meses de maior déficit hídrico.

#### 3 3 6 2 - Manejo do Solo

##### – Práticas Agrícolas Recomendáveis

As práticas agrícolas a serem aplicadas na área, deverão garantir a obtenção de colheitas crescentes, com a conseqüente elevação da produtividade das terras.

Dentre tais práticas, cabe-se destacar

- a O uso de máquinas deve ser reduzido e cuidadosamente planejado, afim de evitar a degradação da bioestrutura do solo e a compactação, procurando-se realizar, o preparo do solo num ótimo estado de umidade, revolvendo-o o mínimo necessário e de uma forma bastante superficial, devendo as operações agrícolas serem realizadas com máquinas leves, evitando tanto quanto possível o uso de grades de discos.
- b Os programas de desmatamento e limpeza do terreno para implantação das culturas deverão prever que os mesmos sejam processados de forma gradual à medida que as terras vão sendo ocupadas pelas culturas, evitando-se que o solo fique desprotegido e exposto aos efeitos prejudiciais da forte insolação e do vento, assim como, deve-se evitar a remoção da camada superficial dos solos, haja visto, que apresentam

horizonte A pouco espesso e pobre em matéria orgânica. Também, deve-se evitar, as queimadas em todos os estágios da exploração

- c Aumento do teor de matéria orgânica visando elevar a CTC e a retenção de umidade do solo. As práticas agrícolas a serem aplicadas nas áreas deverão considerar a possibilidade de aumento dos teores de matéria orgânica. Assim, a incorporação de adubos orgânicos, restos culturais, etc., deverão ser incentivados visando aumentar a permeabilidade e a porosidade dos solos melhorando, conseqüentemente, sua estrutura
- d A adubação química deverá obedecer rigorosamente às análises de solo, a época e forma de aplicação
- e A calagem deve ser realizada criteriosamente de acordo com a interpretação da análise de solo observando-se, principalmente, a época e forma de aplicação, assim como, a qualidade do produto. Esta prática tem como objetivo principalmente a correção da acidez e o suprimento do solo em cálcio e magnésio
- f A adubação corretiva fosfatada visa suprir as deficiências do solo em fósforo. Os produtos usados, a forma e a época de aplicação devem seguir as orientações técnicas fundamentadas na interpretação das análises do solo
- g Adoção de práticas mecânicas objetivando quebrar a velocidade de escoamento da enxurrada e facilitando a infiltração de água no solo através de estruturas artificiais, como, terraceamento e cultivo mínimo. O terraceamento é um dos processos mecânicos de combate à erosão, que consiste no deslocamento de terra para formar obstáculos físicos, afim de reduzir a velocidade da água que escoar sobre o terreno
- h A seleção de glebas e a distribuição de culturas deverão ser criteriosos, observando, principalmente, as características físicas do solo, a susceptibilidade à erosão e a declividade
- i Rotação de culturas visando estabelecer um equilíbrio biológico no solo e favorecer o controle de pragas e doenças
- j A adubação verde é uma prática que poderá beneficiar o solo de diversas formas, entre as quais salientam-se
  - fixação de nutrientes ao solo,
  - incorporação de matéria orgânica,
  - controle de enxurradas,
  - controle de invasoras

#### – Preparo do Solo

O preparo do solo é uma operação de fundamental importância para o sucesso de qualquer empreendimento agrícola

Portanto, esta operação deve ser criteriosamente planejada objetivando atender às reais necessidades da atividade a ser desenvolvida

O planejamento das operações de preparo do solo deve contemplar práticas racionais de manejo do solo de forma a interferir o mínimo possível em sua estrutura e conformação superficial normal

Alguns aspectos devem ser priorizados na tomada de decisão para a execução das operações de preparo do solo. Entre eles, podem-se citar

- eliminação de plantas não desejáveis, diminuindo a concorrência com a cultura implantada,
- obtenção de condições favoráveis para a colocação de sementes ou mudas no solo, permitindo a sua boa germinação e emergência, além de bom desenvolvimento,
- manutenção da fertilidade e da produtividade ao longo do tempo, preservando a matéria orgânica no solo e evitando a ocorrência de erosão,
- preservação da estrutura e da camada fértil do solo, mantendo assim, as características físico-químicas dos mesmos

De acordo com o planejamento, com as características do solo e das culturas, outros aspectos poderão ser previstos no preparo do solo

- eliminação de camadas compactadas porventura existentes na área, visando aumentar a infiltração de água, favorecer a aeração e facilitar a penetração das raízes nas camadas mais profundas do solo. Faz-se mister salientar que esta prática só deverá ser realizada mediante acurado exame do terreno para se detectar a profundidade e a espessura da camada adensada e a perfeita seleção de implementos. Recomenda-se a realização de observações nas áreas exploradas com culturas anuais pelo menos num intervalo de dois cultivos seguidos,
- incorporação e mistura ao solo de calcário, fertilizantes ou outros produtos agrícolas,
- enterrio de restos de cultura,
- quebra de crostas superficiais para permitir uma melhor germinação das sementes,
- em função da cultura a ser implantada as operações de preparo do solo devem ser restritas às necessidades mínimas (*cultivo mínimo*),
- as operações de preparo do solo, principalmente em áreas com declividade mais acentuada, deverão ser realizadas obedecendo as curvas de nível do terreno, favorecendo desta forma o controle de enxurradas

Estima-se que cada operação de gradagem demanda 2 horas por hectare

Os arados recomendados são os de 3 a 4 discos, estimando-se que seja necessário cerca de 3 horas por hectare. A aração deve ser profunda (20 a 30 cm de profundidade) e seguindo obrigatoriamente as curvas de nível do terreno

Finalmente, recomenda-se que o ponto de umidade ideal para o preparo do solo é determinado quando for possível um trator operar com um mínimo de esforço para o máximo rendimento no serviço que está realizando

#### - Fertilidade

A fertilidade natural dos solos da área varia de regular a boa

As fertilizações químicas e orgânicas, além da aplicação de calcário dolomítico, quando necessário tornam-se indispensáveis para que sejam obtidas boas produtividades

Em qualquer caso, a recomendação de fertilizantes deve ser baseada nas análises de solos, bem como, em análises econômicas, visando minimizar custos e viabilizar o uso deste insumo

#### - Controle de Ervas Daninhas

As ervas daninhas concorrem em água, luz e nutrientes com as culturas, causando enormes transtornos para a exploração agrícola e servindo de hospedeiros para pragas e doenças das plantas cultivadas

O controle adequado das plantas invasoras é uma prática de fundamental importância para minimização dos custos de produção

O combate às ervas invasoras pode ser feito por meio de produtos químicos - os herbicidas - e também, por meio de práticas culturais, tais como capinas manuais e mecânicas, rotação de culturas e cobertura morta

O primeiro caso, consiste no uso de tecnologia moderna, eficiente e prática, requerendo no entanto, elevados custos, maquinaria especial, mão-de-obra especializada, e viável, apenas, para culturas de alta rentabilidade

No segundo caso, existem restrições quanto a eficiência, porém, compensadas pela economicidade e pelo fato de não ocasionar danos ao ambiente

Para a área do projeto recomenda-se inicialmente que o controle de ervas daninhas deverá ficar restrito ao sistema tradicional com o uso de cultivadores de tração animal ou tração mecânica e complementado com o uso da enxada, associada aos tratos citados anteriormente

#### - Controle Fitossanitário

O sucesso de qualquer empreendimento agrícola, passa por um planejamento criterioso e racional de um calendário de controle fitossanitário integrado

O uso indiscriminado de produtos químicos, além de elevar os custos de produção, favorece o aparecimento de pragas e doenças resistentes, além de causar desequilíbrio ao meio ambiente



As condições de alta temperatura e de umidade, decorrentes da irrigação, aliadas ao cultivo intensivo favorecem, também, o aparecimento de pragas e doenças

Como medidas de controle visando minimizar prejuízos ocasionados pelo ataque de pragas e doenças, recomendam-se o emprego, entre outras, das seguintes técnicas

- utilização de sementes ou mudas selecionadas, previamente tratadas,
- plantio de variedades resistentes,
- rotação de culturas,
- uso adequado e controlado de defensivos agrícolas

Enfatiza-se que todo e qualquer controle fitossanitário, deve ser recomendado e orientado pela assistência técnica competente, que priorizará produtos de baixa toxicidade e custo compatível

No planejamento do calendário de controle fitossanitário deve-se levar em consideração a relação custo x eficiência, além do maquinário disponível e da mão-de-obra qualificada. É também, de suma importância, que o controle fitossanitário objetive primordialmente manter as explorações agrícolas livres de pragas e moléstias, sem agredir o meio ambiente

#### – Colheita

As culturas selecionadas para exploração na área apresentam características agronômicas que favorecem preferencialmente a colheita manual

A colheita deverá ser manual com a utilização maciça da mão-de-obra disponível nas famílias dos irrigantes e nas áreas circunvizinhas ao projeto

Tal procedimento reveste-se de um cunho social para a região, haja visto que, haverá geração de emprego e ocupação da mão-de-obra local com efeitos diretos na economia regional

### 3 3 6 3 - Métodos Agrotécnicos

Contempla-se, nos itens, a seguir, as Especificações Agronômicas das culturas selecionadas a serem implantadas na área do Projeto Açude Barra Velha, compreendendo tanto o cultivo irrigado como o cultivo em regime de chuvas

São abordados os seguintes tópicos

- um processo produtivo para cada cultura, discriminando todas as etapas para sua implantação, tais como variedades, solos, clima, plantio, adubação, tratos culturais, controle fitossanitário e colheita,

- uma ficha cultural (conta cultural) resumida dos custos de implantação e manutenção A base dos preços vigentes correspondem a maio de 1996 com o US\$ 1,00 = R\$ 1,00,
- uma ficha técnica contendo o cronograma de cultivo irrigado e em regime de chuvas, destacando-se a quantidade de mão-de-obra, tração mecânica e tração animal nas operações a serem executadas durante o ciclo da cultura

### 3 3 6 3 1 - Cultura do algodão (GOSSYPIMUM HIRSUTUM)

#### - Generalidades

Cultura que se apresenta com relevância econômica, seja pela utilização das suas fibras, seja pela exploração do óleo das sementes

#### - 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

#### - 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 1 500 - 2 500 kg/ha,
- Necessidade de sementes 20 a 25 kg/ha

#### - 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

#### - 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° a 30°C, suportando, entretanto, temperaturas superiores

– **Adubação**

Não dispondo a 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

– **Plantio**

O plantio será realizado em sulcos distanciados de 0,80 m e com 3 a 4 cm de profundidade colocando-se 4 a 5 sementes a cada 0,20 m 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 (Captan e Furadan, por exemplo). A data do plantio deverá permitir que a colheita seja feita fora da estação das chuvas

– **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 devem 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 espaçamento recomendado

– **Pragas e Doenças**

• **Combate às 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 tripés, devendo o seu combate ser efetuado imediatamente ao surgimento da praga ou de preferência, preventivamente, evitando a possibilidade de ocorrência de viroses

É comum o aparecimento dessas pragas até o 40º dia de vida da planta. O combate às mesmas é feito com eficiência através de inseticidas sistêmicos

As pragas tardias são representadas pelas lagartas (curuquerê, 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 pulverizações de Folidol ou outro produto similar, em torno das plantas

#### • PULGÃO

Sintomas de ataque

Folhas encarquilhadas, presença de colônias nas páginas inferiores das folhas

Nível de controle

Pulverizar com Metasystox (0,3 l/ha), quando 70% das plantas se apresentarem com colônias e em início de encarquilhamento. Poderão, também, serem tratadas apenas as reboleiras com início de "mela"

#### • ÁCARO VERMELHO E RAJADO

Acaro Vermelho

São encontrados nas páginas inferiores das folhas dos ponteiros formando teias. Na página superior da mesma folha atacada, no local correspondente ao ataque, surgem manchas avermelhadas próximas às nervuras

Ácaro Rajado

São encontrados na região mediana da planta com sintomas semelhantes ao ácaro vermelho

Nível de controle

Controlar qualquer foco inicial de ataque utilizando Carbox (1,5 l/ha). Fazer a pulverização em alto volume, pulverizando de 5 em 5 dias. Realizar 3 aplicações

### • LAGARTA DAS MAÇÃS E CURUQUERÊ

Fazer controle preventivo utilizando isca tóxica com Decis CE 2,5 (0,2 %) e açúcar (10%) Atender toda a área com iscas, espalhando em média 4 iscas por hectare

### • LAGARTA ROSADA

#### Sintomas de ataque

As flores se apresentam com as pétalas imbricadas, em forma de roseta Os frutos apresentam-se com marcas nas paredes internas dos carpelos, assemelhando-se a verrugas

#### Nível de controle

Pulverizar quando o algodão estiver apresentando 10% de flores atacadas ou 5% das maçãs Utilizar Decis CE 2,5 na base de 0,3 litros/ha

### • BICUDO

O bicudo, embora de ocorrência recente, é a praga mais ameaçadora 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

A atividade do inseto adulto é bastante intensa Todavia, quando tocado ou quando pressente o perigo, imobiliza-se, fingindo estar morto e caindo até mesmo no solo Entre os inimigos naturais do bicudo, além de pássaros, encontram-se os artrópodes parasitas e predadores O parasita mais eficiente tem sido uma vespinha, cujo nome científico é *Bracon mellitor* O percevejo *Podisus sp*, muito comum no país, também, tem mostrado ser um bom predador, sugando em média dois adultos por dia

#### Sintomas de ataque

Os adultos podem ser encontrados nas flores Nos botões florais podem ser observadas marcas de alimentação e oviposição As larvas podem ser encontradas nos botões caídos no solo

#### Nível de controle

Pulverizar quando 10% dos botões florais estiverem apresentando sintomas de ataque Até os 60 dias poderá ser utilizado Thiodan, na base de 2,0 litros/ha Após 60 dias utilizar o Cymbush na base de 0,25 a 0,3 litros/ha

As práticas culturais mais recomendadas como medidas auxiliares no controle do bicudo são

- a rotação de culturas,
- b emprego de variedades mais resistentes,
- c uso de variedades de ciclo mais curto, para florescimento precoce e mais uniforme,
- d erradicação dos algodoeiros atacados seguida de queima dos restos culturais,
- e adoção de plantas-iscas, em forma de plantio antecipado, em faixas, para atrair os adultos imigrantes e destruí-los,
- f época mais adequada para o plantio,
- g preparo correto do solo antes do plantio,
- h uso correto dos inseticidas,
- i seleção e tratamento das sementes

• 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 *Coletotrichum gossypii* var. *cephalosporioide* (South) Costa e Fraga. Causa exagerada ramificação nas plantas atacadas,
- c Murcha - determinada pelo *Verticillium albo-atrum* Reinke e Berth ou pelo *Fusarium vasinfectum* (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 parda 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.

## CONTA CULTURAL

CULTURA ALGODÃO

AREA 1,0 ha

ANO ESTABILIZAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANT	VALOR (R\$)	
				Unitario	Total
1	TRAÇÃO MECÂNICA				
1 1	Preparo do solo (Aração e Gradagem)	hora	4,00	18,00	72,00
1 2	Tratos culturais	hora	6,00	18,00	108,00
<b>Sub-Total I</b>					<b>180,00</b>
2	INSUMOS				
2 1	Sementes	kg	25,00	0,85	21,25
2 2	Adubos e Corretivos				
2 2 1	Sulfato de amônia	kg	100,00	0,21	21,00
2 2 2	Superfosfato simples	kg	150,00	0,27	40,50
2 2 3	Cloreto de potássio	kg	80,00	0,24	19,20
2 3	Defensivos				
2 3 1	Dimetoato ou similar	l	1,00	8,00	8,00
2 3 2	Cymbush ou similar	l	1,00	28,00	28,00
2 3 3	Metasytox ou similar	l	1,00	8,30	8,30
2 3 4	Malatol ou similar	l	2,00	6,50	13,00
2 3 5	Mirex ou similar	l	1,00	1,60	1,60
<b>Sub-Total II</b>					<b>160,85</b>
3	MÃO DE OBRA				
3 1	Plantio e adubação	h/d	4,00	6,00	24,00
3 2	Desbaste	h/d	2,00	6,00	12,00
3 3	Repasse nas capinas	h/d	18,00	6,00	108,00
3 4	Aplicação de defensivos	h/d	8,00	6,00	48,00
3 5	Irrigação	h/d	24,00	6,00	144,00
3 6	Colheita e transporte	h/d	50,00	6,00	300,00
<b>Sub-Total III</b>					<b>636,00</b>
A - TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO (I + II + III)		-	-	-	<b>976,85</b>
B - VALOR DA PRODUÇÃO		t	2,50	560,00	<b>1 400,00</b>
C - RENDA BRUTA (B - A)		-	-	-	<b>423,15</b>

DATA janeiro/97

Arq FC\_CONCT.XLS(Algodão)

000058

# FICHA TÉCNICA

CULTURA ALGODÃO		ÁREA 1,0 ha							ANO ESTABILIZAÇÃO				
DISCRIMINAÇÃO	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
PERÍODO													150 d
PREPARO DO SOLO													
MO													
TM			4										4
TA													
PLANTIO													
MO				2									2
TM				2									2
TA				1									1
ADUBAÇÃO													
MO				1	1								2
TM				1	1								2
TA				1	1								2
TRATOS CULTURAIS													
MO				3	7	7	8	3					28
TM					1	1							2
TA					1	1	1						3
IRRIGAÇÃO													
MO				4	5	5	5	5					24
TM													
TA													
COLHEITA E TRANSPORTE													
MO							15	35					50
TM													
TA							4	7					11
MÃO-DE-OBRA (dia)	-	-	-	10	13	12	28	43	-	-	-	-	106
TRAÇÃO MECÂNICA (hora)	-	-	4	3	2	1	-	-	-	-	-	-	10
TRAÇÃO ANIMAL (dia)	-	-	-	2	2	1	5	7	-	-	-	-	17



A colheita deverá se processar 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,
- a terceira colheita - 150 dias após o plantio com 10 a 20% da produção total

Produção superiores a 2,7 t/ha são consideradas satisfatórias em se tratando de cultivo irrigado

– Erradicação

Após a colheita deve ser realizada a arranquia e queima dos restolhos da cultura do algodão. Esta operação deve ser executada o mais rápido possível para evitar a reprodução de pragas e doenças que possam tornar anti-econômicas as iniciativas futuras de exploração da área com a malvácea

### 3 3 6 3 2 - Cultura de feijão (*Vigna sinensis*, Endl)

– Generalidades

Trata-se de uma cultura de subsistência que constitui excelente fonte de proteína, sendo utilizada no Brasil, em particular no Nordeste, como alimento básico das populações rurais e urbanas

– Variedades

São em número de dois os gêneros cultivados

- a *Vigna* - feijoeiros de caule volúvel,
- b *Phaseolus* - feijoeiros de pequeno porte, com rápido desenvolvimento,

Na região, cultivam-se, exclusivamente, variedades do gênero *Vigna* - espécie mais cultivada a *Vigna sinensis* Endl - conhecida comumente como "feijão de corda" ou "macassar". Diversas variedades com denominações locais podem ser encontradas

Para implantação da cultura deverão ser utilizadas sementes selecionadas, obtidas a partir de variedades desenvolvidas pelas Empresas de Pesquisas Agropecuárias, pelo DNOCS ou mesmo selecionar as variedades locais com vistas a obtenção de uma semente de melhor qualidade e produtividade

– Características Básicas

- Comprimento da vagem 22 cm,
- Peso da vagem 3,20 g,
- Número de grãos/vagem 16,
- Peso dos grãos/vagem 2,60 g,

- Percentagem de grãos 80,
- Produtividade 1 500 kg/ha,
- Necessidades de sementes 20 - 25 kg/ha

- **Clima**

O feijoeiro é uma planta de clima relativamente quente e estável Não suporta os fortes calores e os ventos frios O gênero *Vigna* suporta uma temperatura mais elevada e superior a 30°C Necessita de chuvas moderadas e dias bem ensolarados As copiosas quedas pluviais são desfavoráveis à cultura, pois o excesso de umidade produz o apodrecimento das folhas e vagens

- **Solo**

O feijoeiro produz em vários tipos de solos, desde que não sejam demasiadamente argilosos ou excessivamente silicosos (arenosos) Os melhores solos para sua cultura são os areno-argilo-calcários, profundos, drenáveis e com bom teor de húmus O pH do solo pode oscilar entre 5,8 a 8

- **Adubação**

O feijoeiro é uma planta regeneradora do solo, porque tem a propriedade de captar e fixar o nitrogênio atmosférico por intermédio de bactérias - *Rhizobium leguminosarum* - que vivem em simbiose nos nódulos existente em suas raízes As bactérias dão o nitrogênio a planta e em troca recebem substâncias hidrocarbonadas Mas, para que haja um ambiente adequado a proliferação desses microorganismos, é necessário que o solo seja relativamente humoso e tenha boa riqueza mineral

Essas bactérias trazem anualmente para o solo dezenas de quilos de nitrogênio do ar As vezes, no solo, não existem, 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 feijoeiro retira do solo regular quantidade de elementos minerais, porém, sendo uma cultura que se intercala periodicamente nos planos de rotação, ela pode beneficiar-se com o que resta dos adubos das culturas anteriores

Com base em ensaios realizados na região nordestina, tem-se observado que a adubação, quando realizada em solos de textura leve, mostra resultados bastante significativos ao emprego do fósforo Por outro lado, nenhuma resposta tem sido obtida com a aplicação de nitrogênio e potássio

Em princípio, à luz das considerações acima tecidas, a adubação se dará somente através da aplicação de 178 kg de Superfosfato Triplo, aplicados em fundação

Deve-se, sempre que possível, utilizar o efeito residual de uma cultura anterior Recomenda-se análises periódicas de fertilidade de solo

## - Plantio

A semeadura pode ser feita em covas, em pequenos sulcos ou com auxílio de plantadeiras mecânicas, manuais ou atreladas. As covas são feitas à enxada e o sulco pode ser aberto com um pequeno sulcador ou com um riscador de duas linhas. As plantadeiras mecânicas devem ser usadas no caso de se semear vários lotes numa só operação.

Os espaçamentos comumente indicados são

- 1,0 m x 0,8 m ou 0,8 m x 0,5 m, deixando-se duas plantas por cova, eliminando-se as menos vigorosas

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 22 kg, porém, em virtude de eventuais replantios, é conveniente a aquisição de 25 kg.

## - Tratos Culturais

### • Capinas

Logo após a germinação é necessário iniciar 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, na 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.

## - Pragas e Doenças

As pragas mais comuns que atacam a cultura do feijão são

- Lagarta rosca (*Agrotis ypsilon*),
- Lagarta elasmopalpus (*Elasmopalpus lignosellus*, Zeller),

## CONTA CULTURAL

CULTURA FEIJÃO

AREA 1,0 ha

ANO ESTABILIZAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANT	VALOR (R\$)	
				Unitário	Total
1	TRAÇÃO MECÂNICA				
1 1	Preparo do solo (Aração e Gradagem)	hora	4,00	18,00	72,00
1 2	Tratos culturais	hora	3,00	18,00	54,00
1 3	Colheita	vb	-	-	13,50
Sub-Total I					139,50
2	INSUMOS				
2 1	Sementes	kg	25,00	1,00	25,00
2 2	Adbos e Corretivos				
2 2 1	Superfosfato simples	kg	400,00	0,27	108,00
2 2 2	Clorato de potássio	kg	70,00	0,24	16,80
2 3	Defensivos				
2 3 1	Carbaryl 85 Pm ou similar	kg	3,00	5,20	15,60
2 3 2	Mirex ou similar	kg	1,00	1,60	1,60
2 3 3	Azodrin ou similar	l	2,00	6,30	12,60
2 3 4	Phostoxyn ou similar	pastilha	20,00	1,10	22,00
Sub-Total II					201,60
3	MÃO DE OBRA				
3 1	Planto e adubação	h/d	4,00	6,00	24,00
3 2	Desbaste	h/d	2,00	6,00	12,00
3 3	Capinas	h/d	12,00	6,00	72,00
3 4	Aplicação de defensivos	h/d	4,00	6,00	24,00
3 5	Irregação	h/d	24,00	6,00	144,00
3 6	Colheita e transporte	h/d	24,00	6,00	144,00
Sub-Total III					420,00
A - TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO (I + II + III)		-	-	-	761,10
B - VALOR DA PRODUÇÃO		t	1,30	700,00	910,00
C - RENDA BRUTA (B - A)		-	-	-	148,90

DATA janeiro/97

Arq. FC\_CONCT.XLS(F-990)

000063

# FICHA TÉCNICA

CULTURA FEIJÃO

AREA 1,0 ha

ANO ESTABILIZAÇÃO

DISCRIMINAÇÃO	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
PERÍODO													90 d
PREPARO DO SOLO													
M O													
T M									4				4
T A													
PLANTIO													
M O										2			2
T M										1			1
T A										1			1
ADUBAÇÃO													
M O										1	1		2
T M										1			1
T A										1	1		2
TRATOS CULTURAIS													
M O										6	6	6	18
T M										1			1
T A											4	4	8
IRRIGAÇÃO													
M O										10	10	4	24
T M													
T A													
COLHEITA E TRANSPORTE													
M O	10											14	24
T M													
T A	4											4	8
MÃO-DE-OBRA (dia)	10	-	-	-	-	-	-	-	-	19	17	24	70
TRAÇÃO MECÂNICA (hora)	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	7
TRAÇÃO ANIMAL (dia)	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	8	19

Arq FC\_FITEC.DOC

000064

O combate a essas pragas é feito com pulverizações de Carbaryl 85 PM ou similar

- PULGÃO

O uso de pulverizações com Folidol ou similar dão bons resultados

- MANHOSO (*Chalcodermus bimaculatus*, Fiedler),

Pode ser combatido com o emprego de inseticidas fosforados

- GORGULHO (*Calosobruchus maculatus*, Fabricius),

O melhor combate é feito com Phostoxym ou similar

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, fundamentalmente, pelo cultivo de variedades resistentes e o controle dos vetores

#### – Colheita

A colheita é realizada manualmente e rendimentos acima de 1 000 kg/ha são considerados bons. Para obtenção de um produto de alta qualidade, a colheita realizar-se-á da seguinte maneira

- 1ª colheita 65 - 75 dias após o plantio, colhendo-se 30% da produção,
- 2ª colheita 80 - 85 dias após o plantio, colhendo-se 40% da produção,
- 3ª colheita 85 - 100 dias após o plantio, colhendo-se o restante

A última colheita pode demorar mais um pouco, para que ocorra a maturação total das vagens remanescentes, devendo-se observar o aspecto da deiscência das vagens - característica marcante das leguminosas

### 3 3 6 3 3 - Cultura da tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill)

#### - Generalidades

Cultura olerícola de grande importância pela sua alta rentabilidade. Pode apresentar problemas de comercialização "in natura", devendo, portanto, se prever sua produção para aproveitamento industrial.

