

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

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

PROJETO EXECUTIVO E PLANO DE APROVEITAMENTO
DA BARRAGEM FAÉ E PROJETO EXECUTIVO
DA ADUTORA DE QUIXELÔ

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FAÉ

TOMO V - RELATÓRIO DO PLANO DE APROVEITAMENTO RESERVATÓRIO

VBA

CONSULTORES

FORTALEZA
AGOSTO DE 1999

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 E PLANO DE APROVEITAMENTO DA BARRAGEM FAÉ E PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE QUIXELÔ

BARRAGEM

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FAÉ

TOMO V

RELATÓRIO DO PLANO DE APROVEITAMENTO
DO RESERVATÓRIO



Lote. 02582 - Prep Scan () Index ()

Projeto Nº 0243/05/B

Volume _____

FORTALEZA

Qtd. A4 _____

Qtd. A3 _____

Qtd. A2 _____

Qtd. A1 _____

AGOSTO/99

Qtd. A0 _____

Outros _____

024E/051E
09/0485
X 2

APRESENTAÇÃO

000003

APRESENTAÇÃO

Este conjunto de documentos se constitui no Relatório Final do Projeto Executivo e Plano de Aproveitamento da Barragem Faé e da Adutora de Quixelô, desenvolvido no âmbito do contrato nº 34/97/PROURB/CE, firmado entre a VBA CONSULTORES, e SRH – SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

O Projeto do Açude Faé 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 de projetos 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 Faé, com 23,37 hm³, é um dos açudes escolhidos dentro do elenco de quarenta unidades previstas no PROURB, devendo ter como função primordial o abastecimento da cidade de Quixelô e a perenização do Riacho Faé

O Projeto do Açude Faé compreende, de fato, os seguintes estudos

- Projeto Executivo da Barragem,
- Projeto Executivo da Adutora de Quixelô,
- 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 I Relatório dos Estudos Preliminares

Tomo II Relatório dos Estudos Básicos

- Volume 1 Estudos Topográficos
- Volume 2 Estudos Geológico-geotécnicos
- Volume 3 Estudos Hidrológicos

Tomo III Relatório de Concepção Geral

Tomo IV 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
- Volume 6 - Relatório de Síntese

Tomo V Relatório do Plano de Aproveitamento do Reservatório

Tomo VI Relatório da Análise Econômica

Tomo VII Relatório do Projeto Executivo da Adutora

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

O presente documento constitui o Tomo V - 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

APRESENTAÇÃO	PÁGINA
1- INTRODUÇÃO	8
1 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	8
1 2 - FINALIDADES BÁSICAS DO APROVEITAMENTO	8
2 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM ABASTECIMENTO D'ÁGUA.	12
2 1 - INTRODUÇÃO	12
2 2 - DADOS BÁSICOS E SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO DA CIDADE DE QUIXELÔ	12
2 2 1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	12
2 2 2 - SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA DA CIDADE DE QUIXELÔ	12
2 3 - SÍNTESE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PROPOSTO	13
2 3 1 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	13
2 3 2 - DADOS E PARÂMETROS DE PROJETO	14
2 3 3 - DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DO PROJETO PROPOSTO	18
2 3 4 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS DO PROJETO DE ABASTECIMENTO	22
3 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM IRRIGAÇÃO.	25
3 1 - INTRODUÇÃO	25
3 2 - ESTUDOS DE SOLOS	25
3 2 1 - ANÁLISE DOS ESTUDOS EXISTENTES	25
3 2 2 - LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DOS SOLOS	25
3 2 3 - DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS GRANDES GRUPOS	26
3 3 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA	31
3 3 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	31
3 3 2 - CULTURAS SELECIONADAS	31
3 3 3 - DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO DO MODELO DE EXPLORAÇÃO	32
3 3 4 - CRITÉRIOS DE PLANEJAMENTO	32
3 3 5 - OTIMIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO	33
3 3 6 - RECOMENDAÇÕES AGRONÔMICAS	33
3 3 7 - DESCRIÇÃO DO MODELO	56
3 3 8 - CÁLCULOS DAS NECESSIDADES HÍDRICAS DO MODELO	57
3 3 9 - CARACTERIZAÇÃO DOS MODELOS	60
3 3 10 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DO MODELO	63
3 4 - PROJETO PROPOSTO	72
3 4 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	72
3 4 2 - FATORES CONDICIONANTES NA CONCEPÇÃO DO PROJETO	75
3 4 3 - DEFINIÇÕES BÁSICAS	77
3 4 4 - LOTEAMENTO	78
3 4 5 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	78
3 4 6 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS	78
4 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM PISCICULTURA	82
4 1- INTRODUÇÃO	82
4 2- DADOS SOBRE O AÇUDE FAÉ	82
4 3 - APROVEITAMENTO PESQUEIRO DO AÇUDE FAÉ	82
4 3 1 - POTENCIALIDADES DE PRODUÇÃO DE PESCADO	82
4 3 2 - PREPARAÇÃO DO RESERVATÓRIO PARA AS ATIVIDADES DE PESCA	83
4 3 3 - POVOAMENTO DO AÇUDE FAÉ	83
4 3 4 - TECNOLOGIA DA PESCA	86

4 3 5 - PESSOAL ENVOLVIDO NA PESCA E NÍVEIS DE EMPREGOS	87
4 3 6 - ENTREPOSTO DE PESCA	87
4 3 7 - ASSISTÊNCIA SÓCIO-ECONÔMICA AOS PESCADORES E DEPENDENTES	88
4 4 - CUSTOS E RECEITAS DO PROGRAMA DE PESCA	88
4 5 - BENEFÍCIOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	90
5 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM TURISMO E LAZER	93
5 1 - POSSIBILIDADES TURÍSTICAS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DO RESERVATÓRIO FAÉ	93
5 2 - ATIVIDADES POTENCIAIS E PROGRAMADAS DE TURISMO NA ÁREA DA BARRAGEM	94
5 3 - PROPOSTA BÁSICA PARA APROVEITAMENTO DA ÁREA PARA FINS TURÍSTICO E RECREATIVOS	95
5 4 - RECEITAS DO PROGRAMA DE TURISMO E LAZER	95
5 4 1 - IDENTIFICAÇÃO DAS RECEITAS	95
5 4 2 - ESTIMATIVA DE RECEITAS	96
5 4 3 - CONSOLIDAÇÃO DAS RECEITAS	98
5 5 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS DO PROGRAMA DE TURISMO E LAZER	100
5 5 1 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS E ESTIMATIVA DE CUSTOS	100
5 5 2 - CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS	106

ANEXOS

CROQUIS DAS PRINCIPAIS OBRAS DO COMPLEXO TURÍSTICO/ RECREATIVO

PLANTAS

1 - INTRODUÇÃO

1- INTRODUÇÃO

1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

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

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 infra-estrutura 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 riacho Faé situado ao norte da sede do município de Quixelô, em um trecho a montante do Povoado de Carnaubinha. O volume máximo de acumulação do açude é de 23,37 hm³ e sua bacia hidráulica inunda uma área de 572,39 ha. O açude Faé pode ser visualizado na figura 1.1

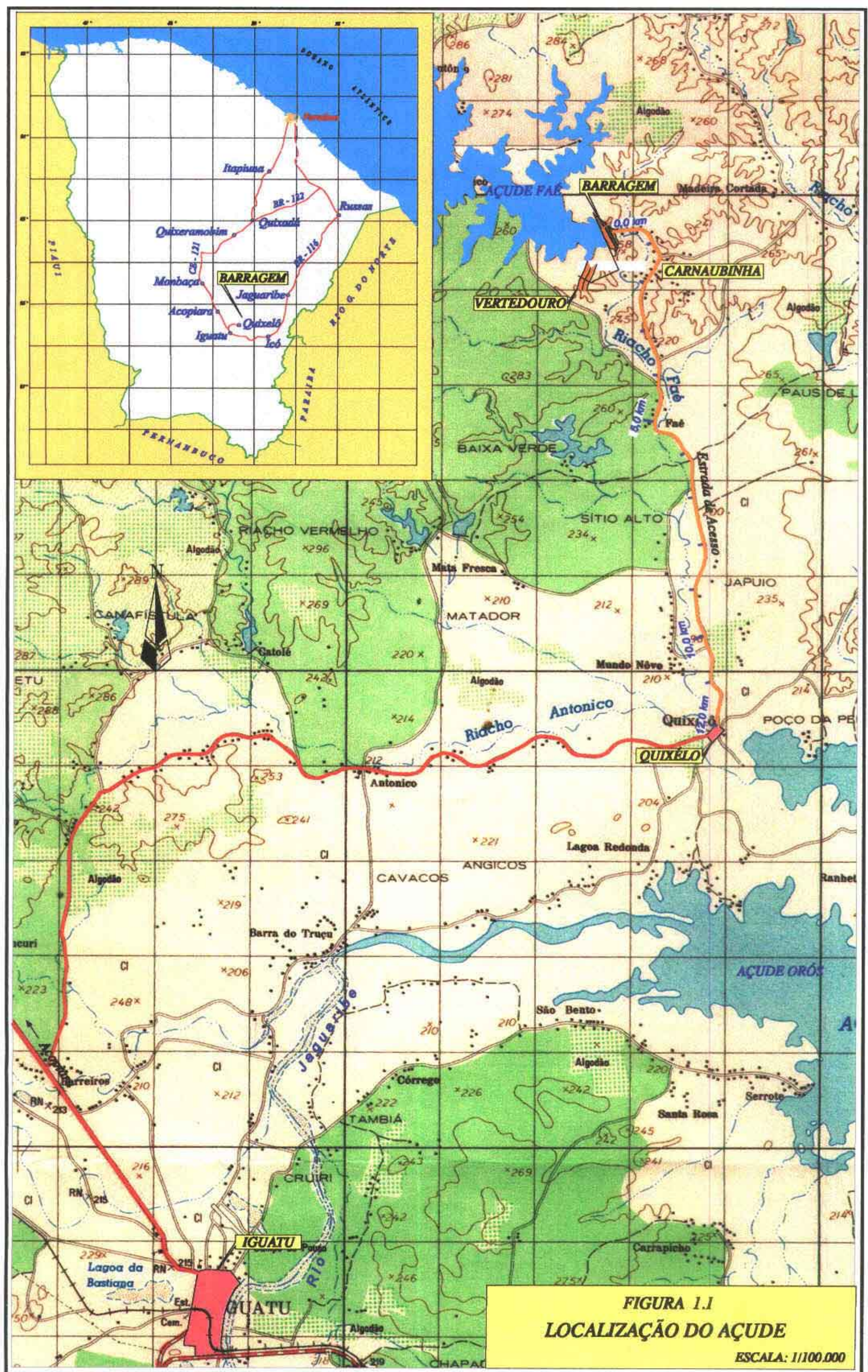
1.2 - FINALIDADES BÁSICAS DO APROVEITAMENTO

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 Quixelô, 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 abastecerá a cidade de Quixelô, 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 riacho Faé, 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

000011



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 Faé, 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 aspecto sócio-econômico da população visando a elevação da qualidade de vida.

2 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM ABASTECIMENTO D'ÁGUA

2 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM ABASTECIMENTO D'ÁGUA

2 1 - INTRODUÇÃO

A construção do açude Faé tem como principal função o abastecimento d'água da cidade de Quixelô, além de possibilitar a perenização de aproximadamente 20 km de curso d'água, no trecho que vai do local barrado até a cidade de Quixelô

O Plano de Aproveitamento do Açude Faé com abastecimento d'água, tem como objetivo o desenvolvimento de uma solução técnica viável para o abastecimento da cidade de Quixelô com água tratada e de boa qualidade, bem como, beneficiar às populações ribeirinhas ao riacho Faé, 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 Faé que é da ordem de 0,29 m³/s com 90% de garantia

2 2 - DADOS BÁSICOS E SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO DA CIDADE DE QUIXELÔ

2 2 1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A cidade de Quixelô localiza-se na região sudeste do estado do Ceará, tendo Iguatu como cidade de maior porte localizada nas proximidades, ou seja, a cerca de 22 km de distância. O acesso à Quixelô, partindo-se de Fortaleza, pode ser feito sobre rodovias pavimentadas seguindo-se duas trajetórias: a primeira envolve um percurso total de 470 km, passando pelos municípios de Pacajus, Russas, Jaguaribe, Icó e Iguatu, e pelas Rodovias BR-116 (402 km até Icó), CE-184 e Ce-021; a segunda trajetória, de menor extensão (384 km), inicia-se na BR-116 (76 km) e abrange trechos das rodovias BR-122, CE-013 e CE-021, passando pelas cidades de Pacajus, Quixadá, Quixeramobim, Mombaça e Acopiara (esta última situada a 336 km da capital do Estado)

O açude Faé, está localizado no riacho com o mesmo nome, nas proximidades do Povoado Carnaubinha, a uma distância de 16,5 km a montante da cidade de Quixelô. A ligação entre a cidade e o açude é feita através de estrada vicinal que liga Quixelô a cidade de Acopiara, que tem seu início no setor norte da sede municipal, e termina na CE-021

2 2 2 - SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA DA CIDADE DE QUIXELÔ

O sistema público de abastecimento de água existente na cidade de Quixelô restringe-se à sede municipal, sendo a Fundação Nacional de Saúde o órgão responsável pelo mesmo

O abastecimento d'água é feito a partir de poços amazonas, com volume produzido de 14 393 m³

O sistema atual (dados de dez/98 – FNS) é composto de 968 ligações domiciliares que atende uma população de 4356 habitantes através de 7821 m de rede de distribuição

2 3 - SÍNTESE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PROPOSTO

2 3 1 – DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

A implantação da adutora é prevista em uma única etapa construtiva (1999), bem como, de todos os demais componentes do projeto. A adutora, denominada Faé-Quixelô, estende-se da passagem molhada que será ampliada para uma barragem vertedoura, situada a 1,70 km da cidade de Quixelô, barrando o rio Faé e que será perenizado a partir da barragem de mesmo nome com capacidade para $23,4 \text{ hm}^3$. A captação será constituída por 2 (dois) poços amazonas equipados com bombas submersas que recalcam diretamente para o reservatório apoiado de 25 m^3 . A recarga dos poços será feita a partir da água acumulada na barragem vertedoura, uma vez que os mesmos serão escavados a montante da barragem e no leito do rio. As características das eletrobombas submersas são: vazão = $5,28 \text{ l/s} = 19,01 \text{ m}^3/\text{h}$, A M T = 15 m c a e Potência = 2 CV .

A elevatória de água bruta capta água do reservatório apoiado, localizado junto à captação e recalca para a caixa de nível, situada na área da ETA, através de uma adutora com extensão de 2100 m , vazão = $10,56 \text{ l/s}$, diâmetro = 150 mm e velocidade = $0,60 \text{ m/s}$. As características principais desta elevatória são: número de bombas = $2 (1A + 1R)$, vazão = $10,56 \text{ l/s}$, A M T = $27,58 \text{ m c a}$ e Potência = $7,5 \text{ CV}$. Na área de captação será implantada uma subestação elétrica de 15 kVA que atenderá as duas elevatórias: as elevatórias de captação dos poços amazonas e a elevatória de água bruta, bem como, a iluminação externa e interna da citada área.

A ETA deverá ser implantada a margem esquerda da estrada que liga o açude Faé à cidade de Quixelô, numa área de 1600 m^2 , situada a uma distância aproximada de 400 m da zona urbana. Farão parte da ETA as seguintes obras ou equipamentos:

- Caixa de nível ou câmara de carga que recebe a água bruta oriunda da zona de captação e distribui para os dois filtros russos,
- Filtros russos ou de fluxo ascendente, em número de 2 (dois), com capacidade de filtração individual de $5,28 \text{ l/s}$,
- Casa de comando e operação onde encontra-se localizada a estação elevatória de água tratada e os demais recintos utilizados como depósito de produtos químicos, sanitário, sala de operador e outras instalações
- Elevatória de água tratada responsável pela carga volumétrica dos reservatórios elevados e apresentando as seguintes características: número de bombas $2 (1A + 1R)$, vazão = $15,05 \text{ l/s}$, A M T = $21,53 \text{ m c a}$, Potência = $7,5 \text{ CV}$.

A reservação será constituída por dois reservatórios elevados, sendo um existente e localizado no centro da cidade com capacidade para 100 m^3 e o segundo, a ser construído, com capacidade para 400 m^3 e que servirá para abastecer a rede de distribuição e a lavagem dos filtros.

A adutora de água tratada, em recalque, partirá da estação elevatória de água tratada, situada junto a ETA e alcançará o reservatório elevado, localizado no centro da cidade, com ramificação para atender o reservatório elevado de 400 m^3 que será construído na área da

ETA As características básicas são extensão = 820 m, vazão = 15,05 l/s, diâmetro = 150 mm e velocidade = 0,85 m/s

Do reservatório elevado a ser construído na área da ETA, partirá a adutora de água tratada, em diâmetro 150 mm e extensão 300 m, que fará a ligação do reservatório elevado com a rede de distribuição existente. O sistema elétrico será constituído por duas subestações com transformadores trifásicos de distribuição aérea na potência de 15 kVA. Uma das subestações será implantada na área de domínio da captação, enquanto que a segunda será instalada para atender a área da ETA.

Na figura 2.1 apresenta-se o “lay-out” geral do projeto proposto.

2.3.2 – DADOS E PARÂMETROS DE PROJETO

2.3.2.1 – População

No quadro 2.1, a seguir, apresenta-se os dados censitários de 1970 a 1996 com a evolução da população urbana da cidade de Quixelô, bem como, a projeção desta população até o ano 2019, horizonte do projeto, considerando-se a taxa de crescimento de 2,26% a a do período de 1991 a 1996, pelo método de projeção geométrica.

2.3.2.2 – Parâmetros de Projeto

Os parâmetros adotados para o dimensionamento das unidades do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Quixelô, encontram-se apresentados, a seguir:

- Consumo “per capita” bruto	150 l/s/ha
- Coeficiente do dia de maior consumo	K1 = 1,20
- Coeficiente da hora de maior consumo	K2 = 1,50
- Coeficiente de abastecibilidade	90%
- Perdas no tratamento	5%
- Período de alcance	20 anos (2019)
- 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, vazão de projeto e volumes bombeados para o horizonte de atendimento de 20 anos (2000-2019).

