

0178/04



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Este conjunto de documentos se constitui no Relatório Final do Projeto Executivo e Estudos Complementares para Implantação e Aproveitamento da Barragem Barra Velha, desenvolvido no âmbito do contrato firmado entre a VBA CONSULTORES, e a SRH - SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS e a SDU - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE do Estado do Ceará

O Projeto do Açude Barra Velha se insere no contexto do PRO-URB/CE - PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO, que se encontra em fase inicial de implementação pelo Governo do Estado do Ceará, em parceria com o Banco Mundial

O PRO-URB 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 Barra Velha, com 99,5 hm³, é um dos primeiros açudes escolhidos dentro do elenco de quarenta unidades previstas no PRO-URB, devendo ter como função primordial o abastecimento da cidade de Independência

O Projeto do Açude Barra Velha compreende, de fato, os seguintes estudos

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

No global, este Relatório Final está composto dos seguintes documentos

Tomo 1 Relatório Geral do Projeto Executivo da Barragem

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

Tomo 2 Relatório dos Estudos Básicos
Tomo 3 Relatório Síntese da Barragem
Tomo 4 Relatório do Plano de Aproveitamento do Reservatório
Tomo 5 Relatório do Projeto Executivo da Adutora

Volume 1 - Relatório Geral
Volume 2 - Especificações Técnicas
Volume 3 - Plantas

Tomo 6 Relatório da Análise Econômica
Tomo 7 Relatório do Levantamento Cadastral

Volume 1 - Relatório Geral
Volume 2 - Laudos

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

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

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

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

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

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

ÍNDICE

000006

ÍNDICE

	Página
APRESENTAÇÃO	
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	
1 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	06
1 2 - FINALIDADES BÁSICAS DO APROVEITAMENTO	06
CAPÍTULO 2 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM ABASTECIMENTO D'ÁGUA	
	09
2 1 - INTRODUÇÃO	10
2 2 - DADOS BÁSICOS E SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO DA CIDADE DE INDEPENDÊNCIA	10
2 2 1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	10
2 2 2 - SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA DA CIDADE DE INDEPENDÊNCIA	10
2 3 - SÍNTESE DO SISTEMA PROPOSTO NO PLANO	11
2 3 1 - OBJETIVOS DO ESTUDO	11
2 3 2 - DADOS E PARÂMETROS DE PROJETO	12
2 3 2 1 - População	12
2 3 2 2 - Parâmetros de Projeto	12
2 3 2.3 - Manancial	13
2 3 3 - PROJETO PROPOSTO	16
2 3 3 1 - Descrição Geral do Projeto	16
2 3 3 2 - Descrição dos Principais Componentes do Projeto	17
2 4 - CUSTOS E INVESTIMENTOS DO PROJETO DE ABASTECIMENTO	
CAPÍTULO 3 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM IRRIGAÇÃO	
3 1 - INTRODUÇÃO	28
3 2 - ESTUDOS DE SOLOS	28
3 2 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	28
3 2 2 - METODOLOGIA ADOTADA	29
3 2 3 - LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO MAPA DE SOLOS	29
3 2 4 - DESCRIÇÃO DAS ÁREAS COM POTENCIAL PARA IRRIGAÇÃO	30
3 2 5 - DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS CLASSES DE SOLOS PREDOMINANTES	31

3 3 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA	34
3 3 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	34
3 3 2 - CULTURAS SELECIONADAS	35
3 3 3 - DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO DO MODELO DE EXPLORAÇÃO	35
3 3 4 - CRITÉRIOS DE PLANEJAMENTO	35
3 3 5 - OTIMIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO	36
3 3 6 - RECOMENDAÇÕES AGRONÔMICAS	37
3 3 7 - DESCRIÇÃO DO MODELO	60
3 3 8 - CÁLCULOS DAS NECESSIDADES HÍDRICAS DO MODELO	63
3 3 9 - CARACTERIZAÇÃO DOS MODELOS	66
3 3 10 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DO MODELO	71
3 4 - PROJETO PROPOSTO	86
3 4 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	86
3 4 2 - FATORES CONDICIONANTES NA CONCEPÇÃO DO PROJETO	88
3 4 3 - DEFINIÇÕES BÁSICAS	89
3 4 4 - LOTEAMENTO	90
3 4 5 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	90
3 4 6 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS	91
CAPÍTULO 4 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM PISCICULTURA	
4 1 - INTRODUÇÃO	94
4 2 - DADOS SOBRE O AÇUDE BARRA VELHA	94
4 3 - APROVEITAMENTO PESQUEIRO DO AÇUDE BARRA VELHA	94
4 3 1 - POTENCIALIDADES DE PRODUÇÃO DE PESCADO	94
4 3 2 - PREPARAÇÃO DO RESERVATÓRIO PARA AS ATIVIDADES DE PESCA	95
4 3 3 - POVOAMENTO DO AÇUDE BARRA VELHA	95
4 3 4 - TECNOLOGIA DA PESCA	97
4 3 5 - PESSOAL ENVOLVIDO NA PESCA E NÍVEIS DE EMPREGOS	98
4 3 6 - ENTREPOSTO DE PESCA	98
4 3 7 - ASSISTÊNCIA SÓCIO-ECONÔMICA AOS PESCADORES E DEPENDENTES	99
4 4 - CUSTOS E RECEITAS DO PROGRAMA DE PESCA	99
4 5 - BENEFÍCIOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	102

CAPÍTULO 5 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM TURISMO E LAZER

5 1 - POSSIBILIDADES TURÍSTICAS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DO RESERVATÓRIO BARRA VELHA	104
5 2 - ATIVIDADES POTENCIAIS E PROGRAMADAS DE TURISMO NA ÁREA DA BARRAGEM	105
5 3 - PROPOSTA BÁSICA PARA APROVEITAMENTO DA ÁREA PARA FINS TURÍSTICO E RECREATIVOS	107
5 4 - RECEITAS DO PROGRAMA DE TURISMO E LAZER	107
5 4 1 - IDENTIFICAÇÃO DAS RECEITAS	107
5 4 2 - ESTIMATIVA DE RECEITAS	108
5 4 3 - CONSOLIDAÇÃO DAS RECEITAS	110
5 5 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS DO PROGRAMA DE TURISMO E LAZER	110
5 5 1 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS E ESTIMATIVA DE CUSTOS	110
5 5 2 - CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS	118

ANEXO



CAPÍTULO 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 Barra Velha.

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

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

O sistema planejado se constitui de uma represa barrando os riachos Santa Cruz e São José, distando 11,0 km da cidade de Independência, no município de mesmo nome. O volume máximo de acumulação do açude é de 99,5 hm³ e sua bacia hidráulica inunda uma área de 1 905 ha. O Plano de Aproveitamento do açude Barra Velha 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 Independência, abastecimento das populações ribeirinhas, abastecimento animal, piscicultura, irrigação, turismo e lazer

O abastecimento d'água para o consumo humano, foi sempre preocupação de todos os povos, em todas as épocas. É sabido, que a região Nordeste se destaca, no contexto nacional, como uma das menos assistidas, no que se refere a abastecimento d'água tratada para consumo humano. O projeto da adutora, que parte do Açude Barra Velha e atinge a cidade de Independência, 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 Independência, perenizado a partir do açude, que terão ao seu alcance uma água com disponibilidade garantida e de melhor qualidade, apesar do não tratamento. O consumo animal, também, será beneficiado.

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

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

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

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



CAPÍTULO 2 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM ABASTECIMENTO D'ÁGUA

2 1 - INTRODUÇÃO

A construção do açude Barra Velha tem como principal função o abastecimento d'água da cidade de Independência, além de possibilitar a perenização de aproximadamente 50 km de curso d'água, no trecho que vai desta cidade à cidade de Crateús. O curso d'água a ser perenizado, inicia-se com um trecho de 7,0 km de extensão, do riacho Santa Cruz, após o barramento, até sua confluência com o riacho Independência, junto ao povoado Várzea Alegre. Daí, segue o percurso do riacho Independência numa extensão de 28,0 km até a confluência deste com o riacho do Meio, que atinge à cidade de Crateús no ponto onde encontra-se localizada a captação do sistema de abastecimento d'água desta cidade, conforme pode-se observar na figura 1.1 - Lay-out Geral do Plano de Aproveitamento do Açude Barra Velha constante do capítulo 1.