#### - Variedades

Divididas em dois grupos

- Mesa
  - tipo Santa Cruz,
  - tipo salada
- Industrial

Diversas variedades de ambos os grupos são cultivadas no Nordeste. Para o primeiro grupo indica-se as variedades Santa Cruz, Gigante, Kada, e Floradel. Seria interessante testar variedades de crescimento determinado, para o plantio sem condução, visando produção industrial.

#### - Características Médias

- Peso médio dos frutos 65 g,
- Percentagem de polpa 80,
- Percentagem de sementes 20,
- Produtividade 30 a 40 t/ha,
- Necessidades de sementes 200 a 250 g/ha

#### - Clima

Pelas suas origens, o tomateiro prefere o clima tropical de altitude ou subtropical. Temperaturas muito altas acima de 35°C, prejudicam a frutificação. A temperatura ideal gira em torno de 18° a 24°C, quando ocorre maior formação da licopina (pigmento vermelho). Chuvas ou irrigação excessivas prejudicam o desenvolvimento e sua produção.

#### - Solo

Os solos não devem ser excessivamente argilosos, compactos ou com tendência para o encharcamento. A planta é tolerante à acidez, mas produz melhor se o terreno for corrigido para um pH 6,0 a 6,5. O tomateiro precisa, ainda, de cálcio e magnésio.

## - Adubação

Alguns ensaios sobre adubação conduzidos em vários Estados do Nordeste, têm mostrado que o emprego de adubações minerais em doses elevadas não apresentaram 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, indica-se uma dose média de adubação mineral de 300 kg/ha de Uréia, 1 000 kg/ha de Superfosfato Simples e 200 kg/ha de Cloreto de Potássio e mais o emprego de 10 t de esterco de galinha por hectare. O esterco será distribuído bem curtido, para que não promova queimaduras nas plantas

O fósforo será totalmente aplicado em fundação, o nitrogênio e o potássio em duas aplicações em cobertura, aos 20 e 50 dias após o plantio. 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 2 - 3 pulverizações com sulfato de magnésio a 1,5%, sendo necessários 6 kg/ha

## - Plantio

O sistema de plantio será o de semeadura direta, em sulcos espaçados de 1,0 m com as sementes distribuídas em linha contínua. Nessa modalidade de plantio o consumo de sementes é de 3 kg/ha

## - Tratos Culturais

### • Desbaste

Quando as plantinhas estiverem apresentado 4 folhas definitivas, deverá ser feito o primeiro raleio, deixando-se 2 das melhores plantas a cada 25 cm. Quinze dias após, realizar o segundo raleio, eliminando a planta mais fraca

### • Capinas

A cultura deve estar sempre livre 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

## - Pragas e Doenças

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



As pragas mais comuns são

- a Lagarta dos frutos (*Heliothis zea*), perfura os frutos inutilizando-os para a comercialização. Pulverizações com Parathion podem ser realizadas se a colheita ainda não foi iniciada, usando-se Malatol se a praga ocorre durante a colheita,
- b Lagarta rosca (*Agrotis ypsilon*) pulverizar as plantas com Folidol ou similar,
- c Pulgões e Tripes é conveniente efetuar pulverizações preventivas com Metasystox ou imediatamente ao aparecimento da praga. Quando o inseto ocorre durante a colheita, substituir o Metasystox por Phosdrin. O controle eficiente a estes insetos contribui para o controle das viroses,
- d *Phlegethantus sexta paphus* (Mandarová do fumo) ataca a folhagem com grande voracidade. Os inseticidas usuais não têm muita eficiência no seu controle. Uma cata manual de lagartas, quando o seu número não é exagerado, pode resolver. Por sorte, esta lagarta é parasitada por uma vespinha (*Apanteles congregatus*), cujas larvas se alimentam dos tecidos das lagartas.

Doenças do tomateiro

a Causadas por fungos

- Tombamento, mela ou estiolamento, "dumpig off", causado pelo fungo *Rhizoctonia solani*. O seu controle pode ser conseguido com tratamento das sementes com fungicidas específicos,
- Murcha de alternária ou pinta preta (*Alternaria solani*), apresentando manchas pardas (podem atingir até 12 mm) nas folhas mais velhas, sendo controlada razoavelmente com pulverizações semanais de fungicidas cúpricos e orgânicos, alternadamente,
- Mancha de septória ou septorrose (*Septoria solani*), também, ocorre nas folhas mais velhas, porém, as manchas têm menor diâmetro. A falta do seu controle pode destruir o plantio. Deve ser feito o mesmo controle citado para a doença anterior,
- Mancha de estenfilio (*Stemphylium solani*) distingue-se perfeitamente das anteriores pelo menor tamanho da mancha e por aparecer nas folhas mais novas, isto é, de cima para baixo. O mesmo controle já indicado.

b Causadas por bactérias

- Mancha bacteriana, causa pela bactéria *Pseudomonas solanacearum*. O controle é feito da seguinte maneira
  - rotação de cultura,
  - tratamento das sementes,
  - erradicação e queima das plantas

## CONTA CULTURAL

CULTURA TOMATE

AREA 1,0 ha

ANO ESTABILIZAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANT	VALOR (R\$)	
				Unitário	Total
1	TRAÇÃO MECÂNICA				
1 1	Aração	hora	3,00	18,00	54,00
1 2	Gradagem	hora	2,00	18,00	36,00
1 3	Carretamento da safra	hora	8,00	18,00	144,00
<b>Sub-Total I</b>					<b>234,00</b>
2	INSUMOS				
2 1	Sementes	kg	2,50	60,00	150,00
2 2	Sulfato de amônia	kg	100,00	0,21	21,00
2 3	Ureia	kg	222,00	0,28	62,16
2 4	Superfosfato simples	kg	375,00	0,27	101,25
2 5	Cloreto de potássio	kg	200,00	0,24	48,00
2 6	Mirex	kg	1,00	1,60	1,60
2 7	Carbaryl 85 PM	kg	4,00	5,20	20,80
2 8	Afugan	l	1,00	38,00	38,00
2 9	Benlate	kg	2,00	25,00	50,00
2 10	Omite	kg	2,00	35,00	70,00
2 11	Thiobel	kg	2,00	22,00	44,00
<b>Sub-Total II</b>					<b>606,81</b>
3	MÃO DE OBRA				
3 1	Combate as formigas	h/d	1,00	6,00	6,00
3 2	Adubação	h/d	15,00	6,00	90,00
3 3	Plantio, replantio e desbaste	h/d	12,00	6,00	72,00
3 4	Irrigação	h/d	20,00	6,00	120,00
3 5	Pulverizações manuais	h/d	6,00	6,00	36,00
3 6	Capinas manuais	h/d	50,00	6,00	300,00
3 7	Colheita/transporte/carga	h/d	94,00	6,00	564,00
<b>Sub-Total III</b>					<b>1 188,00</b>
A - TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO (I + II + III)		-	-	-	<b>2 028,81</b>
B - VALOR DA PRODUÇÃO		t	40,00	200,00	<b>8 000,00</b>
C - RENDA BRUTA (B - A)		-	-	-	<b>5 971,19</b>

DATA janeiro/97

Arq: FC\_CONCT.XLS(Tomate)

000069

# FICHA TÉCNICA

CULTURA TOMATE		ÁREA 1,0 ha							ANO ESTABILIZAÇÃO				ANO
DISCRIMINAÇÃO	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
PERÍODO													150 d
PREPARO DO SOLO													
MO													
TM									5				5
TA													
PLANTIO													
MO									12				12
TM													
TA													
ADUBAÇÃO													
MO									3	6	6		15
TM													
TA										2	2	2	6
TRATOS CULTURAIS													
MO	15								6	8	14	14	57
TM													
TA	1										1	1	3
IRRIGAÇÃO													
MO	5								2	3	5	5	20
TM													
TA													
COLHEITA E TRANSPORTE													
MO	60											34	94
TM	5											3	8
TA	15											15	30
MÃO-DE-OBRA (dia)	80	-	-	-	-	-	-	-	23	17	25	53	198
TRAÇÃO MECÂNICA (hora)	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	3	13
TRAÇÃO ANIMAL (dia)	16	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	18	39

Arq\_FC\_FITEC.DOC

000070

### c Causadas por vírus

- Viracabeça ou topo roxo, causada pelo vírus Lethum australiense, H O controle é realizado indiretamente controlando-se o inseto vetor - o tripses (Frakliniella schulzei)

Esporadicamente pode ocorrer murcha de fusário (Fuzarium oxysporum), a eliminação da planta se faz necessário Este procedimento deve ser empregado, também, no caso das viroses

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

### - Colheita

A colheita de tomate é manual Para o rasteiro, 20 caixas por dia, em média, são colhidas por um operário Em termos nacionais, a produtividade média gira em torno de 40 000 kg/ha

## 3 3 7 - DESCRIÇÃO DO MODELO

O modelo proposto deverá ser dinâmico, competitivo e eficiente, de modo a acompanhar as flutuações de mercado O modelo de exploração, ora proposto, servirá como modelo de referência para análise financeira e econômica do projeto Tem uma área irrigada por aspersão de 3,0 ha, por aspersão convencional, utilizando os "Kit de Irrigação", dimensionados e desenvolvidos pela Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH

### 3 3 7 1 - Características Gerais

- Exploração agrícola algodão herbáceo, feijão e tomate
- Superfície total 3 ha

### 3 3 7 2 - Sistema Cultural

A exploração agrícola é representada pelas culturas de algodão herbáceo, feijão e tomate, irrigadas por aspersão convencional, em sistema de rotação

A distribuição das culturas é feita da seguinte maneira

- Algodão 3,0 ha cultivados na estação das chuvas,
- Feijão 1,5 ha cultivados na estação seca,
- Tomate 1,5 ha cultivado na estação seca

A quadro 3 2 ilustra o afolhamento cultural e o quadro 3 3 apresenta a ocupação do solo e o calendário cultural

### QUADRO 3.2

#### AFOLHAMENTO DAS CULTURAS ANO N EN + 1

<b>SISTEMA DE IRRIGAÇÃO - ASPERSÃO CONVENCIONAL</b>			
<b>ESTAÇÃO DAS CHUVAS</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>ESTAÇÃO SECA</b>	<b>ÁREA (ha)</b>
ALGODÃO	3,0	FEIJÃO	1,5
-	-	TOMATE	1,5

**QUADRO 3.3**

**OCUPAÇÃO DO SOLO E CALENDÁRIO CULTURAL**

CULTURAS	ÁREA CULTIVADA (ha)		MESES												
	CHUVAS	SECA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
ALGODÃO	3,0					■	■	■	■	■	■				
FEIJÃO		1,5										■	■	■	■
TOMATE		1,5	■									■	■	■	■

000073

### 3 3 8 - CÁLCULOS DAS NECESSIDADES HÍDRICAS DO MODELO

#### 3 3 8 1 - Uso Consuntivo

Para estimar-se o uso consuntivo das culturas foram adotados os valores de Evapotranspiração Potencial calculados por George H Hargreaves em "Potencial Evapotranspiration and Irrigation Requeriments for Northeast Brazil", utilizando-se, também, os coeficientes de cultivos (kc) recomendados

No quadro 3 4 encontram-se os valores mensais de precipitação média, precipitação provável (nível de probabilidade de 75%), precipitação efetiva e a evapotranspiração potencial para a estação de Novo Oriente

No quadro 3 5 encontram-se os coeficientes de cultivo para as culturas selecionadas

No quadro 3 6 estão consubstanciados os valores do uso consuntivo mensal para a unidade agrícola considerada

Com o cálculo do uso consuntivo, obtém-se a demanda líquida, subtraindo-se do mesmo os valores de precipitação efetiva Os resultados estão nos quadros 3 7 para a unidade agrícola proposta.

#### QUADRO 3.4

##### VALORES DA PRECIPITAÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL SEGUNDO HARGREAVES

MESES	PRECIPITAÇÃO (mm)			EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL (mm) (1)
	MÉDIA (1)	PROVÁVEL (1)	EFETIVA	
JAN	64	7	0	198
FEV	115	38	0	150
MAR	170	77	0	129
ABR	143	64	0	117
MAI	45	4	0	120
JUN	9	0	0	131
JUL	2	0	0	147
AGO	2	0	0	170
SET	0	0	0	183
OUT	2	0	0	201
NOV	12	0	0	200
DEZ	26	0	0	202
<b>TOTAL</b>	<b>590</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1948</b>

FONTE (1) George H Hergreaves - "Potencial Evapotranspiration and Irrigation Requeriments for Northeast Brazil"  
Posto Novo Oriente - CEARA

**QUADRO 3.5**  
COEFICIENTES DE CULTURAS ANUAIS

CULTURAS ANUAIS	Kc DO PERÍODO				
	1º mês	2º mês	3º mês	4º mês	5º mês
ALGODÃO	0,60	1,05	1,05	1,05	0,65
FEIJÃO	0,60	1,05	0,70	-	-
TOMATE	0,60	1,05	1,05	1,05	0,60

FONTE Manual 24 da FAO. Série "Riego e Drenaje"

**QUADRO 3.6**  
DETERMINAÇÃO DO USO CONSUNTIVO EM FUNÇÃO DO PLANO CULTURAL

CULTURAS		MESES											
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
ALGODÃO	ETP (mm)	198	150	129	117	120	131	147	170	183	201	200	202
	Kc				0,60	1,05	1,05	1,05	1,05				
	UC (mm)				70	126	138	154	111				
FEIJÃO	ETP (mm)	198	150	129	117	120	131	147	170	183	201	200	202
	Ke										0,60	1,05	0,70
	UC (mm)										121	210	141
TOMATE	ETP (mm)	198	150	129	117	120	131	147	170	183	201	200	202
	Ke	0,60								0,65	1,05	1,05	1,05
	UC (mm)	119								119	211	210	212



**QUADRO 3.7**  
**PRECIPITAÇÃO E USO CONSUNTIVO MENSAL**

DISCRIMINAÇÃO	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
PRECIPITAÇÃO MÉDIA (mm)	64	115	170	143	45	9	2	2	0	2	12	26	590
PRECIPITAÇÃO PROVÁVEL (mm)	7	38	77	64	4	0	0	0	0	0	0	0	-
PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)	0	35	67	57	0	0	0	0	0	0	0	0	-
USO CONSUNTIVO (mm)													
ALGODÃO				70	126	138	154	111					599
FEIJÃO										121	210	141	472
TOMATE	119								119	211	210	212	871

### 3 3 8 2 - Demanda Bruta de Água

A partir da demanda líquida foi calculada a demanda total por hectare e por cultura, considerando-se uma eficiência total de 70%. Os resultados encontram-se no quadro 3 8 para a unidade agrícola proposta

#### QUADRO 3.8

DEMANDA HÍDRICA ANUAL (m<sup>3</sup>/ha/cultura)

DISCRIMINAÇÃO	CULTURAS		
	ALGODÃO	FEIJÃO	TOMATE
PERÍODO	ABR/AGO	OUT/DEZ	SET/JAN
USO CONSUNTIVO (mm)	599	472	871
PRECIPITAÇÃO EFETIVA NO PERÍODO (mm)	57	0	0
DÉFICIT (mm) NO PERÍODO	542	472	871
DEMANDA LÍQUIDA NO PERÍODO (m <sup>3</sup> /ha)	5 420	4 720	8 710
DEMANDA BRUTA NO PERÍODO (m <sup>3</sup> /ha)	7 743	6 743	12 443
DEMANDA LÍQUIDA ANUAL (m <sup>3</sup> /ha)	5 420	4 720	8 710
DEMANDA BRUTA ANUAL (m <sup>3</sup> /ha)	7 743	6 743	12 443

### 3 3 9 - CARACTERIZAÇÃO DO MODELO

#### 3 3 9 1 - Unidade Agrícola Proposta (Kit de Irrigação)

##### 3 3 9 1 1 - Meios de produção

###### - Tração Mecânica

Com base nas fichas culturais elaborou-se o quadro 3 9 que fornece as necessidades de tração mecânica em horas de mecanização

Da análise do quadro 3 9, conclui-se que a exploração terá que recorrer à prática de aluguel de equipamentos motomecanizados, uma vez que, as necessidades de tração mecânica, em horas, inviabilizam a compra de um trator

###### - Tração Animal

De acordo com o calendário cultural e as fichas técnicas e culturais, o quadro 3 10 apresenta a distribuição das jornadas de trabalho do animal

A tração animal será utilizada, preferencialmente, nas operações culturais, principalmente, nas capinas, bem como, no transporte de produtos e insumos da unidade de exploração. Nos meses de maior demanda, as jornadas poderão ser complementadas através de aluguel de animal

### QUADRO 3.9

#### NECESSIDADES DE TRAÇÃO MECÂNICA (HORAS DE MECANIZAÇÃO)

CULTURAS	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
ALGODÃO (3,0 ha)	-	-	-	12	9	6	3	-	-	-	-	-	30
FEIJÃO (1,5 ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	6,0	4,5	-	-	10,5
TOMATE (1,5 ha)	7,5	-	-	-	-	-	-	-	7,5	-	-	4,5	19,5
<b>TOTAL</b>	<b>7,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>13,5</b>	<b>4,5</b>	<b>-</b>	<b>4,5</b>	<b>60</b>

FONTE: Fichas Técnicas e Contas Culturais

### QUADRO 3.10

#### NECESSIDADES DE TRAÇÃO ANIMAL (DIAS)

CULTURAS	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
ALGODÃO (3,0 ha)	-	-	-	6	6	3	15	21	-	-	-	-	51
FEIJÃO (1,5 ha)	6	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7,5	12	28,5
TOMATE (1,5 ha)	24	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4,5	27	58,5
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>39</b>	<b>138</b>

FONTE: Fichas Técnicas e Contas Culturais

#### - Mão-de-obra

No Quadro 3.11 pode ser observado as necessidades mensais de mão-de-obra, calculadas a partir dos valores estabelecidos nas fichas e no calendário cultural

Tomando-se por base uma família de 5 pessoas e adotando-se o parâmetro de 2,5 jornadas/família/dia, têm-se cerca de 50 jornadas por mês, o que resulta uma disponibilidade familiar de 600 jornadas/ano

Como a necessidade de mão-de-obra é de 721 jornadas/ano, conclui-se que só haverá déficit nos meses de maior demanda, apesar da disponibilidade da mão-de-obra familiar. Os "déficits" ocorrerão nos meses de junho, julho, novembro e dezembro, representando um percentual mínimo de 39%, em relação a mão-de-obra total

#### - Demanda Hídrica

As necessidades mensais e anuais em água das culturas foram calculadas a partir dos valores estabelecidos nos quadros 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 e 3.8

O quadro 3.12 fornece a distribuição dos volumes de água necessários à exploração

**QUADRO 3.11**  
NECESSIDADES DE MÃO-DE-OBRA (HOMENS/DIA)

CULTURAS	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
ALGODÃO (3,0 ha)	-	-	-	30	39	36	84	129	-	-	-	-	318
FEIJÃO (1,5 ha)	15	-	-	-	-	-	-	-	-	29	26	36	106
TOMATE (1,5 ha)	120	-	-	-	-	-	-	-	35	26	36	80	297
<b>TOTAL</b>	<b>135</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>84</b>	<b>129</b>	<b>35</b>	<b>55</b>	<b>62</b>	<b>116</b>	<b>721</b>

FONTE: Fichas Técnicas e Contas Culturais

**QUADRO 3.12**  
DEMANDA HÍDRICA BRUTA ANUAL PARA EXPLORAÇÃO

CULTURAS	ESTAÇÃO DAS CHUVAS			ESTAÇÃO SECA			DEMANDA TOTAL (m <sup>3</sup> )
	ÁREA (ha)	DEMANDA BRUTA (m <sup>3</sup> /ha)	DEMANDA BRUTA (m <sup>3</sup> )	ÁREA (ha)	DEMANDA BRUTA (m <sup>3</sup> /ha)	DEMANDA BRUTA (m <sup>3</sup> )	
ALGODÃO	3,0	7 743	23 229	-	-	-	23.229
FEIJÃO	-	-	-	1,5	6 743	10 115	10.115
TOMATE	-	-	-	1,5	12 443	18 665	18.665
<b>TOTAL</b>	<b>3,0</b>	<b>7.743</b>	<b>23.229</b>	<b>3,0</b>	<b>19.186</b>	<b>28.780</b>	<b>52.009</b>
Área Física da Unidade = 3,0 ha Demanda Média = 17 336 m <sup>3</sup> /ha/ano Vazão Contínua Anual = 0,50 l/s/ha							

### 3 3 9 1 2 - Produtividade e produção esperadas na unidade de exploração

O quadro 3 13 apresenta os rendimentos esperados das culturas, bem como, as respectivas produções totais para o lote de 3,0 ha

### 3 3 9 1 3 - Equipamentos agrícolas

Cada unidade familiar deverá contar com os equipamentos agrícolas que constam do quadro 3 14

### 3 3 9 1 4 - Evolução do valor do produto bruto

A receita da exploração é constituída pelos valores totais de venda dos produtos agrícolas (algodão, feijão e tomate) Os valores brutos da produção foram obtidos através da multiplicação dos preços unitários pelas produções previstas, ano a ano, até a plena estabilização

O quadro 3 15 resume a evolução do valor da produção

## 3 3 9 1 5 - Custos de produção

Os custos de produção encontram-se resumidos no quadro 3 16

**QUADRO 3.13**  
RENDIMENTO E PRODUÇÃO DAS CULTURAS

RENDIMENTOS DAS CULTURAS (1)	ANOS								
	UNID	1	2	3	4	5	6	7	+8
ALGODÃO	kg/ha	2 000	2 200	2 300	2 400	2 500	2 500	2 500	2 500
FEIJÃO	kg/ha	1 100	1 150	1 200	1 250	1 300	1 300	1 300	1 300
TOMATE	kg/ha	32 000	34 000	36 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000

## PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ALGODÃO (3,0 ha)	kg	6 000	6 600	6 900	7 200	7 500	7 500	7 500	7 500
FEIJÃO (1,5 ha)	kg	1 650	1 725	1 800	1 875	1 950	1 950	1 950	1 950
TOMATE (1,5 ha)	kg	48 000	51 000	54 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000

(1) Considerou-se que nos anos 1 a 5 as culturas de algodão e feijão, teriam rendimentos anuais crescentes ate atingirem as produtividades metas no 5º ano Para a cultura do tomate a produtividade meta sera alcançada no 4º ano

**QUADRO 3.14**  
EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
1 - ANIMAL DE TRACÇÃO	ud	1	600,00	600,00
2 - EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS	-	-	-	-
Carroça com arreios	ud	1	500,00	500,00
Pulverizador 20 l	ud	1	90,00	90,00
Cultivador	ud	1	140,00	140,00
Chibanca	ud	1	11,80	11,80
Enxada	ud	1	6,00	6,00
Foice	ud	1	7,00	7,00
Pá	ud	1	5,20	5,20
3 - EQUIPAMENTO PARCELAR	-	-	-	-
Aspersão Convencional	ud	1	5 250,00	5 250,00
<b>T O T A L (1 + 2 + 3)</b>	-	-	-	<b>6.610,00</b>

FONTE Pesquisa de Mercado - Fortaleza-CE

DATA Janeiro/1997

000080

**QUADRO 3.15**  
EVOLUÇÃO DO VALOR DO PRODUTO BRUTO (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANOS					
	1	2	3	4	5	6 e +
ALGODÃO (3,0 ha)	3 360,00	3 696,00	3 864,00	4 032,00	4 200,00	4 200,00
FEIJÃO (1,5 ha)	1 155,00	1 207,50	1 260,00	1 312,50	1 365,00	1 365,00
TOMATE (1,5 ha)	9 600,00	10 200,00	10 800,00	12 000,00	12 000,00	12 000,00
<b>TOTAL</b>	<b>14.115,00</b>	<b>15.103,50</b>	<b>15.924,00</b>	<b>17.344,50</b>	<b>17.565,00</b>	<b>17.565,00</b>

DATA Janeiro/1997

Preços dos Produtos Agrícolas

- Algodão - R\$ 0,56/kg
- Feijão - R\$ 0,90/kg
- Tomate - R\$ 0,30/kg

**QUADRO 3.16**  
CUSTOS DE PRODUÇÃO (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANO 1 E SEQUITES
ALGODÃO (3,0 ha)	2 930,55
FEIJÃO (1,5 ha)	1 147,65
TOMATE (1,5 ha)	3 043,22
<b>TOTAL</b>	<b>7.121,42</b>

DATA Janeiro/1997

### 3 3 10 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DO MODELO

#### 3 3 10 1 - Situação sem Projeto

Objetivando-se estabelecer os parâmetros que nortearão a análise financeira do modelo, estruturou-se com base em dados levantados em campo, a situação sem projeto, que juntamente com todo o Planejamento Agrícola, demonstrarão os benefícios incrementais gerados pelo projeto, bem como, a capacidade de pagamento do modelo proposto. Para estruturação das contas dessa situação, lançou-se mão dos seguintes critérios:

- área cultivada com as culturas predominantes na região do projeto: milho, feijão e algodão,
- insumos empregados nos cultivos, segundo informações coletadas a nível de produtor,
- mão-de-obra efetivamente utilizada no desenvolvimento de cada cultura, em homens/dia.