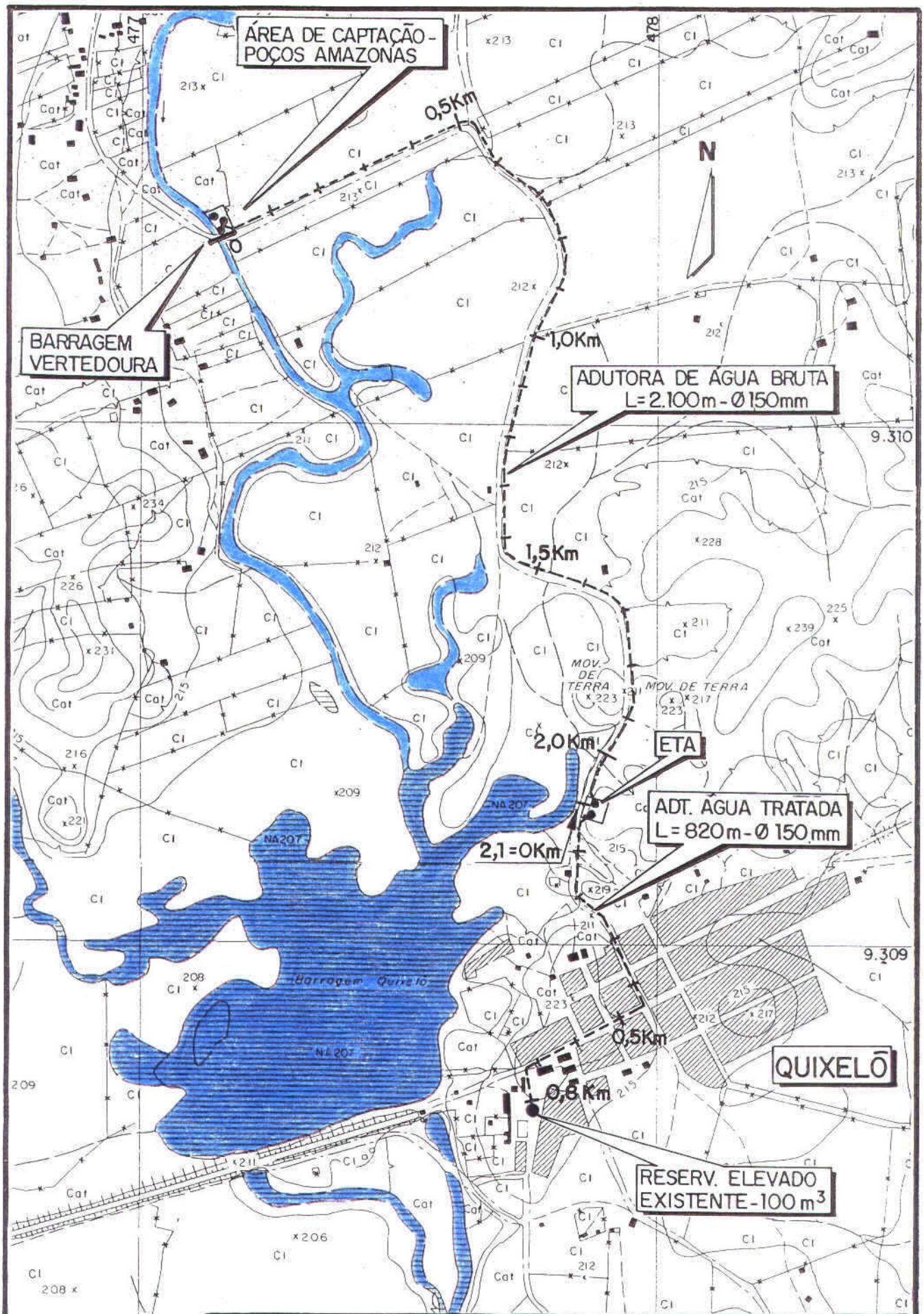


FIGURA 2.1 000017
LAY-OUT GERAL DO SISTEMA PROPOSTO
PARA A CIDADE DE QUIXELÔ
 ESC. - 1/10.000

Quadro 2 1
Evolução da População da Cidade de Quixelô

ANO	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 2,26 % a.a
1970	897	-	-
1980	1 345	4,13	-
1991	2 575	6,08	-
1996	2 879	2,26	-
1999	-	-	3 079
2000	-	-	3 149
2001	-	-	3 220
2002	-	-	3 293
2003	-	-	3 367
2004	-	-	3 443
2005	-	-	3 521
2006	-	-	3 601
2007	-	-	3 682
2008	-	-	3 765
2009	-	-	3 850
2010	-	-	3 937
2011	-	-	4 026
2012	-	-	4 117
2013	-	-	4 210
2014	-	-	4 305
2015	-	-	4 402
2016	-	-	4 501
2017	-	-	4 603
2018	-	-	4 707
2019	-	-	4 813
2020	-	-	4 922

Quadro 2.2

Serres Evolutivas de População, Demanda, Vazões de Projeto e Volumes Bombeados para o Horizonte de Atendimento de 20 Anos da Cidade de Quixelô

ETAPAS E VAZÕES	ANO	EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO ATÉ 2019	POPULAÇÃO ATENDIDA PELO PROJETO	EVOLUÇÃO DA DEMANDA DO DIA DE MAIOR CONSUMO		COEFICIENTE DE ABASTECIMENTO (%)	DEMANDA HUMANA FATURÁVEL VAZÃO ÁGUA TRATADA (l/s)	VAZÃO DA ADUTORA A IMPLANTAR ÁGUA BRUTA (l/s)	VOLUME ANUAL BOMBEADO (m³ X 10³)	VOLUME ANUAL FATURÁVEL DE ÁGUA TRATADA (m³ X 10³)
				VAZÃO ÁGUA TRATADA (l/s)	RELATIVO AO ANO 2019 (%)					
	1970									
	1980									
	1991									
	1996									
	1999									
1ª ETAPA 2000/2009 Q = 8,42 l/s	2000	3 149	3 149	6,56	65	90	5,90	6,91	181,47	172,40
	2001	3 220	3 220	6,71	67	90	6,04	7,06	185,82	176,34
	2002	3 293	3 293	6,86	68	90	6,17	7,22	189,77	180,28
	2003	3 367	3 367	7,01	70	90	6,31	7,38	193,92	184,22
	2004	3 443	3 443	7,17	71	90	6,45	7,55	198,34	188,43
	2005	3 521	3 521	7,34	73	90	6,61	7,73	203,05	192,90
	2006	3 601	3 601	7,5	75	90	6,75	7,89	207,47	197,10
	2007	3 682	3 682	7,67	76	90	6,90	8,07	212,18	201,57
	2008	3 765	3 765	7,84	78	90	7,06	8,25	216,88	206,04
	2009	3 850	3 850	8,02	80	90	7,22	8,44	221,86	210,77
2ª ETAPA 2010/2019 Q = 10,53 l/s	2010	3 937	3 937	8,2	82	90	7,38	8,63	226,84	215,50
	2011	4 026	4 026	8,39	84	90	7,55	8,83	232,09	220,49
	2012	4 117	4 117	8,58	86	90	7,72	9,03	237,35	225,48
	2013	4 210	4 210	8,77	87	90	7,89	9,23	242,61	230,48
	2014	4 305	4 305	8,97	89	90	8,07	9,44	248,14	235,73
	2015	4 402	4 402	9,17	91	90	8,25	9,65	253,67	240,99
	2016	4 501	4 501	9,38	94	90	8,44	9,87	259,48	246,51
	2017	4 603	4 603	9,59	96	90	8,63	10,09	265,29	252,03
	2018	4 707	4 707	9,81	98	90	8,83	10,33	271,38	257,81
	2019	4 813	4 813	10,03	100	90	9,03	10,56	277,46	263,59

DADOS E PARÂMETROS BÁSICOS	
CONSUMO PER CAPTA BRUTO (l/hab/dia)	150,00
DIA DE MAIOR CONSUMO (l/s)	20
HORA DE MAIOR CONSUMO (l/s)	30
PERDAS NO TRATAMENTO (%)	30
TAXA DE CRESCIMENTO (%)	16

000019



2 3 2 3 – Manancial

De acordo com os Estudos Hidrológicos, descritos detalhadamente no Relatório dos Estudos Hidrológicos da Barragem Faé, considerou-se como alternativa principal de abastecimento de água da cidade de Quixelô, o açude Faé que deverá ser construído atendendo os objetivos do PROURB e que terá capacidade de armazenamento de 23,4 hm³. A figura 2.2 mostra a curva Cota x Área x Volume do reservatório, cujas principais características são apresentadas, a seguir:

- Localização: Sítio Carnaubinha – Quixelô-Ce
- Sistema: Jaguaribe
- Curso d'água barrado: riacho Faé
- Área da bacia hidrográfica: 309,0 km²
- Área da bacia hidráulica: 572,39 ha
- Capacidade do reservatório: 23,4 hm³
- Volume morto: 0,63 hm³
- Cota do NA máximo operacional: 241,00
- Cota do NA máximo de cheia (TR = 1000 anos): 243,43
- Cota do NA mínimo operacional: 232,00
- Vazão regularizada (f = 90%): 0,293 m³/s
- Precipitação média anual: 777 mm
- Volume afluente médio anual: 23,9 hm³
- Vazão média: 0,76 m³/s

2 3.3 – DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DO PROJETO PROPOSTO

▸ Captação

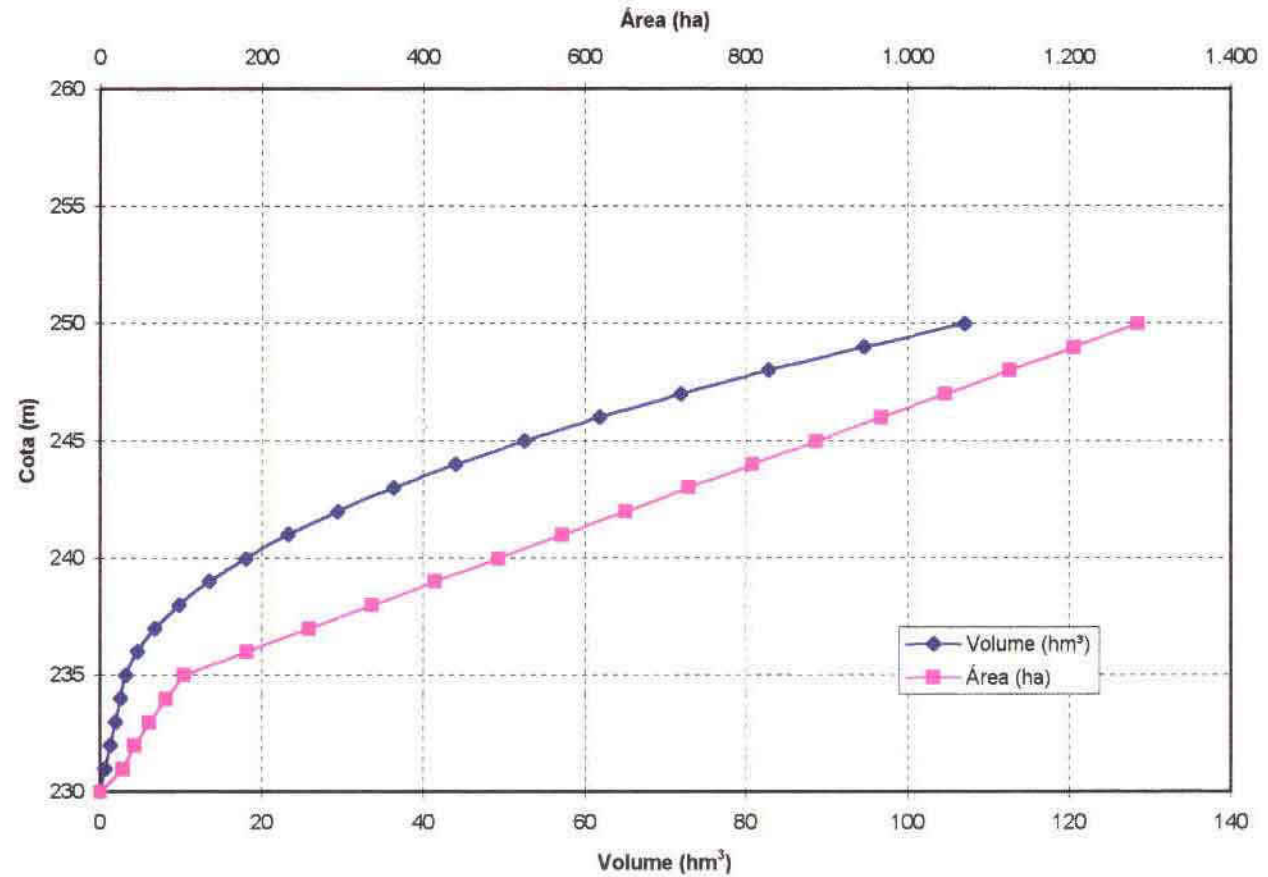
O sistema de captação é formado por 2 (dois) poços amazonas, escavados no leito do rio Faé, perenizado a partir do açude de mesmo nome. Os poços serão perfurados a montante da passagem molhada, recuperada e ampliada, que funcionará como barragem vertedoura, situada a 1,70 km da cidade de Quixelô, sendo responsável pela recarga do sistema constituído pelos poços amazonas (diâmetro 4 m e profundidade média 9 m).

Os poços serão equipados com bombas tipo submersa com as seguintes características: vazão = 5,28 l/s = 19,01 m³/h, A M T = 15 m c a e Potência = 2 CV. As eletrobombas captam água dos poços e recalcam diretamente para o reservatório apoiado de 25 m³, que funcionará com reservatório de reunião, através de uma tubulação em PVC, diâmetro 75 mm.

Cota x Área x Volume

Volume (hm ³)	Área (ha)	Cota (m)
0,00	0,00	230
0,63	28,31	231
1,26	43,10	232
1,89	60,98	233
2,52	81,95	234
3,15	103,93	235
4,60	181,61	236
6,78	259,44	237
9,75	337,44	238
13,50	415,59	239
18,04	493,91	240
23,37	572,39	241
29,48	651,02	242
36,39	729,82	243
44,09	808,77	244
52,59	887,89	245
61,88	967,17	246
71,97	1.046,60	247
82,86	1.126,20	248
94,55	1.205,95	249
107,04	1.285,87	250

Figura 2.1 - Açude Faé
Curva Cota x Área x Volume



000021

▸ Elevatória de Água Bruta

A elevatória de água bruta deverá ser implantada junto à captação, numa área situada à margem esquerda do rio Faé de $60\text{ m} \times 60\text{ m} = 3\,600\text{ m}^2$, sendo constituída basicamente pela casa de comando e operações, onde serão instaladas as eletrobombas com os quadros de comando, sanitário e sala de operador. Será implantada na área uma subestação elétrica de 15 kVA que atenderá as elevatórias de captação e a elevatória de água bruta. A elevatória de água bruta terá 2 (duas) bombas, sendo 1 ativa e 1 de reserva com as seguintes características: vazão = $10,56\text{ l/s} = 38,02\text{ m}^3/\text{h}$, A M T = 27,58 m c a e Potência = 7,5 CV

▸ Adutora de Água Bruta

A adutora de água bruta, prevista para ser implantada em etapa única, terá uma extensão total de 2 100 m, vazão = $10,56\text{ l/s}$, diâmetro = 150 mm e velocidade = $0,60\text{ l/s}$. Inicia-se no final do barrilete de recalque da estação elevatória e alcança a caixa de nível, situada na área da ETA.

▸ Equipamentos de Proteção e Limpeza

Os equipamentos de proteção da adutora e estações de bombeamento são constituídos pelas ventosas, válvulas de retenção e registros de gaveta. Para permitir a limpeza da adutora serão utilizados os registros de descarga de linha.

▸ Tratamento

A ETA deverá ser implantada a margem esquerda da estrada que liga o açude Faé à cidade de Quixelô, a uma distância aproximada de 400 m desta, numa área de $40\text{ m} \times 40\text{ m} = 1\,600\text{ m}^2$. Farão parte da ETA as seguintes obras ou equipamentos: caixa de nível ou câmara de carga, filtros russos ou de fluxo ascendente, casa de comando e operações, onde encontra-se localizada a estação elevatória de água tratada e os equipamentos e materiais que compõem o tratamento, reservatório de água tratada e subestação elétrica de 15 kVA.

O tratamento será feito através de 2(dois) filtros de fluxo ascendente, tipo HEMFIBRA ou similar, de 1,50 m de diâmetro e altura total de 3,80 m. A filtração deverá ser precedida da aplicação de produtos químicos visando à coagulação das impurezas.

Como coagulante poderá ser utilizado o sulfato de alumínio, em forma de solução, a uma concentração de 1 a 2%. A cal hidratada, em suspensão, a concentração de 1%, será empregada como auxiliar de coagulação, proporcionando uma adequada alcalinidade a este processo, e também, para a correção final do pH da água filtrada. Como desinfectante será utilizado o cloro gasoso.

A casa de química consiste de um prédio de um único pavimento, com uma área de 118 m^2 , compreendendo o depósito de produtos químicos, sala para laboratório, sala para depósito de cloro gasoso, sala para os equipamentos de aplicação do cloro, sanitário, elevatória de água tratada e sala para o operador.

A lavagem dos filtros far-se-á a partir do reservatório elevado de 400 m³

Cálculos da filtração

- Diâmetro do filtro 1,50 m
- Altura total do filtro 3,80 m
- Área do filtro = $\frac{\pi \times 1,50^2}{4} = 1,77 \text{ m}^2$
- Número de filtros = 2 unidades
- Vazão por filtro = $\frac{10,56 \text{ l/s}}{2} = 5,28 \text{ l/s}$
- Velocidade de lavagem = 0,80 m/min
- Tempo de lavagem = 10 min
- Taxa de filtração máxima = 300 m³/m² x dia
- Taxa de filtração calculada = Q = A x taxa
- Taxa = $\frac{Q}{A} = \frac{5,28 \text{ l/s}}{1,77 \text{ m}^2} \times \frac{86400}{1000} = 258 \text{ m}^3 / \text{m}^2 \text{ x dia}$
- Volume de lavagem = 1,77 m² x 0,8 m/min x 10 min x 1,05 ≅ 15 m³
- Volume para 2 (dois) filtros = 30 m³
- Pressão na entrada da tubulação de lavagem = 12 m c a

Observa-se que a vazão de lavagem já foi incluída na quantidade captada e tratada (acréscimo de 5% sobre a vazão máxima diária) Além disto, é importante destacar que o reservatório elevado a ser implantado, juntamente com o existente, na área da ETA, atende não só ao armazenamento calculado para um terço do consumo máximo diário, mas também, ao consumo destinado à lavagem dos filtros

▸ Reservação

O valor de reservação adotado corresponde a um terço do volume do dia de maior consumo, resultando no seguinte cálculo

Volume de reservação = $\frac{1}{3}$ do volume máximo diário

$$VR = \frac{1}{3} \times 15,05 \text{ l/s} \times \frac{86400}{1000} = 433 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume a armazenar} = 433 - 100 = 333 \text{ m}^3$$

Reservatório elevado a construir (incluindo o volume de lavagem dos filtros) = $333 + 30 = 363 \text{ m}^3 \cong 400 \text{ m}^3$

▸ Elevatória de água tratada

A elevatória de água tratada deverá ser implantada junto a ETA com a finalidade de recalcar a água tratada para os dois reservatórios, o existente com capacidade para 100 m^3 e o reservatório a construir com capacidade para 400 m^3 . As características principais desta elevatória são número de bombas 2 (1A +1R), vazão = $15,05 \text{ l/s}$, A M T = $21,53 \text{ m c a}$, Potência = $7,5 \text{ CV}$

A vazão corresponde a vazão máxima horária que é igual $1,5 \times$ vazão do dia de maior consumo, resultando em $10,03 \text{ l/s} \times 1,5 = 15,05 \text{ l/s}$

▸ Adutora de Água Tratada

A adutora de água tratada, prevista para ser implantada em etapa única, terá uma extensão total de 820 m , interligando a estação elevatória de água tratada, situada junto a ETA e o reservatório elevado existente no centro da cidade, com ramificação para atender o reservatório elevado de 400 m^3 , que será construído na área da ETA com duas finalidades abastecimento da cidade e lavagem dos filtros. As características básicas são extensão = 820 m , vazão = $15,05 \text{ l/s}$, diâmetro = 150 mm , velocidade = $0,85 \text{ m/s}$

Do reservatório elevado a ser construído na área da ETA, partirá a adutora de água tratada, em diâmetro 150 mm e extensão de 300 m , que fará a ligação do reservatório elevado com a rede de distribuição existente

▸ Sistema Elétrico

O sistema elétrico será constituído por duas subestações com transformadores trifásicos de distribuição aérea na potência de 15 kVA . Uma das subestações será implantada na área da captação, enquanto que a segunda será instalada para atender a área da ETA