O Plano de Aproveitamento do Açude Barra Velha com abastecimento d'água, tem como objetivo o desenvolvimento de uma solução técnica viável para o abastecimento da cidade de Independência com água tratada e de boa qualidade, bem como, beneficiar às populações ribeirinhas ao riacho Independência, 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 Barra Velha que é da ordem de $0,50 \text{ m}^3/\text{s}$ com 90% de garantia.

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

2 2 1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A cidade de Independência localiza-se na região oeste do estado do Ceará, tendo Crateús como cidade de maior porte localizada nas proximidades, ou seja, a cerca de 48 km de distância. A ligação entre as mesmas é feita através da BR-226. O acesso à Fortaleza, cuja distância é de 305 km, também é feito através da BR-226 até a localidade de Cruzeta, a partir de onde utiliza-se a BR-020. O mapa de localização que enfoca a situação descrita é mostrado, na figura 1.1 do Capítulo 1.

O açude Barra Velha, está localizado no riacho Santa Cruz, nas proximidades da confluência deste com o riacho São José, a uma distância de 11,00 km da cidade de Independência. A ligação entre a cidade e o açude é feita através de estrada carroçável que tem seu início no bairro COHAB, a cerca de 2,00 km de distância da BR-226.

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

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

O manancial utilizado é o açude Cupins, cuja capacidade é de $4,5 \times 10^6 \text{ m}^3$, e está localizado nas proximidades da zona urbana, a uma distância de 1 097 m do reservatório de distribuição construído na zona central da cidade. A captação é feita através de um sifão.

sendo a elevatória EE-1 utilizada somente quando o nível d'água do açude Cupins encontra-se muito baixo

A elevatória existente EE-1 está equipada com dois conjuntos eletrobombas do tipo centrífuga horizontal, sendo um deles de reserva, com vazão unitária de 105 m³/h, A M T de 45 m c a e potência unitária de 30 CV

A adutora de água bruta (sifão) tem 20,00 m de comprimento em FºFº com Ø de 150 mm A linha de adução entre a Estação Elevatória (EE-1) e o Reservatório Elevado de Distribuição existente, cuja capacidade é de 300 m³. tem extensão de 1 097 m e Ø de 200 mm em VINILFER A adutora de água tratada que liga a ETA à rede de distribuição tem apenas 10.00 m de comprimento com Ø de 200 mm em VINILFER

O sistema de tratamento é feito através de estação compacta, com capacidade para uma vazão de 100 m³/h, apresentando as etapas de floculação, decantação, filtração e desinfecção com hypocal O sistema atual é composto de 1 760 ligações domiciliares que atende 98% da cidade através de 9 100 m de rede de distribuição composta de tubulação de PVC e CA com diâmetro variando de 50 mm a 100 mm

2 3 - SÍNTESE DO SISTEMA PROPOSTO NO PLANO

2 3 1 - OBJETIVOS DO ESTUDO

A cidade de Independência, com uma população urbana de 8 532 habitantes, em 1996, apresenta um nível de abastecimento de água precário, que se torna ainda mais crítico nos períodos de estiagem devido a baixa capacidade de armazenamento do açude Cupins, atual manancial de abastecimento da cidade

A partir da construção do açude Barra Velha com capacidade de reservação de 99.5 x 10⁶ m³, ou seja, 22 vezes maior que o açude Cupins, o problema de abastecimento da cidade terá uma solução definitiva

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

- a total substituição do atual sistema de captação e de adução, utilizando-se exclusivamente o açude Barra Velha a ser construído,
- a população a ser beneficiada abrangerá o horizonte de 20 anos, correspondente ao ano 2016,
- o sistema de tratamento compacto existente será totalmente substituído por um sistema de filtração de fluxo ascendente não compacto

2 3 2 - DADOS E PARÂMETROS DE PROJETO

2 3 2 1 - População

O quadro 2.1 apresenta os dados censitários do IBGE dos anos de 1950 a 1991 e a evolução da população segundo dois critérios, quais sejam um, adotando-se a taxa de crescimento entre os dois últimos censos (1980 e 1991), e o outro, adotando-se a taxa de crescimento de 2,5% a a , estabelecida como a mínima nos termos de referência

Observa-se que a população total do município decresceu a partir de 1980 Tal fato deveu-se a redução de 3 (três) distritos (Algodões, Coutinho e São Francisco) daquele município, que no censo de 1980 contava com 7 distritos e no de 1991 contava, apenas, com 4 (quatro) distritos (Independência, Ematuba, Iapi e Jandrangoeira)

QUADRO 2.1

População do Município e da Cidade de Independência Dados Básicos Censitários de 1950 a 1991

Ano	População Total do Município (IBGE)	População Total da Sede Municipal (IBGE)	População Urbana da Sede Municipal (IBGE)	Taxa Média de Cresc da População Urbana da Sede (%)	Projeção da População da Sede Municipal Considerando-se uma Taxa de Crescimento de	
					1,81% a a	2,50% a a
1950	24 554	5 045	1 933	-	-	-
1960	28 932	7 858	3 011	4,53	-	-
1970	39 075	10 863	5 040	5,29	-	-
1980	43 845	10 644	6 190	2,08	-	-
1991	24 031	12 036	7 541	1,81	-	-
1996	-	-	-	-	8 249	8 532
1997	-	-	-	-	8 398	8 745
2016	-	-	-	-	11 808	13 981

Observa-se que a taxa de crescimento da população da cidade de Independência vem reduzindo-se ao longo dos anos Conseqüentemente, ao se considerar a taxa mínima indicada nos termos de referência, para a projeção da população, estabelece-se a probabilidade de superestimar-se a população De qualquer forma, adotou-se a taxa estabelecida nos termos de referência, perfazendo uma população para o fim de plano do projeto (ano 2016) de 13 981 habitantes

2 3 2 2 - Parâmetros de Projeto

Os parâmetros adotados para o dimensionamento das unidades do sistema de abastecimento de Água de Independência estão apresentados a seguir

- consumo "per capita" 150 ℓ/hab x dia
- coeficiente do dia de maior consumo $K_1 = 1.20$

- | | |
|--|--------------------|
| • coeficiente da hora de maior consumo | $K_2 = 1,50$ |
| • coeficiente de abastecimento | 90% |
| • perdas do tratamento | 5% |
| • período de alcance | 20 anos (ano 2016) |
| • período de funcionamento de fim de plano | 24 horas/dia |