As contas culturais das culturas levantadas na área do projeto, são mostradas nos quadros 3 17, 3 18 e 3 19. Com base nas observações de campo e nas contas culturais da situação sem projeto, estruturou-se um modelo básico de exploração de 3,0 ha cujo Rendimento Financeiro é mostrado no quadro 3 20. Considerou-se que a participação de cada cultura no referido modelo seria de 55% para a cultura de milho que representa uma área de 1,65 ha, 40% para a cultura do feijão que participa com uma área de 1,20 ha e 5% para a cultura do algodão com uma área de 0,15 ha no contexto do modelo de 3,0 ha.

**QUADRO 3.17****CONTA CULTURAL PARA 1 ha DE MILHO (SEM PROJETO)**

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
<b>OPERAÇÕES AGRÍCOLAS</b>				<b>162,00</b>
- Limpeza do Terreno	h/d	2,00	6,00	12,00
- Plantio	h/d	3,00	6,00	18,00
- Desbaste	h/d	1,00	6,00	6,00
- Limpas	h/d	12,00	6,00	72,00
- Controle Fitossanotário	h/d	1,00	6,00	6,00
- Colheita, Beneficiamento e Transporte	h/d	8,00	6,00	48,00
<b>INSUMOS</b>				<b>12,40</b>
- Sementes de Milho	kg	15,00	0,30	4,50
- Fomicida	kg	1,00	1,60	1,60
- Inseticida	litro	1,00	6,30	6,30
<b>VALOR DA PRODUÇÃO</b>				<b>240,00</b>
- Milho	kg	800,00	0,30	240,00
<b>MARGEM BRUTA</b>				<b>85,60</b>

**QUADRO 3.18****CONTA CULTURAL PARA 1 ha DE FEIJÃO (SEM PROJETO)**

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
<b>OPERAÇÕES AGRÍCOLAS</b>				<b>192,00</b>
- Limpeza do Terreno	h/d	2,00	6,00	12,00
- Plantio	h/d	3,00	6,00	18,00
- Desbaste	h/d	1,00	6,00	6,00
- Limpas	h/d	10,00	6,00	60,00
- Controle Fitossanotário	h/d	1,00	6,00	6,00
- Colheita, Beneficiamento e Transporte	h/d	15,00	6,00	90,00
<b>INSUMOS</b>				<b>19,90</b>
- Sementes de Feijão	kg	15,00	0,80	12,00
- Fomicida	kg	1,00	1,60	1,60
- Inseticida	litro	1,00	6,30	6,30
<b>VALOR DA PRODUÇÃO</b>				<b>330,00</b>
- Feijão	t	550,00	0,60	330,00
<b>MARGEM BRUTA</b>				<b>118,10</b>



**QUADRO 3.19**

CONTA CULTURAL PARA 1 ha DE ALGODÃO (SEM PROJETO)

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
<b>OPERAÇÕES AGRÍCOLAS</b>				<b>210,00</b>
- Limpeza do Terreno	h/d	2,00	6,00	12,00
- Plantio	h/d	4,00	6,00	24,00
- Desbaste	h/d	1,00	6,00	6,00
- Limpas	h/d	12,00	6,00	72,00
- Controle Fitossanitário	h/d	1,00	6,00	6,00
- Colheita e Transporte	h/d	15,00	6,00	90,00
<b>INSUMOS</b>				<b>24,90</b>
- Sementes de Algodão	kg	20,00	0,85	17,00
- Fungicida	kg	1,00	1,60	1,60
- Inseticida	litro	1,00	6,30	6,30
<b>VALOR DA PRODUÇÃO</b>				<b>392,00</b>
- Algodão	kg	700,00	0,56	392,00
<b>MARGEM BRUTA</b>				<b>157,10</b>

Arq: QDRs\_C03 XLS(Quadro\_319)

000084

### QUADRO 3.20

RÉDITO FINANCEIRO DO MODELO SEM PROJETO (3,0 ha)

CULTURAS	ÁREA CULTIVADA NO MODELO (ha)	CUSTOS DE PRODUÇÃO (R\$)	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (R\$)	MARGEM BRUTA (R\$)
Milho	1,65	287,76	396,00	108,24
Feijão	1,20	254,28	396,00	141,72
Algodão	0,15	35,24	58,80	23,56
<b>TOTAL</b>	<b>3,0</b>	<b>577,28</b>	<b>850,80</b>	<b>273,52</b>

Analisando-se a situação do Rédito Financeiro apresentado por cada cultura, observa-se que o mesmo é positivo, mesmo computando-se os gastos estimados com a mão-de-obra. A inclusão do custo mão-de-obra na conta cultural sem projeto pode torna-se irreal, uma vez que as atividades relacionadas aos tratos culturais são realizadas basicamente pela mão-de-obra familiar, fazendo exceção, as propriedades maiores, onde já ocorre um efetivo desembolso financeiro. Para as pequenas propriedades os produtores não dispõem de recursos para tal fim.

Pode-se observar que as condições de cultivo associadas sempre a tecnologia de nível rudimentar conduzem a uma baixa produtividade e, conseqüentemente, a uma pequena produção por propriedade, em relação à área plantada por cultura. Além dos aspectos citados anteriormente, um outro agravante ao desenvolvimento das culturas de sequeiro na área do projeto, como em todo o estado, é a incerteza do período correto para realização do plantio, frente ao início da estação das chuvas e sua distribuição. Para reverter esta situação predominante na área do projeto, a agricultura irrigada mostra-se, atualmente, como a solução mais viável.

#### 3.3.10.2 - Situação com Projeto

##### 3.3.10.2.1 - Considerações iniciais

Não se pode excluir dentro de um plano de aproveitamento agrícola o estabelecimento de estratégias que assegurem a subsistência e ascensão social da família dos agricultores. Isto se torna mais importante face a carência de alternativas econômicas viáveis em áreas que se caracterizam pelas limitações da agricultura de sequeiro e da falta de novas oportunidades de emprego.

Dentro deste contexto, procurou-se, a nível deste estudo, definir um modelo de produção capaz de melhorar as condições de vida da população, de modo a fortalecer a comunidade e facilitar o processo de emancipação da mesma em um prazo mais curto possível. Convém ressaltar, ainda, que este plano de produção foi concebido levando em consideração os dados e informações coletadas na área onde deverá ser implantado o projeto. Sem um claro conhecimento dessas limitações e potencialidades físicas e sócio-econômicas, não seria possível definir um plano de produção de acordo com a realidade da região e das aspirações dos agricultores. Outra preocupação que foi levada em consideração durante a concepção do plano de produção se refere ao caráter conservador quanto às inovações a serem introduzidas, buscando não ferir demasiadamente os costumes e hábitos.

Assim, na definição do modelo básico de exploração agrícola proposto para a área do projeto, levou-se em consideração a aptidão pedológica, os fatores agroclimáticos, os aspectos sócio-econômicos e culturais e as potencialidades de mercado

Em síntese, o modelo de exploração foi definido levando em conta a situação existente e projetada de forma adaptada à realidade local

### 3 3 10 2 2 - Definição do modelo de exploração

Tendo por base os objetivos, o público-meta, as culturas a serem exploradas e os condicionantes físicos e sócio-econômicos, procurou-se definir um tipo de unidade de exploração que proporcione as condições mínimas indispensáveis para a obtenção do êxito agrícola

É importante ressaltar que a indicação das culturas e seu afolhamento não apresenta caráter estático, mas deve possuir um grau acentuado de flexibilidade, podendo inclusive ser ajustado no tempo e no espaço, conforme as necessidades e as alterações que venham ocorrer, tais como variações de demanda, de preços, etc

A linha de produção indicada para o modelo de exploração incluiu, principalmente, as culturas que já fazem parte da atividade agrícola local, porém com um sistema produtivo melhorado em termos de tecnologia apropriada, através da irrigação e do melhor manejo do solo, maior utilização de insumos e inclusão de culturas com amplas possibilidades perante o mercado

O quadro 3 21 resume as culturas do modelo de exploração básico proposto, com área equivalente a 3 ha, concebido para as famílias dos agricultores O quadro 3 22 mostra o dimensionamento da exploração

#### QUADRO 3.21

##### MODELO DE EXPLORAÇÃO PROPOSTO

UNIDADE-TIPO	CULTURAS	ÁREA (ha)
Kit de Irrigação	Algodão herbáceo (*)	3,0
	Feijão (**)	1,5
	Tomate (**)	1,5

(\*) Estação das chuvas

(\*\*) Estação seca

**QUADRO 3.22**  
**DIMENSIONAMENTO DA EXPLORAÇÃO**

<b>CULTURAS</b>	<b>ANO 1</b>	<b>ANO 2</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>	<b>ANO 5*</b>
• Algodão	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
• Feijão	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
• Tomate	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Área Total Explorada (ha)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Área Física (ha)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

### 3 3 10 2 3 - Demanda de insumos, produtividade e produção

As atividades necessárias ao manejo das culturas que integram o modelo de exploração foram determinadas em valores médios por hectare, sendo que os quantitativos referentes as dosagens de insumos e suas distribuições no tempo encontram-se ajustados para adequação, respectivamente, à produtividade do trabalho agrícola 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.

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 investimentos, tais itens são considerados separadamente. A tarifa d'água, calculada com base no custo médio por m<sup>3</sup> e na demanda de cada cultura, os custos operação e manutenção, também foram considerados separadamente.

#### **a) Força de trabalho familiar**

Os quantitativos referentes a 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, para o lote tipo a necessidade de contratação de mão-de-obra temporária.

Para a estimativa da força de trabalho familiar tomou-se por base uma família de 5 pessoas e o parâmetro médio de 2,5 jornadas/família/dia, obtendo-se, assim, uma oferta de 50 jornadas por mês ou cerca de 600 jornadas por ano. O quadro 3 23 resume as necessidades em mão-de-obra e seus custos.

### **b) Tração animal e mecanização**

A tração animal será utilizada para os diversos transportes necessários à exploração, bem como, para as operações de cultivos, principalmente as capinas. Com base nas estimativas das jornadas de trabalho de tração animal necessárias às explorações, verificou-se que apenas um animal de trabalho seria capaz de executar todas as operações.

A tração mecânica será 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. Os custos relativos a estes serviços encontram-se resumidos no quadro 3 24.

### **c) Adubos e defensivos**

Os quantitativos referentes às necessidades de adubos e defensivos para o modelo de exploração foram apropriados, também, a partir das informações contidas nas contas culturais e são mostrados resumidamente no quadro 3 25. O quadro 3 26 mostra de forma sintética os custos totais com insumos, serviços e mão-de-obra.

### **d) Irrigação**

As necessidades hídricas para o sistema de irrigação proposto para a área foram calculadas segundo o trabalho de HARGREAVES para o Estado do Ceará - Posto de Independência. A partir da deficiência hídrica foram calculadas as demandas de água para o modelo de exploração, considerando-se, ainda, uma eficiência total do sistema de irrigação de 70%.

### **e) Equipamentos agrícolas**

Os custos inerentes aos equipamentos agrícolas que fazem parte dos investimentos e reinvestimentos, são mostrados no quadro 3 27.

### **f) Produtividade e produção**

No que se refere ao rendimento e produção das culturas, estas foram projetadas de forma gradativa, pois os produtores dificilmente conseguirão, dado uma série de fatores, os níveis preconizados de rendimento na estabilização do projeto já nos anos iniciais de instalação do mesmo. O quadro 3 28 apresenta resumidamente os valores referentes à produção, produtividade e valor bruto da produção.

**QUADRO 3.23**

NECESSIDADE TOTAL DE MÃO-DE-OBRA DA EXPLORAÇÃO (h/d) E  
VALOR DA MÃO-DE-OBRA (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5*
• Algodão	318,0	318,0	318,0	318,0	318,0
• Feijão	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
• Tomate	297,0	297,0	297,0	297,0	297,0
<b>Total da Mão-de-obra</b>	<b>721,0</b>	<b>721,0</b>	<b>721,0</b>	<b>721,0</b>	<b>721,0</b>
Mão-de-obra Familiar	440,0	440,0	440,0	440,0	440,0
Mão-de-obra Contratada	281,0	281,0	281,0	281,0	281,0
Valor Total (R\$ 1,00)	4 326,00	4 326,00	4 326,00	4 326,00	4 326,00
Valor da Mão-de-obra Familiar (R\$ 1,00)	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00
Valor da Mão-de-obra Contratada (R\$ 1,00)	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00

**QUADRO 3.24**

GASTOS TOTAIS COM SERVIÇOS DA EXPLORAÇÃO (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5*
• Algodão (3,0 ha)	540,00	540,00	540,00	540,00	540,00
• Feijão (1,5 ha)	209,25	209,25	209,25	209,25	209,25
• Tomate (1,5 ha)	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00
<b>Total (R\$ 1,00)</b>	<b>1.100,25</b>	<b>1.100,25</b>	<b>1.100,25</b>	<b>1.100,25</b>	<b>1.100,25</b>

**QUADRO 3.25**

GASTOS TOTAIS COM INSUMOS DA EXPLORAÇÃO (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5*
• Algodão (3,0 ha)	482,55	482,55	482,55	482,55	482,55
• Feijão (1,5 ha)	302,40	302,40	302,40	302,40	302,40
• Tomate (1,5 ha)	910,22	910,22	910,22	910,22	910,22
<b>Total (R\$ 1,00)</b>	<b>1.695,17</b>	<b>1.695,17</b>	<b>1.695,17</b>	<b>1.695,17</b>	<b>1.695,17</b>

000089

**QUADRO 3.26****GASTOS TOTAIS (INSUMOS, SERVIÇOS E MÃO-DE-OBRA)**

<b>CULTURAS</b>	<b>ANO 1</b>	<b>ANO 2</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>	<b>ANO 5*</b>
• Algodão (3,0 ha)	2 930,55	2 930,55	2 930,55	2 930,55	2 930,55
• Feijão (1,5 ha)	1 147,65	1 147,65	1 147,65	1 147,65	1 147,65
• Tomate (1,5 ha)	3 043,22	3 043,22	3 043,22	3 043,22	3 043,22
<b>Total (R\$ 1,00)</b>	<b>7.121,42</b>	<b>7.121,42</b>	<b>7.121,42</b>	<b>7.121,42</b>	<b>7.121,42</b>

000090

**QUADRO 3.27**

**EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS - INVESTIMENTOS E REINVESTIMENTOS**

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)	INVESTIMENTOS E REINVESTIMENTOS (R\$)				
					ANO 1	ANO 5	ANO 10	ANO 15	ANO 20
1 - ANIMAL DE TRACÇÃO	ud	1	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
2 - EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Carroça com arreios	ud	1	500,00	500,00	500,00	-	500,00	-	500,00
• Pulverizador 20 l	ud	1	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
• Cultivador	ud	1	140,00	140,00	140,00	-	140,00	-	140,00
• Chibanca	ud	1	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80
• Enxada	ud	1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
• Foice	ud	1	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
• Pá	ud	1	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20
3 - EQUIPAMENTO PARCELAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Aspersão Convencional	ud	1	5 250,00	5 250,00	5 250,00	-	5 250,00	-	5 250,00
<b>TOTAL (1 + 2 + 3)</b>	-	-	-	<b>6.610,00</b>	<b>6.610,00</b>	<b>720,00</b>	<b>6.610,00</b>	<b>720,00</b>	<b>6.610,00</b>

FONTE Pesquisa de Mercado - Fortaleza-CE

000091





### QUADRO 3.28

PRODUÇÃO (kg), PRODUTIVIDADE (kg/ha), ÁREA TOTAL EXPLORADA POR CULTURA (ha) E VALOR DA PRODUÇÃO DA EXPLORAÇÃO (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5*
<b>Produtividade das Culturas em kg/ha</b>					
• Algodão (kg/ha)	2 000	2 200	2 300	2 400	2 500
• Feijão (kg/ha)	1 100	1 150	1 200	1 250	1 300
• Tomate (kg/ha)	32 000	34 000	36 000	40 000	40 000
<b>Área Total Explorada por Cultura Ano em ha</b>					
• Algodão (ha)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
• Feijão (ha)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
• Tomate (ha)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>Produção das Culturas em kg</b>					
• Algodão (kg)	6 000	6 600	6 900	7 200	7 500
• Feijão (kg)	1 650	1 725	1 800	1 875	1 950
• Tomate (kg)	48 000	51 000	54 000	60 000	60 000
<b>Valor Total da Produção por Cultura Ano em R\$ 1,00</b>					
• Algodão (R\$ 1,00)	3 360,00	3 696,00	3 864,00	4 032,00	4 200,00
• Feijão (R\$ 1,00)	1 155,00	1 207,50	1 260,00	1 312,50	1 365,00
• Tomate (R\$ 1,00)	9 600,00	10 200,00	10 800,00	12 000,00	12 000,00
<b>Valor Total da Produção (R\$ 1,00)</b>	<b>14.115,00</b>	<b>14.103,50</b>	<b>15.924,00</b>	<b>17.344,50</b>	<b>17.565,00</b>

Data Janeiro/1997

Preços dos produtos agrícolas

• Algodão = R\$ 0,56/kg      • Feijão = R\$ 0,70/kg      • Tomate = R\$ 0,20/kg

#### 3 3 10 2 4 - Investimentos e custos da produção agrícola

As inversões referentes ao plano de produção agrícola são compostas por três níveis de investimentos

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

Não foi considerado como custo de investimento efetivo a aquisição da terra por parte dos produtores, haja vista que este item não prevê desapropriação de terras nas áreas marginais ao riacho Independência, constituídas pelos aluviões, conforme prevê o modelo

Quanto aos custos de operação, manutenção, tarifa d'água, energia e reposição do sistema de irrigação, procurou-se considerar o disposto na legislação brasileira específico para os projetos de irrigação. Assim, para efeito do presente estudo considerou-se que os produtores arcaram com os seguintes custos, além de outros, a seguir comentados

- amortização e reposição dos investimentos referentes aos equipamentos parcelares,
- operação, manutenção, tarifa d'água e energia referentes ao sistema parcelar de irrigação

Com relação aos custos anuais de produção, as despesas referentes a aquisição de insumos, tração mecânica e mão-de-obra foram estimadas a partir dos valores unitários contidos nas contas culturais

A tarifa d'água foi calculada considerando-se o custo de R\$ 4,00/1000 m<sup>3</sup> consumidos e um volume anual bombeado para o lote de 52 009 m<sup>3</sup>/ano. Os custos de energia basearam-se no consumo de energia, em função da potência e do número de horas de bombeamento, e nos custos das tarifas de energia rural cobradas pela COELCE

Para a manutenção dos investimentos foi previsto um custo anual baseado a partir do percentual de 4% ao ano 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 impostos sobre produtos, haja vista que o ICMS é cobrado apenas de pessoa jurídica que leva ao primeiro ponto de venda. Como a produção deverá ser vendida via uma associação de 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, que foi estimada em 90 % do valor da produção

### 3.3.10.2.5 - Análise financeira dos modelos

Visando investigar a rentabilidade financeira foi concebido para o modelo de exploração proposto uma estrutura de análise capaz de determinar o grau de interesse que o projeto pode despertar aos produtores para a aplicação de recursos financeiros

Na apresentação dessa estrutura de análise foi admitida a ótica incremental, que se baseia na comparação entre dois cenários: o primeiro - denominado SEM PROJETO - que se refere às estimativas de produção, custos e receitas sob a hipótese de que o projeto não venha a ser implantado e o segundo - denominado COM PROJETO - que representa o cenário futuro previsto para o projeto e admitindo que todas as metas serão concretizadas. Naturalmente, a comparação entre os dois cenários permite identificar e quantificar os benefícios líquidos e impactos do projeto

Os valores para a situação SEM PROJETO foram estimados através de observações realizadas nas propriedades da área do projeto. Pode-se constatar que o nível de aproveitamento dos solos com agricultura é de cerca de 20%, onde predominam as culturas do

milho, feijão e em escala reduzida, o algodão. Todos os preços são de mercado e se referem ao mês de janeiro de 1997.

O quadro 3.29 apresenta o valor e os custos de produção referentes à situação SEM PROJETO.

**QUADRO 3.29**  
VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO E CUSTOS ANUAIS  
SITUAÇÃO "SEM PROJETO"

(R\$ 1,00)

CULTURAS	VALOR DA PRODUÇÃO	CUSTOS DE PRODUÇÃO	MARGEM BRUTA
Milho	396,00	287,76	108,24
Feijão	396,00	254,28	141,72
Algodão	58,80	35,24	23,56
<b>TOTAL</b>	<b>850,80</b>	<b>577,28</b>	<b>273,52</b>

O período de análise é de 20 anos, apesar de que a vida útil de algumas obras da infraestrutura de irrigação ultrapasse esse horizonte.

Observa-se que a análise financeira do modelo proposto adotou uma metodologia mais acurada, considerando ainda, a hipótese da utilização de capital de terceiros, através de financiamentos para investimentos. Assim, os parâmetros e critérios utilizados para efetivação do fluxo de caixa com financiamento tiveram como fundamento 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, isto é, 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,
- Investimentos fixos até 8 anos, inclusive 3 anos de carência.

Os reinvestimentos serão feitos com capital próprio, sem recorrer ao crédito ou qualquer outra fonte de financiamento.

O quadro 3.30 apresenta os fluxos de receitas, custos e benefícios sem e com financiamento do modelo de exploração, conforme a ótica incremental. Os resultados obtidos demonstram a capacidade de pagamento para assumir compromissos financeiros.