2 3 4 – CUSTOS DE INVESTIMENTOS DO PROJETO DE ABASTECIMENTO

No quadro 2 3 são apresentados os custos de investimento de todos os componentes do Sistema de Abastecimento d'Água de Quixelô

Quadro 2 3

Resumo dos Custos de Investimento da Adutora Fae-Quixelô

ÍTEM	DESCRIÇÃO DA OBRA	OBRAS CIVIS	MATERIAIS E/OU EQUIPAMENTOS			TOTAL
			HIDROMECÂNICOS	ELÉTRICOS	ELETROBOMBAS	
1 0	CANTEIRO DE OBRAS	10 010,94				10.010,94
	Sub-total	10 010,94				10.010,94
2 0	CAPTAÇÃO	107 155,19	11 271,46	2 100,00	7 100,00	127.626,65
2 1	Ampliação da passagem molhada (Barragem Vertedoura)	56 000,00				56.000,00
2 2	Poços amazonas / Elevatórias de captação	24 000,00	6 400,00		1 500,00	31.900,00
2 3	Adutora de recalque ϕ 75mm	1 304,00	391,20			1.695,20
2 4	Reservatório apoiado de 25m ³	10 851,19	2 480,26			13.331,45
2 5	Casa de comando / Elevatória de água bruta	15 000,00	2 000,00	2 100,00	5 600,00	24.700,00
	Sub-total	107 155,19	11 271,46	2.100,00	7 100,00	127.626,65
3 0	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA ϕ 150 mm	38 451,00	33 915,00			72.366,00
	Sub-total	38.451,00	33.915,00			72.366,00
4 0	OBRAS COMPLEMENTARES DA ADUTORA	650,00	3 790,00			4.440,00
4 1	Capa de proteção de Registros Descarga	300,00	1 450,00			1.750,00
4 2	Capa de proteção de ventosas	350,00	2 340,00			2.690,00
	Sub-total	650,00	3.790,00			4.440,00
5 0	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	162 422,95	76 325,70	2 300,00	4 800,00	245.848,65
5 1	Caixa de nível ϕ 1 50 m	3 319,27	3 464,59			6.783,86
5 2	Filtro Hemifibra (ϕ 1 50 m , h = 3 80 m , CLA-I: 150)	2 000,00	20 000,00			22.000,00
5 3	Casa de comando / Elevatória / Química	25 676,64	9 100,00	2 300,00	4800,00	41 676,64
5 4	Reservatório elevado de 400m ³ (fuste = 10 m)	106 427,04	25 761,11			134.188,15
5,5	Interligações de unidades / Drenagem	4 000,00	18 000,00			22.000,00
5,6	Urbanização	19 000,00				19.000,00
	Sub-total	162.422,95	76.325,70	2.300,00	4 800,00	245.848,65
6 0	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA ϕ 150 mm	15 014,20	13 243,00			28.257,20
	Sub-total	15 014,20	13.243,00			28.257,20
7 0	ADUTORA DE LIGAÇÃO C/ A REDE DE DISTRIBUIÇÃO ϕ 150 mm	5.493,00	4 845,00			10.338,00
	Sub-total	5.493,00	4 845,00			10.338,00
8 0	SUBESTAÇÕES ELÉTRICAS (15 KVA - 2 unidades)			10 000,00		10.000,00
	Sub-total			10 000,00		10.000,00
9 0	AUTOMAÇÃO DAS ELEVATÓRIAS			10 000,00		10.000,00
	Sub-total			10 000,00		10.000,00
10.0	DESAPROPRIAÇÕES	16 400,00				16.400,00
	Sub-total	16.400,00				16.400,00
	TOTAL	355.597,28	143 390,16	24 400,00	11 900,00	535.287,44

000025



3 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM IRRIGAÇÃO

000026

3 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM IRRIGAÇÃO

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 - ANÁLISE DOS ESTUDOS EXISTENTES

Os estudos pedológicos que cobrem a área da bacia hidrográfica do Açude Faé foram executados em sua totalidade a nível exploratório ou reconhecimento. Dentre os 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

Os estudos considerados mostram-se deficientes face ao nível do levantamento, em geral, exploratório ou reconhecimento, bem como, o nível de representação do mapa de solos, elaborados em escala acentuadamente reduzida, em que as unidades representativas dos solos aparecem formando associações de caráter bastante generalizado. Entretanto, deve-se ressaltar o Projeto de Zoneamento Agrícola do Estado do Ceará executado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento que apresentou no âmbito dos estudos elaborados, o Levantamento de Solos a nível de reconhecimento semi-detalhado, com mapas na escala 1/200 000, permitindo desse modo, a apresentação bem mais detalhada, em relação aos demais estudos, das mais diversas associações de solos

3 2 2 - LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DOS SOLOS

A partir da análise comparativa dos estudos pesquisados, elaborou-se a Legenda de Identificação dos Solos e conseqüentemente a determinação das áreas com possibilidades de aproveitamento para irrigação, justificando posteriormente levantamentos de solos mais detalhados. A seguir, apresenta-se a Legenda de Identificação, com a descrição das associações de solos

- PE 1** - Associação de **PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO** A fraco e moderado textura argilosa fase relevo suave ondulado – **PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO** raso A fraco textura argilosa cascalhenta fase relevo suave ondulado + **SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS** A fraco textura arenosa e média fase pedregosa e rochosa relevo suave ondulado e ondulado substrato gnaisse e granito, todos fase caatinga hiperxerófila
- PE 2** - Associação de **PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO** textura argilosa fase relevo suave ondulado + **SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS** textura arenosa e média fase pedregosa e rochosa relevo suave ondulado e ondulado substrato gnaisse e granito + **BRUNO NÃO CÁLCICO** textura argilosa fase pedregosa relevo suave ondulado e ondulado, todos A fraco fase caatinga hiperxerófila
- NC** - Associação de **BRUNO NÃO CÁLCICO** vértico fase pedregosa relevo plano e suave ondulado + **PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO** raso textura média cascalhenta relevo suave ondulado, ambos A moderado fase caatinga hiperxerófila
- V1** - Associação de **VERTISOL** A fraco e moderado relevo plano e suave ondulado + **BRUNO NÃO CÁLCICO** vértico A moderado fase pedregosa relevo suave ondulado, ambos fase caatinga hiperxerófila
- V2** - Associação de **VERTISOL** A fraco e moderado relevo plano e suave ondulado + **BRUNO NÃO CÁLCICO** vértico A fraco e moderado fase pedregosa relevo suave ondulado + **PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO** A moderado textura arenosa/média e argilosa com ou sem cascalho relevo suave ondulado, todos fase caatinga hiperxerófila
- Ae1** - Associação de **SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS**, textura indiscriminada + **SOLONETZ SOLODIZADO** textura indiscriminada + **VERTISOL**, todos A fraco e moderado fase caatinga hiperxerófila de várzea e floresta ciliar de carnaúba relevo plano
- Ae2** - Associação de **SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS**, textura indiscriminada + **SOLONETZ SOLODIZADO** textura indiscriminada + **VERTISOL** + **PLANOSOL SOLÓDICO** textura indiscriminada, todos A fraco fase floresta ciliar de carnaúba e caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano
- Ae3** - Associação de **SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS**, textura indiscriminada + **SOLONETZ SOLODIZADO** textura indiscriminada + **PLANOSOL SOLÓDICO** textura indiscriminada, todos A fraco fase floresta ciliar de carnaúba e caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano

3 2 3 - DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS GRANDES GRUPOS

Tendo por base os levantamentos de solos analisados, descreve-se, a seguir, sucintamente, as características mais importantes dos grandes grupos de solos predominantes na área de influência da futura barragem Faé, conforme pode ser observado na Figura 1 3

► 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 a 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, cascalentos ou não, 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 e 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, culturas de subsistência, mandioca, milho e feijão. São utilizados 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, estes solos, em geral, exigem práticas de conservação simples, nas áreas de relevo mais plano e, de maior complexibilidade, nas áreas de relevo mais movimentado.

► Bruno Não Cálcico

Esta classe compreende solos com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de atividade alta. Possuem alta soma de bases trocáveis (S) e alta saturação de bases (V%). São solos rasos ou medianamente profundos, apresentando sequência de horizontes A, Bt, C, normalmente, com transição plana e abrupta, ocorrendo também, plana e clara.

O horizonte A é de textura média, raramente areia com cascalho. A estrutura é fracamente desenvolvida. As cores dominantes variam do Bruno ao vermelho amarelado, passando pelo Bruno avermelhado e vermelho escuro.

O horizonte Bt é de textura argilosa, raramente média. A estrutura dominante é a prismática, fraca a moderadamente desenvolvida, ocorrem cores que variam do vermelho ao vermelho escuro, cerosidade pouca e fraca encontra-se presente em alguns solos desta categoria, bem como, slikenides. São solos que apresentam grau de intemperização pouco avançado com boa reserva de minerais primários de fácil intemperização (biotita e feldspato), que constituem fonte de nutrientes para as plantas. São solos bastante erodidos, com erosão laminar, normalmente moderada, ocorrendo, também, erosão laminar ligeira ou severa e em sulcos repetidos com frequência. São bem a moderadamente drenados, moderadamente ácidos a praticamente neutros. A maior parte da área destes solos é explorada com pecuária extensiva.

Podem apresentar fortes limitações relacionadas ao uso agrícola, em decorrência da falta d'água, susceptibilidade à erosão e impedimento à mecanização da lavoura em decorrência do relevo e pedregosidade. Para uma exploração racional destes solos, necessário se faz, o emprego de práticas conservacionistas complexas, tanto no campo da agricultura como no da pecuária.

▸ **Planossol Solódico**

Compreende solos com horizonte B textural, argila de atividade alta, 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 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.

▸ **Solonetz Solodizado**

Compreende solos halomórficos, com horizonte B solonético 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.

▸ 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 seqüência 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.

▸ Vertissol

São solos minerais não hidromórficos, argilosos e muito argilosos, com elevação conteúdo e minerais de argila 2:1 (grupo da montmorilonita), que apresentam "slikensides" em alguns horizontes abaixo da superfície e fendilhamento na época seca, podendo ou não apresentar microrrelevo, constituído por "gilgai". A capacidade de troca de cátions é alta em virtude do elevado conteúdo de minerais de argila do grupo 2:1. Em decorrência disto, observa-se uma grande capacidade de contração e dilatação da massa do solo, formando fendas durante o período seco. Na época chuvosa o solo se reumedece, dilata-se, torna-se muito plástico e muito pegajoso, dificultando ou tornando impraticável o emprego de máquinas agrícolas.

A contração e expansão que se processa no interior dos perfis provoca o deslizamento da massa do solo, formando superfícies lustrosas, alisadas e estriadas (slinkensides), que não inclinadas em relação ao prumo do perfil. Durante a época seca dá-se à contração da massa do solo, resultando o aparecimento de fendas que atingem até a superfície e danificam o sistema radicular das plantas. Através das fendas, materiais da superfície chegam até as partes mais profundas do perfil. Por outro lado, no início da época chuvosa dá-se a expansão do solo e os materiais de baixo são pressionados e podem eventualmente, ser expelidos para a superfície. Verifica-se, assim, um verdadeiro auto-revolvimento nestes solos.

São solos poucos profundos, com alta saturação de bases (acima de 90%), com reação praticamente neutra ou moderadamente alcalina, imperfeitamente ou mal drenados, com permeabilidade muito lenta, muito suscetíveis à erosão. Quanto à morfologia, estes solos apresentam sequência de horizontes A e C. O horizonte A é fraco, moderado ou chernozêmico, textura argilosa ou muito argilosa, cores escuras (bruno escuro ou cinzento muito escuro), estrutura em blocos angulares e subangulares, com fraco a moderado grau de desenvolvimento e tamanho variando de pequeno a grande, raramente prismática. O horizonte C apresenta textura argilosa e muito argila com cores predominantemente escuras, podendo ou não apresentar mosqueado, estrutura prismática, fraca a fortemente desenvolvida, média a grande, com presença característica de "slinkensides", nítido, moderado ou fortemente desenvolvidos.

São cultivados com algodão, feijão, milho, cana-de-açúcar e capineiras. São solos de grande potencialidade agrícola que devem ser explorados intensivamente. Para isto, deve-se levar em consideração os problemas de manejo que são bastante difíceis. Em geral respondem às adubações nitrogenadas e com fósforo. Problemas relacionados com o excesso de água são esperados, em decorrência dos solos situarem-se, em sua maioria, nas várzeas. Quanto à irrigação, deve-se ter em mente que são solos de permeabilidade lenta, com teores médios ou altos em sódio trocável nos horizontes subsuperficiais, sendo por isso muito susceptíveis à salinização, quando a irrigação é mal conduzida.

▸ 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, sem nenhuma relação pedogenética entre si, normalmente

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. Morfológicamente 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 passado 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 intensivo, em face da situação que ocupam, ou seja, várzeas. As culturas encontradas são, por ordem de importância, 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.

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 Faé, um modelo básico de produção, que é destinado ao aproveitamento dos aluviões pelos proprietários das terras marginais ao riacho Faé que será perenizado com a construção do referido açude. As áreas de montante deverão ser aproveitadas preferencialmente com culturas de vazante ou através de pequenos projetos irrigação, após o estudo detalhado dos solos das referidas áreas, como foi explanado no item 3.2 - Estudos de Solos. 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.

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 consequente 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.
- enterro 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 Faé , 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, tratamentos 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

► **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 colômas e em início de encarquilhamento Poderão, também, serem tratadas apenas as reboleiras com início de "mela"

ÁCARO VERMELHO E RAJADO

Ácaro 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 presente 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 algodoads atacados seguida de queima dos restos culturais,
- e adoção de plantas-isca, 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.

CONTA CULTURAL

CULTURA **ALGODÃO**

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	30,00	120,00
1 2	Tratos culturais	hora	6,00	30,00	180,00
Sub-Total I					300,00
2	INSUMOS				
2 1	Sementes	kg	25,00	1,00	25,00
2 2	Adubos e Corretivos				
2 2 1	Sulfato de amônia	kg	100,00	0,38	38,00
2 2 2	Superfosfato simples	kg	150,00	0,42	63,00
2 2 3	Cloreto de potássio	kg	80,00	0,40	32,00
2 3	Defensivos				
2 3 1	Dimetoato ou similar	l	1,00	10,00	10,00
2 3 2	Cymbush ou similar	l	1,00	32,00	32,00
2 3 3	Metasytox ou similar	l	1,00	11,00	11,00
2 3 4	Malatol ou similar	l	2,00	10,00	20,00
2 3 5	Mirex ou similar	l	1,00	2,00	2,00
Sub-Total II					233,00
3	MÃO DE OBRA				
3 1	Plantio e adubação	h/d	4,00	8,00	32,00
3 2	Desbaste	h/d	2,00	8,00	16,00
3 3	Repasse nas capinas	h/d	18,00	8,00	144,00
3 4	Aplicação de defensivos	h/d	8,00	8,00	64,00
3 5	Irrigação	h/d	24,00	8,00	192,00
3 6	Colheita e transporte	h/d	50,00	8,00	400,00
Sub-Total III					848,00
A - TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO (I + II + III)		-	-	-	1 381,00
B - VALOR DA PRODUÇÃO		t	2,50	700,00	1 750,00
C - RENDA BRUTA (B - A)		-	-	-	369,00

DATA dez/98

US\$ 1,00 = R\$ 1 15

Arq: CON_CULT.XLS/Algodão

000045

FICHA TÉCNICA

CULTURA ALGODÃO

AREA 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													
IM			4										4
IA													
PLANTIO													
MO				2									2
IM				2									2
IA				1									1
ADUBAÇÃO													
MO				1	1								2
IM				1	1								2
IA				1	1								2
TRATOS CULTURAIS													
MO				3	7	7	8	3					28
IM					1	1							2
IA					1	1	1						3
IRRIGAÇÃO													
MO				4	5	5	5	5					24
IM													
IA													
COLHEITA E TRANSPORT													
MO							15	35					50
IM													
IA							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

- 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

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

▸ **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 Vigana 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 vèzes, 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.

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	3,00	30,00	90,00
1 2	Tratos culturais	hora	3,00	30,00	90,00
Sub-Total I					180,00
2	INSUMOS				
2 1	Sementes	kg	25,00	1,20	30,00
2 2	Adubos e Corretivos				
2 2 1	Superfosfato simples	kg	400,00	0,42	168,00
2 2 2	Cloreto de potássio	kg	70,00	0,40	28,00
2 3	Defensivos				
2 3 1	Carbaryl 85 Pm ou similar	kg	3,00	6,00	18,00
2 3 2	Mirex ou similar	kg	1,00	2,00	2,00
2 3 3	Azodrin ou similar	l	2,00	7,00	14,00
2 3 4	Phostoxyn ou similar	pastilha	20,00	2,00	40,00
Sub-Total II					300,00
3	MÃO DE OBRA				
3 1	Plantio e adubação	h/d	3,00	8,00	24,00
3 2	Desbaste	h/d	2,00	8,00	16,00
3 3	Capinas	h/d	10,00	8,00	80,00
3 4	Aplicação de defensivos	h/d	2,00	8,00	16,00
3 5	Irrigação	h/d	12,00	8,00	96,00
3 6	Colheita e transporte	h/d	16,00	8,00	128,00
Sub-Total III					360,00
A - TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO (I + II + III)		-	-	-	840,00
B - VALOR DA PRODUÇÃO		t	1,50	650,00	975,00
C - RENDA BRUTA (B - A)		-	-	-	135,00

DATA dez/98

US\$ 1.00 = R\$ 1 15

Arq CON_CULT.XLS(Feijão)

000050

FICHA TÉCNICA

CULTURA FELJÃO			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													
MO													
EM									3				3
EA													
PLANTIO													
MO										1			1
EM										1			1
EA										1			1
ADUBAÇÃO													
MO										1	1		2
EM										1			1
EA										1	1		2
TRATOS CULTURAIS													
MO										4	4	4	12
EM										1			1
EA											4	4	8
IRRIGAÇÃO													
MO										4	4	4	12
EM													
EA													
COLHEITA E TRANSPORTE													
MO												16	16
EM													
EA												8	8
MÃO-DE-OBRA (dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	14	28	57
TRAÇÃO MECÂNICA (hora)	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	6
TRAÇÃO ANIMAL (dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	8	19

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 elasma (*Elasmopalpus lignosellus*, Zeller),

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 (*Callosobruchus 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.