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

2 3 2 3 - Manancial

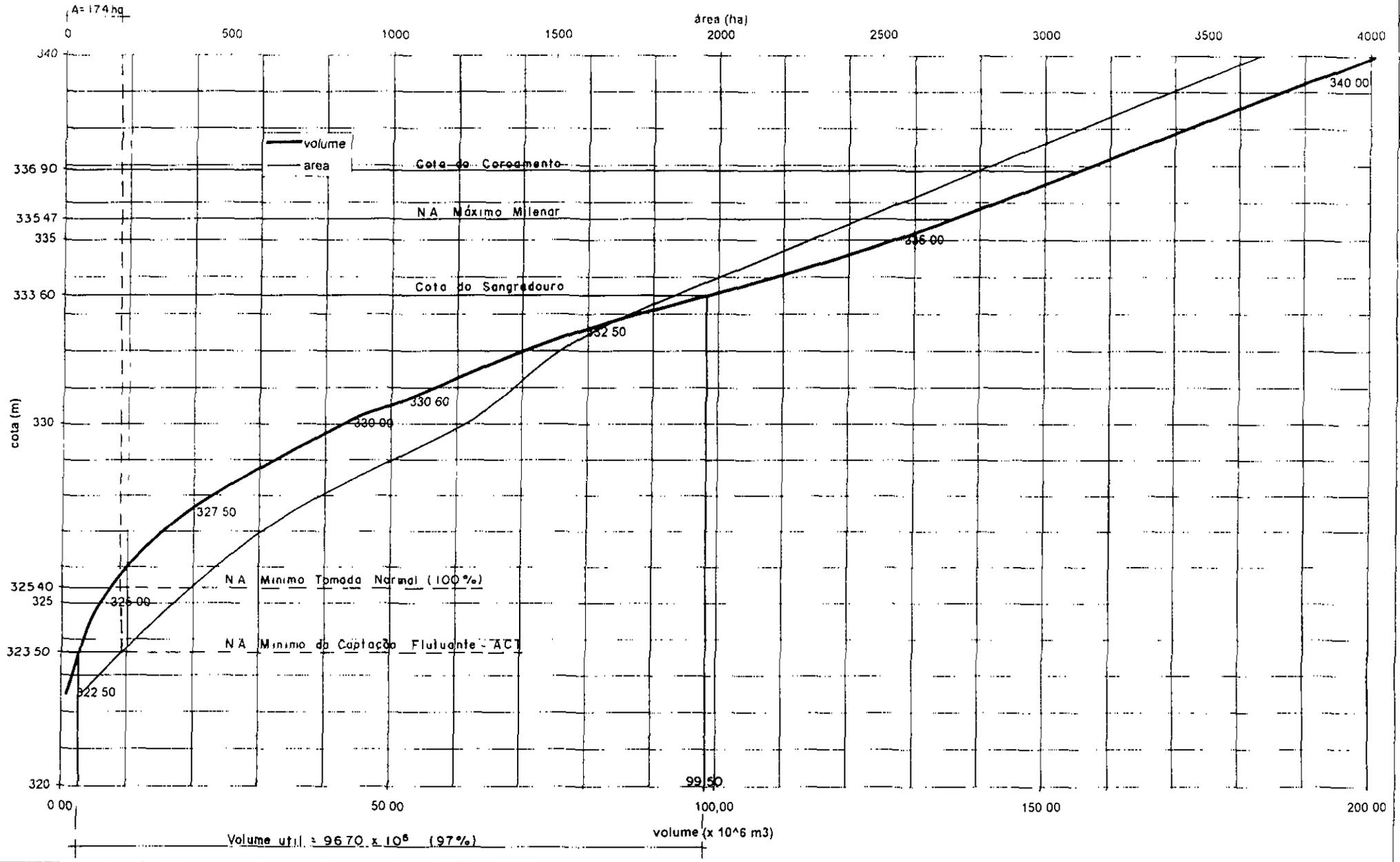
Como alternativa de abastecimento de água considerou-se o açude Barra Velha que será construído, também, no âmbito do PRODETUR e que terá capacidade de armazenamento de $99,5 \times 10^6 \text{ m}^3$, mostrando-se, portanto, bem superior ao açude Cupins, cuja capacidade de reservação é de $4,5 \times 10^6 \text{ m}^3$

Além do que, é importante ressaltar que a qualidade da água do atual manancial não se compatibiliza com a estrutura de tratamento existente, ocasionando um precário abastecimento público

A figura 2 1 mostra a curva Cota x Área x Volume do reservatório, cujas principais características estão apresentadas a seguir

- rio barrado riacho Santa Cruz
- área máxima da bacia hidráulica 2 410 ha
- área da bacia hidrográfica 847,42 km²
- capacidade $99,5 \times 10^6 \text{ m}^3$
- precipitação média anual 591,1 mm
- barragem tipo. terra zoneada
- altura máxima 17,51 m
- largura máxima da base 147,30 m
- extensão do coroamento 387,00 m
- cota do coroamento 336,90 m
- cota do $N A_{MAX}$ 335,47 m
- cota do $N A_{MIN}$ 323,50 m
- cota da soleira do sangradouro 333,60 m
- largura do sangradouro 310,00 m

FIGURA 2 1- DIAGRAMA COTA x AREA x VOLUME DO AÇUDE BARRA VELHA



QUADRO 2 2

Series Evolutivas de População, Demandas, Vazões de Projeto e Volumes Bombeados para o Horizonte de Atendimento de 20 anos e Vida Útil de 30 anos

Ano	Evolução da População até 2026	População Atendida pelo Projeto	Evolução Demanda do Dia Maior Consumo		Coeficiente de Abastecibilidade (%)	Demanda Humana Faturável (l/s)	Vazão da Adutora a Implantar (l/s)	Volume Anual Bombeado do Barra Velha (m³ x 10³)	Volume Anual Faturável Água Tratada (m³ x 10³)
			Vazão (AT) (l/s)	Relativo ao ano 2016 (%)					
1980	8 491								
1991	7 541	-							
1996	8 532	8 532	-	-		-	-	-	-
1997	8 745	8 745	18,22	62,55	0,90	13,66	19,13	502,74	430,92
1998	8 964	8 964	18,67	64,12	0,90	14,01	19,61	515,31	441,70
1999	9 188	9 188	19,14	65,72	0,90	14,36	20,10	528,19	452,74
2000	9 418	9 418	19,62	67,36	0,90	14,72	20,60	541,40	464,06
2001	9 653	9 653	20,11	69,05	0,90	15,08	21,12	554,93	475,66
2002	9 894	9 894	20,61	70,77	0,90	15,46	21,64	568,81	487,55
2003	10 142	10 142	21,13	72,54	0,90	15,85	22,19	583,03	499,74
2004	10 395	10 395	21,66	74,36	0,90	16,24	22,74	597,60	512,23
2005	10 655	10 655	22,20	76,21	0,90	16,65	23,31	612,54	525,04
2006	10 922	10 922	22,75	78,12	0,90	17,07	23,89	627,86	538,16
2007	11 195	11 195	23,32	80,07	0,90	17,49	24,49	643,55	551,62
2008	11 475	11 475	23,91	82,07	0,90	17,93	25,10	659,64	565,41
2009	11 761	11 761	24,50	84,13	0,90	18,38	25,73	676,13	579,54
2010	12 055	12 055	25,12	86,23	0,90	18,84	26,37	693,04	594,03
2011	12 357	12 357	25,74	88,39	0,90	19,31	27,03	710,36	608,88
2012	12 666	12 666	26,39	90,60	0,90	19,79	27,71	728,12	624,10
2013	12 982	12 982	27,05	92,86	0,90	20,28	28,40	746,32	639,71
2014	13 307	13 307	27,72	95,18	0,90	20,79	29,11	764,98	655,70
2015	13 640	13 640	28,42	97,56	0,90	21,31	29,84	784,11	672,09
2016	13 981	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89
2017	14 330	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89
2018	14 688	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89
2019	15 056	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89
2020	15 432	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89
2021	15 818	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89
2022	16 213	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89
2023	16 619	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89
2024	17 034	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89
2025	17 460	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89
2026	17 896	13 981	29,13	100,00	0,90	21,84	30,58	803,71	688,89

Arq. QUADR_22.XLS(Quad22A)

Dados e Parâmetros Básicos

Consumo Per capita	150	l/hab/dia
Dia maior Consumo	1,20	
Hora maior Consumo	1,50	
Perdas no Tratamento (%)	5,00	
Taxa de Crescimento	2,50	a a

AB Água Bruta
AT Água Tratada

000020



2 3 3 - PROJETO PROPOSTO

2 3 3 1 - Descrição Geral do Projeto

A implantação da adutora é prevista em uma única etapa construtiva (1997), enquanto que a estação de bombeamento EE-1 deverá ser implantada em duas etapas. 1ª etapa (1997) e 2ª etapa (2006) A adutora, denominada Barra Velha - Independência, estende-se do açude Barra Velha, a ser construído e com capacidade para $99,5 \times 10^6 \text{ m}^3$, onde encontra-se localizada a captação EE-1 sobre flutuante até a ETA, a ser implantada A extensão total é de 7 422,20 m, dividida em dois trechos com características bem distintas o primeiro, composto de 2 subtrechos, partindo da captação flutuante até a chaminé de equilíbrio, perfazendo um total de 5 395,20 m, em recalque, o segundo, iniciando-se na chaminé de equilíbrio atinge à ETA, na caixa de nível, com uma distância de 2 027,00 m, sendo todo o trecho gravitário