**QUADRO 3.30 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS INERENTES A AVALIAÇÃO  
FINANCEIRA UNIDADE DE EXPLORAÇÃO COM ÁREA DE 3,0 ha**

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
<b>I - SITUAÇÃO SEM PROJETO</b>											
A - RECEITAS	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80
B - CUSTOS	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28
C - BENEFÍCIO LÍQUIDO	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52
<b>II - SITUAÇÃO COM PROJETO</b>											
<b>1 - SEM FINANCIAMENTO</b>											
1 1 - RECEITAS		14 115,00	15 103,50	15 924,00	17 344,50	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00
1 2 - CUSTOS		16 262,71	9 780,72	9 886,98	10 070,93	10 819,49	10 099,49	10 099,49	10 099,49	10 099,49	16 709,49
1 2 1 - Investimentos		6 610,00									6 610,00
1 2 2 - Reinvestimentos						720,00					
1 2 3 - Manut dos Invest		264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40
1 2 4 - Custos Diretos (Ins e Serv)		2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42
1 2 5 - Mão-de-obra Contratada		1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00
1 2 6 - Mão-de-obra Familiar		2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00
1 2 7 - Tarifa D'água e Energia		439,00	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00
1 2 8 - Funrural		317,59	339,83	358,29	390,25	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21
1 2 9 - Impostos		1 129,20	1 208,28	1 273,92	1 387,56	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20
1 2 10 - Associação		254,07	271,86	286,63	312,20	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17
1 2 11 - Assst Técnica		127,04	135,93	143,32	156,10	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09
1 3 - BENEF LÍQUIDO		-2 147,71	5 322,78	6 037,02	7 273,57	6 745,51	7 465,51	7 465,51	7 465,51	7 465,51	855,51
1 4 - BENEF LÍQ INCREMENTAL	273,52	-2 421,23	5 049,26	5 763,50	7 000,05	6 471,99	7 191,99	7 191,99	7 191,99	7 191,99	581,99
<b>2 - COM FINANCIAMENTO</b>											
2 1 - SERVIÇO DA DÍVIDA											
2 1 1 - Investimentos											
a) Amortização					528,80	991,50	991,50	991,50	991,50	528,80	396,60
b) Juros		528,80	528,80	528,80	528,80	486,50	407,18	327,86	248,54	169,22	126,91
2 1 2 - Custeio											
a) Amortização		7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42
b) Juros		569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71
2 2 - BENEF LÍQUIDO		-3 246,23	4 224,26	4 938,51	6 175,05	5 689,30	6 488,62	6 567,94	6 647,26	6 726,58	158,89
2 3 - BENEF LÍQ INCREMENTAL	273,52	-3 519,75	3 950,74	4 664,99	5 901,53	5 415,78	6 215,10	6 294,42	6 373,74	6 453,06	-114,63
<b>3 - RENDA LÍQUIDA SEM FINANC.</b>		<b>7.102,29</b>	<b>7.962,78</b>	<b>8.677,02</b>	<b>9.913,67</b>	<b>9.386,51</b>	<b>10 105,51</b>	<b>10.105,51</b>	<b>10.105,51</b>	<b>10.105,51</b>	<b>3.495,51</b>
<b>4 - RENDA LÍQUIDA COM FINANC.</b>		<b>3.363,77</b>	<b>4 224,26</b>	<b>4 938,51</b>	<b>5.646,25</b>	<b>4.697,80</b>	<b>5.497,12</b>	<b>5.576,44</b>	<b>5 655,76</b>	<b>6.197,78</b>	<b>-237,71</b>

Art. QIAD\_330.XLS\Folha\_11

000095



**QUADRO 3.30 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS INERENTES A AVALIAÇÃO  
FINANCEIRA UNIDADE DE EXPLORAÇÃO COM ÁREA DE 3,0 ha**

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
<b>I - SITUAÇÃO SEM PROJETO</b>										
A - RECEITAS	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80
B - CUSTOS	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28
C - BENEFÍCIO LÍQUIDO	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52
<b>II - SITUAÇÃO COM PROJETO</b>										
<b>1 - SEM FINANCIAMENTO</b>										
1 1 - RECEITAS	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00
1 2 - CUSTOS	10 099,49	10 099,49	10 099,49	10 099,49	10 819,49	10 099,49	10 099,49	10 099,49	10 099,49	16 709,49
1 2 1 - Investimentos										
1 2 2 - Reinvestimentos					720,00					6 610,00
1 2 3 - Manut dos Invest	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40
1 2 4 - Custos Diretos (Ins e Serv)	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42
1 2 5 - Mão-de-obra Contratada	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00
1 2 6 - Mão-de-obra Familiar	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00
1 2 7 - Tarifa D'água e Energia	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00	439,00
1 2 8 - Funrural	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21
1 2 9 - Impostos	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20
1 2 10 - Associação	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17
1 2 11 - Assst Técnica	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09
1 3 - BENEF LÍQUIDO	7 465,51	7 465,51	7 465,51	7 465,51	6 745,51	7 465,51	7 465,51	7 465,51	7 465,51	855,51
1 4 - BENEF LIQ INCREMENTAL	7 191,99	7 191,99	7 191,99	7 191,99	6 471,99	7 191,99	7 191,99	7 191,99	7 191,99	581,99
<b>2 - COM FINANCIAMENTO</b>										
2 1 - SERVIÇO DA DÍVIDA										
2 1 1 - Investimentos										
a) Amortização	396,60	396,60	396,60							
b) Juros	95,18	63,46	31,73							
2 1 2 - Custeio										
a) Amortização	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42
b) Juros	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71
2 2 - BENEF LÍQUIDO	6 800,61	6 832,34	6 864,07	6 895,80	6 175,80	6 895,80	6 895,80	6 895,80	6 895,80	285,80
2 3 - BENEF LIQ INCREMENTAL	6 527,09	6 558,82	6 590,55	6 622,28	5 902,28	6 622,28	6 622,28	6 622,28	6 622,28	12,28
<b>3 - RENDA LÍQUIDA SEM FINANC.</b>	<b>10 105,51</b>	<b>10.105,51</b>	<b>10.105,51</b>	<b>10.105,51</b>	<b>9.385,51</b>	<b>10.105,51</b>	<b>10.105,51</b>	<b>10 105,51</b>	<b>10 105,51</b>	<b>3.495,51</b>
<b>4 - RENDA LÍQUIDA COM FINANC.</b>	<b>6.404,01</b>	<b>6.435,74</b>	<b>6.467,47</b>	<b>6.895,80</b>	<b>6.175,80</b>	<b>6 895,80</b>	<b>6.895,80</b>	<b>6.895,80</b>	<b>6.895,80</b>	<b>285,80</b>

Ano QUAD\_330 XL5(Forn\_2)

Os quadros 3 31 e 3-32 apresentam os indicadores de avaliação que utilizam a abordagem dos valores 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 em qualquer das hipóteses (sem e com financiamento) é superior ao custo de oportunidade do capital considerado pelos projetos financiados pelo Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento Ainda, nos referidos quadros pode-se verificar os resultados das simulações referentes a análise de sensibilidade, cujos indicadores demonstram um larga margem de segurança dos fluxos projetados

O quadro 3 30, também, apresenta os valores da renda líquida da unidade de exploração no ano de estabilização do projeto Observa-se que, em termos de renda líquida mensal, na situação com financiamento, o valor médio é de R\$ 574,65, representando o equivalente a 5,13 salários mínimos mensais

### 3 4 - PROJETO PROPOSTO

#### 3 4 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os solos agricolamente aproveitáveis com irrigação, a partir da construção do açude Flor do Campo, mostram-se distribuídos em duas áreas distintas

- na zona de chapada, às margens do reservatório, onde se localizarão as áreas de reassentamento e, possivelmente, o projeto de irrigação concentrado,
- na zona de jusante, na planície aluvial do rio Poti, estendo-se da barragem Flor do Campo até a curva do N A <sub>MAXIMO</sub> do açude Carnaubal

Para a Área de Chapada, destinada ao assentamento das famílias cujas propriedades foram desapropriadas, prevê-se a utilização dos solos com culturas de sequeiro ou, possivelmente com projeto de irrigação concentrado De acordo com a descrição feita no item 3 2 - Estudos dos Solos, esta área encontra-se representada por associações de solos com acentuado potencial agrícola irrigável Ao nível deste estudo, torna-se inviável, a elaboração de um projeto de irrigação compacto para o aproveitamento desta área, sem um estudo detalhado de solos que viabilize as manchas irrigáveis dentro do contexto das associações de solos existentes ou sem que se determine com exatidão, em função da vazão regularizada, as áreas de aluviões ou de chapadas que deverão ser irrigadas, conforme a descrição do item 3 1 1 - Considerações Gerais do Planejamento Agrícola Face ao exposto, sugere-se a execução de Estudos Detalhados de Solos das Áreas de Chapadas, susceptíveis ao aproveitamento com irrigação, bem como, a elaboração, a partir dos resultados obtidos do Projeto Executivo de Irrigação, considerando-se as áreas de aluviões e chapadas que deverão ser irrigadas a partir da vazão regularizada Fora desse contexto, a melhor opção mostra o aproveitamento das áreas predominantemente com culturas de sequeiro

**QUADRO 3.31**  
**INDICADORES FINANCEIROS DA UNIDADE**  
**SITUAÇÃO SEM FINANCIAMENTO**

taxa	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2	0,22	0,24
VPL	76 609,19	63 573,58	53 401,92	45 364,59	38 936,45	33 735,47	29 480,79	25 963,72	23 027,66	20 553,90	18 451,60
Relação B/C	1,49	1,49	1,48	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,40	1,39	1,38
TIR	2,22222										
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE											
taxa	12%	VPL (A 12%)	B/C(A 12%)	TIR							
+5% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		34 640,77	1,38	1,54							
+10% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		30 345,09	1,32	1,13							
+0% DOS CUSTOS E -5% DAS RECEITAS		32 693,95	1,38	1,51							
+0% DOS CUSTOS E -10% DAS RECEITAS		26 451,45	1,31	1,06							

**QUADRO 3.32**  
**INDICADORES FINANCEIROS DA UNIDADE**  
**SITUAÇÃO COM FINANCIAMENTO**

taxa	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2	0,22	0,24
VPL	65 469,55	53 914,52	44 922,55	37 838,50	32 191,02	27 637,35	23 925,64	20 868,95	18 327,11	16 194,01	14 388,54
Relação B/C	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,33	1,32	1,31	1,30	1,29	1,27
TIR	1,27541										
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE											
taxa	12%	VPL (A 12%)	B/C(A 12%)	TIR							
+5% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		27 558,07	1,28	0,92							
+10% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		22 925,13	1,22	0,69							
+0% DOS CUSTOS E -5% DAS RECEITAS		25 948,52	1,28	0,91							
+0% DOS CUSTOS E -10% DAS RECEITAS		19 706,03	1,21	0,65							

Arq: QUAD\_330.XLS(Análise)

000098



Para a Zona de Jusante, esta prevista a implantação de áreas irrigadas às margens do rio Poti, ao longo de aproximadamente 28 km de rio perenizado, a partir da barragem Flor do Campo. Nestas áreas, será feito o aproveitamento dos aluviões pelos proprietários das terras que margeiam o referido rio. A unidade agrícola proposta será formada por uma área irrigada de 3,0 ha, individual ou coletivamente, através de um "kit de Irrigação", cujo modelo foi dimensionado e quantificado pela Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH, para as áreas marginais aos cursos d'água e açudes. Considerando as dimensões máximas do "Kit de Irrigação" e a área de aluvião que poderá ser irrigada com os recursos hídricos provenientes do açude Flor do Campo, em torno de 1 014 ha, pode-se estimar a utilização de 338 unidades, irrigadas individual ou coletivamente, com captações individuais a fio d'água, ao nível da unidade agrícola fisicamente constituída.

### 3.4.2 - FATORES CONDICIONANTES NA CONCEPÇÃO DO PROJETO

Os fatores que mais influíram na concepção do projeto foram

- Solos - os diversos estudos pedológicos executados a nível exploratório, reconhecimento e semi-detalhado, juntamente com a fotointerpretação realizada, na escala 1:25 000, complementada com a fotointerpretação realizada, na escala 1:15 000, cobrindo parte da área da bacia hidrográfica e a área a jusante, acompanhando o curso do rio Poti, conforme descrito no item 3.2 - Estudos de Solos, revelaram três classes de solos com potencial para irrigação: Aluviões, Latosolos e Podzólicos. São solos, de um modo geral, de regular potencial agrícola, apresentando, no entanto, algumas restrições. Para os Aluviões as restrições mais importantes dizem respeito a largura irregular da faixa irrigável e à associação intrincada com outros solos de baixo potencial agrícola, tipo Planosolos de Várzea.

De acordo com o descrito no item 3.2 - Estudos de Solos, pode-se adotar, dentro dos limites de segurança, um índice de aproveitamento de 50% sobre a área bruta total. Tomando-se por base este índice e aplicando-se sobre uma Superfície Geográfica Bruta (SGB) de 3 120 ha, o valor final da Superfície Agrícola Irrigável (SAI) será de 1 560 ha, sendo, portanto, superior a área máxima irrigada de 1 014 ha obtida, considerando-se a vazão regularizada de 507 l/s do açude Flor do Campo e a vazão específica contínua de 0,50 l/s. As áreas de chapadas terão aproveitamento predominantemente com culturas de sequeiro, exceto quando viabilizada a exploração, a partir de estudos detalhados de solos e de estudos econômicos, acompanhados de uma rigorosa gestão dos recursos hídricos da barragem.

- Recursos Hídricos - os recursos hídricos disponíveis na região, para o aproveitamento agrícola, são representados diretamente pelo excedente de chuvas, quando nos períodos de estações chuvosas regulares e pelas águas que serão acumuladas a partir da construção da barragem Flor do Campo, permitindo a captação a fio d'água nas áreas aluviais.
- Condições Topográficas - as áreas de jusante, formadas pelos solos aluviais, ocorrem, normalmente, em relevo plano, podendo, entretanto, apresentar-se estreitas, em alguns pontos do vale.



- Condições Sociais e Fundiárias o maior fracionamento da estrutura fundiária, bem como, uma ocupação agrícola acentuada, condicionam seu aproveitamento com irrigação

Partindo-se destas premissas, optou-se pelo aproveitamento com culturas de sequeiro para as áreas de chapadas e dos aluviões, área de jusante, através da irrigação privada com a utilização de uma unidade de exploração agrícola tendo por base o modelo tipo “Kit de Irrigação”

### 3 4 3 - DEFINIÇÕES BÁSICAS

Para a concepção do projeto foram estabelecidas definições básicas, descritas sinteticamente nos itens, a seguir

#### 3 4 3 1 - Método de Irrigação

Considerando o tipo de solo associado à topografia e à disponibilidade atual de tecnologias e materiais, leva-se a aceitar como método de irrigação mais indicado para a área, a aspersão convencional

#### 3 4 3 2 - Parâmetros Adotados

Foram adotados os seguintes parâmetros para efeito de cálculos das prováveis vazões do projeto

- coeficiente médio de cultura  $K_c = 1,0$ ,
- eficiência total  $E_r = 0,70$ ,
- horas de bombeamento 16 horas

#### 3 4 3 3 - Determinação das Vazões

No cálculo das vazões de irrigação, estimou-se o consumo pelo método de HARGREAVES, utilizando-se os dados de evapotranspiração potencial e de precipitação, com probabilidade de ocorrência de 75%, para o posto de Novo Oriente De posse destes dados e adotando-se os parâmetros anteriores, chegou-se as seguintes vazões

- Vazão Específica

$$q_e = \frac{(K_c \times ETP - PE_{ft}) \times 10 \times 10^4}{31 \times 3600} \times \frac{1}{E_f} \times \frac{1}{h}$$

$q_e$  = vazão específica, em  $\ell/s/ha$ ,

$K_c$  = coeficiente de cultivo médio,

ETP = evapotranspiração potencial, em mm,

PE<sub>ft</sub> = precipitação efetiva, em mm,

Ef = eficiência de irrigação,

h = horas de bombeamento

$$q_e = \frac{(1,0 \times 202 - 0) \times 10 \times 10^3}{31 \times 3600} \times \frac{1}{0,70} \times \frac{1}{16}$$

$$q_e = 1,62 \text{ l/s/ha}$$

• Vazão do lote de 3,00 ha

$$q_\ell = q_e \times 3,0 = 1,62 \times 3 = 4,86 \text{ l/s}$$

### 3 4 4 - LOTEAMENTO

#### 3 4 4 1 - Critérios

A concepção da unidade de exploração, após a definição do planejamento agrícola e do método de irrigação, foi baseada nos seguintes critérios

- regularidade geométrica, sempre que possível,
- topografia do terreno,
- controle adequado de pressão nas linhas de distribuição e nos aspersores,
- máximo aproveitamento dos solos irrigáveis

#### 3 4 4 2 - Resumo do Parcelamento

Poderá ser irrigada, de acordo com, os parâmetros adotados, uma Superfície Agrícola Útil (SAU) máxima de 1 014 ha que corresponde a 338 unidades agrícolas de 3,00 ha, atendendo no mínimo a 338 famílias, irrigando individual ou coletivamente

#### 3 4 4 3 - Balanço de Áreas

- Superfície Geográfica Bruta (SGB)	3 120 ha
- Rendimento	50 %
- Superfície Agrícola Irrigável (SAI)	1 560 ha
- Superfície Agrícola Útil (SAU)	1 014 ha

### 3 4 5 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

O projeto de irrigação prevê o aproveitamento da área de jusante, com irrigação privada, a partir da perenização do rio Poti, de uma Superfície Agrícola Útil (SAU) correspondente a 1 014 ha, sendo constituído pelos aluviões que margeiam o citado rio

Poderão ser irrigadas com os “kit de irrigação”, de forma individual ou coletivamente, até 338 unidades agrícolas de 3,0 ha

O modelo tipo “Kit de Irrigação” foi desenvolvido e dimensionado pela Secretaria dos Recursos Hídricos, apresentando todos os equipamentos e acessórios necessários à irrigação por aspersão de uma área de 3,0 ha, constando de eletrobomba trifásica de 7,5 CV com sucção, recalque e equipamentos elétricos, tubulação principal, em alumínio, de diâmetro 3”, ramais laterais, em alumínio, de diâmetro 3” e aspersores com tubos de subida em 1” com custo médio de R\$ 5 250,00 ou R\$ 1 750,00/ha

### 3 4 6 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS

No quadro 3 33 são apresentados os custos de investimentos previstos para a implantação do projeto com o aproveitamento da irrigação privada. As fontes dos dados para elaboração dos custos de investimentos do projeto foram obtidas dos Projetos de Irrigação elaborados pela VBA CONSULTORES para diversos órgãos. Entre estes, citam-se

- Projeto Executivo de Irrigação Tucunduba II para a Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH, com 385,11 ha,
- Projeto Poti Irrigação para Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH, com 468,22 ha,
- Projeto de Irrigação Lagoa de São Miguel para COMDEPI-PI com 311,85 ha,
- Projeto de Irrigação Xique-Xique para Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH com 500 ha,
- Projeto de Irrigação São Brás, a nível de viabilidade, para Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH com 5 120 ha

Para elaboração dos custos de investimentos, considerou-se os seguintes quantitativos e preços

• Desmatamento Médio =	400 ha x R\$ 501,00/ha =	R\$ 200 400,00
• Aração e Gradagem =	614 ha x R\$ 34,00/ha =	R\$ 20 876,00
• Estradas Secundárias =	56 km x R\$ 4 412,00/km =	R\$ 247 072,00
• Caminhos de Serviço =	20 km x R\$ 2 708,00/km =	R\$ 54 160,00
• Rede Elétrica em BT =	60 km x R\$ 6 500,00/km =	R\$ 390 000,00
• Subestações de 15 kVA=	169 ud x R\$ 4 174,00/ud=	R\$ 705 406,00

**QUADRO 3.33**  
**PROJETO DE IRRIGAÇÃO NOVO ORIENTE - RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTO DO INVESTIMENTO INICIAL (R\$)	% SOBRE O CUSTO TOTAL (%)	CUSTO MÉDIO POR HECTARE (R\$/ha)	CUSTOS DIFERENCIADOS					VIDA UTIL (ANOS)	CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	
					OBRA CIVIL (R\$ 1,00)	MAT PVC (R\$ 1,00)	MAT ELÉTRICO (R\$ 1,00)	BOMBAS (R\$ 1,00)	ESTUDOS		(%)	(R\$ 1,00)
1	INFRAESTRUTURA PARCELAR											
1 1	Desmatamento	200 400,00	5,62	197,63	200 400,00	-	-	-	-	-	-	-
1 2	Aração - Gradagem	20 876,00	0,59	20,59	20 876,00	-	-	-	-	-	-	-
1 3	Equipamentos Parcelares	1 774 500,00	49,82	1 750,00	-	1 419 600,00	-	354 900,00	-	10	5	88 725,00
	<b>Sub-Total I</b>	<b>1 995 776,00</b>	<b>56,03</b>	<b>-</b>	<b>221 276,00</b>	<b>1 419 600,00</b>	<b>-</b>	<b>354 900,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>88 725,00</b>
II	SISTEMA VIÁRIO											
II 1	Estradas Secundárias	247 072,00	6,94	243,66	247 072,00	-	-	-	-	30	5	12 353 60
II 2	Caminhos de Serviço	54 160,00	1,52	53,41	54 160,00	-	-	-	-	30	5	2 708,00
	<b>Sub-Total II</b>	<b>301 232,00</b>	<b>8,46</b>	<b>-</b>	<b>301 232,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>15 061,60</b>
III	REDE ELÉTRICA											
III 1	Rede Elétrica em BT (13,8 kVA)	390 000,00	10,95	384,62	-	-	390 000,00	-	-	30	2	7 800 00
III 2	Subestações de 15 kVA	705 406,00	19,80	695,67	-	-	705 406,00	-	-	15	2	14 108,12
	<b>Sub-Total III</b>	<b>1 095 406,00</b>	<b>30,75</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1 095 406,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>21 908,12</b>
IV	ESTUDOS REFERENTES AO PROJETO	169 620,00	4,76	167,28	-	-	-	-	169 620,00	-	-	-
	<b>Sub-Total IV</b>	<b>169 620,00</b>	<b>4,76</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>169 620,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>TOTAL GERAL</b>	<b>3 562 034,00</b>	<b>100,00</b>	<b>3 512,85</b>	<b>522 508,00</b>	<b>1 419 600,00</b>	<b>1 095 406,00</b>	<b>354 900,00</b>	<b>169 620,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>125 694,72</b>

Data Base janeiro de 1997

Area do Projeto (Área Irrigada) = 1 014 ha

Custo Médio por Hectare = R\$ 3 512,85

ANEXO QUADRO 3.33

000103

**CAPÍTULO 4 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM  
PISCICULTURA**

---

---

#### 4 1- INTRODUÇÃO

A piscicultura pode representar uma importante fonte geradora de empregos e divisas, principalmente, numa região carente de atividades ocupacionais para o homem campestre. Pode, também, contribuir decisivamente para aumentar a oferta interna de alimentos, já que é uma atividade ao alcance de qualquer produtor rural e não exige grandes investimentos. Na verdade, não existe maneira mais fácil, mais rápida e mais barata de elevar a produção e a oferta de proteína animal.

Situando-se dentro deste contexto e analisando-se o desenvolvimento da piscicultura, ao longo do tempo, pode-se observar que a pesca constitui uma atividade lucrativa nos açudes do Nordeste desde o início do século quando a construção de novos açudes passou a ter um ritmo mais acelerado, tanto por parte de particulares, como principalmente pelos órgãos públicos, em especial o DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. A partir da década de quarenta, o aproveitamento racional dos recursos pesqueiros das barragens do DNOCS, desenvolveu-se, passando a piscicultura a ser praticada como atividade de aproveitamento complementar para o sistema de açudagem da região.

O DNOCS vem obtendo bons resultados na criação de peixes em açudes e represas, em regime extensivo. A partir da transformação da antiga Comissão Técnica de Piscicultura em Diretoria de Pesca e Piscicultura, desenvolveram-se desde então, pesquisas em busca de novas tecnologias que possibilitassem a diversificação de espécies aclimatizadas e disseminadas na região que, para tanto, conta atualmente com 6 (seis) estações de piscicultura e 1 (um) Centro de Pesquisas Ictiológicas no Ceará.

Por outro lado, a CEDAP - Companhia Estadual de Desenvolvimento Agrário e da Pesca tem instalado e operado entrepostos de pesca, onde são feitas a preservação, industrialização e comercialização do pescado proveniente desses açudes. Encarando-se a Piscicultura como uma atividade lucrativa e geradora de empregos, pode-se afirmar concretamente, que a construção de novos açudes incrementará a oferta de pescado para as populações das regiões de influência dos barramentos, uma vez que o déficit no consumo, ao nível do estado do Ceará, atinge cifra superior a 12 ton/ano, fazendo com que o estado exporte pescado nobre e importe pescado congelado, enlatado, etc., para o consumo interno.

#### 4 2- DADOS SOBRE O AÇUDE FLOR DO CAMPO

O açude Flor do Campo encontra-se localizado no rio Poti, próximo ao povoado de Almas, situado na margem esquerda do referido rio e a uma distância de 16,0 km da cidade de Novo Oriente, encravada na zona oeste do Estado do Ceará.

A construção da citada barragem visa atender às seguintes finalidades básicas: abastecimento urbano da cidade de Novo Oriente, perenização do trecho do rio Poti entre o açude Flor do Campo e o açude Carnaubal objetivando o abastecimento das populações ribeirinhas, a irrigação das áreas marginais e a pesca como aproveitamento complementar do reservatório. Seu volume máximo de acumulação é de  $111,3 \times 10^6 \text{ m}^3$  para uma área inundada de 1 839 ha correspondente a sua bacia hidrográfica.

## 4 3 - APROVEITAMENTO PESQUEIRO DO AÇUDE FLOR DO CAMPO

### 4 3 1 - POTENCIALIDADES DE PRODUÇÃO DE PESCADO

A piscicultura extensiva tem por objetivo principal o peixamento de açudes, onde a produção de pescado depende, primordialmente, da capacidade de suporte alimentar da água, que é ligada diretamente às quantidades de nutrientes da água, do solo e de oxigênio dissolvido

Segundo dados obtidos junto ao DNOCS, a produtividade da pesca nos açudes públicos sob sua administração oscila entre 100 e 150 kg/ha/ano, sendo o valor médio para os reservatórios cearenses de 130 kg/ha/ano. Naturalmente, esta produtividade não resolve o problema de carência alimentar que atinge, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 13 milhões de nordestinos. Mas as perspectivas do DNOCS, de aumentar a produção a um nível que chegue perto de uma solução satisfatória, são otimistas.

Considerando-se esta produtividade média de 130 kg/ha/ano e a área inundada do açude Flor do Campo de 1 839 ha, pode-se estimar o potencial de produção de pescado da ordem de 239 070 kg/ano.

Contudo, adotando-se as medidas de fomento e administração da pesca aqui preconizadas, poder-se-á alcançar a produtividade de até 250 kg/ha/ano. Isto tem acontecido em outros reservatórios nordestinos de acordo com SILVA et alii, 1975 e 1977, GURGEL, 1986, SUDEPE, 1988, DNOCS, 1991, PAIVA et alii, s d.