► **Cultura do 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,

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	30,00	90,00
1 2	Gradagem	hora	2,00	30,00	60,00
1 3	Carretamento da safra	hora	8,00	30,00	240,00
Sub-Total I					390,00
2	INSUMOS				
2 1	Sementes	kg	2,50	100,00	250,00
2 2	Sulfato de amonia	kg	100,00	0,38	38,00
2 3	Ureia	kg	222,00	0,43	95,46
2 4	Superfosfato simples	kg	375,00	0,42	157,50
2 5	Cloreto de potassio	kg	200,00	0,40	80,00
2 6	Mirex	kg	1,00	2,00	2,00
2 7	Carbaryl 85 PM	kg	4,00	6,00	24,00
2 8	Afugan	l	1,00	42,00	42,00
2 9	Benlate	kg	2,00	28,00	56,00
2 10	Omite	kg	2,00	40,00	80,00
2 11	Thiobel	kg	2,00	25,00	50,00
Sub-Total II					874,96
3	MÃO DE OBRA				
3 1	Combate as formigas	h/d	1,00	8,00	8,00
3 2	Adubação	h/d	15,00	8,00	120,00
3 3	Plantio, replantio e desbaste	h/d	12,00	8,00	96,00
3 4	Irrigação	h/d	20,00	8,00	160,00
3 5	Pulverizações manuais	h/d	6,00	8,00	48,00
3 6	Capinas manuais	h/d	50,00	8,00	400,00
3 7	Colheita/transporte/carga	h/d	94,00	8,00	752,00
Sub-Total III					1 584,00
A - TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO (I + II + III)		-	-	-	2 848,96
B - VALOR DA PRODUÇÃO		t	40,00	210,00	8 400,00
C - RENDA BRUTA (B - A)		-	-	-	5 551,04

DATA dez/98

US\$ 1.00 = R\$ 1.15

Arq: CON_CULT.XLS(Tomate)

000056

FICHA TÉCNICA

CULTURA TOMATE

AREA 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									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

- 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

Causadas por vírus

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

Esporadicamente pode ocorrer murcha de fusário (*Fusarium 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 apenas como modelo de referência para análise financeira e econômica do projeto Tem uma área irrigada por aspersão convencional de 3,0 ha, 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 1 ilustra o afolhamento cultural e o quadro 3 2 apresenta a ocupação do solo e o calendário cultural

Quadro 3.1
Afolhamento das Culturas
Ano N E N + 1

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

Quadro 3.2
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												

3 3 8 - CALCULOS 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 3 encontram-se os valores mensais de precipitação média, precipitação provavel (nivel de probabilidade de 75%), precipitação efetiva e a evapotranspiração potencial

para a estação de Iguatu, com coordenadas LAT-6°22', LONG-39°18' e altitude de 213m Esta estação foi selecionada por ser a mais próxima da área em estudo

Quadro 3.3
Valores da Precipitação e Evapotranspiração
Potencial Segundo Hargreaves

MESES	PRECIPITAÇÃO (mm)		EVAPOTRANPIRAÇÃO POTENCIAL (mm) (1)
	MÉDIA (1)	PROVÁVEL (1)	
JAN	78	14	204
FEV	145	50	160
MAR	211	84	146
ABR	161	68	127
MAI	70	13	128
JUN	26	0	130
JUL	9	0	152
AGO	5	0	170
SET	5	0	185
OUT	11	0	206
NOV	11	0	203
DEZ	35	0	209
TOTAL	768	-	2020

FONTE (1) George H. Hargreaves - "Potencial Evapotranspiration and Irrigation Requirements for Northeast Brazil" - ESTAÇÃO IGUATU

No quadro 3 4 encontram-se os coeficientes de cultivo para as culturas selecionadas

No quadro 3 5 estão consubstanciados os valores do uso consuntivo mensal para a unidade agrícola considerada

Com o calculo do uso consuntivo, obtém-se a demanda líquida, subtraindo-se do mesmo os valores de precipitação efetiva Os resultados estão nos quadros 3 6 para a unidade agrícola proposta

Quadro 3.4
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 Serie "Riego e Drenaje"

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 7 para a unidade agrícola proposta

Quadro 3.5
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)	204	160	146	127	128	130	152	170	185	206	203	209
	Ke (mm)				0,60	1,05	1,05	1,05	1,05				
Feijão	ETP (mm)	204	160	146	127	128	130	152	170	185	206	203	209
	UC (mm)										0,60	1,05	0,70
Tomate	ETP (mm)	204	160	146	127	128	130	152	170	185	206	203	209
	UC (mm)	122,40								120,25	216,30	213,15	219,45

Quadro 3.6
Precipitação e Demanda Líquida Mensal

DISCRIMINAÇÃO	MESES													TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
PRECIPITAÇÃO MÉDIA (mm)	78	145	211	161	70	26	9	5	5	11	11	35	768	
PRECIPITAÇÃO PROVÁVEL (mm)	14	50	84	68	13	0	0	0	0	0	0	0	-	
DEMANDA LÍQUIDA (mm)														
ALGODÃO				8	121	137	160	179					605	
FEIJÃO										124	213	146	483	
TOMATE	108								120	216	213	219	876	

Quadro 3.7
Demanda Hídrica Anual (m³/ha/Cultura)

DISCRIMINAÇÃO	CULTURAS		
	ALGODÃO	FEIJÃO	TOMATE
PERÍODO	ABR/AGO	OUT/DEZ	SET/JAN
USO CONSUNTIVO (mm)	605	483	876
PRECIPITAÇÃO EFETIVA NO PERÍODO (mm)	81	0	14
DÉFICIT (mm) NO PERÍODO	524	483	862
DEMANDA LÍQUIDA (m ³ /ha)	5240	4830	8620
DEMANDA BRUTA (m ³ /ha)	7486	6900	12314
DEMANDA LÍQUIDA ANUAL (m ³ /ha)	5240	4830	8620
DEMANDA BRUTA ANUAL (m ³ /ha)	7486	6900	12314

3 3 9 - CARACTERIZAÇÃO DOS MODELOS

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

▸ Meios de produção

Tração Mecânica

Com base nas fichas culturais elaborou-se o quadro 3 8 que fornece as necessidades de tração mecânica em horas de mecanização

Da análise do quadro 3 8, 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 9 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 3.8
Necessidades de Tração Mecânica (horas de mecanização)

CULTURAS	MÊSES												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)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	4,5	-	-	9,0
TOMATE (1,5 ha)	7,5	-	-	-	-	-	-	-	7,5	-	-	4,5	19,5
TOTAL	7,5	-	-	12,0	9,0	6,0	3,0	-	12,0	4,5	-	4,5	58,5

FONTE: Fichas Técnicas e Contas Culturais

Quadro 3.9
Necessidades de Tração Animal (Dias)

CULTURAS	MÊSES												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)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7,5	18	28,5
TOMATE (1,5 ha)	24	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4,5	27	58,5
TOTAL	30	-	-	-	6	3	15	21	-	6	12	39	138

FONTE: Fichas Técnicas e Contas Culturais

Mão-de-Obra

No Quadro 3 10 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-se-obra e de 721 jornadas/ano, conclui-se que só haverá déficit nos meses de maior demanda, apesar da disponibilidade da mão-se-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

Quadro 3.10
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)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	21	42	86
TOMATE (1,5 ha)	120	-	-	-	-	-	-	-	35	26	36	80	297
TOTAL	120	-	-	30	39	36	84	129	35	49	57	122	701
OFERTA	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	600
DEFICIT	70	-	-	-	-	-	34	79	-	-	7	72	262
M O Familiar	50	-	-	30	39	36	50	50	35	49	50	50	439
M O Contratada	70	-	-	-	-	-	34	79	-	-	7	72	262

FONTE: Fichas Técnicas e Contas Culturais

Demanda Hídrica

As necessidades mensais e anuais em água das culturas foram calculadas a partir dos valores estabelecidos nos quadros 3 3, 3 4, 3 5, 3 6 e 3 7

O quadro 3 11 fornece a distribuição dos volumes de água necessários à exploração

Quadro 3.11
Demanda Hídrica Bruta Anual Para Exploração

CULTURAS	ESTAÇÃO DAS CHUVAS			ESTAÇÃO SECA			DEMANDA TOTAL (m ³)
	ÁREA (ha)	DEMANDA BRUTA (m ³ /ha)	DEMANDA BRUTA (m ³)	ÁREA (ha)	DEMANDA BRUTA (m ³ /ha)	DEMANDA BRUTA (m ³)	
ALGODÃO	3,0	7486	22458	-	-	-	22458
FEIJÃO	-	-	-	1,5	6900	10350	10350
TOMATE	-	-	-	1,5	12314	18471	18471
TOTAL	3,0	7486	22458	3,0	19214	28821	51279
Área Física da Unidade = 3,0 ha Demanda Média = 17 093 m ³ /ha/ano Vazão Contínua Anual = 0,54 l/s/ha							

▸ **Produtividade e produção esperadas na unidade de exploração**

O quadro 3 12 apresenta os rendimentos esperados das culturas, bem como, as respectivas produções totais para o lote de 3,0 ha

Quadro 3.12
Rendimento e Produção das Culturas

RENDIMENTOS DAS CULTURAS (1)	UNID.	ANOS							
		1	2	3	4	5	6	7	+8
ALGODÃO	kg/ha	2 100	2 200	2 300	2 400	2 500	2 500	2 500	2 500
FEIJÃO	kg/ha	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
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	6 300	6 600	6 900	7 200	7 500	7 500	7 500	7 500
FEIJÃO (1,5 ha)	kg	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250
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 a cultura do algodão, teria rendimentos anuais crescentes até atingirem as produtividades metas no 5º ano. Para a cultura do tomate a produtividade meta será alcançada no 4º ano.

▸ **Equipamentos agrícolas**

Cada unidade familiar deverá contar com os equipamentos agrícolas que constam do quadro 3.13

▸ **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 3.14 resume a evolução do valor da produção

Quadro 3.13
Equipamentos Agrícolas

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
1 - ANIMAL DE TRAÇÃO	ud	1	800,00	800,00
2 - EQUIPAMENTOS AGRICOLAS	-	-	-	-
Carroça com arreios	ud	1	550,00	550,00
Pulverizador 20 "	ud	1	100,00	100,00
Cultivador	ud	1	160,00	160,00
Chibanca	ud	1	15,00	15,00
Enxada	ud	1	10,00	10,00
Foíce	ud	1	12,00	12,00
Pa	ud	1	8,00	8,00
3 - EQUIPAMENTO PARCELAR	-	-	-	-
Aspersão Convencional	ud	1	6 500	6 500
TOTAL (1 + 2 + 3)	-	-	-	8.155

FONTE: Pesquisa de Mercado - Fortaleza-CE
DATA: Dez 1998 - US\$ 1,00 = R\$ 1,15

Quadro 3.14
Evolução do Valor do Produto Bruto (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANOS					
	1	2	3	4	5	6 e +
ALGODÃO (3,0 ha)	4 410,00	4 620,00	4 830,00	5 040,00	5 250,00	5 250,00
FEIJÃO (1,5 ha)	1 462,50	1 462,50	1 462,50	1 462,50	1 462,50	1 462,50
TOMATE (1,5 ha)	10 080,00	10 710,00	11 340,00	12 600,00	12 600,00	12 600,00
TOTAL	15.952,50	16.792,50	17.632,50	19.102,50	19.312,50	19.312,50

DATA Dez/1998 - US\$ 1,00 - R\$ 1,15

Preços dos Produtos Agrícolas

• Algodão - R\$ 0,70/kg

• Feijão - R\$ 0,65/kg

• Tomate - R\$ 0,21/kg

Quadro 3.15
Custos de Produção (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANO 1 E SEQUINTE
ALGODÃO (3,0 ha)	4143,00
FEIJÃO (1,5 ha)	1260,00
TOMATE (1,5 ha)	4273,44
TOTAL	9676,44

DATA Dez/1998 - US\$ 1,00 - R\$ 1,15

► **Custos de produção**

Os custos de produção encontram-se resumidos no quadro 3.16

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 3.16, 3.17 e 3.18. 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 3.19. 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 16
Conta Cultural para 1 ha de Milho (Sem Projeto)

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
OPERAÇÕES AGRICOLAS				216,00
- Limpeza do Terreno	h/d	2,00	8,00	16,00
- Plantio	h/d	3,00	8,00	24,00
- Desbaste	h/d	1,00	8,00	8,00
- Limpas	h/d	12,00	8,00	96,00
- Controle Fitossanotário	h/d	1,00	8,00	8,00
- Colheita Beneficiamento e Transporte	h/d	8,00	8,00	64,00
INSUMOS				16,50
- Sementes de Milho	kg	15,00	0,50	7,50
- Fomicida	kg	1,00	2,00	2,00
- Inseticida	litro	1,00	7,00	7,00
VALOR DA PRODUÇÃO				280,00
- Milho	kg	800,00	0,35	280,00
MARGEM BRUTA				47,50

Quadro 3 17
Conta Cultural para 1 ha de Feijão (Sem Projeto)

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
OPERAÇÕES AGRICOLAS				256,00
- Limpeza do Terreno	h/d	2,00	8,00	16,00
- Plantio	h/d	3,00	8,00	24,00
- Desbaste	h/d	1,00	8,00	8,00
- Limpas	h/d	10,00	8,00	80,00
- Controle Fitossanotário	h/d	1,00	8,00	8,00
- Colheita Beneficiamento e Transporte	h/d	15,00	8,00	120,00
INSUMOS				24,00
- Sementes de Feijão	kg	15,00	1,00	15,00
- Fomicida	kg	1,00	2,00	2,00
- Inseticida	litro	1,00	7,00	7,00
VALOR DA PRODUÇÃO				357,50
- Feijão	t	550,00	0,65	357,50
MARGEM BRUTA				77,50

Quadro 3 18
Conta Cultural para 1 ha de Algodão (Sem Projeto)

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
OPERAÇÕES AGRICOLAS				280,00
- Limpeza do Terreno	h/d	2,00	8,00	16,00
- Plantio	h/d	4,00	8,00	32,00
- Desbaste	h/d	1,00	8,00	8,00
- Limpas	h/d	12,00	8,00	96,00
- Controle Fitossanotário	h/d	1,00	8,00	8,00
- Colheita e Transporte	h/d	15,00	8,00	120,00
INSUMOS				33,00
- Sementes de Algodão	kg	20,00	1,20	24,00
- Fomicida	kg	1,00	2,00	2,00
- Inseticida	litro	1,00	7,00	7,00
VALOR DA PRODUÇÃO				490,00
- Algodão	kg	700,00	0,70	490,00
MARGEM BRUTA				177,00

000066

Quadro 3.19
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	383,62	4620,00	78,38
Feijão	1,20	336,00	4290,00	93,00
Algodão	0,15	46,95	73,50	26,55
TOTAL	3,00	766,57	964,50	197,93

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 tornar-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 a 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

► 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.

▸ **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 3.20 resume as culturas do modelo de exploração básico proposto, com área equivalente a 3 ha, concebido para as famílias dos agricultores. O quadro 3.21 mostra o dimensionamento da exploração.

Quadro 3.20
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 3.21
Dimensionamento da Exploração

CULTURAS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5*
• 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

▸ **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 m³ 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 3.22 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 3.23

c) Adubos e defensivos

Os quantitativos referentes as 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 24. O quadro 3 25 mostra de forma sintética os custos totais com insumos, serviços e mão-de-obra

Quadro 3.22
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	86,0	86,0	86,0	86,0	86,0
• Tomate	297,0	297,0	297,0	297,0	297,0
Total da Mão-de-obra (h/d)	701,0	701,0	701,0	701,0	701,0
Mão-de-obra Familiar	439,0	439,0	439,0	439,0	439,0
Mão-de-obra Contratada	262,0	262,0	262,0	262,0	262,0
Valor Total (R\$ 1,00)	5608,0	5608,0	5608,0	5608,0	5608,0
Valor da Mão-de-obra Familiar (R\$ 1,00)	3512,0	3512,0	3512,0	3512,0	3512,0
Valor da Mão-de-obra Contratada (R\$ 1,00)	2096,0	2096,0	2096,0	2096,0	2096,0

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 – Estação de Iguatu. 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 26

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 27 apresenta resumidamente os valores referentes a produção, produtividade e valor bruto da produção

Quadro 3.23
Gastos Totais com Serviços de Mecanização da Exploração (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5*
• Algodão (3,0 ha)	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0
• Feijão (1,5 ha)	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0
• Tomate (1,5 ha)	1170,0	1170,0	1170,0	1170,0	1170,0
Total (R\$ 1,00)	2340,0	2340,0	2340,0	2340,0	2340,0

Quadro 3.24
Gastos Totais com Insumos da Exploração (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5*
• Algodão (3,0 ha)	699,00	699,00	699,00	699,00	699,00
• Feijão (1,5 ha)	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
• Tomate (1,5 ha)	1312,44	1312,44	1312,44	1312,44	1312,44
Total (R\$ 1,00)	2461,44	2461,44	2461,44	2461,44	2461,44

Quadro 3.25
Gastos Totais (Insumos, Serviços e Mão-de-obra)

CULTURAS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5*
• Algodão (3,0 ha)	4143,00	4143,00	4143,00	4143,00	4143,00
• Feijão (1,5 ha)	1408,00	1408,00	1408,00	1408,00	1408,00
• Tomate (1,5 ha)	4858,44	4858,44	4858,44	4858,44	4858,44
Total (R\$ 1,00)	10409,44	10409,44	10409,44	10409,44	10409,44

Quadro 3.26
Equipamentos Agrícolas - Investimentos e Reinvestimentos

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO INICIAL (R\$)	INVESTIMENTOS E REINVESTIMENTOS (R\$)				
		ANO 1	ANO 5	ANO 10	ANO 15	ANO 20
1 ANIMAL DE TRAÇÃO	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
2 EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS	-	-	-	-	-	-
• Carroça com arreios	550,00	550,00	-	550,00	-	550,00
• Pulverizador 20 l	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
• Cultivador	160,00	160,00	-	160,00	-	160,00
• Chibanca	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
• Enxada	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
• Foice	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
• Pa	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
3 EQUIPAMENTO PARCELAR	-	-	-	-	-	-
• Aspersão Convencional	6 500,00	6 500,00	-	6 500,00	-	6 500
TOTAL (1 + 2 + 3)	8155,00	8155,00	945,00	8155	945,00	8155,00

ONTE: Pesquisa de Mercado - Fortaleza-Ce

Quadro 3.27
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*
Produtividade das Culturas em kg/ha					
• Algodão (kg/ha)	2 100	2 200	2 300	2 400	2 500
• Feijão (kg/ha)	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
• Tomate (kg/ha)	32 000	34 000	36 000	40 000	40 000
Área Total Explorada por Cultura Ano em ha					
• 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
Produção das Culturas em kg					
• Algodão (kg)	6 300	6 600	6 900	7 200	7 500
• Feijão (kg)	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250
• Tomate (kg)	48 000	51 000	54 000	60 000	60 000
Valor Total da Produção por Cultura Ano em R\$ 1,00					
• Algodão (R\$ 1,00)	4 410,00	4 620,00	5 040,00	5 250,00	5 250,00
• Feijão (R\$ 1,00)	1462,50	1462,50	1462,50	1462,50	1462,50
• Tomate (R\$ 1,00)	10 080,00	10 710,00	11 340,00	12 600,00	12 600,00
Valor Total da Produção (R\$ 1,00)	15 952,50	16 792,50	19.102,50	19 312,50	19 312,50

Data dez 1998 US\$ 1,00 = R\$ 1,15

Preços dos produtos agrícolas

- Algodão - R\$ 0,70/kg
- Feijão - R\$ 0,65/kg
- Tomate - R\$ 0,21/kg

► **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 Fae, 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\$ 0,40/1000 m³ consumidos e um volume anual bombeado para o lote de 51 279 m³/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 deveria 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, 1,0 % para a assistência técnica e 2,0 % para a associação dos produtores, todas calculadas com base na produção comercializada, que foi estimada em 90,0 % do valor da produção.

► **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 dezembro de 1998.

O quadro 3.28 apresenta o valor e os custos de produção referentes à situação SEM PROJETO.

Quadro 3.28
Valor Bruto da Produção e Custos Anuais
Situação "Sem Projeto"

(R\$ 1,00)

CULTURAS	VALOR DA PRODUÇÃO	CUSTOS DE PRODUÇÃO	MARGEM BRUTA
Milho	462,00	383,62	78,38
Feijão	429,00	336,00	93,00
Algodão	73,50	46,95	26,55
TOTAL	964,50	766,57	197,93

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 29 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.