O trecho em recalque terá um comprimento total de 5 395,20 m, distribuídos do seguinte modo 130,00 m de tubos PEAD PN-10 DE 200 mm que se estendem do flutuante ao barrilete e 5 265,20 m de tubos DN 200 mm, em PVC + PRFV ou outro material que atenda as especificações técnicas do projeto, ligando o barrilete à chaminé de equilíbrio que servirá de reservatório de passagem entre os dois trechos e de controle da elevatória EE-1 O trecho gravitário com 2 027,00 m, também, terá DN 200 mm, em material igual ao trecho em recalque

A vazão total máxima para as duas etapas é de 30,58 ℓ/s , com horizontes de 10 e 20 anos e vazões de 23,89 ℓ/s para a 1ª etapa e de 30,58 ℓ/s para a 2ª etapa O sistema elevatório de água bruta contará com uma única estação, tipo flutuante, denominada de EE-1, que na 1ª etapa (1997/2006) terá eletrobombas com vazão unitária de 23,89 ℓ/s e 25 CV de potência nos motores, sendo 1(uma) bomba ativa e 1(uma) de reserva, que recalcará a água para a chaminé de equilíbrio, de onde será aduzida gravitariamente até a ETA Para a 2ª etapa (2006/2016), com o aumento da vazão após 10 anos, os equipamentos da EE-1 deverão ser substituídos por eletrobombas com vazão unitária de 30,58 ℓ/s e potência de 40 CV

Para o tratamento está previsto a implantação de uma ETA, a ser implantada, constituída de uma caixa de nível, dois reservatórios apoiados de 600 m^3 , ligados cada um a dois filtros com capacidade de filtração total de $122,86 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{dia}$, no fim do plano, quando a vazão de água tratada atingirá 30,58 ℓ/s , uma casa de química, um reservatório elevado existente com capacidade para 300 m^3 e 1 380,00 m de adutora de água tratada A ETA contará com 02 (duas) estações elevatórias EE-2A e EE-2B, a primeira (EE-2A) fará a lavagem dos filtros e terá as seguintes características vazão de 150 ℓ/s , altura manométrica total de 13,03 m e potência de 40 CV Esta estação será implantada integralmente na 1ª etapa, enquanto que, a segunda (EE-2B) será responsável pela alimentação da distribuição, estando prevista para ser implantada em duas etapas Na primeira etapa a vazão prevista é de 30,37 ℓ/s e potência de 15 CV, enquanto que na segunda etapa a vazão atingirá 38,89 ℓ/s e uma potência de 20 CV Ambas estações serão constituídas por 2(duas) eletrobombas, sendo 1(uma) ativa e 1(uma) de reserva

A adutora de água tratada, também, prevista para ser implantada em etapa única, terá uma extensão total de 1 380,00 m, interligando a elevatória EE-2B, situada junto a ETA e o reservatório elevado existente na atual área de tratamento, no centro da cidade

2 3 3 2 - Descrição dos Principais Componentes do Projeto

• CAPTAÇÃO

A captação do sistema, é constituída de uma estação de bombeamento (EE-1) composta de 2 conjuntos eletrobombas, sendo 1 (uma) ativa e 1 (uma) de reserva. Os conjuntos serão montados sobre um flutuante, que oscilará entre as cotas 333,60 e 324,50 m, que representam, respectivamente, o nível de sangria e o nível mínimo operacional. As principais características da EE-1 são apresentadas no quadro 2.3, a seguir

QUADRO 2.3 - Características Gerais da EE-1

Características	1ª Etapa (2006)	2ª Etapa (2016)
• Vazão	23,89 ℓ/s	30,58 ℓ/s
• Número de Bombas	2 (1A + 1R)	2 (1A + 1R)
• Altura Manométrica	44,59 m	54,01 m
• Potência	25 CV	40 CV
• Subestação	30 kVA	45 Kva

A seguir, descreve-se sucintamente alguns componentes da captação

- Flutuante será composto de duas câmaras cilíndricas em aço carbono, de chapa com espessura mínima de 3/16", protegidas com revestimento coaltar-epoxy, assim como, toda a super-estrutura complementar, como plataforma, reforços, etc,
- Tubo PEAD (Polietileno de alta densidade) terá o comprimento de 130 m, DE 200 mm, PN-10, estendendo-se do conjunto eletrobomba sobre o flutuante até o barrilete fixo na adutora de recalque DN 200 mm
- Flutuadores das Tubulações os flutuadores para o tubo PEAD serão fabricados em fibra de vidro com 40% em peso, com berço para o tubo e projetados para serem instalados a cada 5 m.
- Sistema Elétrico composto de subestação elétrica padrão, quadros de comando e proteção com chave de partida compensada e conjunto de cabeamento, tomadas de força de engate rápido e acessórios de segurança para a ligação das bombas

O comando da bomba será automatizado através dos níveis máximo e mínimo da chaminé de equilíbrio a ser implantada ao longo da adutora de água bruta. Ali dar-se-á a transição entre os trechos em recalque e gravitário

- ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

A adutora de água bruta, prevista para ser implantada em etapa única, terá uma extensão total de 7 422,20 m, dividida em dois trechos com características bem distintas o primeiro, composto de 2 subtrechos, partindo da captação flutuante até a chaminé de equilíbrio, perfazendo um total de 5 395,20 m. em recalque. e o segundo, partindo dessa chaminé de equilíbrio até a caixa de nível, na área da ETA, numa distância de 2 027,00 m. desta vez num percurso gravitário

As figuras 22 e 23 mostram os dados e as características básicas do dimensionamento, bem como, o perfil hidráulico das condições operacionais da Adutora Barra Velha - Independência para a 1ª e 2ª etapas, respectivamente. O quadro 24 apresenta os dados da adutora e elevatória da 1ª etapa, enquanto que o quadro 25 mostra os dados para a 2ª etapa

- EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E LIMPEZA

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

Para proteção da adutora e conseqüentemente da estação elevatória EE-1 contra eventuais golpes de aríete deverão ser implantados um reservatório unidirecional tipo "one-way", além de uma chaminé de equilíbrio, que servirá de reservatório de passagem dos trechos em recalque e gravitário

Ao longo da adutora serão instalados 21 registros de descarga, 21 ventosas e 2 registros de linha ou parada

- TRATAMENTO

O tratamento será feito através de quatro filtros (sendo dois na 1ª etapa e mais dois na 2ª etapa) de fluxo ascendente de 3,70 m de diâmetro cada, com uma taxa de filtração total de 122,86 m³/m²xdia, no fim de plano, quando a vazão tratada atingirá a 30,58 l/s

A filtração será precedida da aplicação de produtos químicos visando à coagulação das impurezas

A lavagem dos filtros far-se-á através de uma estação de bombeamento (EE-2A), instalada, dentro da casa de química, com as seguintes características

- taxa de lavagem 0,80 m/min,
- vazão 150 l/s,
- altura manométrica total 13,03 m,
- potência 40 CV,

L=39,47m, L=130,00m, Q=23,89 l/s, DE=200mm, CANAL DE SUCCÃO J=6,00 m/km, v=1,00 m/s, Δh_j=0,78m