Entretanto, para cálculo da população do açude, adotar-se-á uma produtividade crescente até atingir-se uma produtividade de 230 kg/ha/ano no oitavo ano.

### 4 3 2 - PREPARAÇÃO DO RESERVATÓRIO PARA AS ATIVIDADES PESQUEIRA

A preparação da bacia hidráulica do açude destinada a implementação das atividades pesqueira compreende, primordialmente, o desmatamento de árvores de médio e grande porte. Consiste em uma série de serviços de limpeza da área da bacia hidráulica do reservatório, após a devida liberação do IBAMA ou outro órgão responsável.

Na área delimitada pela bacia será feita a eliminação da vegetação arbórea e arbustiva, sendo os restos vegetais acumulados em áreas de bota-fora previamente determinada pelo órgão competente. Proceder-se-á, desse modo, a derrubada das árvores e o consequente destocamento. Os troncos e restos vegetais deverão ser transportados para as áreas já delimitadas, onde permanecerão até posterior decisão sobre os seus destinos finais.

O desmatamento, seguido do destocamento, na área da bacia hidráulica, tem por objetivo evitar entraves às atividades de pesca, após o enchimento do reservatório, reduzindo sensivelmente o prejuízo físico das artes de pesca, como redes, tanques e espinheis. As plantas arbustivas e herbáceas deverão permanecer na bacia hidráulica e servirão como fertilizantes da água do açude.

Os resultados obtidos por este tipo de serviço deverão ser apreciados através do controle visual e serão constituídos por uma superfície limpa e uniforme, em condições de permitir o desenvolvimento físico das artes de pesca

#### 4 3 3 - POVOAMENTO E REPOVOAMENTO DO AÇUDE FLOR DO CAMPO

O povoamento inicial dar-se-á a partir das espécies de peixes e crustáceos, existentes nos rios e açudes da região que fazem parte da bacia do rio Poti. Entretanto, tornam-se necessários peixamentos com espécies selecionadas, que melhor se adaptem a estática da água do reservatório e sejam do mais elevado valor econômico. Após o peixamento inicial com as espécies indicadas, algumas delas irão requerer repovoamentos, uma vez que não se reproduzirão no açude.

O quadro 4.1 mostra que o povoamento inicial será feito com 10 (dez) espécies de peixes e 1 (um) crustáceo.

- Curimatã Comum, *Prochilodus cearensis Steindachner*,
- Curimatã Pacu, *Prochilodus marginatus Walbaum*,
- Apaiari, *Astronotus ocellatus Cuvier*,
- Pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus Heckel*,
- Tambaqui, *Colossoma macropomum Cuvier*,
- Pirapitinga, *Piaractus brachipomus Cuvier*,
- Carpa Comum, *Cyprinus carpio L.*,
- Piau Verdadeiro, *Leporinus elongatus Valenciennes*,
- Sardinha, *Tripottheus*,
- Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus L.*,
- Camarão Canela, *Macrobrachium amazonicum Heller*

O número de indivíduos por hectare de espelho de água e por espécie, estão indicados no quadro 4.1. No total, serão necessários 1.793.025 alevinos e 45.975 exemplares de Camarão Canela. O repovoamento será realizado a cada 2 (dois) anos, contados a partir do povoamento inicial. As espécies que o exigirão, bem como, o número de alevinos/ha, constam do quadro 4.1. Pode-se observar que serão necessários 1.103.400 alevinos por repovoamento, sendo 919.500 de Curimatã Pacu, Tambaqui, Pirapitinga e Piau Verdadeiro e 183.900 de Carpa Comum.

Ressalte-se que, havendo depleção do estoque das demais espécies, pode-se fazer um repovoamento, usando neste caso as mesmas quantidades do momento do peixamento inicial do açude.

Os exemplares a serem utilizados deverão provir do Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho Von Hering, administrado pelo DNOCS, localizado na cidade de Pentecoste - CE, distante 440 km do açude Flor do Campo.

Os exemplares para o peixamento terão comprimento total acima de 60 mm e serão acondicionados, para viagem, em caixas de fibra de vidro (tipo usualmente utilizado nas



Estações de Piscicultura) e/ou em saco plástico (0,80 a 0,90 m de altura, 0,40 a 0,50 m de largura e espessura do plástico de 0,3 mm) O número de peixes por caixa ou saco dependerá da espécie e tamanho dos indivíduos, devendo seguir as normas da estação fornecedora dos mesmos Isso se aplica, também, ao camarão canela O transporte do material vivo será feito via terrestre

Cuidados essenciais deverão ser tomados na liberação dos peixes no reservatório, no sentido de minimizar a ação dos predadores (pássaros, peixes, etc ,) e variação de temperatura entre as águas do açude e do recipiente contendo os peixes Estes não deverão ser liberados próximos ao sangradouro da barragem

#### 4 3 4 - TECNOLOGIA DA PESCA

A pesca comercial do açude deverá ser iniciada 1 (um) ano após o enchimento do reservatório e do seu povoamento inicial Isto para que a maioria das espécies realize(m) sua(s) primeira(s) desova(s) e dê(em) início a formação de populações

As artes pesqueiras que serão empregadas na pesca comercial do açude são vistas no quadro 4 2

- a) Rede de espera (ou galão de náilon) - rede submersa, colocada perpendicularmente à superfície da água Suas malhas variam de 50 a 140 mm (distância entre 2 nós consecutivos) Cada rede mede aproximadamente 100 m de comprimento e 2,0 a 2,5 m de altura Apresenta corda de bóia e de chumbada, sendo confeccionada com linha de náilon Captura Curimatãs (Comum e Pacu), Piau (Comum e Verdadeiro), Tilápias, Tambaqui, Pirapitinga, Carpa Comum, Apaiari e Pescada do Piauí,
- b) Rede sardineira - semelhante a rede de espera, diferindo desta por ser colocada com a corda da bóia na superfície da água ou próxima a ela Tem malhas em torno de 50 mm (entre 2 nós consecutivos), comprimento de 100 m e altura de 2,0 a 2,5 m Destina-se a captura da Sardinha, podendo, contudo, capturar outros peixes pequenos,
- c) Espinhel - consiste de anzóis (geralmente em número de 100) presos numa linha geral de náilon (1,0 mm), através de linhas, também, de náilon Uma extremidade da linha geral é presa em tronco de árvores, cercas ou outro elemento fixo, postos na margem ou próxima dela, tendo na outra extremidade uma bóia (flutuador) Deste modo, a linha geral fica na superfície da água, ou próxima a ela Cada anzol é iscado com piabas ou camarões, capturados no próprio açude O espinhel captura Traíra e Pescada do Piauí,
- d) Linha solta - consiste num anzol, preso na extremidade de uma linha de náilon, sendo aquele iscado com camarão ou piabinhas Destina-se à captura da Pescada do Piauí, sendo que 1 pescador trabalha com dois aparelhos ao mesmo tempo,
- e) Covo - cilindro de bambu ou madeira, com entrada afunilada e abertura menor para dentro É usado na captura do Camarão Canela,

**QUADRO 4.1**  
**Plano de Peixamento para o Açude Flor do Campo**

ESPÉCIE	Povoamento Inicial		Repovoamento *	
	Espécies/ha	Nº Espécies	Espécies/ha	Nº Espécies
Curimatã comum	100	183 900	-	-
Curimatã pacu	125	229 875	125	229 875
Apaian	50	91 950	-	-
Pescada do Piauí	100	183 900	-	-
Tambaqui	125	229 875	125	229 875
Pirapitinga	125	229 875	125	229 875
Carpa comum	125	229 875	100	183 900
Piau verdadeiro	125	229 875	125	229 875
Sardinha	50	91 950	-	-
Tilápia do Nilo	50	91 950	-	-
Camarão canela	25	45 975	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.000</b>	<b>1.839.000</b>	<b>600</b>	<b>1.103.400</b>

\* Serão realizados a cada 2 anos, a partir do povoamento inicial

**QUADRO 4.2**  
**Artes de Pesca a serem Utilizados e Esforços de Pesca a ser Exercido no Açude Flor do Campo**

Artes de Pesca	Esforços de pesca			
	Nº de Aparelhos	m	Nº de Aparelhos	Nº de Anzóis
Rede de espera	368	36 800	-	-
Rede sardineira	368	36 800	-	-
Espinhel	-	-	496	49 653
Linha solta	-	-	920	920
Covo	1 839	-	-	-
Tarrafa	613	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>73.600</b>	<b>-</b>	<b>50.573</b>

Artes de Pesca	Nº de pescadores
Redes	368
Anzóis	496
Covos	184
<b>TOTAL</b>	<b>1.048</b>

Arq. QDRs\_C04.XLS(Quad\_4142)

- f) Tarrafa - aparelho de lançamento, formado por panagem de náilon, malhas de diversos tamanhos, com formato cônico, em cujo ápice se prende o cabinho de náilon (3/16") para o lançamento. Cada pescador opera uma tarrafa e esta captura Curimatãs, Piaus, Tilápias, Apaiari e Camarão

As pescarias no açude serão realizadas, principalmente, à noite. O pescador e seu auxiliar (remador da canoa) dirigir-se-ão à área de pesca, no final da tarde, estendendo sua rede de espera, rede sardineira, espinhel ou covo na água, retornando ao lar. No dia seguinte, ao alvorecer, eles retornarão à área, despescam os aparelhos, retirando-os da água, quase sempre, e se dirigirão ao entreposto de pesca, para a comercialização do produto (peixes, camarões, etc.)

O pescador e seu auxiliar podem permanecer próximo ao local da pescaria, realizando, em determinados intervalos, a despescagem dos aparelhos, recolocando-os na água. Esta prática aumentará sua produção, pois a arte de pesca terá mais chance de captura.

As pescarias com linha solta e com tarrafas são, normalmente, realizadas durante o dia.

Estudos feitos por SILVA et alii (1977) mostraram que o esforço de pesca ótimo, a ser exercido com redes de espera e sardineira, nos reservatórios nordestinos, é de 20 m de redes/ha. Tendo em vista a área do açude Flor do Campo (1 839 ha), conclui-se que nele deverão ser usadas 368 redes de espera (36 800 m) e 368 redes sardineiras (36 800 m), considerando que cada rede mede 100 m. Como cada aparelho é manejado por 1 pescador, ter-se-á 368 pescadores trabalhando com redes de espera e/ou sardineira (quadro 4 2).

SANTOS et alii (1976), estudando 68 açudes nordestinos, chegaram a conclusão que, para anzóis em forma de espinhel, o esforço ótimo é de 27 anzóis/ha. Deste modo, vê-se no quadro 4 2 que poderão ser aplicados até 496 espinhéis, pois cada um tem 100 anzóis, perfazendo um total de 49 653 anzóis. Como cada pescador opera com 1 espinhel, ter-se-á 496 pescadores envolvidos nesta pescaria.

Os esforços de pesca a serem exercidos com linha solta, covo e tarrafa (quadro 4 2), foram calculados com base naqueles aplicados em açudes do Nordeste brasileiro, com áreas semelhantes ao Flor do Campo. Assim, poderão ser utilizados 1 839 covos (184 pescadores), 920 linhas soltas (operadas pelos mesmos pescadores de espinhel) e 613 tarrafas, operadas pelos pescadores de redes, anzóis ou covos.

Do quadro 4 2 conclui-se, ainda, que 1 048 pescadores poderão ser envolvidos na pesca do açude Flor do Campo. Este dado está de acordo com as recomendações de SILVA et alii (1975), para açudes nordestinos.

Nas pescarias do açude Flor do Campo serão utilizadas canoas à remo, confeccionadas, normalmente, em pau-branco, medindo 5,00 m de comprimento, por 0,80 a 1,00 m de largura (máxima) e 0,40 m de altura. Serão necessárias 1 048 canoas, pois as utilizadas nas pescarias noturnas (redes e espinhéis) serão usadas na pesca com linha solta, que é diurna.

#### 4 3 5 - PESSOAL ENVOLVIDO NA PESCA E NÍVEIS DE EMPREGOS

Conforme vê-se no quadro 4 2, a pesca no açude Flor do Campo poderá ocupar até 1 048 pescadores (empregos diretos), por ano. Admite-se, com grande margem de segurança, que cada emprego direto proporcionará 2 (dois) indivíduos indiretamente ocupados em atividades de apoio a pesca, tais como ajudante de pescaria (remadores das canoas, nas pescarias com redes de espera e sardinheira e com espinhel), confecção e conserto de artes pesqueiras, construção e reparo em canoas, fabricação e comercialização de gelo, sal e outros insumos, processamento (evisceração, salga, filetagem, etc) e preservação ("freezer", câmaras frigoríficas, etc) do pescado, transporte e comercialização do pescado, e assistência médica, educacional e social.

Do exposto, serão 3 144 pessoas ocupadas, direta ou indiretamente, nas atividades de pesca do reservatório. Levando-se em conta 5 dependentes, em média, por família, conclui-se que cerca de 15 720 pessoas serão beneficiadas.

#### 4 3 6 - ENTREPOSTO DE PESCA

Próximo à barragem Flor do Campo é recomendável que seja construído um entreposto de pesca, constituído de pequeno prédio (25,15 m<sup>2</sup>) em alvenaria de tijolo, revestida com argamassa de cal e areia, coberta com telha colonial comum, sobre medeiramento de lei, pé direito com 1,80 m. A obra constará de:

- a) Depósito - medindo 3,00 x 4,00 m, porta de madeira, uma folha, medindo 2,00 x 0,90 m, dando para a área de recepção do pescado, porta de madeira, medindo 2,00 x 0,60 m, dando para o W C, janela de madeira, uma folha, numa lateral, medindo 0,80 x 1,10 m, 1 lâmpada com interruptor e 1 tomada de 220 Volts,
- b) Área de recepção do pescado - alpendrada e com 2 colunas, medindo 3,00 x 4,00 m, tendo, em ambas as laterais, 4 tanques (2 de cada lado) construídos em alvenaria de tijolo, revestidas internamente com azulejo branco, cada um medindo internamente 1,00 x 0,50 x 0,70 m, com torneira de 1/2" e sistema de drenagem pelo piso com bujão de 1", 1 lâmpada com interruptor,
- c) W C - medindo 1,50 x 1,00 m, revestido internamente em azulejo branco até a altura de 1,60 m, aparelho sanitário e lavatório com torneira de 1/2", 1 lâmpada com interruptor.

O entreposto contará com uma balança de pé com capacidade de 200 kg, e uma de balcão, capacidade de 30 kg. Os principais objetivos do entreposto são registro dos pescadores e das artes de pesca (cumprimento ao Código de Pesca), coleta de dados estatísticos e fiscalização da pesca, comercialização do pescado, que deverá ser feita diretamente ao consumidor ou ao intermediário e ponto de encontro dos pescadores.

#### 4 3 7 - ASSISTÊNCIA SÓCIO-ECONÔMICA AOS PESCADORES E DEPENDENTES

Será feita através dos órgãos assistenciais específicos, federais, estaduais e municipais. A assistência compreenderá:

- a) registro dos pescadores profissionais no IBAMA, com a obtenção da respectiva carteira,
- b) registro dos pescadores no órgão previdenciário,
- c) médica e dentária, em hospitais e clínicas,
- d) educacional, em escolas públicas,
- e) revenda de equipamentos e insumos para a pesca, nos moldes existentes para outros açudes,
- f) creditícia, através dos Bancos Oficiais (BEC, BNB, etc )

Numa segunda etapa, a cargo do Estado ou Município será estruturada a organização dos pescadores numa associação, como existe em outros reservatórios públicos

#### 4 4 - CUSTOS E RECEITAS DO PROGRAMA DE PESCA

Os investimentos iniciais constam do quadro 4 3 e montam em R\$ 399 159,00 Eles deverão ser integralizados nos 3 primeiros anos após o enchimento do reservatório (quadro 4 4)

O custeio anual da pesca representará um montante de R\$ 152 488,00 (quadro 4 3)

As receitas acontecerão a partir do enchimento do reservatório e implantação da pesca. A partir deste ponto, a produção prevista para o primeiro ano que será de 42,30 ton, tornar-se-á crescente, em virtude de (a) aumento do estoque pesqueiro, (b) recrutamento de novos pescadores, cujo número previsto de 1 048 será completado no terceiro ano, (c) programa de repovoamento, (d) aumento da riqueza natural da água, cuja capacidade máxima de produção de pescado será alcançada aos 8 anos de idade do reservatório. Deste modo, no oitavo ano se alcançará a produção máxima de pescado, prevista em 422,90 ton

Do exposto, vê-se no quadro 4 5 que a receita prevista para o primeiro ano é de R\$ 76 140,00, sendo crescente e alcançando R\$ 2 968 920,00 no oitavo ano

#### 4 5 - BENEFÍCIOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

Os principais benefícios sociais e econômicos, advindo do programa pesqueiro do açude Flor do Campo, são os seguintes

- a) criação de 1 048 empregos diretos e 3 144 indiretos, beneficiando cerca de 15 720 pessoas,
- b) melhoria alimentar das populações ribeirinhas e das cidades vizinhas, graças ao pescado produzido e nelas comercializado,
- c) melhoria da renda dos agricultores das margens ou proximidades do açude, que encontrarão na pesca um complemento daquela, sendo as duas atividades, pesca e agricultura, perfeitamente compatíveis,
- d) maior arrecadação de impostos, advindos das atividades da pesca, diretamente, ou a aquelas de apoio

### QUADRO 4.3

#### Investimentos e Custeio Anual do Programa de Pesca no Açude Flor do Campo

Especificação	Unid.	Quant.	Custos (R\$)	
			Unitário	Total
<b>Investimentos iniciais</b>				
Entrepasto	um	1	8 500,00	8 500,00
Balança de pé	uma	1	380,00	380,00
Balança de balcão	uma	1	360,00	360,00
Alevinos (1)	mil	1 875,78	50,00	93 789,00
Redes de espera	uma	368	40,00	14 720,00
Redes sadinheira	uma	368	40,00	14 720,00
Espinhel	um	496	25,00	12 400,00
Covos	um	1 839	10,00	18 390,00
Tarrafas	uma	613	60,00	36 780,00
Caixa de isopor (80 ℓ)	uma	1 048	40,00	41 920,00
Canoa a remo	uma	1 048	150,00	157 200,00
<b>Total</b>				<b>399.159,00</b>
<b>Custeio anual</b>				
Alevinos (2)	mil	562,74	50,00	28 137,00
Gelo	t	282	50,00	14 100,00
Sal	t	30	100,00	3 000,00
Equipamentos de pesca (reposição) (3)	-	-	-	97 251,00
Maternal de pesca (4)	-	-	-	10 000,00
<b>Total</b>				<b>152.488,00</b>

Preços base - janeiro de 1997

Arq. QDRs\_C04.XLS(Quad. 43)

- (1) 2% sobre o total previsto no quadro 4.1 para cobrir perdas eventuais no transporte e manuseio
- (2) 30% da quantidade inicial
- (3) considerou-se 70% do investimento inicial sem incluir o Entrepasto, a Balança de pé, a Balança de balcão, os Alevinos e a Canoa a remo. Estes terão um período de vida útil longo e custos de manutenção que serão considerados na análise econômica, com exceção dos alevinos
- (4) considerou-se uma verba para aquisição de iscas, agulhas, linhas, etc

### QUADRO 4.4

#### Cronograma Anual de Investimentos

Ano	Valor do investimento
Primeiro	299 369,00
Segundo	59 874,00
Terceiro	39.916,00
<b>TOTAL</b>	<b>399.159,00</b>

Preços base - janeiro de 1997

### QUADRO 4.5

#### Cronograma de Receitas Anuais

Ano	Unid.	Quant.	Preço Unitário	Receita Total
1º *	t	42,30	1 800,00	76 140,00
2º	t	63,40	1 800,00	114 120,00
3º	t	84,60	1 800,00	152 280,00
4º	t	126,90	1 800,00	228 420,00
5º	t	211,50	1 800,00	380 700,00
6º	t	296,00	1 800,00	532.800,00
7º	t	401,80	1 800,00	723 240,00
8º **	t	422,90	1 800,00	761.220,00
<b>Total</b>				<b>2.968.920,00</b>

Preços base - janeiro de 1997

Arq QDRs\_C04.XLS(Quad\_4445)

Obs

\* Primeiro ano após enchimento do reservatório e implantação das atividades de pesca

\*\* Ano em que a produção entrará em equilíbrio com valor girando entorno de 230 kg/ha/ano

Obs Preços base - janeiro de 1997



## **CAPÍTULO 5 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM TURISMO E LAZER**

---

000115

---



## 5.1 - POSSIBILIDADES TURÍSTICAS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DO RESERVATÓRIO FLOR DO CAMPO

O Barragem Flor do Campo está localizada na Bacia do rio Poti, barrando o referido rio na localidade de Almas, situada a 16 km a sudeste do município de Novo Oriente, no estado do Ceará

O acesso ao local da obra poderá ser realizado, partindo-se de Fortaleza, pela BR-020 até a cidade de Canindé, desenvolvendo-se 105 km, de onde será tomado a CE-257 na direção de Santa Quitéria e a partir desta, seguirá obedecendo a sequência pela CE-176 até Tamboril, pela CE-266 até Crateús e, finalmente, pela CE-075 até Novo Oriente

Da sede deste, o sítio barrável será alcançado, tomando-se uma estrada carroçável, que se apresenta atualmente em precárias condições de tráfego, percorrendo-se aproximadamente 16 km

A população do município chega a aproximadamente 26 318 habitantes, sendo 9 251 residentes na zona urbana, segundo dados do censo de 1991 do IBGE

O total de habitantes atingidos pela bacia hidráulica da barragem gira em torno de 6% dos que residem na zona rural

A zona urbana é abastecida por rede de distribuição de água da CAGECE, alimentada precariamente através de poço Amazonas. Dispõe, ainda, de rede de energia elétrica, em linha de 13,8 kVA, escolas de 1º e 2º graus, hospitais, rede telefônica e agências bancárias

O regime pluviométrico que caracteriza a bacia hidrográfica apresenta uma precipitação média de 612,1 mm/ano e uma distribuição sazonal de chuvas em duas estações: uma seca de junho à novembro e outra chuvosa de janeiro a abril, ficando a transição destas nos meses de maio e dezembro

A construção do reservatório se insere no contexto do PROURB/CE - Projeto de Desenvolvimento Urbano, promovido pelo Governo do Estado, especificamente do segmento de ações no setor hídrico, que prevê a implantação de açudes e adutoras associadas para abastecimento d'água de populações urbanas

Esta obra beneficiará as comunidades residentes na área de influência nos seguintes aspectos

- abastecimento da população do município de Novo Oriente,
- irrigação de áreas de chapada e de aluvião ao longo do rio Poti,
- desenvolvimento de atividades de piscicultura,
- aproveitamento agrícola das áreas de vazante nas margens do lago,
- perenização do rio Poti, no trecho entre a barragem e o açude Carnaubal,
- espaço para a prática de turismo e lazer no reservatório

Dentre os referidos benefícios econômicos e sociais advindos da construção da barragem, deve ser explorado a prática do turismo, que atenderá às necessidades de recreação do município de Novo Oriente e de localidades circunvizinhas

Com efeito, a presença do espelho d'água permanente torna-se fator de valorização da paisagem, na medida em que possibilita o revigoramento do verde no seu entorno, constituindo-se abrigo natural para a fauna silvestre (principalmente aves nativas e imigrantes), além de influir na amenização do clima local. Estas condições sugerem o aproveitamento do espaço criado para a prática do lazer ao ar livre e em contato direto com a natureza

Para promover o aproveitamento deste potencial, duas áreas foram estrategicamente escolhidas e destinadas a prática do lazer e do turismo local, situadas às margens do lago e nas proximidades do canal da tomada d'água, interligadas por trilhas de acesso à barragem

Na área indicada, está prevista a implantação de equipamentos simples e de fácil manutenção, no entanto atrairá um fluxo, proporcionalmente importante de pessoas durante, praticamente, o ano todo, em razão das condições do clima da região

A concepção básica dos equipamentos a serem implantados está fundamentada no aproveitamento das características do sítio escolhido, tais como proximidade e/ou afastamento da linha d'água, declividade, domínio da paisagem, acessos, etc. A topologia dos equipamentos e os usos que lhe são destinados atendem aos pressupostos básicos de proteção e preservação do meio ambiente e favorecem ao desenvolvimento das atividades de recreação e lazer

## 5.2 - ATIVIDADES POTENCIAIS E PROGRAMADAS DE TURISMO NA ÁREA DA BARRAGEM

O aproveitamento proposto da barragem Flor do Campo para o turismo local indica a possibilidade de desenvolvimento de atividades classificadas de acordo com os seguintes grupos

- **RECREAÇÃO E ESPORTES** – compreendendo o lazer no seu sentido mais genérico como a prática diferenciada de descanso ao ar livre, banhos, natação, passeios de canoa, pesca e jogos esportivos em convivência com grupos familiares ou de companheiros,
- **TURISMO ECOLÓGICO** – comporta o exercício de caminhadas por trilhas rústicas para a observação do sítio natural paisagem, vegetação, exemplares minerais, vida animal,
- **LAZER CONTEMPLATIVO** – constituindo-se na observação pura e simples da natureza e de suas manifestações visíveis na paisagem, com o objetivo de descanso mental e/ou meditação espiritual