Os quadros 3 30 e 3 31 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 à análise de sensibilidade, cujos indicadores demonstram uma larga margem de segurança dos fluxos projetados

O quadro 3 29, 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\$ 420,36, representando o equivalente a 3,23 salários mínimos mensais

3 4 - PROJETO PROPOSTO

3 4 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

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

- na zona de montante, às margens do reservatório,
- na zona de jusante, na planície aluvial do riacho Faé até à altura da cidade de Quixelô

Quadro 3 29 - Fluxos de Receitas, Custos e Benefícios Inerentes a Avaliação
Financeira Unidade de Exploração com Área de 3,0ha

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
I - SITUAÇÃO SEM PROJETO											
A - RECEITAS	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50
B - CUSTOS	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57
C - BENEFÍCIO LÍQUIDO	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93
II - SITUAÇÃO COM PROJETO											
1 - SEM FINANCIAMENTO											
1 1 - RECEITAS		15 952,50	16 792,50	19 102,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50
1 2 - CUSTOS		21 156,49	13 110,27	13 409,41	13 436,61	14 381,61	13 436,61	13 436,61	13 436,61	13 436,61	21 591,61
1 2 1 - Investimentos		8 155,00									
1 2 2 - Reinvestimentos						945,00					8 155,00
1 2 3 - Manut dos Invest		326,20	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20
1 2 4 - Custos Diretos (Ins e Serv)		4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44
1 2 5 - Mão-de-obra Contratada		2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00
1 2 6 - Mão-de-obra Familiar		3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00
1 2 7 - Tarifa D'água e Energia		200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
1 2 8 - Funrural		358,93	377,83	429,81	434,53	434,53	434,53	434,53	434,53	434,53	434,53
1 2 9 - Impostos		1 276,20	1 343,40	1 528,20	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00
1 2 10 - Associação		287,15	302,27	343,85	347,63	347,63	347,63	347,63	347,63	347,63	347,63
1 2 11 - Assst Técnica		143,57	151,13	171,92	173,81	173,81	173,81	173,81	173,81	173,81	173,81
1 3 - BENEF LÍQUIDO		-5 203,99	3 682,23	5 693,09	5 875,89	4 930,89	5 875,89	5 875,89	5 875,89	5 875,89	-2 279,11
1 4 - BENEF LÍQ INCREMENTAL	273,52	-5 477,51	3 408,71	5 419,57	5 602,37	4 657,37	5 602,37	5 602,37	5 602,37	5 602,37	-2 552,63
2 - COM FINANCIAMENTO											
2 1 - SERVIÇO DA DÍVIDA											
2 1 1 - Investimentos											
a) Amortização					652,40	1 223,25	1 223,25	1 223,25	1 223,25	652,40	489,30
b) Juros		652,40	652,40	652,40	652,40	600,21	502,35	404,49	306,63	208,77	156,58
2 1 2 - Custeio											
a) Amortização		10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44
b) Juros		832,76	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76
2 2 - BENEF LÍQUIDO		-6 689,14	2 197,08	4 207,93	4 390,74	3 497,93	4 540,79	4 638,65	4 736,51	4 834,37	-3 268,44
2 3 - BENEF LÍQ INCREMENTAL		-6 962,66	1 923,56	3 934,41	4 117,22	3 224,41	4 267,27	4 365,13	4 462,99	4 560,85	-3 541,96
3 - RENDA LÍQUIDA SEM FINANC		6 463,01	7 194,23	9 205,09	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89
4 - RENDA LÍQUIDA COM FINANC		-6 689,14	2 197,08	4 207,93	4 390,74	3 497,93	4 540,79	4 638,65	4 736,51	4 834,37	-3 268,44

000075

000075

**Quadro 3 29 - Fluxos de Receitas, Custos e Benefícios Inerentes a Avaliação
Financeira Unidade de Exploração com Área de 3,0ha (Continuação)**

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
I - SITUAÇÃO SEM PROJETO										
A - RECEITAS	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50	964,50
B - CUSTOS	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57	766,57
C - BENEFÍCIO LÍQUIDO	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93	197,93
II - SITUAÇÃO COM PROJETO										
1 - SEM FINANCIAMENTO										
1 1 - RECEITAS	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50	19 312,50
1 2 - CUSTOS	13 436,61	13 436,61	13 436,61	13 436,61	14 381,61	13 436,61	13 436,61	13 436,61	13 436,61	21 591,61
1 2 1 - Investimentos										8 155,00
1 2 2 - Reinvestimentos					945,00					
1 2 3 - Manut dos Invest	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20	326,20
1 2 4 - Custos Diretos (Ins e Serv)	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44	4 801,44
1 2 5 - Mão-de-obra Contratada	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00	2 096,00
1 2 6 - Mão-de-obra Familiar	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00	3 512,00
1 2 7 - Tarifa D'água e Energia	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
1 2 8 - Furrural	434,53	434,53	434,53	434,53	434,53	434,53	434,53	434,53	434,53	434,53
1 2 9 - Impostos	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00	1 545,00
1 2 10 - Associação	347,63	347,63	347,63	347,63	347,63	347,63	347,63	347,63	347,63	347,63
1 2 11 - Assst Técnica	173,81	173,81	173,81	173,81	173,81	173,81	173,81	173,81	173,81	173,81
1 3 - BENEF LÍQUIDO	5 875,89	5 875,89	5 875,89	5 875,89	4 930,89	5 875,89	5 875,89	5 875,89	5 875,89	-2 279,11
1 4 - BENEF LIQ INCREMENTAL	5 602,37	5 602,37	5 602,37	5 602,37	4 657,37	5 602,37	5 602,37	5 602,37	5 602,37	-2 552,63
2 - COM FINANCIAMENTO										
2 1 - SERVIÇO DA DÍVIDA										
2 1 1 - Investimentos										
a) Amortização	489,30	489,30	489,30							
b) Juros	117,43	78,29	39,14							
2 1 2 - Custeio										
a) Amortização	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44	10 409,44
b) Juros	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76	832,76
2 2 - BENEF LÍQUIDO	4 925,70	4 964,85	5 003,99	5 043,14	4 098,14	5 043,14	5 043,14	5 043,14	5 043,14	-3 111,86
2 3 - BENEF LIQ INCREMENTAL	4 652,18	4 691,33	4 730,47	4 769,62	3 824,62	4 769,62	4 769,62	4 769,62	4 769,62	-3 385,38
3 - RENDA LÍQUIDA SEM FINANC	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89	9 387,89
4 - RENDA LÍQUIDA COM FINANC	4 925,70	4 964,85	5 003,99	5 043,14	4 098,14	5 043,14	5 043,14	5 043,14	5 043,14	-3.111,86

Ano 01(A) - 09/11/01 (p. 2)

000076



Para a área de montante poderá ser destinada ao assentamento das famílias cujas propriedades forem desapropriadas. De acordo com a descrição feita no item 3.2 - Estudos dos Solos, esta área encontra-se representada por uma unidade de mapeamento com predominância de solos Podzólicos Vermelho Amarelo, em associações intrincadas com solos de potencial agrícola irrigável praticamente nulo. 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. Face ao exposto, sugere-se a execução de Estudos Detalhados de Solos das áreas de montante, susceptíveis ao aproveitamento com irrigação, bem como, a elaboração, a partir dos resultados obtidos do Projeto Executivo de Irrigação.

Para a zona de jusante, está prevista a implantação de áreas irrigadas às margens do riacho Faé, ao longo de aproximadamente 20 km de rio perenizado a partir da barragem Faé. Nestas áreas, será feito o aproveitamento dos aluviões pelos proprietários das terras que margeiam o referido riacho. 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 aluviões que poderá ser irrigada com os recursos hídricos provenientes do açude Faé, em torno de 192 ha, pode-se estimar a utilização de 64 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, cobrindo parte da área da bacia hidrográfica e a área jusante, acompanhando o curso do riacho Faé, conforme descrito no item 3.2 - Estudos de Solos, revelaram três classes de solos com potencial para irrigação: Aluviões, Brunos Não Cálcico 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 à largura irregular da faixa irrigável e à associação intrincada com outros solos de baixo potencial agrícola, tipo Planossolos de várzea.
- 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 Faé, 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.

000077

Quadro 3.30
Indicadores Financeiros da Unidade
Situação sem Financiamento

taxa	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%	24%
VPL	53 788,43	44 370,26	36 994,05	31 147,49	26 459,61	22 659,02	19 545,18	16 968,42	14 815,98	13 002,07	11 460,81
Relação B/C	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,18
TIR	0,8393										

ANALISE DE SENSIBILIDADE				
taxa	12%	VPL (A 12%)	B/C(A 12%)	TIR
+5% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		20 827,83	1,18	0,6126
+10% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		15 196,05	1,12	0,4443
+0% DOS CUSTOS E -5% DAS RECEITAS		19 504,85	1,17	0,6026
+0% DOS CUSTOS E -10% DAS RECEITAS		12 550,09	1,11	0,4123

Quadro 3.31
Indicadores Financeiros da Unidade
Situação com Financiamento

taxa	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%	24%
VPL	38 279,96	30 963,84	25 257,56	20 756,55	17 167,41	14 275,34	11 921,56	9 987,61	8 384,29	7 043,82	5 914,23
Relação B/C	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,09
TIR	0,4787										

ANALISE DE SENSIBILIDADE				
taxa	12%	VPL (A 12%)	B/C(A 12%)	TIR
+5% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		11 071,02	1,09	0,3279
+10% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		4 974,63	1,04	0,2078
+0% DOS CUSTOS E -5% DAS RECEITAS		10 212,65	1,08	0,3210
+0% DOS CUSTOS E -10% DAS RECEITAS		3 257,89	1,03	0,1835

000078

- 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 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 $E_f = 0,70$,
- 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 a estação de Iguatu. 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_{ft} = precipitação efetiva, em mm,

E_f = eficiência de irrigação,

h = horas de bombeamento

$$q_e = \frac{(1,0 \times 209 - 0) \times 10 \times 10^3}{31 \times 3\,600} \times \frac{1}{0,70} \times \frac{1}{16}$$

$$q_e = 1,68 \text{ l/s/ha}$$

Vazão do lote de 3,00 ha

$$q_l = q_e \times 3,0 = 1,68 \times 3 = 5,04 \text{ l/s}$$

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 192 ha que corresponde a 64 unidades agrícolas de 3,00 ha, atendendo no mínimo a 64 famílias, irrigando individual ou coletivamente.

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 riacho Faé, de uma Superfície Agrícola Útil (SAU) correspondente a 192 ha, sendo constituído pelos aluviões que margeiam o citado riacho. Poderão ser irrigadas com os "kit de irrigação", de forma individual ou coletivamente, até 64 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"

3.4.6 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS

No quadro 3.32 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	=	50 ha x R\$ 550,00/ha	=	R\$ 27 500,00
• Aração e Gradagem	=	142 ha x R\$ 30,00/ha	=	R\$ 4 260,00
• Estradas Secundárias	=	30 km x R\$ 5 000,00/km	=	R\$ 150 000,00
• Caminhos de Serviço	=	5 km x R\$ 1.800,00/km	=	R\$ 9 000,00
• Rede Elétrica em BT	=	20 km x R\$ 10 000,00/km	=	R\$ 200.000,00
• Subestações de 15 kVA	=	5 ud x R\$ 4 000,00/ud	=	R\$ 20 000,00

Quadro 3 32
 Projeto de Irrigação Faé - Resumo dos Custos de Investimentos

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTO DO INVESTIMENTO INICIAL		% SOBRE O CUSTO TOTAL (%)	CUSTO MÉDIO POR HECTARE (US\$/ha)	CUSTOS DIFERENCIADOS				VIDA UTIL (ANOS)	CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	
		R\$ 1,00	US\$ 1,00			OBRA CIVIL R\$ 1,00	MAT PVC R\$ 1,00	MAT ELÉTRICO R\$ 1,00	BOMBAS R\$ 1,00		(%)	R\$ 1,00
I	INFRAESTRUTURA PARCELAR											
I 1	Desmatamento	27 500,00	23 913,04	2,83	124,55	27 500,00			-	-		
I 2	Aração - Gradagem	4 280,00	3 704,35	0,44	19,29	4 280,00			-	-		
I 3	Equipamentos Parcelares	416 000,00	361 739,13	42,76	1 884,06		332 800,00		83 200,00	10	5	20 800,00
	Sub-Total I	447 760,00	389 356,52	46,03	2 027,90							20 800,00
II	SISTEMA VIÁRIO											
II 1	Estradas Secundárias	150 000,00	130 434,78	15,42	679,35	130 434,78			-	30	5	7 500,00
II 2	Caminhos de Serviço	5 000,00	4 347,83	0,51	22,64	4 347,83	-			30	5	250,00
	Sub-Total II	155 000,00	134 782,61	15,93	701,99							7 750,00
III	REDE ELÉTRICA											
III 1	Rede Elétrica em BT (13,8 kVA)	200 000,00	173 913,04	20,56	905,80			200 000,00	-	30	2	4 000,00
III 2	Subestações de 15 kVA	20 000,00	17 391,30	2,06	90,58			20 000,00	-	15	2	400,00
	Sub-Total III	220 000,00	191 304,35	22,62	996,38							4 400,00
IV	ESTUDOS REFERENTES AO PROJETO	150 000,00	130 434,78	15,42	679,35							
	Sub-Total IV	150 000,00	130 434,78	15,42	679,35							
	TOTAL GERAL	972 760,00	845 878,26	100,00	4 405,62							32 950,00

Data Base DEZ/98- US\$ 1,15 = R\$ 1,00
 Área do Projeto (Área Irrigada) = 192 ha
 Custo Médio por Hectare = R\$ 4 405,62

000082

4 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM PISCICULTURA

000083

4 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM PISCICULTURA

4 1- INTRODUÇÃO

A pesca constitui atividade lucrativa nos açudes do Nordeste desde o início do século. Durante a 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 os açudes da região.

O DNOCS, através da antiga Comissão Técnica de Piscicultura (hoje, Diretoria de Pesca e Piscicultura), vem desenvolvendo, desde então, pesquisas em busca de novas tecnologias que possibilitem a diversidade de espécies aclimatizadas e disseminadas na região, contando para isso com 6 estações de piscicultura e 1 centro de pesquisas tecnológicas 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.

Desta forma a construção de novos açudes incrementará a oferta de pescado para a população cearense, cujo déficit no consumo é de 12.000 t/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 FAÉ

O açude Faé está localizado no riacho com o mesmo nome, a uma distância de 16,5 km do município de Quixelô, situado na zona sudeste do Estado do Ceará.

Suas principais finalidades são o abastecimento urbano da cidade de Quixelô, abastecimento das populações ribeirinhas, irrigação e a pesca como aproveitamento complementar do reservatório. Seu volume máximo de acumulação é de $23,77 \times 10^6 \text{ m}^3$ e sua bacia hidráulica inunda uma área de 572,39 ha.

4 3 - APROVEITAMENTO PESQUEIRO DO AÇUDE FAÉ

4 3 1 - POTENCIALIDADES DE PRODUÇÃO DE PESCADO

A piscicultura extensiva tem por objetivo o peixamento de açudes, onde a produção de pescado depende, principalmente, da capacidade de suporte alimentar da água, diretamente ligada à quantidade de nutrientes da água, do solo e de oxigênio dissolvido.

Deste modo, a produtividade da pesca nos açudes públicos administrados pelo DNOCS oscila entre 100 e 150 kg/ha/ano, sendo o valor médio para os reservatórios cearenses de 130 kg/ha/ano.

Considerando-se a produtividade de 120 kg/ha/ano e 70% da área da bacia hidráulica do açude Faé, constantemente inundada, igual a 400 ha, pode-se estimar o potencial de produção de pescado em torno de 48 000 kg/ano.

4 3 2 - PREPARAÇÃO DO RESERVATÓRIO PARA AS ATIVIDADES DE PESCA

A preparação do açude compreende o corte das árvores (médio e grande porte) e destocamento na área da bacia hidráulica, de modo a evitar entraves às atividades de pesca, após o enchimento do reservatório, causando prejuízo físico das artes de pesca, como redes, tarrafas e espinhéis

As plantas arbustivas e herbáceas deverão permanecer na bacia hidráulica e servirão como fertilizantes da água do açude

4 3 3 - POVOAMENTO DO AÇUDE FAÉ

Um açude novo apresenta a vantagem de possibilitar a escolha de um povoamento adequado, logo após o seu enchimento, com espécies selecionadas que melhor se adaptem à estática da água do reservatório e que sejam de elevado valor econômico. Após o peixamento inicial algumas espécies, que não se reproduzem em açudes, irão requerer o repovoamento após um certo período

No quadro 4 1 são apresentadas as quantidades de peixe a serem introduzidas por hectare de cada espécie. No total serão introduzidos 390 000 alevinos e 10.000 exemplares de camarão canela

O repovoamento será realizado a cada 2 anos a partir do povoamento inicial. As espécies utilizadas e as respectivas quantidades por hectare são, também, apresentadas no quadro 4 2

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

Os exemplares para o peixamento terão comprimento total acima de 60 cm 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

Quadro 4 1
Plano de Peixamento para o Açude Faé

Especie	Povoamento Inicial		Repovoamento *	
	Peixes/ha	Nº Peixes	Peixes/ha	Nº Peixes
Curimatã comum	100	40 000	-	-
Curimatã pacu	125	50 000	125	50 000
Apaiari	50	20 000	-	-
Pescada do Piauí	100	40 000	-	-
Tambaqui	125	50 000	125	50 000
Pirapitinga	125	50 000	125	50 000
Carpa comum	125	50 000	100	40 000
Piau verdadeiro	125	50 000	125	50 000
Sardinha	50	20 000	-	-
Tilápia do Nilo	50	20 000	-	-
Camarão canela	25	10 000	-	-
TOTAL	1.000	400.000	600	240.000

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

980000

Quadro 4.2

Artes de Pesca a serem Utilizados e Esforços de Pesca a ser Exercido no Açude Faé

Artes de Pesca	Esforços de pesca			
	Nº de Aparelhos	m	Nº de Aparelhos	Nº de Anzóis
Rede de espera	80	8 000	-	-
Rede sardinheira	80	8 000	-	-
Espinhel	-	-	108	10 800
Linha solta	-	-	200	200
Covo	400	-	-	-
Tarrafa	130	-	-	-
TOTAL	-	16.000	-	11 000

Artes de Pesca	Nº de pescadores
Redes	80
Anzóis	108
Covos	40
TOTAL	228

000087

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 realizem 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) mede aproximadamente 100 m de comprimento e 2,0 a 2,5 m de altura, deve ser colada perpendicularmente à superfície da água. Sua malha varia entre 5,0 e 140 mm,
- 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 100m e altura de de 2,0 a 2,5m. 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.
- 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.

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 20m de redes/ha. Tendo em vista a área constantemente inundada do açude Faé (400ha), conclui-se que nele deverão ser usadas 80 redes de espera (8000 m) e 80 redes sardineiras (8000 m), tendo em vista que cada rede mede 100 m. Como cada aparelho é manejado por 1 pescador, ter-se-á 80 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 108 espinhéis, pois cada um tem 100 anzóis, perfazendo um total de 10 800 anzóis. Como cada pescador opera com 1 espinhel, ter-se-á 108 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 Faé. Assim, poderão ser utilizados 400 covos (40 pescadores), 400 linhas soltas (operadas pelos mesmos pescadores de espinhel) e 130 tarrafas, operadas pelos pescadores de redes, anzóis ou covos.

4.3.5 - PESSOAL ENVOLVIDO NA PESCA E NÍVEIS DE EMPREGOS

Conforme vê-se no quadro 4.2, a pesca no açude Faé poderá ocupar até 228 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 à 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 do pescado ("freezer", câmaras frigoríficas, etc) do pescado, transporte e comercialização do pescado, e assistência médica, educacional e social.

Do exposto, serão 684 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 3 420 pessoas serão beneficiadas.