L=5.265,20m, Q=23,89 l/s, DN=200mm, J=2,87 m/km, v=0,75 m/s, Δh_j=15,11m

L=2.027,00m, Q=23,89 l/s, DN=200mm J=2,87 m/km, v=0,75 m/s, Δh_j=5,81m

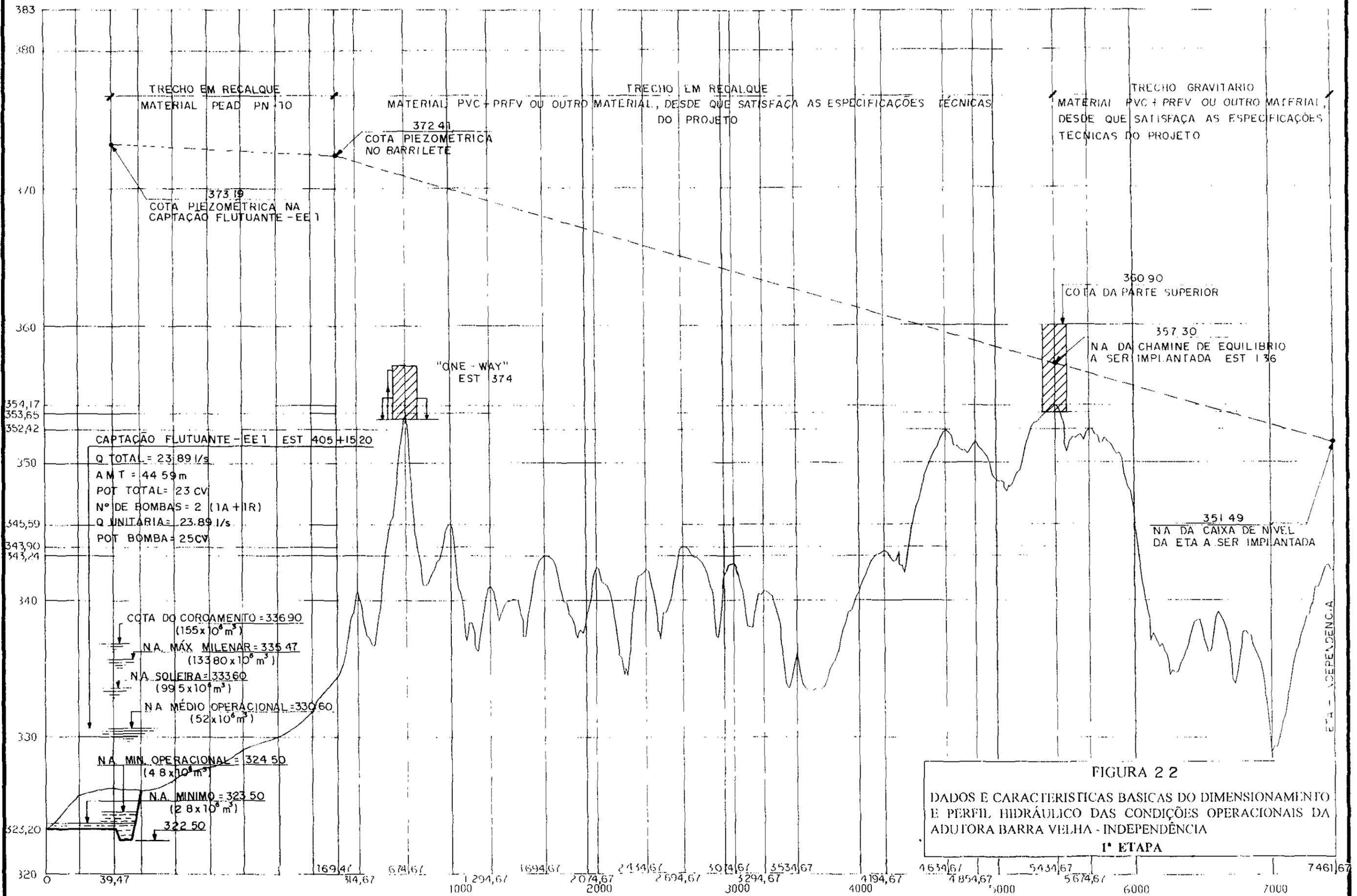


FIGURA 2 2
 DADOS E CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO DIMENSIONAMENTO E PERFIL HIDRÁULICO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DA ADUTORA BARRA VELHA - INDEPENDÊNCIA
 1ª ETAPA

L=39,47m L=130,00m, Q=30,58 l/s, DE=200mm, J=10,00 m/km, v=1,47 m/s, Δh_j=130m
 CANAL DE SUCCÇÃO

L=5.265,20m, Q=30,58 l/s, DN=200mm, J=4,56 m/km, v=0,97 m/s, Δh_j=24,01m

L=2.027,00m, Q=30,58 l/s, DN=200mm, J=4,56 m/km, v=0,97 m/s, Δh_j=9,24m

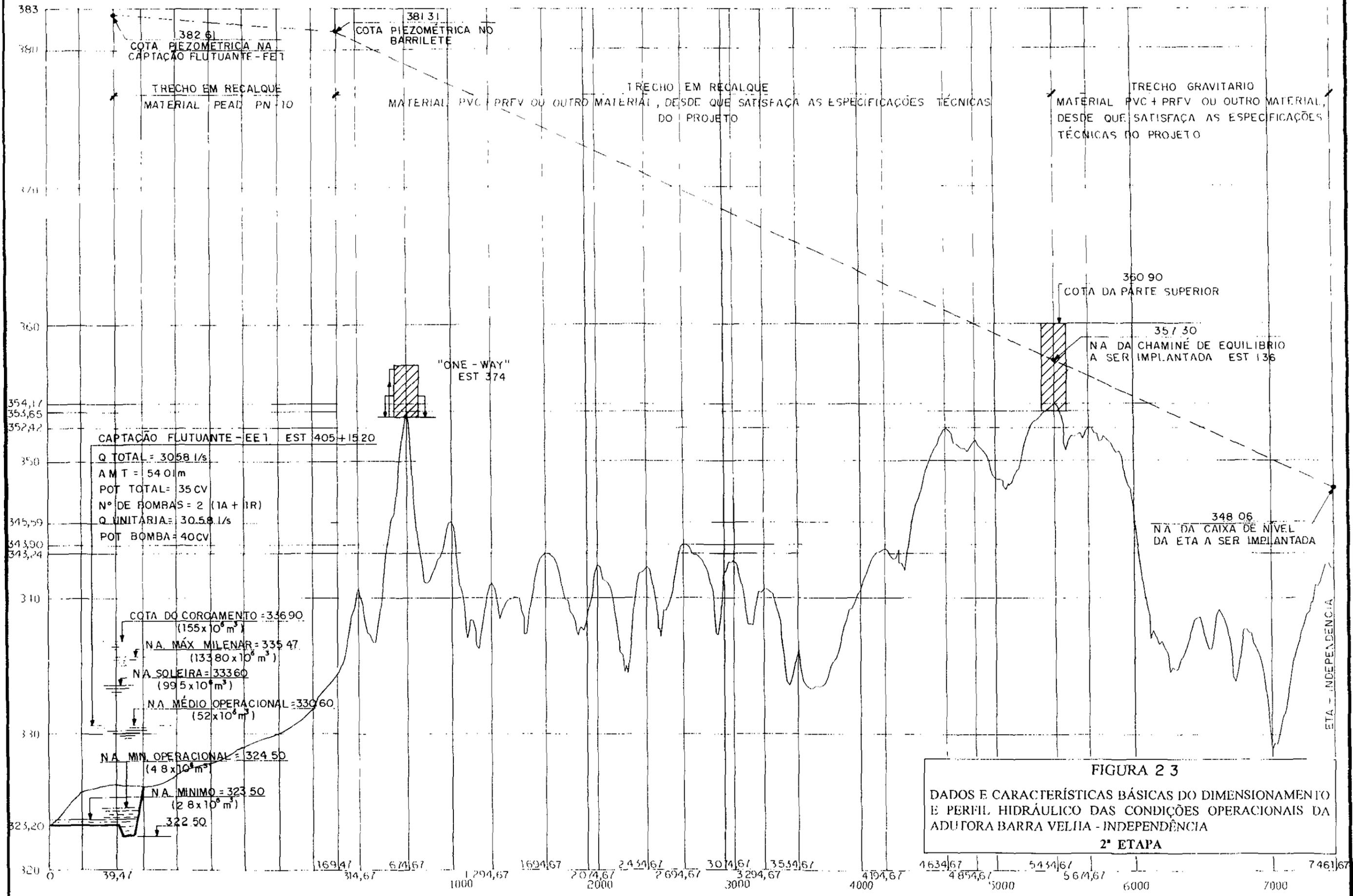


FIGURA 2 3
 DADOS E CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO DIMENSIONAMENTO E PERFIL HIDRÁULICO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DA ADUTORA BARRA VELHA - INDEPENDÊNCIA
 2ª ETAPA