Estas atividades poderão ser desenvolvidas isoladamente ou de forma integrada, dependendo da intenção e da disponibilidade do usuário face aos meios que serão colocados à sua disposição

Prevê-se, igualmente, o desenvolvimento de um processo de oferta e consumo de produtos e serviços associados às atividades acima referidas, mediante a exploração comercial de alguns dos equipamentos a serem projetados, gerando condições de auto-manutenção dos mesmos

O programa que visa desenvolver o turismo e o lazer na barragem Flor do Campo será formado por quatro conjuntos de equipamentos, conforme descrição apresentada a seguir

### **I - Lazer na Tomada D'água**

Área situada próximo ao canal da tomada da barragem, onde predominam as atividades de recreação e esportes, sendo composta pelas seguintes estruturas

- espaços para exploração comercial com 450,00 m<sup>2</sup> ou 110,00 m<sup>2</sup>,
- cascata para banho, num total de 2 unidades,
- barraca coberta com palha de carnaúba (20 unidades),
- barragem vertedouro em concreto ciclópico para execução de piscina natural,
- campo de futebol, incluindo banco de reserva com vestuário e chuveiros externos

### **II - Espaço Turístico/Recreativo Flor do Campo**

Localizado às margens do lago e se destinará ao desenvolvimento de atividades de recreação, esportivas e de turismo, sendo constituído pelos seguintes equipamentos

- cabanas rústicas para pernoite, com estrutura mínima de quarto e sala, banheiro e kitnette, em área construída de 21,60 m<sup>2</sup> por unidade, num total de 16 unidades,
- área de camping, dotada de pontos d'água, iluminação e instalações sanitárias, ocupando um espaço aproximado de 12 000 m<sup>2</sup>,
- quadras poliesportivas com pavimentação rústica, área de passeio, vestuário e lanchonete,
- campo de futebol society, incluindo abrigos e estacionamento,
- setor de alimentação, compreendendo boxes de 61,25 m<sup>2</sup> para bar, lanchonete, mini-restaurante dispoendo de instalações hidro-sanitárias e espaço contíguo para mesas e cadeiras ao ar livre,
- área para estacionamento de ônibus e carros de passeio,
- conjunto hidro-sanitário de uso público, formado por WC masculino/feminino e chuveiros externos,
- trilha de acesso à praia do açude, local reservado para banho, onde poderão ser instaladas barracas e cadeiras removíveis,
- pontal/ancoradouro (trapiche) para canoas a remo ou pedalinhos e pesca esportiva, numa extensão de 100,00 m com largura de 3,00 m,
- faixa de praia do açude, com recobrimento de material adequado, desenvolvendo-se ao longo da extensão da área onde se implantarão os equipamentos acima listados

### **III - Trilha Ecológica**

Interliga as áreas de todo o complexo turístico, procurando evidenciar a prática do lazer contemplativo, apresentando os seguintes pontos de destaque

- estacionamento para veículos (2 áreas),
- área de partida para excursões, inserida em pequeno bosque nas proximidades das cabanas rústicas e da área de camping, com ambiente para descanso e piqueniques,
- área de repouso, no ponto mais alto da elevação natural, com o mirante e a cascata artificial

### **IV - Mirante da Barragem**

Localizado nas vizinhanças da ombreira direita no ponto mais elevado do terreno natural e que apresenta as seguintes estruturas

- pracinha de contemplação, composta por área de repouso coberta e com bancos,
- instalações sanitárias (WC masculino/feminino) com chuveiros,
- caixa d'água com capacidade para 5 000 ℓ com cascata artificial

O acesso principal ao conjunto proposto será feito pela via que serve à manutenção dos serviços do reservatório (adutora e barragem) com pequenas derivações que atingem os locais onde os equipamentos serão instalados

## **5.3 - PROPOSTA BÁSICA PARA APROVEITAMENTO DA ÁREA PARA FINS TURÍSTICO E RECREATIVOS**

Nas plantas e croquis que serão apresentados em anexo, pode-se observar com detalhes a proposta básica para o aproveitamento da área contígua à barragem com fins turísticos e recreativos

O complexo se compõe basicamente dos seguintes equipamentos

- mirante da barragem,
- trilha no topo da barragem,
- estacionamento para 20 veículos leves,
- vias de acesso para as áreas do espaço turístico/recreativo e de lazer na tomada d'água do açude (1 250,00 m),
- trilha ecológica (2 580,00 m),
- área de lazer na tomada d'água,
- área do espaço turístico/recreativo

#### 5 4 - RECEITAS DO PROGRAMA DE TURISMO E LAZER

##### 5 4 1 - IDENTIFICAÇÃO DAS RECEITAS

##### 5 4 1 1 - Na área do Espaço Turístico/Recreativo e de Lazer na Tomada D'água da Barragem Flor do Campo

- Exploração de uma pousada com 16 apartamentos, a partir da cobrança de diária por apartamento
- Exploração de uma zona de camping com área para 18 barracas, a partir da cobrança de taxa de utilização de uma área de 12,00 m<sup>2</sup> com ponto de água e força
- Exploração do espaço destinado a prática de atividades esportistas (campo de futebol, de futebol society e as quadras)
- Exploração de boxes comerciais destinados à venda de refrigerantes, bebidas, alimentos leves, e outros, com arrendamento de cada box por 2 anos, renovável a cada 2 anos
- Exploração de serviços de aluguel de barcos (nº de 12 unidades) para pesca com caniço e rede
- Exploração de serviços de aluguel de barcos (nº de 6 unidades) com pedalinhos para crianças
- Exploração de barco a motor (tipo fundo chato) com bancos e capacidade para 12 (doze) passageiros, duração prevista por viagem de 40 minutos e estimativa de 8 passeios por final de semana

##### 5 4 1 2 - Na área da Trilha Ecológica/Mirante da Barragem

- Taxa para grupos de excursionistas (turistas de natureza) com guias e previsão de 2 (duas) excursões diárias (1 pela manhã e 1 à tarde), compreendendo ambas
  - traslado de ônibus entre à cidade de Novo Oriente e o estacionamento da área destinada ao espaço turístico/recreativo da barragem, incluindo retorno,
  - percurso a pé pelo roteiro definido pela trilha ecológica (iniciando o percurso preferencialmente pelo mirante),
  - lanche rápido/refrigerantes na área do mirante,
  - almoço ou jantar no encerramento do percurso ecológico,
- Taxa de estacionamento e acesso individual à trilha ecológica com permanência de 1 (um) dia

## 5 4 2 - ESTIMATIVA DE RECEITAS

### 5 4 2 1 - Na Área do Espaço Turístico/Recreativo e Lazer na Tomada D'água da Barragem Flor do Campo

- Exploração de uma pousada com 16 apartamentos

a) Nº de apartamentos 16 unidades	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
b) Taxa de ocupação média por mês	40%	45%	50%	55%	60%
c) Valor da diária (R\$)	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
d) Faturamento bruto médio por mês (R\$)	2 880,00	3 240,00	3 600,00	3 960,00	4 320,00
e) Faturamento bruto médio por ano (R\$)	34 500,00	38 880,00	43 200,00	47 520,00	51 840,00

- Exploração de uma zona de camping com área para 18 barracas

a) de espaços locáveis 18 unidades	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
b) Taxa de ocupação média por mês	40%	45%	50%	60%	70%
c) Valor da taxa para espaço locável (R\$)	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
d) Faturamento bruto médio por mês (R\$)	1 296,00	1 458,00	1 620,00	1 944,00	2 268,00
e) Faturamento bruto médio por ano (R\$)	15 552,00	17 496,00	19 440,00	23 328,00	27 216,00

- Exploração do espaço destinado a prática de atividades esportistas

#### a) Campo de futebol

- valor do aluguel por hora R\$ 30,00,
- total de horas de uso por mês 32 horas,
- faturamento anual total  $12 \times 32 \times 30,00 = 11 520,00$

#### b) Campo de futebol society

- valor do aluguel por hora R\$ 15,00,
- total de horas de uso por mês 20 horas,
- faturamento anual total  $12 \times 20 \times 15,00 = 3 600,00$

#### c) Quadras poliesportivas

- valor do aluguel por hora R\$ 10,00,
- total de horas de uso por mês 80 horas,
- faturamento anual total  $12 \times 80 \times 10,00 = 19 200,00$

#### d) faturamento bruto por ano R\$ 34 320,00

- Exploração de boxes comerciais destinados à venda de refrigerantes, bebidas, alimentos leves e outros
  - a) nº de boxes locáveis 7 unidades,
  - b) valor aluguel box por mês R\$ 20,00,
  - c) faturamento anual por box R\$ 240,00,
  - d) nº médio de boxes alugados por mês 4 unidades,
  - e) faturamento anual total dos boxes alugados  $240,00 \times 4 = \text{R\$ } 960,00$
  
- Exploração de serviços de aluguel de pequenos barcos para pesca com caniço e rede (tarrafa)
  - a) nº de barcos 12 unidades,
  - b) valor do aluguel diário R\$ 5,00,
  - c) nº médio de locações diárias 4,
  - d) nº médio de locações mês 120,
  - e) faturamento bruto por mês R\$ 600,00,
  - f) faturamento bruto por ano R\$ 7 200,00
  
- Exploração de serviços de aluguel de barcos para pesca com pedalinhos para crianças
  - a) nº de barcos 6 unidades,
  - b) valor do aluguel por hora R\$ 1,50,
  - c) nº médio de locações por dia 3,
  - d) nº médio de locações por mês 90,
  - e) faturamento bruto por mês R\$ 135,00,
  - f) faturamento bruto por ano R\$ 1 620,00
  
- Exploração de barco a motor (tipo fundo chato), com bancos e capacidade para 12(doze) passageiros
  - a) nº de viagens por semana 8,
  - b) ingresso por passageiro R\$ 0,50,
  - c) nº de passageiros por viagem 6,
  - d) faturamento médio por viagem R\$ 15,00,
  - e) faturamento médio por semana R\$ 120,00,
  - f) faturamento médio por mês R\$ 480,00,
  - g) faturamento médio por ano  $\text{R\$ } 480,00 \times 12 = \text{R\$ } 5 760,00$

#### 5 4 2 2 - Na Área da Trilha Ecológica/ Mirante da Barragem

- Taxa para grupos de Excursionistas (turistas de natureza) com guias

- nº de dias no mês com ocorrência de excursão 12 dias,
- nº viagens por dia 2 viagens,
- nº de pessoas por viagem 20,
- total de viagens por mês  $2 \times 12 = 24$ ,
- total de excursionistas por mês  $20 \times 24 = 480$ ,
- total de excursionistas por ano  $480 \times 12 = 5\,760,00$ ,
- valor do ticket por excursionista R\$ 14,50
- composição do Custo do Ticket

- Guia	1,50
- Lanche	2,50
- Almoço ou Jantar	6,00
- Transporte	3,50
- Taxa de manutenção da Trilha	<u>1,00</u>
- Total (R\$)	14,50

- faturamento bruto por mês  $400 \text{ excursionistas} \times 14,50 = \text{R\$ } 6\,960,00$ ,
- faturamento bruto por ano  $6\,960,00 \times 12 = \text{R\$ } 83\,520,00$

- Taxa de estacionamento e acesso individual à trilha ecológica

- taxa de estacionamento para veículo leve por 1 (um) dia R\$ 1,00,
- nº de usuários por mês 75,
- nº de usuários por ano 900,
- faturamento bruto por mês R\$ 75,00,
- faturamento bruto por ano R\$ 900,00

#### 5 4 3 - CONSOLIDAÇÃO DAS RECEITAS

O quadro 5 1 mostra a consolidação, ano a ano, das receitas obtidas com a exploração do turismo e lazer na área de influência da barragem Flor do Campo

#### 5 5 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS DO PROGRAMA DE TURISMO E LAZER

##### 5 5 1 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS E ESTIMATIVA DE CUSTOS

As principais obras que compõem o Programa de Aproveitamento da barragem Flor do Campo para fins turísticos e recreativos, serão descritas, separadamente com os respectivos custos de implantação, de acordo com a sequência numérica estabelecida para cada componente



### QUADRO 5.1

#### Consolidação das Receitas Obtidos com o Turismo e o Lazer na Área de Influência da Barragem Flor do Campo

ITEM	DESCRIÇÃO DO TIPO DE EXPLORAÇÃO	RECEITAS (R\$)				
		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
<b>1</b>	<b>Na Área do Espaço Turístico/Recreativo:</b>					
1 1	Exploração de uma pousada com 16 apartamentos	34.500,00	38 880,00	43 200,00	47 520,00	51 840,00
1 2	Exploração de uma zona de camping com área para 18 barracas	15.552,00	17 496,00	19 440,00	23 328,00	27 216,00
1 3	Exploração do espaço destinado a prática de atividades esportivas	34 320,00	34 320,00	34 320,00	34 320,00	34 200,00
1 4	Exploração de boxes comerciais destinados à venda de refrigerantes, bebidas, alimentos, e outros	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00
1 5	Exploração de serviços de aluguel de pequenos barcos para pesca	7.200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00
1 6	Exploração de serviços de aluguel de barcos com pedalinhas para crianças	1 620,00	1 620,00	1 620,00	1 620,00	1 620,00
1 7	Exploração de barco a motor para passeio	5 760,00	5 760,00	5 760,00	5 760,00	5 760,00
	<b>Total do item 1</b>	<b>99.912,00</b>	<b>106.236,00</b>	<b>112.500,00</b>	<b>120.708,00</b>	<b>128.796,00</b>
<b>2</b>	<b>Na Área da Trilha Ecológica/Mirante da Barragem:</b>					
2 1	Taxa para grupos de excursionistas	83 520,00	83 520,00	83 520,00	83 520,00	83 520,00
2 2	Taxa de estacionamento e acesso à Trilha Ecológica	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00
	<b>Total do item 2</b>	<b>84.420,00</b>	<b>84.420,00</b>	<b>84.420,00</b>	<b>84.420,00</b>	<b>84.420,00</b>
<b>TOTAL (itens 1 + 2)</b>		<b>184.332,00</b>	<b>190.656,00</b>	<b>196.920,00</b>	<b>205.128,00</b>	<b>213.216,00</b>

Arq: QDRs\_C05.XLS(Q\_51)

000124



### **Componente 1: Mirante da barragem**

1 1 - Coberta para proteção dos excursionistas com área de 12,0 m<sup>2</sup>, com as seguintes características

- coberta em estrutura de madeira convencional e telha de barro,
- piso em laje de concreto magro com superfície em cimentado desempenado,
- pilares de sustentação em madeira de massaranduba (número de 6 unidades),
- custo do sub-item 1 1 R\$ 1 784,64

1 2 - Bancos para repouso dos excursionistas, apresentando as seguintes características

- assento em mármore pré-moldado ,
- dimensões em planta baixa de 0,50 m x 2,00 m,
- base de apoio em alvenaria de tijolo furado, rejuntado com argamassa de cimento e areia, com reboco,
- dimensões em corte da base de apoio 0,22 m (largura) x 0,40 m (altura),
- custo do sub-item 1 2 R\$ 560,00

1 3 - W C masculinos e femininos + chuveiros para banho dos excursionistas, com as seguintes características

- área coberta total = 9,28 m<sup>2</sup>,
- coberta em estrutura de madeira convencional e telha de barro,
- bacias sanitárias = 2 unidades,
- lavatórios = 2 unidades,
- chuveiros externos = 2 unidades,
- piso em laje de concreto magro com superfície em cimento desempenado,
- custo do sub-item 1 3 R\$ 2 124,84

1 4 - Caixa d'água com capacidade para 5 000 ℓ com cascata artificial

- caixa d'água em concreto armado com dimensões de 1,80 x 1,80 m (base) por 1,80 m de altura e paredes de 12 cm,
- estrutura em concreto armado para suporte da caixa,
- vedação em alvenaria de tijolo furado do lado da cascata,
- custo do sub-item 1 4 R\$ 1 746,00

• *Custo total do componente 1 R\$ 6 215,00*

## **Componente 2: Trilha no topo da barragem**

A trilha deverá apresentar as seguintes características

- largura da trilha = 1,50 m,
- comprimento total da trilha = 1 520,00 m,
- material piçarra com seixo rolado, pedra argamassa, tubo de PVC Ø 150 mm preenchido com concreto simples e tábuas para guarda-corpo,
- altura da pista = 0,15 m

• *Custo total do componente 2 R\$ 16 350,00*

## **Componente 3: Estacionamento para 20 veículos leves**

O estacionamento apresentará as seguintes características construtivas

- dimensões = 20,00 x 50,00 = 1000,00 m<sup>2</sup>,
- arborização com 70 mudas,
- piso pavimentação em pedra tosca, assentada em colchão de areia sobre o terreno natural, com meio fio em granito rejuntado com cimento,
- bancos pré-moldados em marmorite = 4,0 unidades,
- abrigo em coberta com telha cerâmica com área de 4,91 m<sup>2</sup>

• *Custo total do componente 3 R\$ 10 040,00*

## **Componente 4: Vias de acesso para as áreas do complexo turístico/recreativo**

A via de acesso contará com as seguintes características construtivas

- faixa de domínio = 10,00 m,
- largura da pista de rolamento = 6,00 m,
- comprimento total = 1 250,00 m,
- material piçarra com seixo rolado, valetas de drenagem, obras d'arte e aterros, quando necessários,
- altura do revestimento primário = 0,30 m

• *Custo total do componente 4 R\$ 14 595,00*

## **Componente 5: Trilha ecológica**

- faixa de domínio = 2,00 m,
- largura = 1,50 m,
- comprimento total = 2 580,00 m,
- material piçarra com seixo rolado,

- altura da pista = 0,15 m,

• *Custo total do componente 5 R\$ 5 020,00*

### **Componente 6: Área de lazer na tomada d'água**

#### **6 1 - Área para exploração comercial com 450,00 m<sup>2</sup>**

- coberta em estrutura de madeira e telha cerâmica,
- piso cimentado sobre lastro de concreto,
- pilares de sustentação em madeira (15 unidades),
- equipamentos internos em alvenaria de tijolo furado e forrados em laje tipo voltterrana, ambos sem revestimento,
- caixa d'água com capacidade para 18 000 litros,
- custo do sub-item 6 1 R\$ 41 389,00

#### **6 2 - Cascata para banho (2 unidades)**

- estrutura em alvenaria de tijolo comum revestida com azulejo,
- saída da cascata em estrutura de concreto pré-moldado,
- piso cimentado sobre lastro de concreto,
- tubos de conexões em PVC e registro de pressão de fechamento rápido,
- custo do sub-item 6 2 R\$ 2 380,00

#### **6 3 - Barraca coberta com palha de carnaúba (20 unidades)**

- coberta em estrutura de madeira e palha de carnaúba,
- pilar de madeira (carnaúba),
- mesa de madeira rústica,
- piso cimentado sobre lastro de concreto,
- custo do sub-item 6 3 R\$ 8 520,00

#### **6 4 - Barragem vertedouro em concreto ciclópico**

- extensão = 25,00 m,
- volume de concreto ciclópico com 30% de pedra-de-mão = 322,00 m<sup>3</sup>,
- laje em concreto para regularização da crista,
- custo do sub-item 6 4 R\$ 39 252,00

#### **6 5 - Área para exploração comercial com 110,00 m<sup>2</sup>**

- coberta em estrutura de madeira e telha cerâmica,
- pilares de sustentação em madeira (7 unidades),

- equipamentos internos em alvenaria de tijolo furado sem revestimento,
- piso cimentado sobre lastro de concreto,
- custo do sub-item 6 5 R\$ 8 869,00

#### 6 6 - Campo de futebol gramado

- dimensões = 75,00 x 110,00 m,
- vestiário e banco de reserva (2 unidades),
- chuveiros externo (2 módulos),
- custo do sub-item 6 6 R\$ 31 650,00

*• Custo total do componente 6 R\$ 132 060,00*

### **Componente 7: Área do espaço turístico/recreativo**

Será constituído das obras, a seguir, descritas

#### 7 1 - Área coberta com 48,00 m<sup>2</sup> (12,00 m x 4,00 m) e com as seguintes características

- estrutura em massaranduba com cobertura de madeira convencional e telha de barro,
- pilares em madeira de massaranduba (número de 4,0 unidades),
- piso em concreto magro com superfície em cimentado desempenado,
- número de módulos = 5 unidades,
- 1 (um) ponto d'água,
- 1 (um) ponto elétrico,
- custo do sub-item 7 1 R\$ 8 075,00

#### 7 2 - Cabana para pernoite (16 unidades geminadas 2 a 2) Dados construtivos para 2 (duas) unidades geminadas (8 módulos)

- área coberta = 76,54 m<sup>2</sup> (8,60 m x 8,90 m),
- cobertura em estrutura de madeira convencional e telha de barro com beiral de 0,70 m,
- piso em concreto magro com cimentado desempenado,
- paredes de tijolo branco sem reboco, pintadas com hidracor,
- portas 2 (duas) unidades de 0,80 m x 2,10 m e 1 (uma) unidade de 0,60 m x 1,80 m
- esquadrias (janelas) 1 (uma) unidade de 0,60 m x 0,80 m,  
1 (uma) unidade de 0,60m x 1,20 m e  
1 (uma) unidade de 1,20 m x 1,00 m,
- W C revestido de azulejo (até 1,50 m) + bacia sanitária + descarga tipo "Montana" + lavatório com 1 (uma) torneira + 1 (um) chuveiro
- custo do sub-item 7 2 R\$ 70 110,00

7 3 - Caixa d'água para atender às cabanas, área de vendas, quadras, manutenção do bosque (metade da área), com capacidade para 5 000 litros e depósito fechado com porta na parte inferior. Estrutura do depósito, em concreto com paredes de tijolo branco, sem reboco, pintura em hidrator e piso em concreto magro com cimentado desempenado. Área total = 3,50 m<sup>2</sup>,

- custo do sub-item 7 3 R\$ 4 393,00

7 4 - Instalações sanitárias do camping + caixa d'água

As características construtivas desta obra, são

- caixa d'água com capacidade para 5 000 litros,
- depósito fechado com porta na parte inferior,
- estrutura em concreto com paredes de tijolo branco, rebocado, pintura em hidrator,
- área coberta, em torno da caixa d'água, de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>, em estrutura de madeira convencional e telha de barro,
- piso em concreto magro com cimentado desempenado,
- 4 (quatro) bacias sanitárias com duchas,
- 2 (dois) lavatórios,
- 4 (quatro) chuveiros externos,
- custo do sub-item 7 4 R\$ 6 299,00

7 5 - Pier para acesso a barcos e pesca de anzol com extensão de 350 m

- custo do sub-item 7 5 R\$ 22 716,00

7 6 - Play-Ground

- custo do sub-item 7 6 R\$ 6 500,00

7 7 - Duas quadras poliesportivas, incluindo vestiário e área de lazer

- custo do sub-item 7 7 R\$ 45 127,00

7 8 - Campo de Football "society" com piso em grama

- custo do sub-item 7 8 R\$ 16 969,00

7 9 - Estacionamento para veículos com as seguintes características

- piso em pedra tosca com meio fio de granito rejuntado com cimento,
- área total = 4 200 m<sup>2</sup>
- custo do sub-item 7 9 R\$ 44 550,00

7 10 - Estacionamento para 40 veículos com as seguintes características

- área com revestimento em pedra tosca com meio fio de granito rejuntado com cimento,
- área total = 1 400 m<sup>2</sup>,
- arborização com 100 mudas,
- custo do sub-item 7 10 R\$ 15 268,00

7 11 - Aquisição de 12 pequenos barcos pesca, 6 barcos com pedalinhos e 12 barcos a motor (tipo fundo chato)

- custo do sub-item 7 11 R\$ 51 600,00

7 12 - Área destinada a exploração comercial 500,00 m<sup>2</sup>

As características desta, serão as mesmas da área destinada ao lazer na tomada d'água, descrita para o componente 6, exceto a caixa d'água que terá capacidade para 5 000 litros

- custo do sub-item 7 12 R\$ 44 200,00

*• Custo total do componente 7 R\$ 335 807,00*

5 5 2 - CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS

A consolidação dos custos de investimentos é apresentada no quadro 5 2

**QUADRO 5.2**  
**CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS**

<b>Compo- nentes</b>	<b>Dscrição da Obra ou Equipamento</b>	<b>Custos (R\$)</b>
1	Mirante da barragem	6 216,00
2	Trilha no topo da barragem	16 350,00
3	Estacionamento para 20 veículos leves	10 040,00
4	Vias de acesso para as áreas do complexo turístico/recreativo	14.595,00
5	Trilha ecológica	5 020,00
6	Área de lazer na tomada d'água	132 060,00
7	Área do espaço turístico/recreativo	335 807,00
<b>Total</b>		<b>520.088,00</b>

Arq QDRs\_C05.XLS(Q\_52)