4.3.6 - ENTREPOSTO DE PESCA

É recomendável que seja construído um entreposto de pesca, constituído de pequeno prédio (25,15 m²) em alvenaria de tijolo, revestida com argamassa de cal e areia, coberta com telha colonial comum sobre medeimento de lei e pé direito com 1,80m. A obra constará de:

- a) Depósito - medindo 3,00 m 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 4,00m, 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 0,70m, 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\$ 94.870,00. 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\$ 37.904,00 (quadro 4.3).

As receitas acontecerão a partir do enchimento do reservatório e implantação da pesca. Daí em diante, a produção prevista para o primeiro ano que será de 10,00 t, tornar-se-á crescente, em virtude de (a) aumento do estoque pesqueiro, (b) recrutamento de novos pescadores, cujo número previsto de 228 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 48 t.

Do exposto, vê-se no quadro 4.5 que a receita prevista para o primeiro ano é de R\$ 18.000,00, sendo crescente e alcançando R\$ 86.400,00 no oitavo ano.

Quadro 4.3
Investimentos e Custeio Anual do Programa de Pesca no Açude Faé

Especificação	Unid.	Quant.	Custos (R\$)	
			Unitário	Total
Investimentos iniciais				
Entrepasto	um	1	2 400,00	2 400,00
Balança de pe	uma	1	380,00	380,00
Balança de balcão	uma	1	350,00	350,00
Alevinos	um	400 000	0,15	60 000,00
Redes de espera	uma	80	40,00	3 200,00
Redes sadinheira	uma	80	40,00	3 200,00
Espinhel	um	108	20,00	2 160,00
Covos	um	400	7,50	3 000,00
Tarrafas	uma	130	50,00	6 500,00
Caixa de isopor (80 <i>l</i>)	uma	228	10,00	2 280,00
Canoa a remo	uma	228	50,00	11 400,00
Total				94.870,00
Custeio anual				
Alevinos	um	120 000	0,15	18 000,00
Gelo	t	50	15,00	750,00
Sal	t	10	5,00	50,00
Equipamentos de pesca (reposição)	-	-	-	16 254,00
Material de pesca	-	-	-	2 850,00
Total				37 904,00

4 5 - BENEFÍCIOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

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

- a) criação de 228 empregos diretos e 456 indiretos, beneficiando cerca de 3 420 pessoas,
- b) melhoria alimentar das populações ribeirinhas e das cidades vizinhas, graças ao pescado produzido e nelas comercializado,
- c) melhoria na 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 4.4
Cronograma Anual de Investimentos

Ano	Valor do investimento
Primeiro	71 152,50
Segundo	14 230,50
Terceiro	9 487,00
TOTAL	94 870,00

Quadro 4.5
Cronograma de Receitas Anuais

Ano	Unid.	Quant.	Preço Unitário	Receita Total
1º *	t	10,00	1 800,00	18 000,00
2º	t	14,00	1 800,00	25 200,00
3º	t	24,00	1 800,00	43 200,00
4º	t	26,00	1 800,00	46 800,00
5º	t	32,00	1 800,00	57 600,00
6º	t	40,00	1 800,00	72 000,00
7º	t	44,00	1 800,00	79 200,00
8º **	t	48,00	1 800,00	86 400,00

Obs

- * Primeiro ano apos enchimento do reservatório e implantação das atividades de pesca
- ** Ano em que a produção entrará em equilíbrio, num valor máximo

5 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM TURISMO E LAZER

5 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM TURISMO E LAZER

5.1 - POSSIBILIDADES TURÍSTICAS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DO RESERVATÓRIO FAÉ

O açude Faé está situado a uma distância de 16,5 km da cidade sede do município de Quixelô, localizado na região sudeste do Estado do Ceará. Este município detém uma população de 16.446 habitantes, sendo que 3.624 residem na zona urbana, segundo estimativa do IPLANCE, para 1999.

A cidade de Quixelô dista cerca de 384 km de Fortaleza, a Capital do Estado, e está próxima (22 km de distância) da cidade de Iguatu, sede de um dos municípios mais importantes do Ceará.

O regime pluviométrico que caracteriza a bacia do Faé é de ciclo tropical curto, com variações interanuais acentuadas. Os valores anuais de precipitação média do Estado, em geral, é de 768 mm, sendo março e abril os meses mais chuvosos, concentrando cerca de 48% das precipitações anuais da região.

A construção do reservatório tem como função principal o abastecimento da cidade de Quixelô, além de possibilitar a perenização de aproximadamente 20 km de curso d'água no trecho que vai desde a barragem até a cidade de Quixelô São, portanto, evidentes os benefícios da obra, no que diz respeito ao abastecimento, à agricultura e à piscicultura, para a população residente na sua área de influência.

Dentre os benefícios econômicos e sociais advindos com a construção da barragem, naquela região do Ceará semi-árido, deve-se considerar, também, a emergência de um espaço potencialmente produtivo para a prática do turismo, atendendo às necessidades de recreação da população do município de Quixelô 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, uma área estrategicamente escolhida, situada na margem do lago, ao lado do sangradouro e ligada por trilhas de acesso à barragem principal do açude Faé, foi definida como área de lazer e turismo local.

Na área indicada, está prevista a implantação de equipamentos simples e de fácil manutenção, mas com potencial para atrair 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 o desenvolvimento das atividades de recreação e lazer que configuram a modalidade de turismo local

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

O aproveitamento proposto do açude Faé 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 Faé será formado por três conjuntos de equipamentos a seguir definidos

- I Espaço Turístico/ Recreativo Faé – localizado à margem do sangradouro, onde predominam as atividades de recreação e esportes, composta pelos seguintes equipamentos
 - cabanas rústicas para pernoite, com estrutura mínima de quarto e sala, banheiro e kitnetto, em área construída de 21,60 m² por unidade, num total de 8 unidades,
 - área de camping, dotada de pontos d'água, iluminação e instalações sanitárias, ocupando um espaço aproximado de 6 000 m²,
 - campos de esportes (futebol e voley) com pavimentação rústica,
 - setor de alimentação, compreendendo boxes de 61,25 m² para bar, lanchonete, mini-restaurantes dispostos 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 4,00 m com largura de 2,00 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
- II Trilha Ecológica – tendo início na barragem principal do açude de onde contorna a coroa da elevação natural que separa o sangradouro da barragem principal a ser construída, tendo como pontos de destaque
- estacionamento para veículos (2 áreas),
 - área de partida para excursões, inserida em pequeno bosque na encosta externa da parede do açude, com ambiente para descanso e piqueniques, formado por bancos e mesas rústicas,
 - escadaria de acesso ao patamar da barragem,
 - área de repouso, no ponto mais alto da elevação natural, com pequeno mirante e cascata artificial
- III Mirante da Barragem – localizado no extremo esquerdo da barragem construída, dotada de
- pracinha de contemplação, composta por área de repouso coberta e com bancos,
 - instalações sanitárias (WC masculino/feminino) com chuveiros

O acesso principal aos equipamentos propostos será feito pela via que serve à manutenção dos serviços do reservatório 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 apresentadas em anexo, pode-se observar com detalhes a proposta básica para aproveitamento da área contígua à barragem com fins turísticos e recreativos

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 do Açude Faé

- Exploração de uma Pousada com 16 apartamentos, a partir da cobrança de diária por apartamento
- Exploração de uma zona de Camping com área para 8 barracas, a partir da cobrança de taxa de utilização de uma área de 12,00 m² com ponto de água e força

- Exploração de Boxes Comerciais (nº de 2 unidades) destinados à venda de refrigerantes, bebidas e alimentos leves, com arrendamento de cada box por 2 anos, renovável a cada 2 anos
- Exploração de Serviços de Aluguel de Barcos (nº de 8 unidades) para pesca com canço e rede
- Exploração de Serviços de Aluguel de Barcos (nº de 4 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 Quixelô e o estacionamento do sangradouro do açude Faé ,
 - percurso a pé pelo roteiro definido pela Trilha Ecológica (iniciando o percurso na base da barragem),
 - lanche rápido/refrigerantes na área do Mirante do Morro,
 - almoço ou jantar no encerramento do percurso ecológico,
 - traslado de ônibus entre o Complexo de Lazer do Espaço Turístico/ Recreativo Faé e à cidade de Quixelô
- 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 do Açude Faé

- Exploração de uma Pousada com 16 apartamentos

	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
a) Nº de apartamentos 16 unidades					
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 8 barracas

	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
a) de espaços locáveis 18 unidades					
b) Taxa de ocupação média por mês	50%	50%	50%	65%	80%
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\$)	720,00	720,00	720,00	900,00	1260,00
e) Faturamento bruto médio por ano (R\$)	8 640,00	8 640,00	8 640,00	10 800,00	15 120,00

- Exploração de Boxes Comerciais destinados à venda de refrigerantes, bebidas e alimentos leves

- nº de boxes locáveis 2 unidades,
- valor aluguel box por mês R\$ 20,00,
- faturamento anual por box R\$ 240,00,
- nº médio de boxes alugados por mês 2 unidades;
- faturamento anual total dos boxes alugados $240,00 \times 2 = \text{R\$ } 480,00$

- Exploração de Serviços de Aluguel de Pequenos Barcos para pesca com caniço e rede (tarrafa)

- nº de barcos 8 unidades;
- valor do aluguel diário. R\$ 5,00,
- nº médio de locações diárias 4,
- nº médio de locações mês 120,
- faturamento bruto por mês R\$ 600,00,
- faturamento bruto por ano R\$ 4.800,00

- Exploração de Serviços de Aluguel de Barcos para pesca com pedalinhos para crianças

- nº de barcos 4 unidades,
- valor do aluguel por hora R\$ 1,50,
- nº médio de locações por dia 3;
- nº médio de locações por mês 90,
- faturamento bruto por mês R\$ 135,00,
- faturamento bruto por ano R\$ 540,00

- Exploração de Barco a motor (tipo fundo chato), com bancos e capacidade para 12(doze) passageiros

- nº de viagens por semana 8,
- ingresso por passageiro R\$ 0,50,
- nº de passageiros por viagem 6,
- faturamento médio por viagem R\$ 15,00,
- faturamento médio por semana R\$ 120,00,
- faturamento médio por mês R\$ 480,00,

g) faturamento médio por ano $R\$ 480,00 \times 12 = R\$ 5 760,00$

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

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

a) nº de dias no mês com ocorrência de excursão 12 dias,

b) nº viagens por dia 2 viagens,

c) nº de pessoas por viagem 10,

d) total de viagens por mês $2 \times 12 = 24$,

e) total de excursionistas por mês $10 \times 24 = 240$,

f) total de excursionistas por ano $240 \times 12 = 2 880,00$,

g) valor do ticket por excursionista $R\$ 14,50$

h) 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

i) faturamento bruto por mês $240 \text{ excursionistas} \times 14,50 = R\$ 3 480,00$;

j) faturamento bruto por ano $3 480,00 \times 12 = R\$ 41 760,00$

- Taxa de estacionamento e acesso individual à Trilha Ecológica

a) taxa de estacionamento para veículo leve por 1 (um) dia. $R\$ 0,50$;

b) nº de usuários por mês 30,

c) nº de usuários por ano 360,

d) faturamento bruto por mês $R\$ 15,00$,

e) faturamento bruto por ano $R\$ 180,00$

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 do açude Faé

Quadro 5.1
Consolidação das Receitas Obtidos com o Turismo e o
Lazer na Área de Influência do Açude Faé

ITEM	DESCRIÇÃO DO TIPO DE EXPLORAÇÃO	RECEITAS (R\$)				
		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
1	Na Área do Espaço Turístico/Recreativo	49 920,00	59 100,00	63 420,00	69 900,00	78 540,00
1 1	Exploração de uma pousada com 8 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 8 barracas	8 640,00	8 640,00	8 640,00	10 800,00	15 120,00
1 3	Exploração de boxes comerciais destinados a venda de refrigerantes, bebidas e alimentos	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
1 4	Exploração de serviços de aluguel de pequenos barcos para pesca	-	4 800,00	4 800,00	4 800,00	4 800,00
1 5	Exploração de serviços de aluguel de barcos com pedalinhos para crianças	540,00	540,00	540,00	540,00	540,00
1 6	Exploração de barco a motor para passeio	5 760,00	5 760,00	5 760,00	5 760,00	5 760,00
2	Na Area da Trilha Ecológica/ Mirante da Barragem	41 940,00	41 940,00	41 940,00	41 940,00	41 940,00
2 1	Taxa para grupos de excursionistas	41 760,00	41 760,00	41 760,00	41 760,00	41 760,00
2 2	Taxa de estacionamento e acesso à Trilha Ecológica	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Total (Itens 1 + 2)		91.860,00	101 040,00	105.360,00	111 840,00	120 480,00

101000

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 Faé para fins turísticos e recreativos, poderão ser visualizadas com detalhes nos croquis e plantas anexas e são descritas seguir

A - Mirante da barragem (componente 1)

A 1 - Coberta para proteção dos excursionistas com área de 4,0 m x 3,0 m = 12,0 m². 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 item A 1 = R\$ 1 800,00

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

- assento em marmorite pré-moldado ,
- dimensões em planta baixa de 1,20 m x 0,70 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 0,60 m (altura da parte posterior) x 0,40 m (altura da parte inferior) x 1,00 m (largura da base)

• Custo do item A 2 = R\$ 350,00

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

- área coberta total de 3,20 m x 2,90 m = 9,28 m²,
- 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 item A 3 = R\$ 1 850,00

Custo Total do Componente 1 (A 1 + A 2 + A 3) =

R\$ 1 800,00 + R\$ 350,00 + R\$ 1 850,00 = R\$ 4 000,00

B - Trilha no topo da barragem (componente 2)

A trilha deverá apresentar as seguintes características

- largura da trilha = 1,50 m,
- comprimento total da trilha = 200,00 m,
- material piçarra com seixo rolado,
- altura da pista = 0,15 m,
- área total = 300 m²

Custo Total do Componente 2 = R\$ 360,00

C - Escadaria de acesso ao topo da barragem (componente 3)

A escadaria apresentará as seguintes características construtivas:

- altura aproximada = 12,00 m,
- comprimento horizontal = 24,00 m,
- talude 1(V) 2(H),
- largura total = 2,60 m,
- piso = 0,30 m,
- espelho = 0,15 m,
- mureta de contenção lateral 0,50 m (altura) x 0,30 m (largura),
- número de paradas 4 paradas de 1,20 m x 2,60 m

Custo Total do Componente 3 = R\$ 2 400,00

D - Estacionamento para veículos leves na base da barragem (componente 4)

O estacionamento apresentará as seguintes características construtivas

- dimensões = 21,0 m x 30,0 = 630,0 m²,
- 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 = 6,0 unidades

Custo Total do Componente 4 = R\$ 7 500,00

E - Via de acesso à base da barragem (componente 5)

A via de acesso contará com as seguintes características construtivas

- largura = 6,0 m,

- comprimento total = 3 200 m,
- material piçarra com seixo rolado,
- altura da pista = 0,30 m,
- área total = 19 200 m²

Custo Total do Componente 5 = R\$ 15 000,00

F - Trilha ecológica com mirante (componente 6)

- largura = 1,50 m,
- comprimento total = 2 800 m,
- material piçarra com seixo rolado,
- altura da pista = 0,15 m,
- área total = 4 200 m²

Custo Total do Componente 6 = R\$ 3 000,00

G - Mirante do Morro (componente 7)

É constituído das obras descritas, a seguir:

G 1 - Coberta para proteção dos excursionistas com área de 4,0 m x 3,0 m = 12,0 m², 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 item G 1 = R\$ 1 800,00

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

- assento em marmorite pré-moldado,
- dimensões em planta baixa de 1,20 m x 0,70 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 0,60 m (altura da parte posterior) x 0,40 m (altura da parte inferior) x 1,00 m (largura da base)

• Custo do item G 2 = R\$ 300,00

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

área coberta total de 3,20 m x 2,90 m = 9,28 m²,

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 item G 3 = R\$ 1 900,00

G 4 - Arborização de médio e grande porte como reforço da arborização existente, para criar um micro-clima adequado a permanência de pessoas na área do mirante.

• Custo do item G 4 = R\$ 5 000,00

G 5 - Caixa d'água com sistema de cascata para banho dos excursionistas e capacidade para 5 000 litros Bombeamento direto do açude numa distância aproximada de 250 metros

• Custo do item G 5 = R\$ 6 500,00

Custo Total do Componente 7 (G1 + G2 + G3 + G4 + G5) =

= R\$ 1 800,00 + R\$ 300,00 + R\$ 1 900,00 + R\$ 5 000,00 + R\$ 6 500,00

= R\$ 15 500,00

H - Parada do sangradouro (componente 8)

Será constituída dos seguintes elementos construtivos

- superfície total = 1 170 m²,

- área pavimentada em pedra tosca assentada em colchão de areia sobre o terreno natural terraplenado,

- fio granítico com cimento,

- área de bosque para plantio de 100 mudas

Custo Total do Componente 8 = R\$ 14 000,00

I - Espaço turístico/recreativo (componente 9)

Será constituído das obras, a seguir, descritas

I 1 - Área coberta com 24,0 m² (6,0 m x 4,0 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 = 2 unidades,

1 (um) ponto d'água,

- 1 (um) ponto elétrico

• Custo do item I 1 = R\$ 4 500,00

I 2 - Cabana para pernoite (8 unidades geminadas 2 a 2) Dados construtivos para 2 (duas) unidades geminadas

- área coberta = 76,54 m² (8,60 m x 8,90 m),

- coberta em estrutura de madeira convencional e telha de barro com beiral de 0,70m,

- piso em concreto magro com cimentado desempenado,

- paredes de tijolo branco sem reboco, pintadas com hidrator;

- 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,

- WC revestido de azulejo (até 1,50 m) + bacia sanitária + descarga tipo "Montana" + lavatório com 1 (uma) torneira + 1 (um) chuveiro

• Custo do item I 2 = R\$ 8 000,00

I 3 - Trilha para cooper com acesso à orla do açude/ Uso do bosque

As principais características construtivas, são

- largura = 1,50 m,

- comprimento total = 1 500 m,

- revestimento de 0,15 m de espessura com base de piçarra e cobertura de areia grossa,

- área total = 2 250 m²

• Custo do item I 3 = R\$ 2 200,00

I 4 - Caixa d'água número 1 (um) para atender às cabanas, área de vendas, quadras, manutenção do bosque (metade da área), com capacidade para 2 500 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 m²

- Custo do item I 4 = R\$ 3 000,00

I 5 - Instalações sanitárias do Camping + Caixa d'água número 2 (dois)

As características construtivas desta obra, são

- caixa d'água com capacidade para 3 000 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 m², 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 item I 5 = R\$ 4 500,00

I 6 - Via de acesso ao espaço Turístico/ Recreativo do açude Faé com as seguintes características

- largura = 7,0 m,
- comprimento total = 800 m,
- piso em pedra tosca com meio fio rejuntado com cimento,
- área total = 5 600 m²

- Custo do item I 6 = R\$ 62 000,00

I 7 - Pier para acesso a barcos e pesca de anzol com extensão de 250 m

- Custo do item I 7 = R\$ 20 000,00

I 8 - Play-Ground,

- Custo do item I 8 = R\$ 5 000,00

I 9 - Uma quadra para Voley/ Handball com revestimento em piçarra com areia grossa,

- Custo do item I 9 = R\$ 3 500,00

I 10 - Um (1) campo de Football "society" com piso em grama

- Custo do item I 10 = R\$ 17 500,00

I 11 - Via de acesso e estacionamento para veículos com as seguintes características

- largura = 7,00 m,
- comprimento total = 300 m,
piso em pedra tosca com meio fio de granito rejuntado com cimento.
- área total = 2 100 m²
- Custo do item I 11 = R\$ 23 250,00

I 12 - Estacionamento nº 1 para 20 veículos e estacionamento nº 2 para 15 veículos, com as seguintes características

- área com revestimento em pedra tosca com meio fio de granito rejuntado com cimento,
- área total = 1 700 m²
- Custo do item I 12 = R\$ 19 000,00

I 13 - Aquisição de 8 pequenos barcos pesca, 4 barcos com pedalinhos e 12 barcos a motor (tipo fundo chato).