ESCALA HORIZONTAL 1/2.000
 ESCALA VERTICAL 1/250

ESCALA HORIZONTAL 1/25.000 - ESCALA VERTICAL 1/250

000025

000025

QUADRO 2.4
Dados e Características da Adutora de Água bruta e Elevatória (1ª Etapa)

1ª Etapa Implantação em 1997 da adutora (DN 200 mm) e primeira etapa da elevatória

2ª Etapa Implantação em 2006 da segunda etapa da elevatória

TRECHO			CARACTERÍSTICAS DOS TRECHOS										DADOS ELEVATÓRIA	
Nome	Comprimento (m)	Vazão Q (l/s)	Sub-trechos	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Perda Linear J (m/km)	Perda Linear Total (m)	Perdas Localizadas (m)	Desnível no Trecho NA (m)	Piezométrica		Nome da Elevatória	Altura Man da Elevatória (m c a)
											Montante (m)	Jusante (m)		
Trecho 1	5 395,20	23,89	1	130,00	DE 200	1,00	6,00	0,78	2,00	26,87	373,19	372,41	EE-01	44,59
			2	5 265,20	DN 200	0,75	2,87	15,11			372,41	357,30	-	Recalque
Trecho 2	2 027,00	23,89	-	2 027,00	DN 200	0,75	2,87	5,81	-	9,74	357,30	351,49	-	Gravitário

QUADRO 2.5
Dados e Características da Adutora de Água bruta e Elevatória (2ª Etapa)

1ª Etapa Implantação em 1997 da adutora (DN 200 mm) e primeira etapa da elevatória

2ª Etapa Implantação em 2006 da segunda etapa da elevatória

TRECHO			CARACTERÍSTICAS DOS TRECHOS										DADOS ELEVATÓRIA	
Nome	Comprimento (m)	Vazão Q (l/s)	Sub-trechos	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Perda Linear J (m/km)	Perda Linear Total (m)	Perdas Localizadas (m)	Desnível no Trecho NA (m)	Piezométrica		Nome da Elevatória	Altura Man da Elevatória (m c a)
											Montante (m)	Jusante (m)		
Trecho 1	5 395,20	30,58	1	130,00	DE 200	1,47	10,00	1,30	2,00	26,78	382,61	381,31	EE-01	54,01
			2	5 265,20	DN 200	0,97	4,56	24,01			381,31	357,30	-	Recalque
Trecho 2	2 027,00	30,58	-	2 027,00	DN 200	0,97	4,56	9,24	-	9,74	357,30	348,06	-	Gravitário

Arq. QDRs 2425.XLS

20

000026



- tempo de lavagem 10 minutos,
- volume requerido para lavagem 90 m^3 (para 1 filtro) ou 180 m^3 (para 2 filtros)

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 a ser implantado, juntamente com o existente, atendem não só ao armazenamento calculado para um terço do consumo máximo diário, mas também, ao consumo destinado à lavagem dos filtros

A casa de química consiste de um prédio de um único pavimento, com uma área de 112 m^2 , compreendendo o depósito de produtos químicos, tanques de mistura, um pequeno laboratório para controle do tratamento, as estações elevatórias de lavagem dos filtros e de água tratada para a distribuição e instalação sanitária para o pessoal

Como coagulante será 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 da coagulação, proporcionando uma adequada alcalinidade a este processo, e também, para a correção final do pH da água filtrada Como desinfetante será utilizado o cloro gasoso

Elevatória de lavagem dos filtros (EE-2A)

- taxa de lavagem = $0,80 \text{ m/min} \cong 1 200 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{dia}$
- área do filtro = $\frac{\pi \times 3,70^2}{4} = 10,75 \text{ m}^2$
- vazão = $1 200 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{dia} \times 10,75 \text{ m}^2 = 0,15 \text{ m}^3/\text{s} = 150 \text{ l/s}$
- desnível geom = $345,89$ (calha do filtro) - $343,25$ (NA médio do reserv) = $2,64 \text{ m}$
- total das perdas localizadas = $8,45 \text{ m}$
- total geral das perdas = $10,39 \text{ m}$
- altura manométrica = $2,64$ (desnível) + $10,39$ (perdas) = $13,03 \text{ m}$
- potência = 40 CV

Elevatória de água tratada (EE-2B)

Os conjuntos eletrobombas desta elevatória, também, serão implantados em 2 (duas) etapas, atendendo os horizontes de 10 e 20 anos A justificativa desta etapalização é a mesma daquela aplicada para a EE-1, ou seja, economizar o investimento inicial tendo em vista a vida útil dos equipamentos

A vazão bombeada relaciona-se com o volume de reservação calculado Considerando-se o aproveitamento do reservatório existente da CAGECE ($V = 300 \text{ m}^3$), implantar-se-á um reservatório complementar, junto a ETA, com capacidade para 600 m^3 .

perfazendo-se assim um volume de reservação correspondente a um terço do consumo máximo diário da cidade adicionado a um volume referente à lavagem dos filtros

Assim, 33% da reservação se concentrarão no centro da cidade, no reservatório elevado existente, e os 67% restantes, estarão armazenados junto a ETA, no reservatório apoiado. Consequentemente, a vazão bombeada do reservatório apoiado para o elevado não incluirá todo o acréscimo da "hora de maior consumo" (50%), mas apenas 67% deste incremento. Portanto, a vazão bombeada será

$$Q_1 = 22,75 \text{ l/s} \times [1 + (0,50 \times 0,67)] = 30,37 \text{ l/s (para a 1ª Etapa)}$$

$$Q_2 = 29,13 \text{ l/s} \times [1 + (0,50 \times 0,67)] = 38,89 \text{ l/s (para a 2ª Etapa)}$$

$$- [1 + (0,50 \times 0,67)] \Rightarrow \text{coeficiente da hora de maior consumo proporcional}$$

$$- \text{Desnível Geométrico} = 359,76 \text{ (NA máximo do reservatório elevado)} - 343,25 \text{ (NA médio do reservatório apoiado)} = 16,51 \text{ m}$$

$$- \text{total das perdas localizadas} = 1,38 \text{ m (1ª Etapa), } 2,27 \text{ m (2ª Etapa)}$$

$$- \text{total geral das perdas} = 3,47 \text{ m (1ª Etapa), } 5,58 \text{ m (2ª Etapa)}$$

$$- \text{altura manométrica} = 19,98 \text{ m (1ª Etapa); } 22,09 \text{ m (2ª Etapa)}$$

$$- \text{potência} = 15 \text{ CV (1ª Etapa), } 20 \text{ CV (2ª Etapa)}$$

• RESERVAÇÃO

O valor de reservação adotado pela grande maioria dos projetistas do setor de saneamento corresponde a um terço do volume do dia de maior consumo e oferece razoável segurança para o atendimento dos consumos normais. Isto resulta no seguinte cálculo

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

$$VR = \frac{1}{3} \times 29,13 \text{ l/s} \times 86\,400 \text{ s/dia} \times \frac{1}{1000} \text{ m}^3/\ell$$

$$VR = 839 \text{ m}^3$$

Considerando-se que já existe um reservatório elevado de 300 m³ na zona urbana da cidade, projetou-se um reservatório de 600 m³ apoiado, que além de complementar o volume requerido pela distribuição, atende à lavagem dos filtros

- **ADUÇÃO DA ÁGUA TRATADA**

A adutora de água tratada, prevista para ser implantada em etapa única, terá uma extensão total de 1 380,00 m, interligando a estação elevatória EE-2B, situada junto a ETA, e o reservatório elevado existente na atual área de tratamento da CAGECE, no centro da cidade. As características básicas desta linha adutora estão apresentadas a seguir:

- comprimento = 1 380,00 m
- diâmetro = DN 250 mm
- velocidade = 0,62 m/s (1ª Etapa), 0,79 m/s (2ª Etapa)
- vazão = 30,37 ℓ/s (1ª Etapa), 38,89 ℓ/s (2ª Etapa)
- AMT = 19,98 m (1ª Etapa), 22,09 m (2ª Etapa)

Ao longo de sua extensão serão instalados 2 registros de descarga e 3 ventosas. A sobrepressão e a subpressão máximas calculadas para o Golpe de Ariete resultaram em valores que não ocasionarão problemas para a tubulação especificada em PVC ou em outro material, que suporta tais variações de pressão.