---

**ANEXOS**

000132

---



**PLANTA DA BACIA HIDRÁULICA DA BARRAGEM**

000133



**LAY-OUT GERAL DO COMPLEXO TURÍSTICO/RECREATIVO**

000135



**CROQUIS DOS COMPONENTES DE 1 A 7**

000137

# CROQUI - COMPONENTE 1

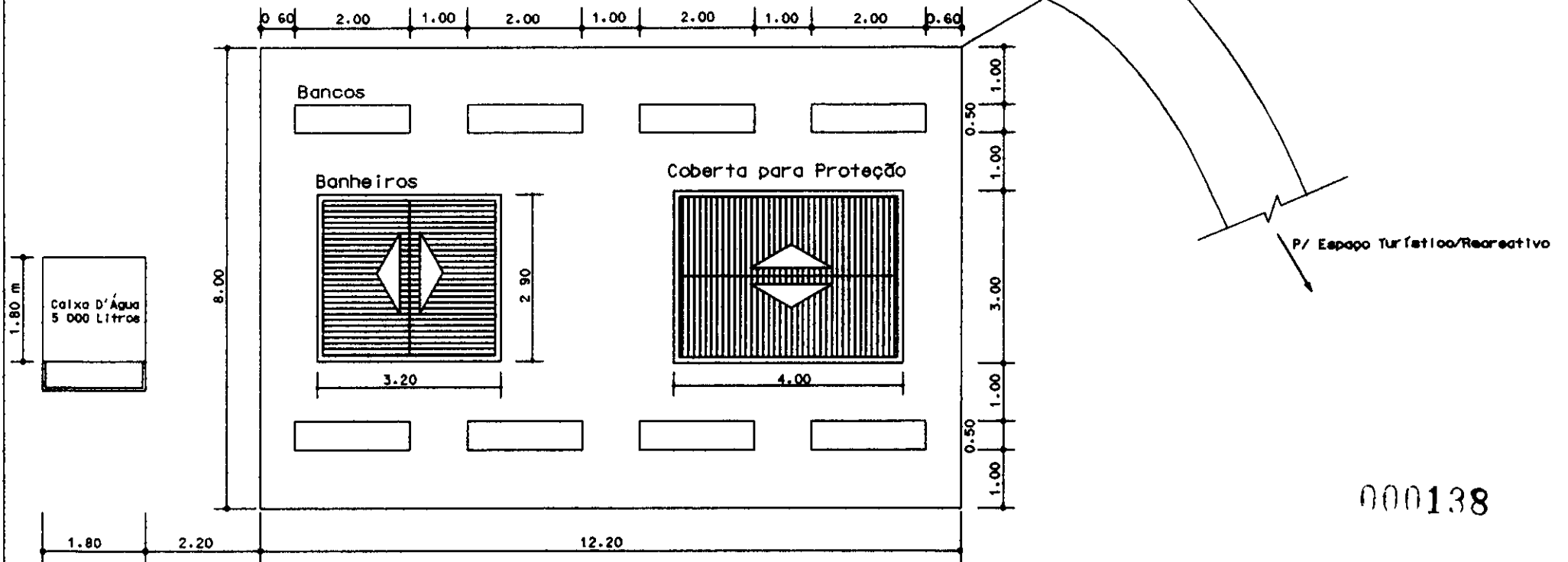
## LAY-OUT GERAL DO MIRANTE DA BARRAGEM

P/ Estacionamento



Limite do piso em concreto magro com superfície em cimentado desempenado

TRILHA



P/ Espaço Turfático/Recreativo

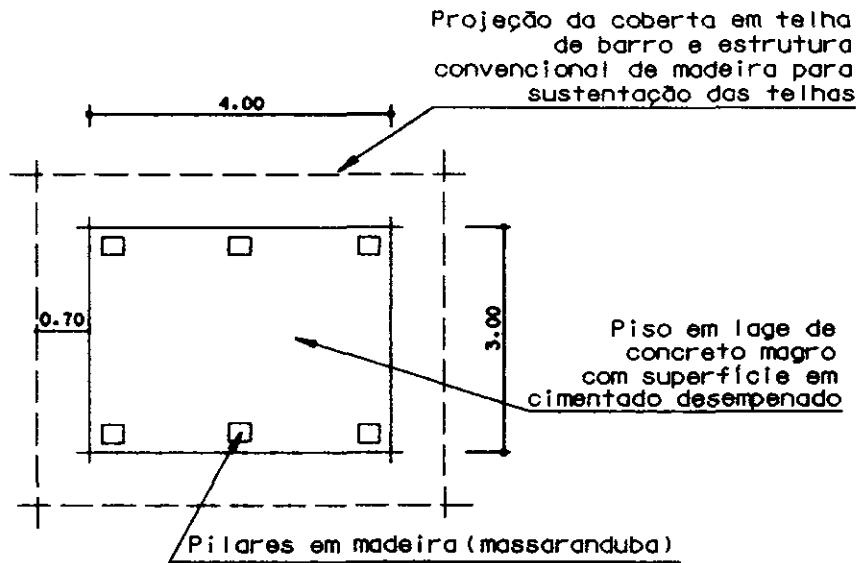
000138

NOTA: Ver o Detalhe de cada Obra no CROQUI - Componentes 1.1, 1.2 e 1.3

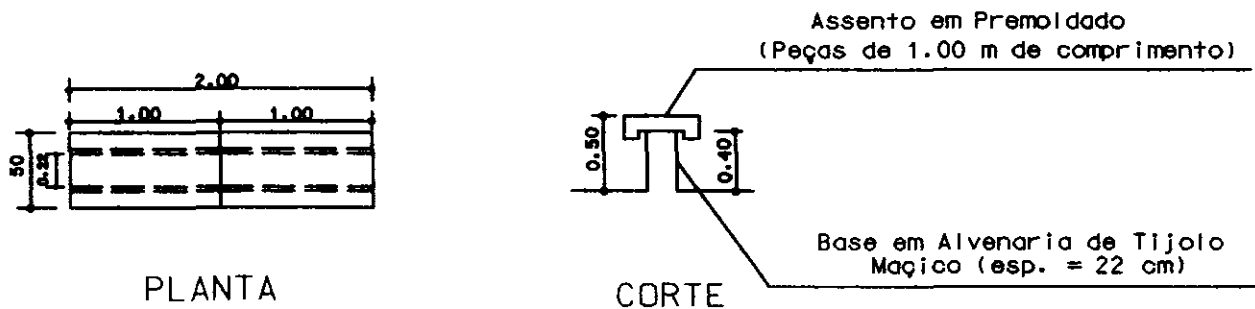
## CROQUI - COMPONENTES 1.1, 1.2 e 1.3

### DETALHE DAS OBRAS DO MIRANTE DA BARRAGEM

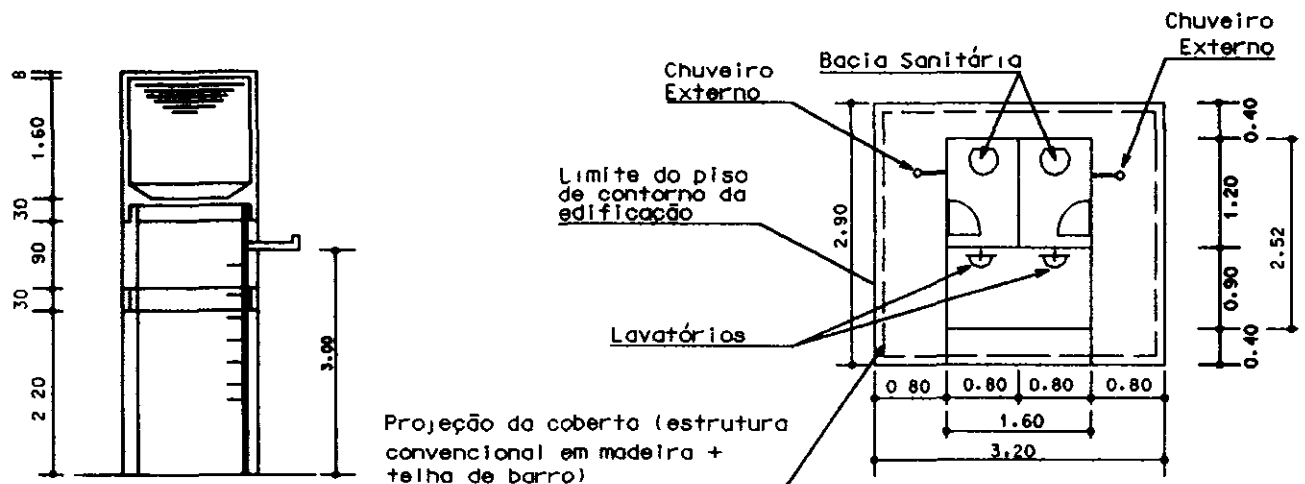
1.1- Coberta para proteção dos excursionistas (4,0m X 3,0m)



1.2- Bancos para repouso dos excursionistas (8 unidades)

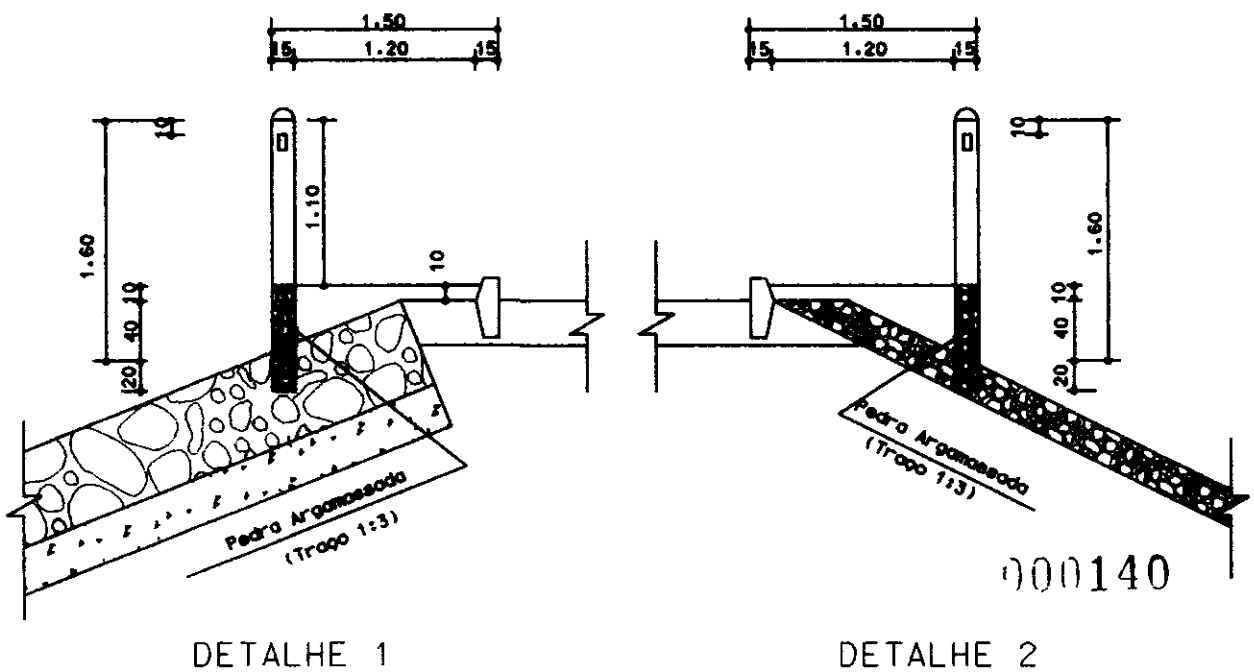
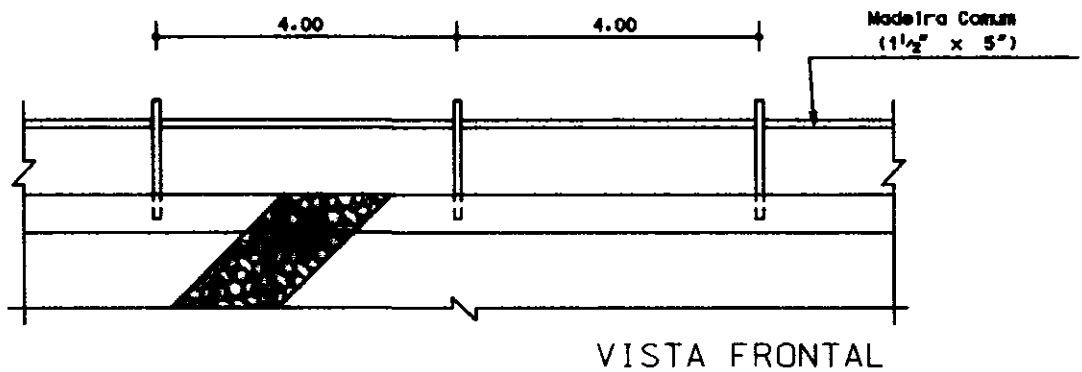
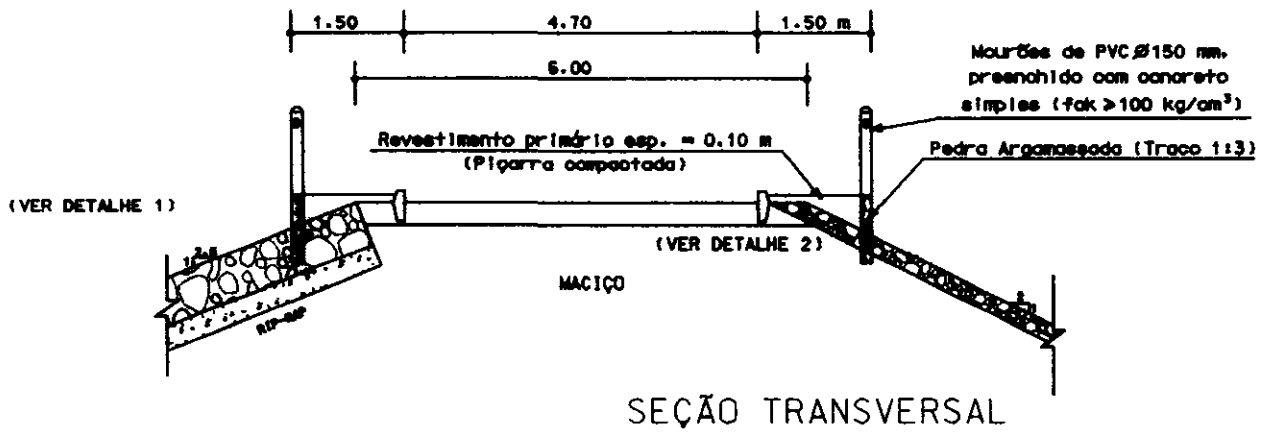


1.3- WC (masculino + feminino) + chuveiros para banho dos excursionistas e caixa d'água com cascata



# CROQUI - COMPONENTE 2

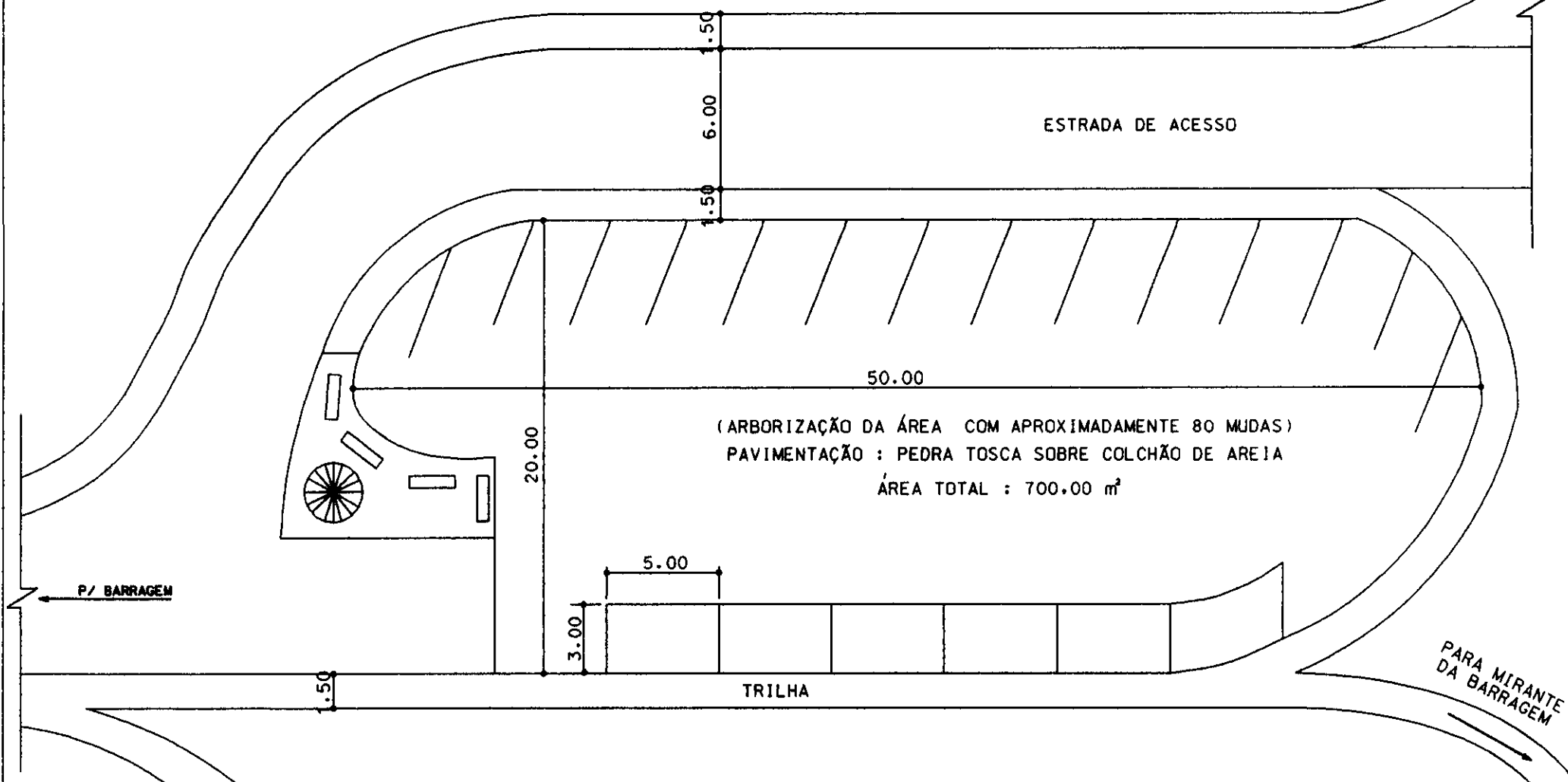
Trilha no Topo da Barragem (1.520,00 m)



# CROQUI - COMPONENTE 3

## ESTACIONAMENTO PARA 20 VEÍCULOS LEVES

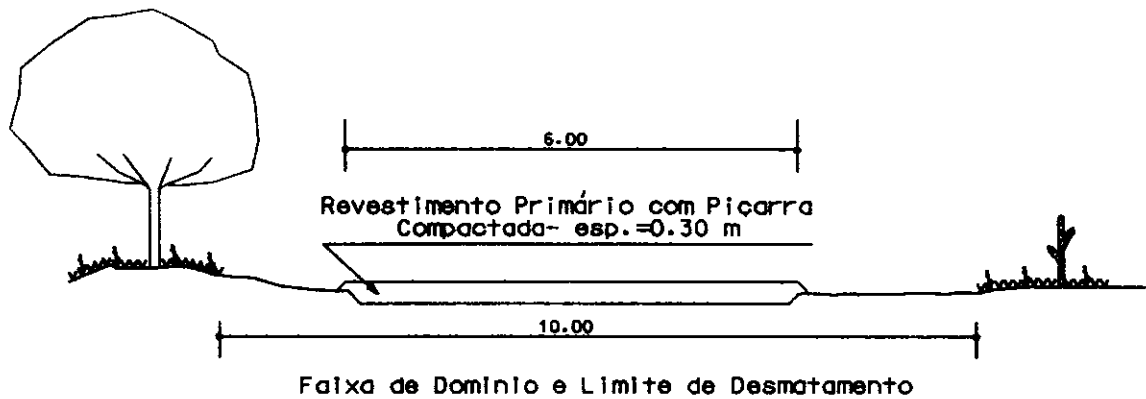
000141





## CROQUI - COMPONENTE 4

VIAS DE ACESSO PARA AS ÁREAS DE ESPAÇO TURÍSTICO/  
RECREATIVO E DE LAZER DA TOMADA D'ÁGUA DO AÇUDE  
(1.250,00 m).

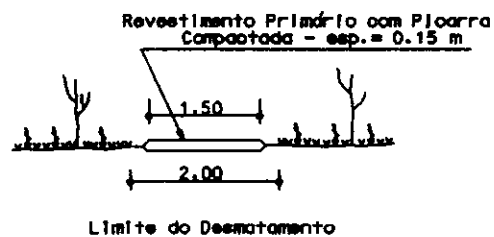


OBS.:

- 1) Na faixa da Via de rolamento deverá ser expurgado, após o desmatamento, toda a camada vegetal e qualquer material que não apresente capacidade de suporte.
- 2) Estas vias se constituirão de estradas com greide colado, incluindo valetas de drenagem, obras d'arte e os aterros que forem necessários.

## CROQUI - COMPONENTE 5

TRILHA ECOLÓGICA (2.580,00 m)

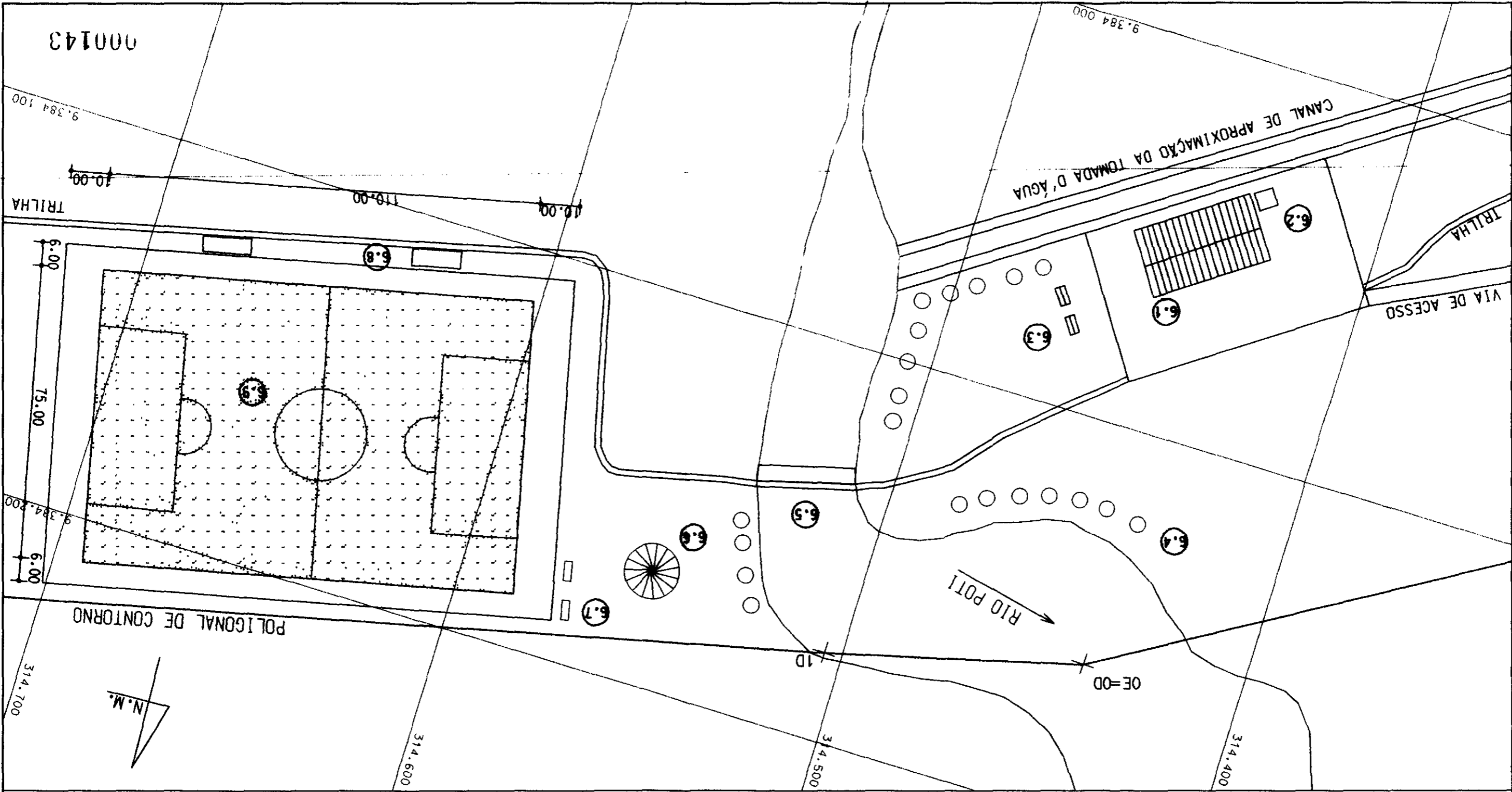


000142

OBS.: Na faixa da trilha deverá ser escavado, após o desmatamento, uma camada de 10 cm de solo para o confinamento do material de revestimento a ser lançado.

**CRDUI - COMPONENTE 6**  
 ÁREA DE LAZER NA TOMADA D'ÁGUA

- 6.1 - Área para exploração comercial com 450,00 m<sup>2</sup>
- 6.2 - Caixa D'Água com capacidade para 18.000 litros.
- 6.3 - Cascata para banho (2 unidades).
- 6.4 - Barraca coberta com palha de carnaúba (20 unidades).
- 6.5 - Barragem vertedouro em concreto ciclópico.
- 6.6 - Área para exploração comercial com 110,00 m<sup>2</sup>
- 6.7 - Chuveiros externos (2 módulos).
- 6.8 - Vestiário e banco de reserva (2 unidades).
- 6.9 - Campo de futebol gramado, medindo 75x110 m.