- Custo do item I 13 = R\$ 40 000,00
- Custo Total do Componente 9 (I 1 a I 13) = R\$ 208 950,00

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

ITEM	DESCRIÇÃO DA OBRA OU EQUIPAMENTO	CUSTOS (R\$)
A	Mirante da barragem (Componente 1)	4 000,00
B	Trilha no topo da barragem (Componente 2)	360,00
C	Escadaria de acesso ao topo da barragem (Componente 3)	2 400,00
D	Estacionamento para veículos leves na base da barragem (Componente 4)	7 500,00
E	Via de acesso à base da barragem (Componente 5)	15 000,00
F	Trilha ecológica com mirante (Componente 6)	3 000,00
G	Mirante do morro (Componente 7)	15 500,00
H	Parada do sangradouro (Componente 8)	14 000,00
I	Espaço Turístico/ Recreativo (Componente 9)	208 950,00
Total		270 710,00

000109

ANEXOS

000110

**CROQUIS DAS PRINCIPAIS OBRAS DO COMPLEXO
TURÍSTICO/ RECREATIVO**

CROQUIS 02

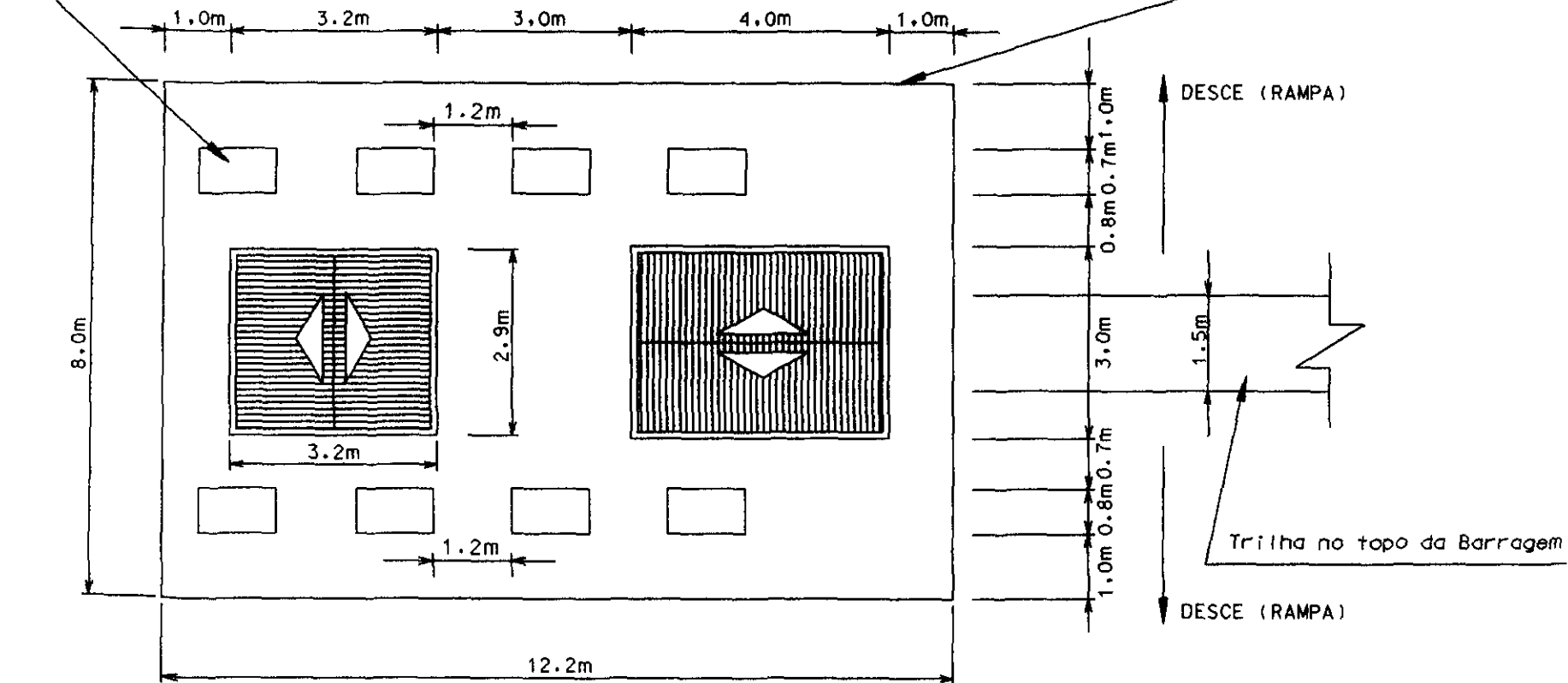
LAY-OUT GERAL DO MIRANTE DA BARRAGEM - COMPONENTE 01

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01

000113

Bancos para repouso dos excursionistas

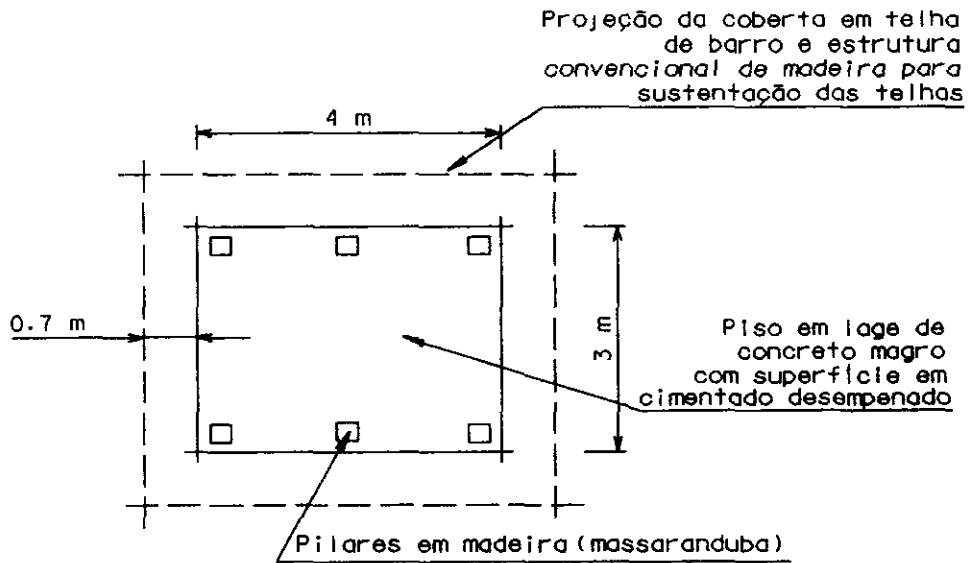
Limite do piso em concreto magro com superfície em cimentado desempenado



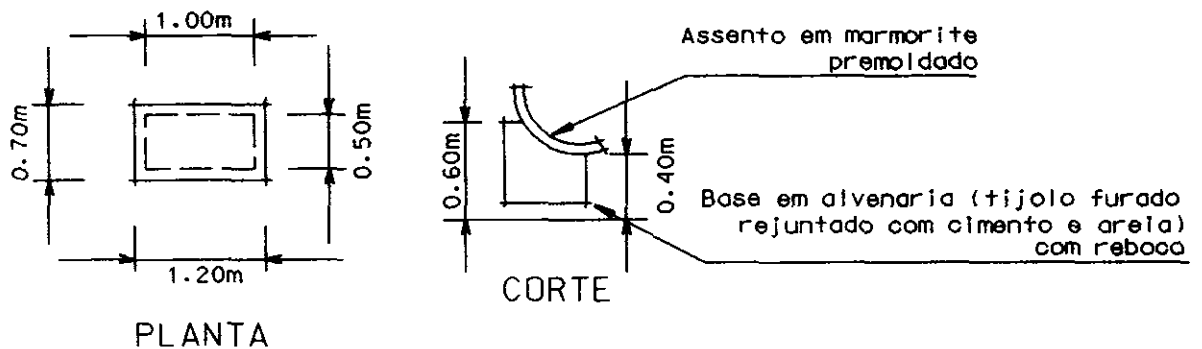
CROQUIS 03

Detalhes das Obras do Mirante da Barragem - COMPONENTE 01
 VER PLANTA PAR_TL_GE 01/01

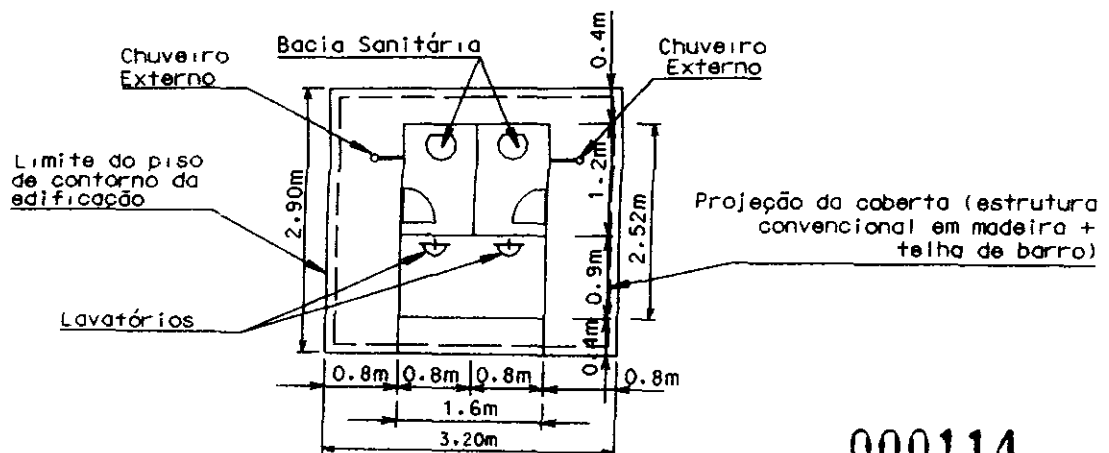
* Coberta para Proteção dos Excursionistas (4,0m X 3,0m)



* Bancos para Repouso dos Excursionistas (8 unidades)



* WC (Masculino + Feminino) + chuveiros para Banho dos Excursionistas

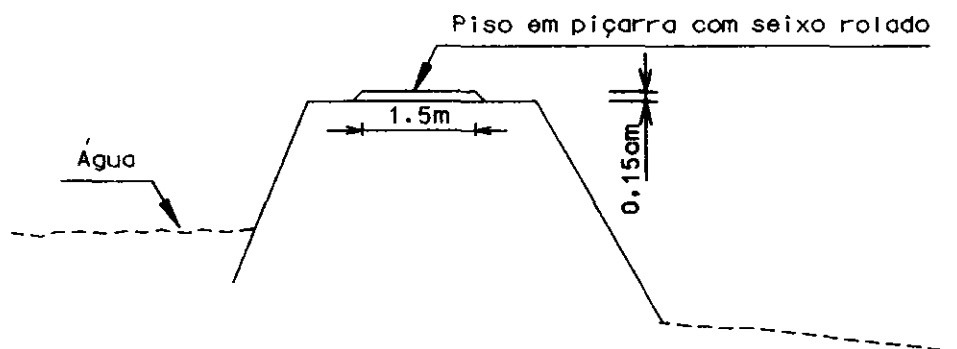


000114

CROQUIS 04

Trilha no Topo da Barragem - COMPONENTE 02

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01



CROQUIS 05

Escadaria de Acesso ao Topo da Barragem - COMPONENTE 03

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01

Início : no nível do estacionamento de veículos (leves)
na base da Barragem (ver planta geral da proposta)

Término : topo da Barragem/início da trilha

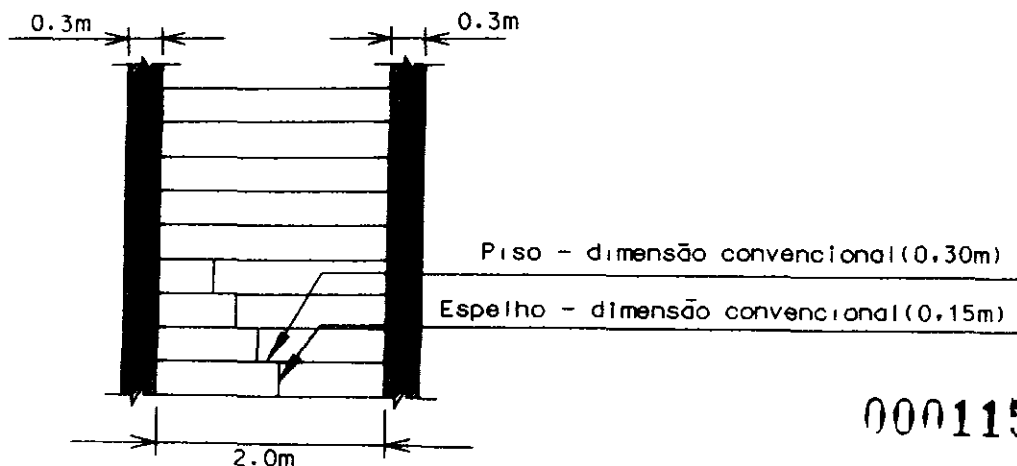
Especificações : escadaria em concreto magro apoiada diretamente
no solo, com mureta de contenção lateral
de 50cm de altura

Talude : 2(H) : 1(V)

Altura aproximada : 12,0 m

Comprimento (horizontal) : 24,00m

Número de paradas da escadaria : 4 paradas de 1,20m X 2,00m

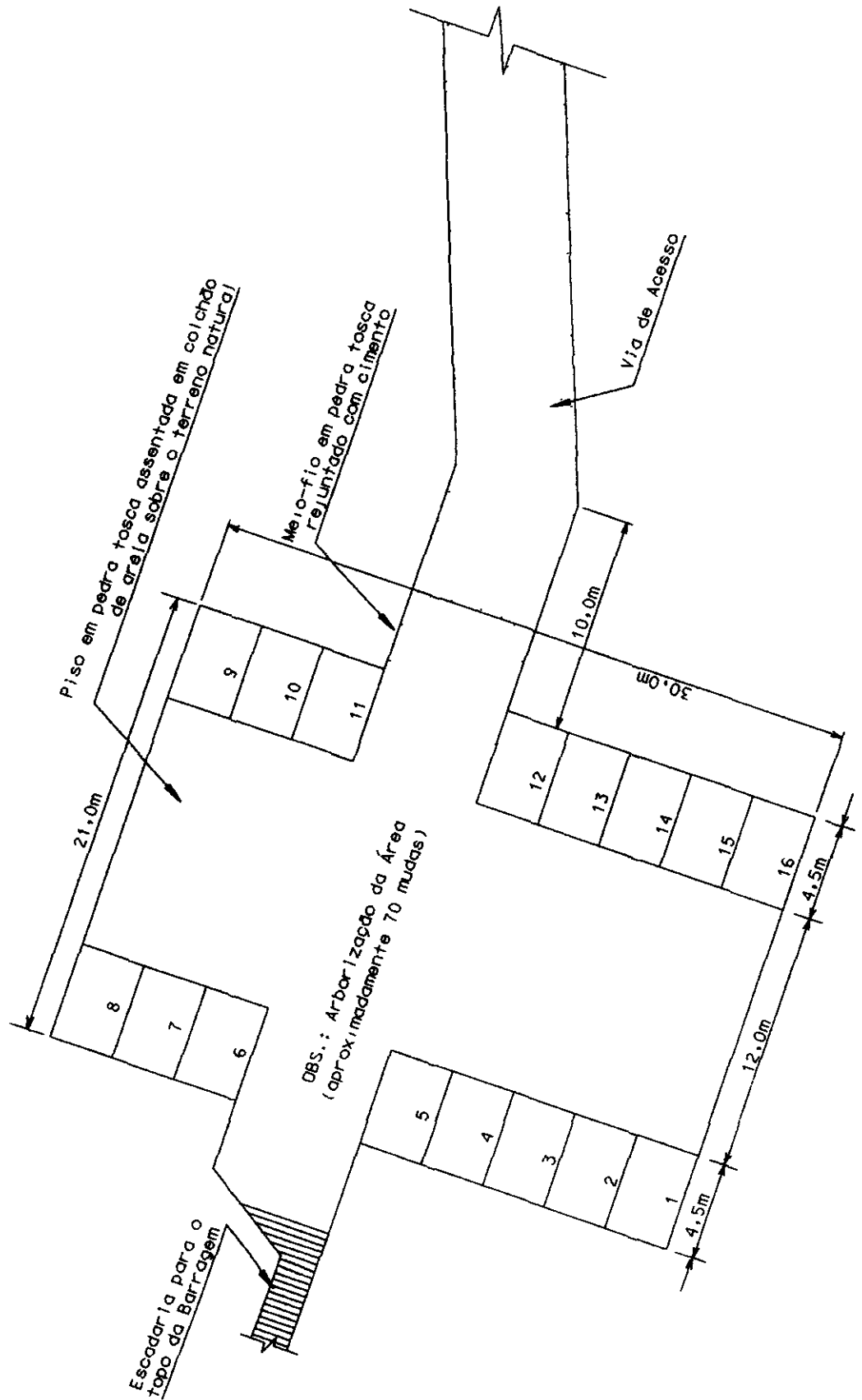


000115

CROQUIS 06

Estacionamento de Veiculos Leves na Base da Barragem - COMPONENTE 04

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01

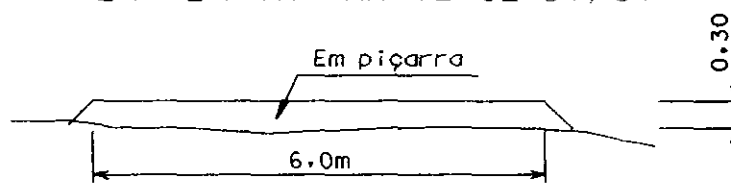


000116

CROQUIS 07

Via de Acesso a base da Barragem - COMPONENTE 05

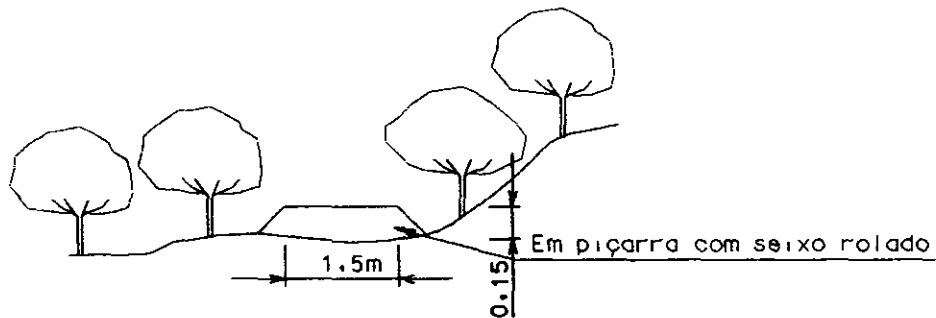
VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01