- **SISTEMA ELÉTRICO**

- **Estação de Bombeamento EE-1 (Captação)**

Na 1ª Etapa será instalada uma subestação com transformador trifásico de distribuição aérea na potência inicial de 30 kVA. A tensão primária é em 13,8 kV e em B T 380/220V. Este trafo alimentará uma EB de 25 CV, sinaleiros aéreos e iluminação interna e externa da casa de bomba.

Na 2ª Etapa esta subestação será substituída por uma de 45 kVA, aproveitando as estruturas existentes para alimentar a EB de 40 CV, que é constituída de duas bombas (1 ativa + 1 reserva).

- **Estações de Bombeamento EE-2A e EE-2B**

A estação de bombeamento EE-2A é responsável pela lavagem dos filtros e a estação de bombeamento EE-2B corresponde a estação de alimentação do reservatório elevado de 300 m³ que alimenta a rede de distribuição.

A EE-2A será implantada na primeira etapa, para lavagem dos filtros, com vazão de 150 ℓ/s e potência de 40 CV (1 ativa + 1 reserva). A EE-2B corresponde a estação que abastece o reservatório elevado de 300 m³. Para a 1ª Etapa, horizonte de 10 anos (ano 2006), está prevista uma estação com 2 conjuntos eletrobombas (1A + 1R) com vazão unitária de 30,37 ℓ/s e potência de 15 CV, que serão substituídas na 2ª Etapa, a partir do ano 2006, por 2 conjuntos eletrobombas (1A + 1R) com vazão unitária de 38,89 ℓ/s e potência de 20 CV.

A carga total a ser instalada constará de uma subestação com transformador trifásico de distribuição aérea, na potência de 75 kVA. A tensão primária é em 13,8 kV e em B T 380/220 V. Este trafo alimentará as EE's 2A e 2B, cujos painéis de comando estão montados na casa de bombas. A potência total a ser instalada é de 60 CV. A alimentação em B T da SE até o CCM, será embutida em eletroduto no piso com cabos isolados de 50 mm² (fase) e 25 mm² (neutro).

2.4 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS DO PROJETO DE ABASTECIMENTO

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

QUADRO 2.6

RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS DA ADUTORA BARRA VELHA - INDEPENDÊNCIA (1ª ETAPA)

ITEM	DESCRIÇÃO DA OBRA	Obras Civis (R\$)	Equipamentos		Conjunto Eletrobombas (R\$)	Total (R\$)
			Hidromecânicos (R\$)	Elétricos (R\$)		
I	INSTALAÇÃO DA OBRA	25 037,24	-	-	-	25 037,24
II	CAPTAÇÃO (ELEVATÓRIA EE-1)	30 111,75	94 725,46	24 121,83	16 416,00	165 375,04
III	ADUTORA DE AGUA BRUTA	118 157,26	434 004,83	-	-	552 162,09
IV	OBRAS COMPLEMENTARES DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	42 246,02	91 475,94	-	-	133 721,96
V	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA (ETA)	169 029,57	173 762,08	22 186,78	31 920,00	396 898,42
VI	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA	35 961,80	117 850,17	-	-	153 811,97
VII	OBRAS COMPLEMENTARES DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA	2 008,53	15 213,50	-	-	17 222,03
TOTAL GERAL		422 552,17	927 031,98	46 308,61	48 336,00	1 444 228,76

Arq. QDS 2627.XLS(Quadro 26)

QUADRO 2.7

RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS DA ADUTORA BARRA VELHA - INDEPENDÊNCIA (2ª ETAPA)

ITEM	DESCRIÇÃO DA OBRA	Obras Civis (R\$)	Equipamentos		Conjunto Eletrobombas (R\$)	Total (R\$)
			Hidromecânicos (R\$)	Elétricos (R\$)		
I	INSTALAÇÃO DA OBRA	10 037,24	-	-	-	10 037,24
II	CAPTAÇÃO (ELEVATÓRIA EE-1)	-	-	22 820,48	21 672,00	44 492,48
III	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA (ETA)	129 428,01	126 652,58	11 840,00	12 624,00	280 544,60
TOTAL GERAL		139.465,25	126.652,58	34.660,48	34.296,00	335.074,32

Arq QDS_2627 XLS(Quadro_27)



CAPÍTULO 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 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os diversos estudos pedológicos executados a nível exploratório, reconhecimento, semi-detalhado, juntamente com a fotointerpretação realizada, cobrindo parte da área da bacia hidrográfica da barragem Barra Velha, a partir da curva de nível do NA máximo e estendendo-se para montante numa extensão média de 3,0 km e as áreas, a jusante do citado barramento, marginais ao riacho Independência, numa extensão aproximada de 31,0 km e largura média de 1,5 km para ambas as margens, até a sua confluência com o riacho do Meio, que já é perenizado pelas águas preventivas do açude Jaburu II, revelaram três classes de solos com potencial para irrigação Aluviões, Bruno Não Cálculo e Podzólicos. Dentre os diversos estudos de solos pesquisados, podem ser citados os seguintes

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

3 2 2 - METODOLOGIA ADOTADA

Utilizando-se fotografias aéreas, na escala 1 25 000, foi feita a fotointerpretação das áreas de interesse do estudo e elaborado um esboço fotopedológico que serviu de apoio para a definição dos diversos tipos de solo que ocorrem nas áreas próximas ao reservatório e as que ficam marginais ao riacho Independência. A partir do “over-way” com o esboço fotopedológico das áreas, foi feita uma identificação de campo, checando-se os limites das manchas através de tradagens, cortes de estradas e caminhos, além de observações, em escavações existentes, feitas nos solos pelos moradores da região.

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

3 2 3 - LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO MAPA DE SOLOS

- PE1 - Associação de Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico A fraco e moderado textura arenosa/média + Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico raso textura arenosa/média com cascalho, ambos fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado
- PE2 - Associação de Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico raso textura arenosa/média cascalhenta + Bruno Não Cálcico textura média/argilosa fase calhaus + Solos Litóticos Eutróficos textura arenosa e média fase pedregosa e rochosa substrato gnaisse e granito, todos A fraco fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado
- PE3 - Associação de Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico A fraco e moderado textura arenosa/média + Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico A fraco e moderado textura arenosa/média cascalhenta + Bruno Não Cálcico A fraco textura média/argilosa fase calhaus + Bruno Não Cálcico A fraco textura média/argilosa, todos fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado
- NC1 - Associação de Bruno Não Cálcico textura média/argilosa + Bruno Não Cálcico textura média/argilosa, ambos A fraco fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado
- NC2 - Associação de Bruno Não Cálcico textura média/argilosa fase pedregosa + Planosolo Solódico textura arenosa/média e argilosa, ambos A fraco fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado