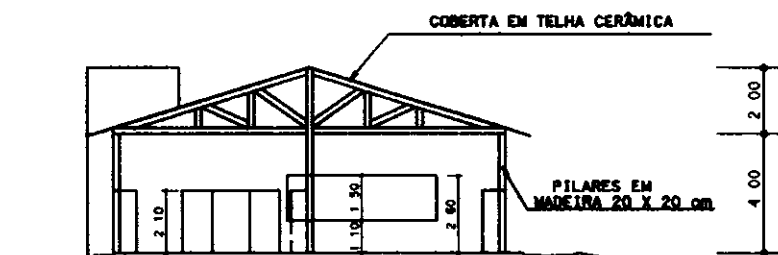
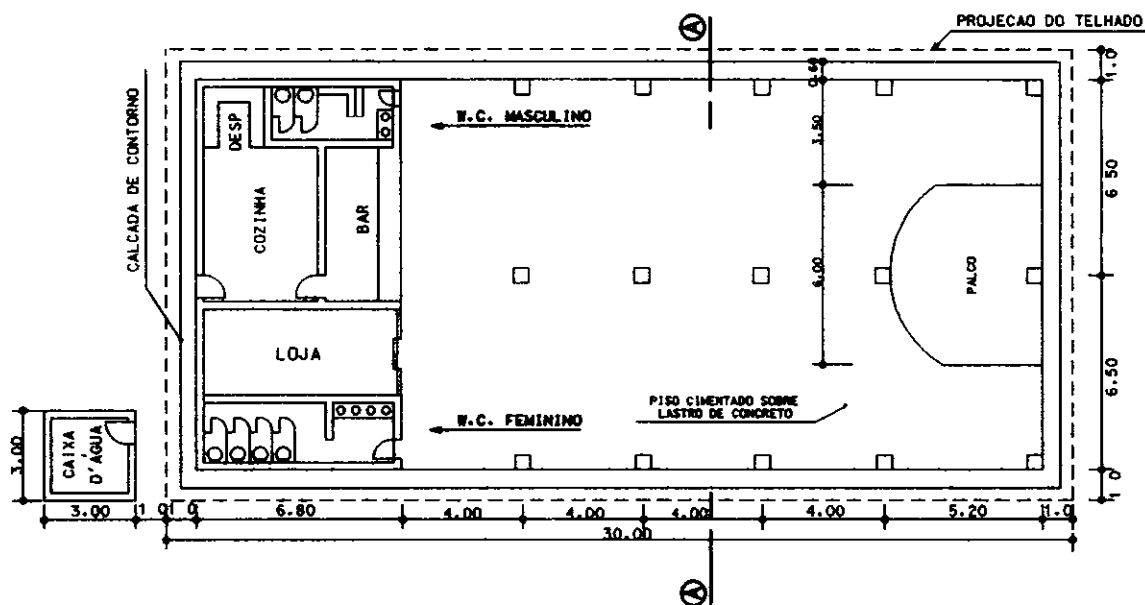
000143

9.384.100  
 10.00  
 110.00  
 10.00  
 9.384.000  
 CANAL DE APROXIMAÇÃO DA TOMADA D'ÁGUA  
 TRILHA  
 VIA DE ACESSO  
 6.2  
 6.1  
 6.3  
 6.4  
 6.5  
 6.6  
 6.7  
 6.8  
 6.9  
 POLIGONAL DE CONTOURNO  
 314.700  
 N.M.  
 314.600  
 314.500  
 314.400  
 RIO POTI  
 OE=00  
 10

# CROQUI - COMPONENTES 6.1 e 6.2

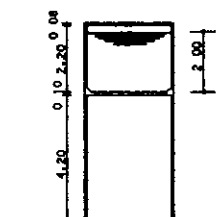
## LAZER NA TOMADA D'ÁGUA

6.1 - Área para exploração comercial com 450,00 m<sup>2</sup>.



CORTE AA

6.2 - Caixa d'água com capacidade para 18.000 litros.

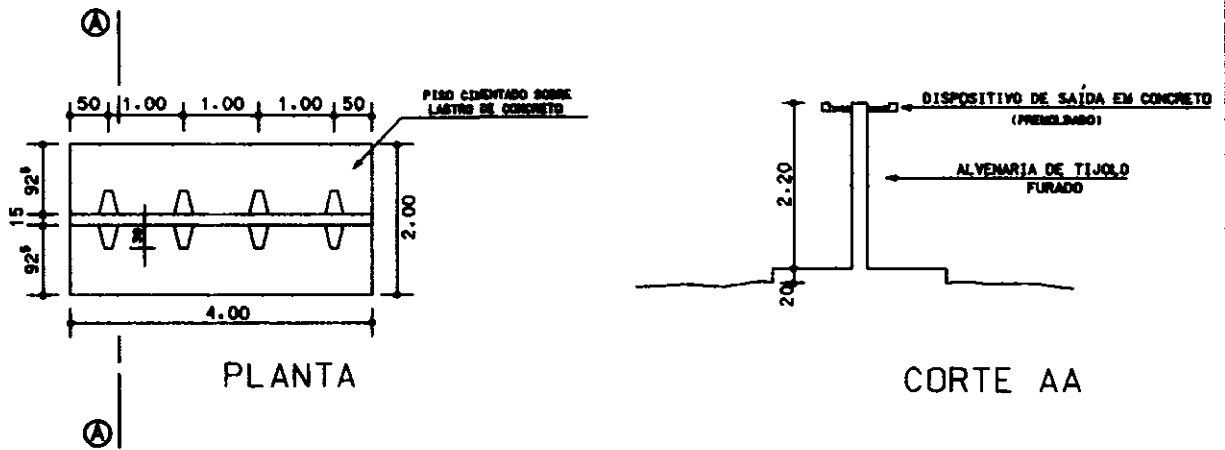


000144

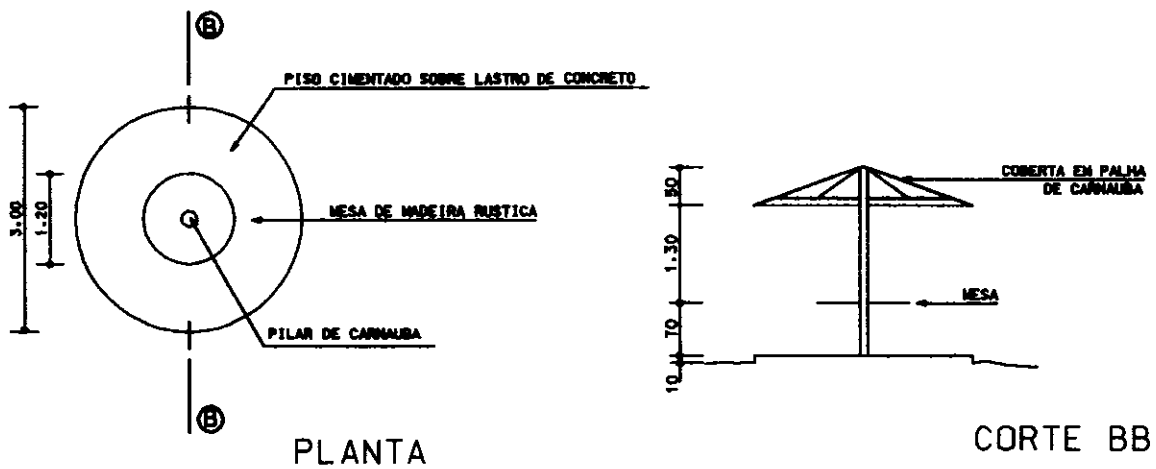
# CROQUI - COMPONENTE 6.3. 6.4 e 6.5

## LAZER NA TOMADA D'AGUA

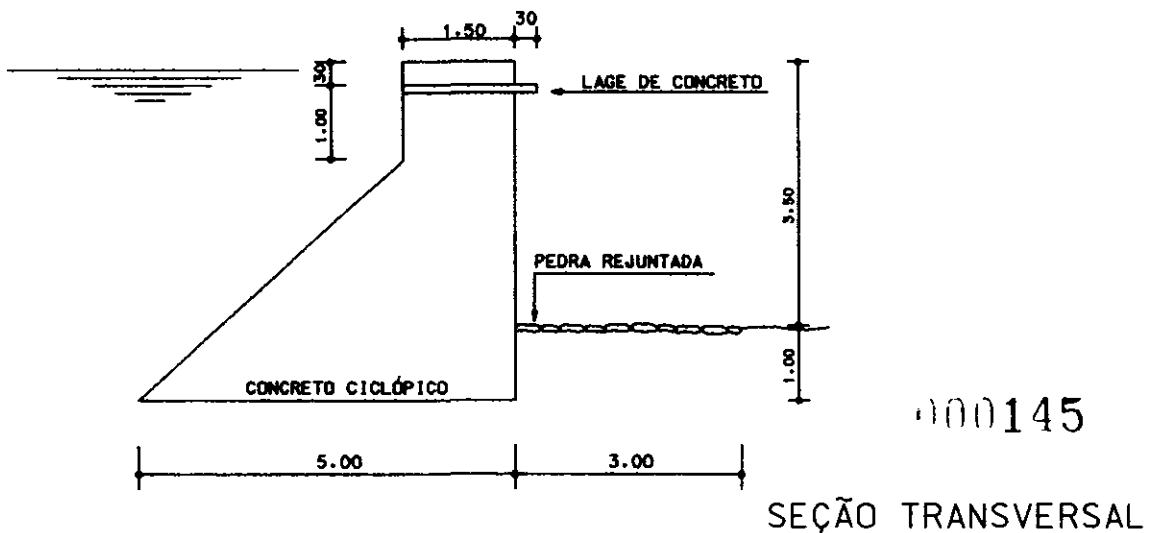
### 6.3- Cascata para banho



### 6.4- Barraca coberta com palha de carnauba



### 6.5- Barragem vertedouro em concreto ciclopico com 25.00 m de comprimento



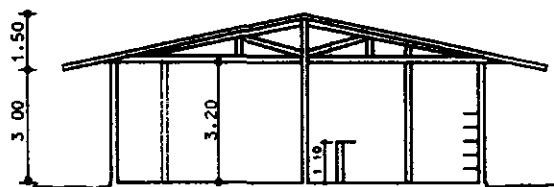
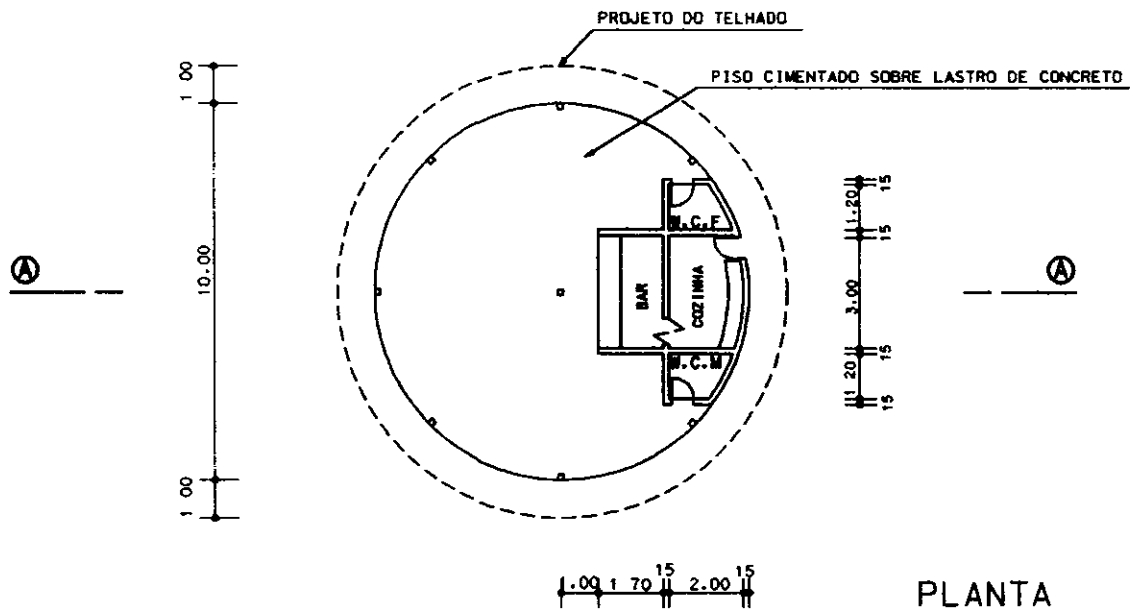
000145

SEÇÃO TRANSVERSAL

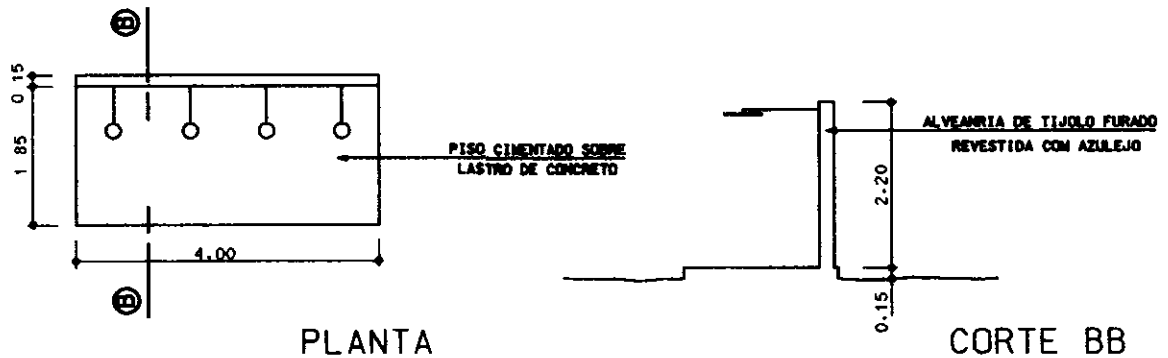
# CROQUI - COMPONENTES 6.6. 6.7 e 6.8

## LAZER NA TOMADA D'AGUA

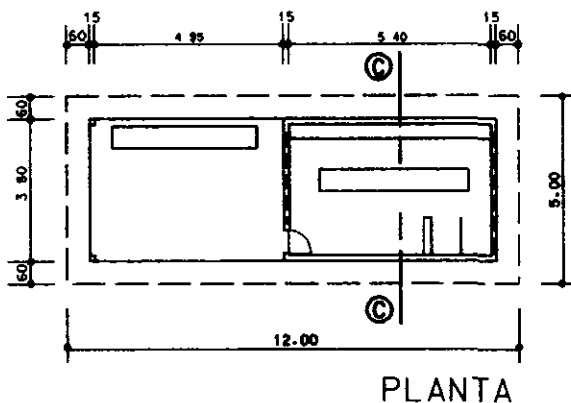
6.6- Area para exploracao comercial com 110,00 m<sup>2</sup>



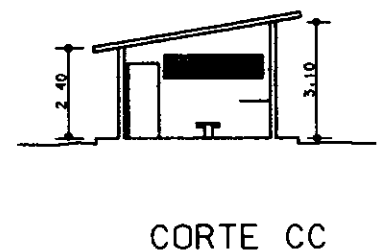
6.7- Chuveiros externos (2 unidades)



6.8- Vestiário e banco de reserva

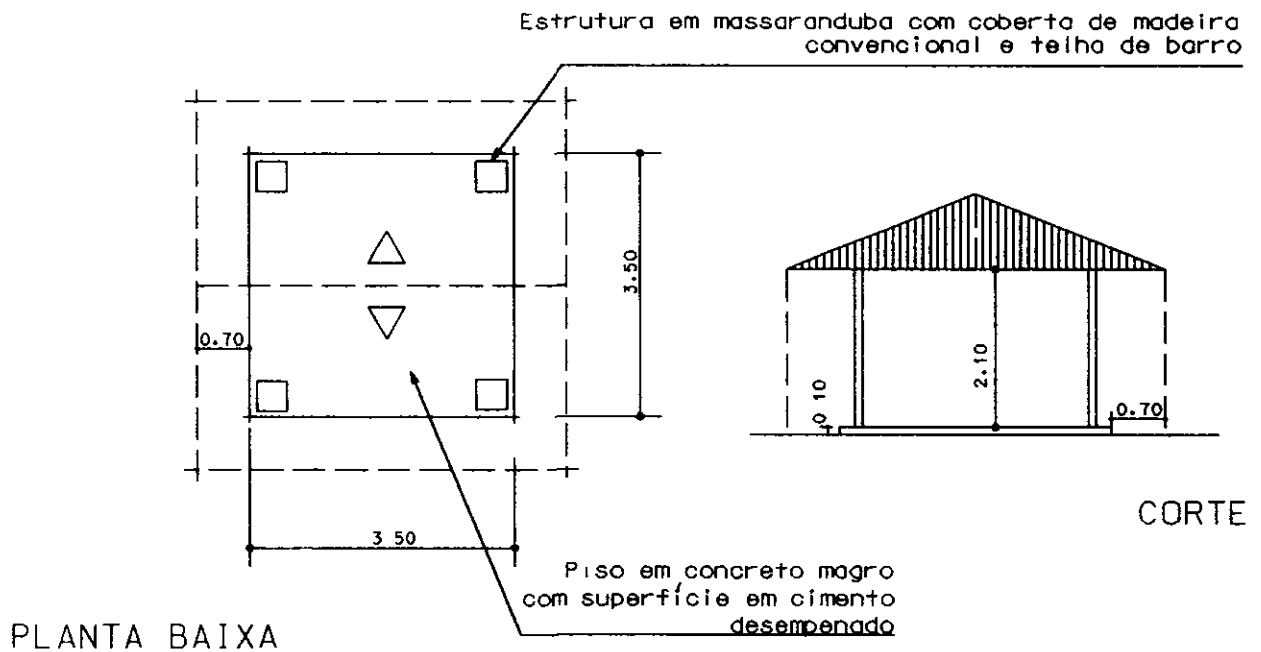


000146



## CROQUI - COMPONENTE 7.1

Área Coberta com 48.00m<sup>2</sup> para exploração comercial (venda de produtos alimentícios/refrigerantes), constituída por 5 (cinco) módulos

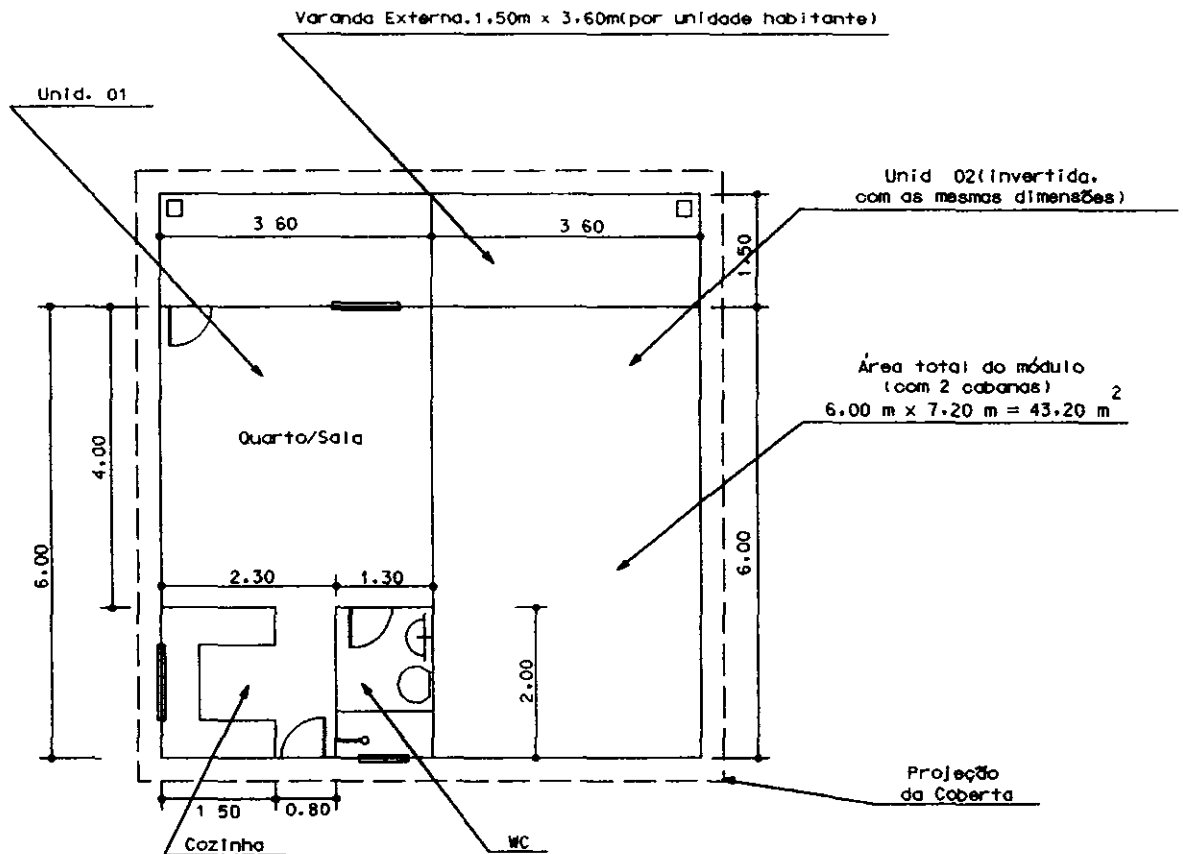


OBS.: Cada Módulo terá • 1(um) ponto d'água  
• 1(um) ponto elétrico

000148

## CROQUI - COMPONENTE 7.2

Cabana para Pernoite (16 unidades geminadas 2 a 2)



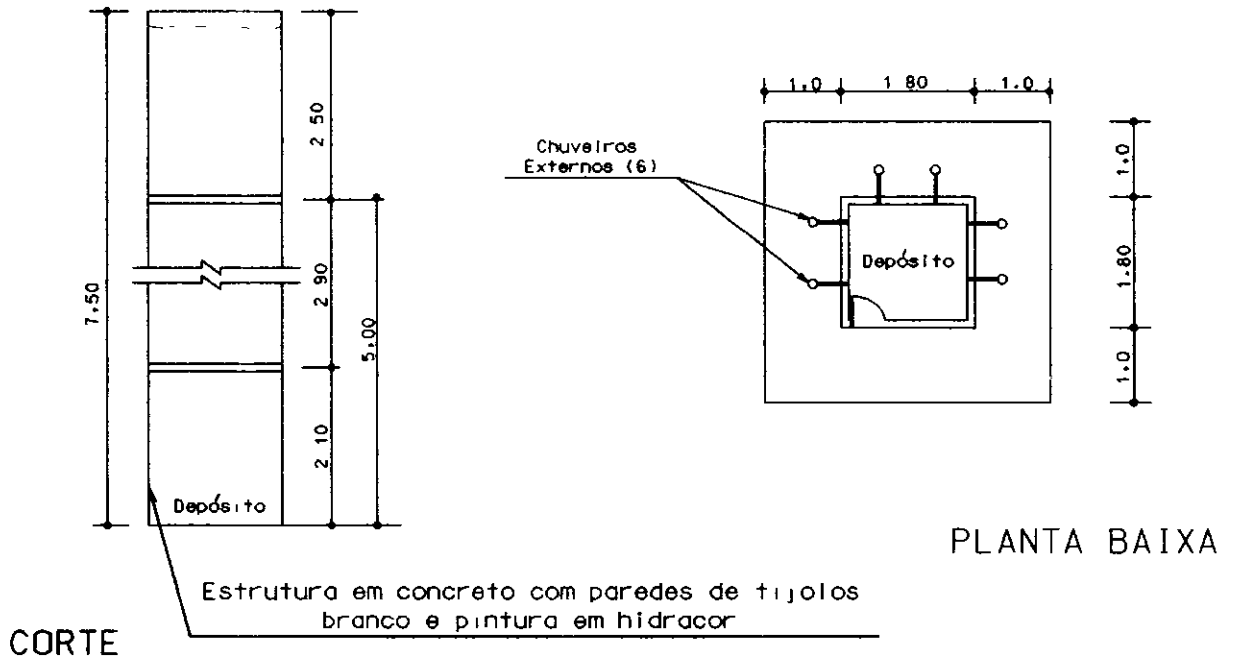
### Especificações:

01. Piso: concreto magro com cimentado desempenado
02. Paredes: tijolo branco sem reboco, pintado com hidrator
03. Portas: 2 unidade de 0,80m x 2,10m  
1 unidade de 0,60m x 2,10m
04. Esquadrias: 1 unidade de 0,60m x 0,80m  
1 unidade de 0,60m x 1,20m  
1 unidade de 1,20m x 1,00m
05. Coberta: estrutura de madeira convencional e telha de barro com beiral: 0,70m
06. WC revestido em azulejo (até 1,50m) + bacia + descarga montana + lavatório com 1(uma) torneira + 1(um) chuveiro

000149

### CROQUI - COMPONENTE 7.3

Caixa D'Água para atender as cabanas e os equipamentos para exploração comercial.



### CROQUI - COMPONENTE 7.4

Instalações sanitárias do camping, inclusive caixa d'água