CROQUIS 08

Trilha Ecologica com Mirante - COMPONENTE 06

VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02



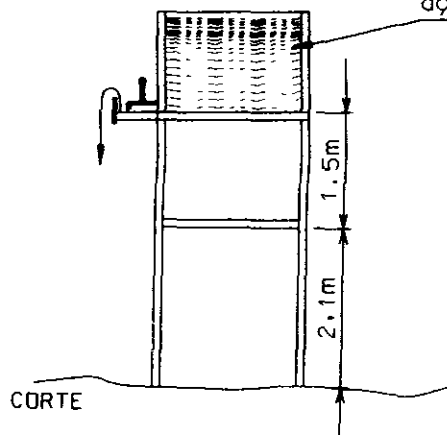
CROQUIS 09

Mirante do Morro - COMPONENTE 07

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01

- WC (Masculino e Feminino) - ver croquis 03
- Coberta para proteção dos excursionistas - ver croquis 03
- Bancos para repouso dos excursionistas - ver croquis 03
- Arborização de médio e grande porte como reforço da arborização existente para criar um micro-clima adequado a permanência de pessoas na área do mirante (aproximadamente 2.0 hectares)
- Caixa d'água com cascata para banho dos excursionistas

Caixa d'água com capacidade para 5.000 l e bombeamento direto do açude numa distância aproximada de 250m



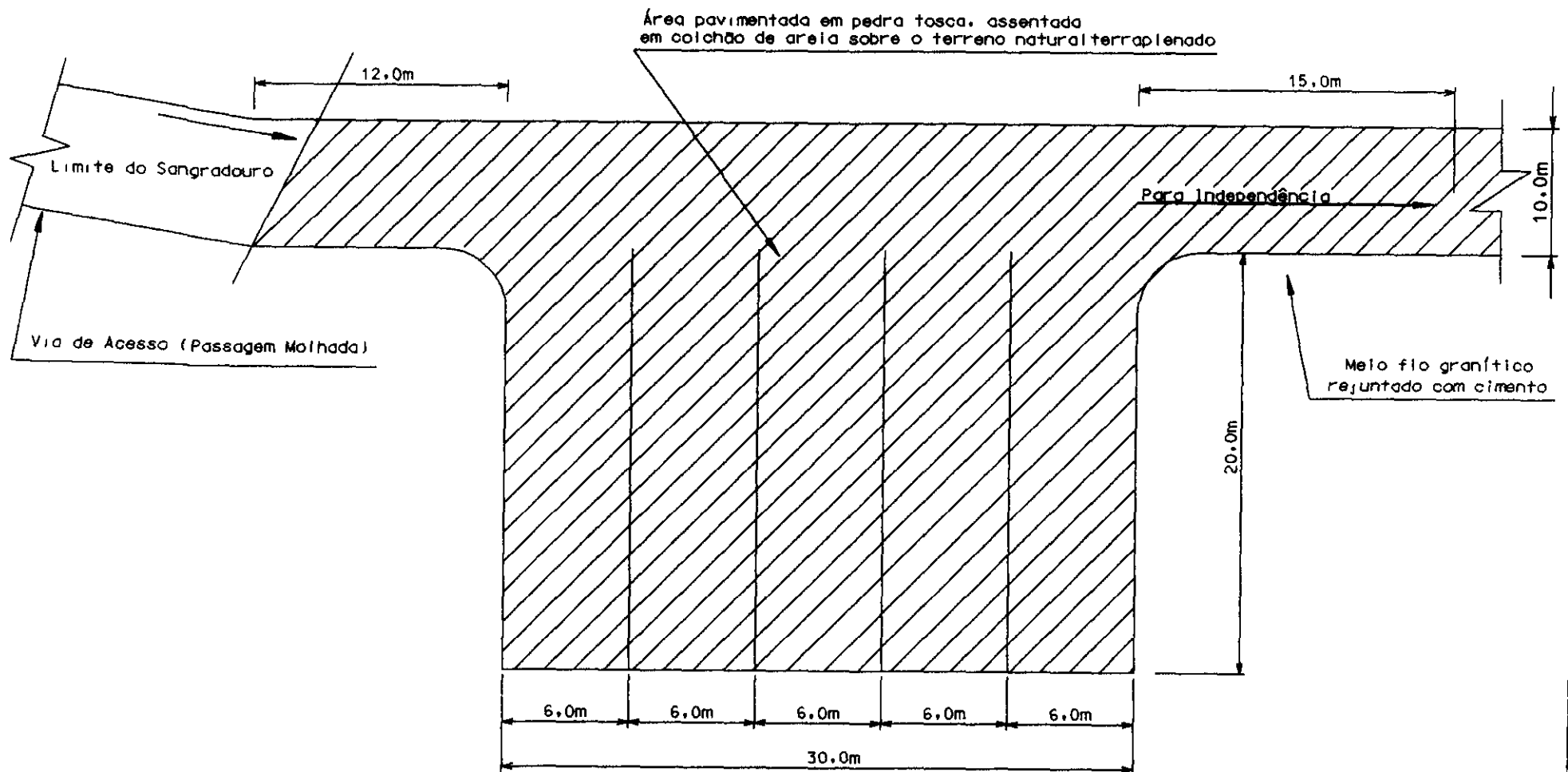
000117

CROQUIS 10

Parada do Sangradouro - COMPONENTE 08

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01

- Estacionamento para 5 (cinco) Ônibus
- Área de Bosque (vegetação de médio e grande porte) - Plantio de 100 mudas



811006

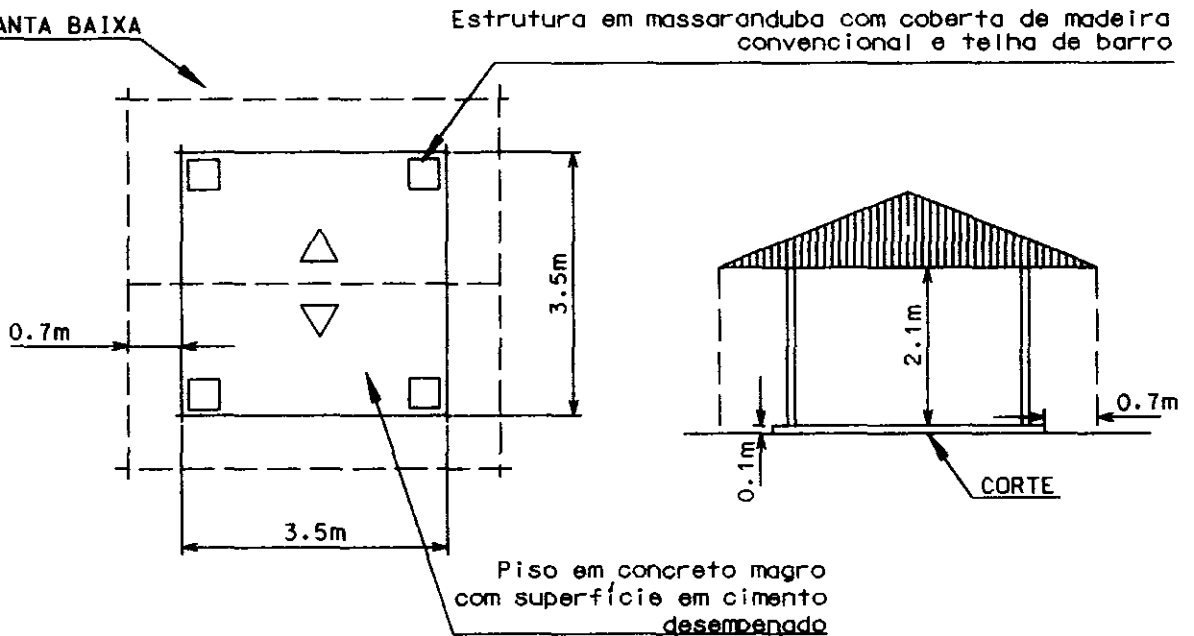
CROQUIS 11

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

COMPONENTE 9.1

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01 E CROQUIS 01

PLANTA BAIXA



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

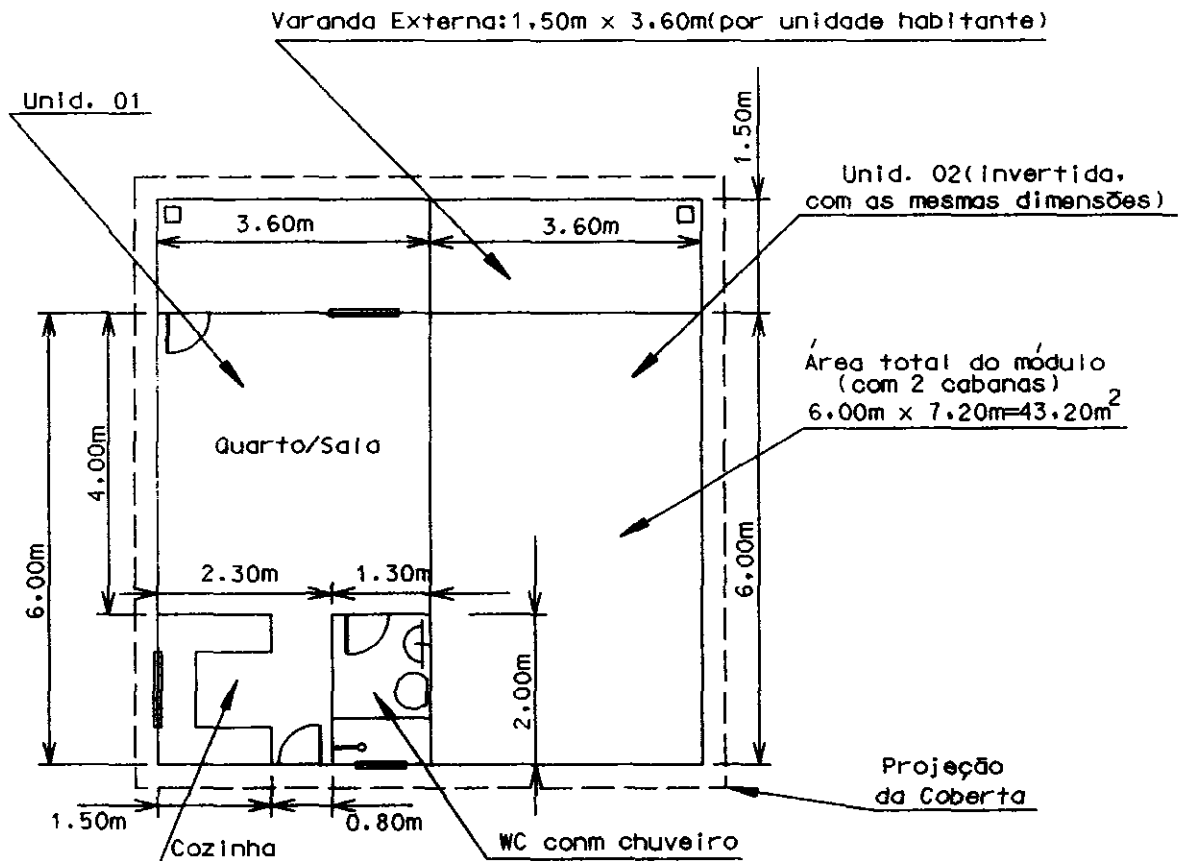
000119

CROQUIS 12

Cabana para Pernoite (16 unidades geminadas 2 a 2)

COMPONENTE 9.2

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01 E CROQUIS 01



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

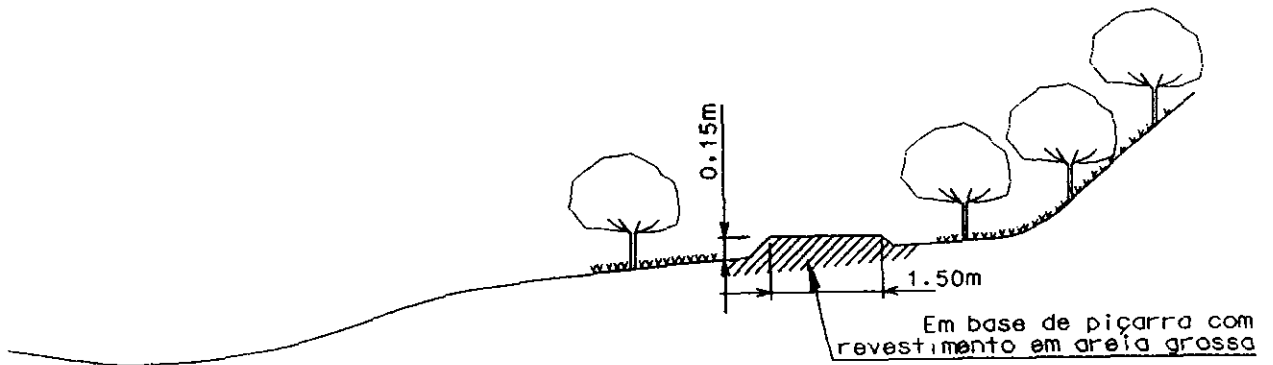
000120

CROQUIS 13

Trilha para Cooper com acesso à orla do
Açude/Usó do Bosque

COMPONENTE 9.3

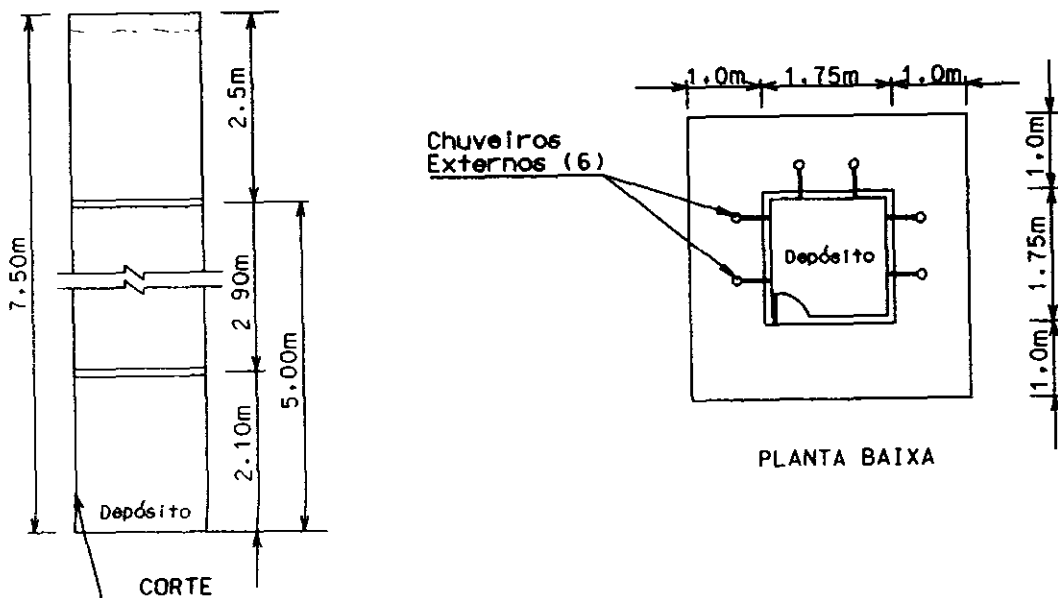
VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01 E CROQUIS 01



CROQUIS 14

Caixa D'Água Nº 01 - COMPONENTE 9.4

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01 E CROQUIS 01



Estrutura em concreto com paredes de tijolos
branco e pintura em hidrator

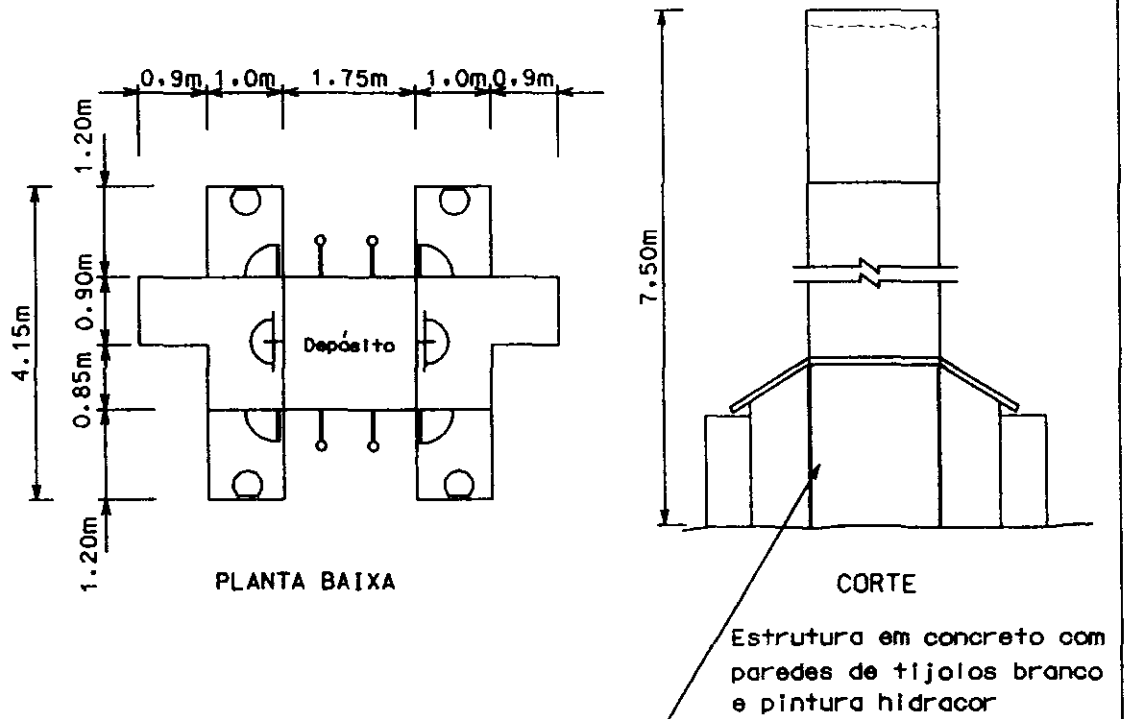
000121

CROQUIS 15

Caixa D'Água 02 + Instalações Sanitárias do Camping

COMPONENTE 9.5

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01 E CROQUIS 01

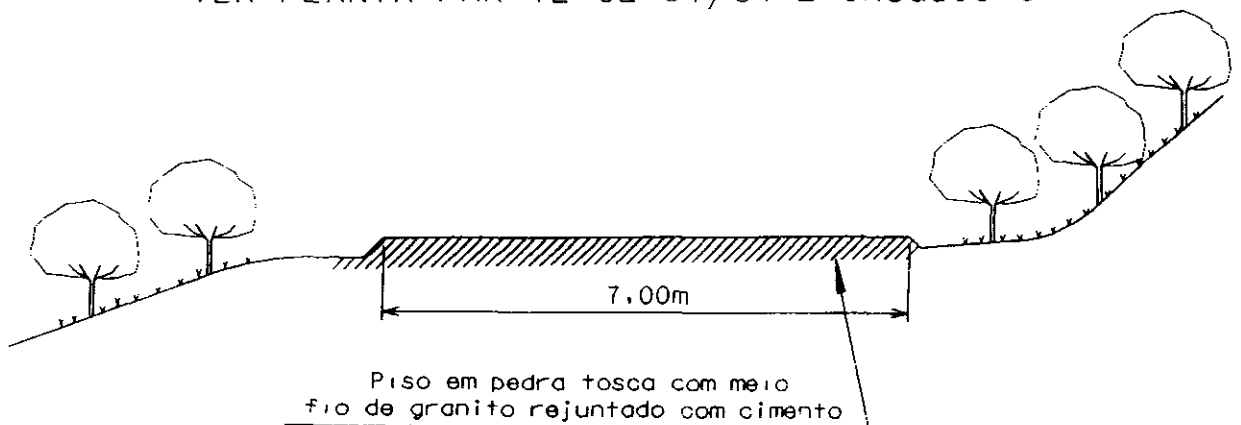


CROQUIS 16

Via de Acesso ao Espaço Turístico/Recreativo

COMPONENTE 9.6

VER PLANTA PAR-TL-GE 01/01 E CROQUIS 01



000122

PLANTAS

000123