- NC3 - Associação de Bruno Não Cálcico A fraco textura média/argilosa fase calhaus relevo suave ondulado + Solos Litólicos Eutróficos textura arenosa e média fase pedregosa e rochosa relevo suave ondulado e ondulado substrato gnaisse e granito + Planosolo Solódico textura arenosa/argilosa relevo plano e suave ondulado, todos A fraco fase caatinga hiperxerófila
- PL1 - Associação de Planosolo Solódico + Solonetz Solodizado, ambos A fraco textura arenosa/média fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado
- PL2 - Associação de Planosolo Solódico textura arenosa/média e argilosa relevo plano + Planosolo Solódico textura arenosa/média e argilosa fase calhaus relevo plano e suave ondulado + Bruno Não Cálcico textura média/argilosa fase pedregosa relevo suave ondulado, todos A fraco fase caatinga hiperxerófila
- Re1 - Associação de Solos Litólicos Eutróficos textura arenosa e média fase pedregosa e rochosa substrato gnaisse e granito + Bruno Não Cálcico textura média/argilosa fase pedregosa, ambos A fraco fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado
- Re2 - Associação de Solos Litólicos Eutróficos A fraco textura arenosa e média cascalhenta fase pedregosa e rochosa caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado a forte ondulado substrato gnaisse e granito + Afloramentos Rochosos
- Ae - Associação Complexa de Solos Aluviais Eutróficos textura indiscriminada + Planosolo Solódico textura arenosa/média. ambos A fraco fase floresta ciliar de carnaubeira e caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano

3 2 4 - DESCRIÇÃO DAS ÁREAS COM POTENCIAL PARA IRRIGAÇÃO

Tendo por base o levantamento de solos, ora realizado, considerou-se para efeito de irrigação a partir do açude Barra Velha, duas áreas distintas, distribuídas e descritas sucintamente da seguinte maneira

- Área de Montante - constitui-se da área de montante à barragem, contígua à bacia hidráulica da represa, que deverá ser usada predominantemente com culturas de vazante ou possivelmente com pequenos projetos de irrigação às margens da bacia hidráulica, após a execução de estudos detalhados de solos, face a não homogeneidade das manchas em termos de áreas irrigáveis. É formada, quase sempre, por associações intrincadas de Aluviões + Planosolos, Bruno não Cálcico + Bruno Não Cálcico pedregoso + Solos Litólicos e Podzólicos + Podzólicos cascalhentos + Solos Litólicos. A nível do estudo realizado, esta área deverá ser utilizada preferencialmente com o sistema de culturas de vazante

- Área de Jusante - constitui-se das áreas marginais ao riacho Independência, que se estendem do açude Barra Velha, numa extensão aproximada de 31,0 km, até a confluência com o riacho do Meio, perenizado a partir do açude Jaburu II. Os solos dominantes desta área pertencem a uma associação intrincada de solos formada por Solos Aluviais + Planossolos de várzea, na proporção aproximada de 65% e 35% respectivamente. Para seu aproveitamento de forma integral com qualquer tipo de irrigação convencional, aspersão ou gravitária, necessário se faz, um estudo pedológico detalhado com a finalidade de se determinar os limites entre as diversas manchas de solos irrigáveis e não irrigáveis.

Ao nível do presente estudo pode-se adotar, dentro do limite de segurança, um índice de aproveitamento de 40% sobre a área bruta total, considerando-se, além do percentual de participação dos solos no âmbito da associação, as perdas devidas aos diferentes fatores, tais como leito de riachos, grotas, pequenas lagoas, presença de pequenas manchas de solos salinizadas, necessidade de sistema de drenagem e caminhos de acessos às áreas. Desse modo, para a área considerada inicialmente e correspondente à Superfície Geográfica Bruta (SGB), na qual aplicando-se o índice de aproveitamento, atinge-se no final a área efetivamente irrigada e denominada de Superfície Agrícola Útil (SAU). Poderá ser adotada para esta área os diferentes modelos de irrigação, aspersão ou gravitária, em função principalmente dos fatores de solo (textura, estrutura, permeabilidade, infiltração, etc.), de topografia (forma irregular das manchas de solos e relevo, em alguns pontos, mais ou menos acidentados) e de drenagem.

Anexo, ao relatório, encontra-se os mapas de solos e classes de terras para irrigação com a indicação das áreas descritas. A figura 31 apresenta as unidades de solos e a localização das duas áreas de montante e jusante.

3 2 5 - DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS CLASSES DE SOLOS PREDOMINANTES

3 2 5 1 - Solos Podzólicos

Sua principal característica é a existência de um horizonte B textural, podem apresentar seqüência de horizontes A, B, C e têm profundidade efetiva variável, desde raso a profundo, o horizonte A tem cor predominantemente bruno escuro, a textura variando de leve a média podendo ou não apresentar cascalho, estrutura pequena granular, fraca e moderadamente desenvolvida. o horizonte B possui coloração quase sempre amarelo avermelhada, textura média a pesada, podendo ou não apresentar cascalho, estrutura quase sempre em blocos angulares pequenos, moderadamente desenvolvida. Os solos desta classe apresentam-se formando associações entre Podzólicos com características distintas ou com outros tipos de solos, como os Litólicos e os Bruno Não Cálcico.

3 2 5 2 - Bruno Não Cálculo

São solos com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de atividade alta, rasos a moderadamente profundos, com ou sem pedregosidade e calhaus, podem apresentar seqüência de horizontes A, B, C, sendo o horizonte A normalmente fraco, coloração do bruno acinzentado escuro ao bruno amarelado escuro, podendo apresentar outras matizes, valores e cromas, textura média, estrutura maciça e granular, podendo ou não apresentar calhaus. O horizonte B é normalmente argiloso, com coloração variando desde o vermelho escuro ao vermelho amarelado escuro, podendo apresentar outros matizes, valores e cromas, estrutura moderada, em blocos angulares e subangulares, podendo ou não conter calhaus na massa do solo. Apresentam-se formando associações entre Bruno Não Cálculo em fases distintas ou com outros solos tipo Litólicos, Podzólicos e Planosolos.

3 2 5 3 - Planosolo

Compreende solos com horizonte B textural, normalmente com argila de atividade alta e hidromórficos, rasos a moderadamente profundos, imperfeitamente drenados e muito susceptíveis à erosão, normalmente apresentam seqüência de horizontes A, B, C; com o horizonte A fraco, textura arenosa, estrutura maciça ou em grãos simples e cores variando do bruno acinzentado claro ao bruno escuro, podendo apresentar outras matizes, valores e cromas, em geral apresentam mosqueado de coloração variegada, o horizonte B apresenta textural argilosa, estrutura forte a moderada, prismática, em blocos angulares e subangulares, cores normalmente acinzentadas, com presença de mosqueado e coloração variegada. Formam associações intrincadas com outros tipos de solos: Aluviões, Bruno Não Cálculo, Solonetz Solodizado.

3 2 5 4 - Solos Litólicos

São solos pouco desenvolvidos, de seqüência de horizontes A, C, R ou A, R, muito rasos e pedregosos; presença de grande quantidade de pedras e seixos tanto na superfície como na massa do solo, muito susceptíveis à erosão e de textura normalmente leve. Apresentam-se formando associações com os Bruno Não Cálculo e com Afloramentos Rochosos.

3 2 5 5 - Aluviões

Compreendem solos pouco desenvolvidos, provenientes de sedimentos fluviais recentes, dispostos em camadas de composição granulométrica heterogênea. São variáveis quanto a sua profundidade, saturação de bases, atividade de argila, tipo de horizonte A, textura, estrutura e coloração das diferentes camadas. Formam associações intrincadas com os Planosolos.

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

QUADRO 3 1

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

SÍMBOLO DA UNIDADE DE MAPEAMENTO	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)	CLASSE DE TERRA	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
PE1	807,51	4,75	3 std	807,51	4,75
PE2	95,15	0,56	6 std	850,78	5,01
PE3	755,63	4,45			
NC1	1 207,96	7,11	3 std	1 207,96	7,11
NC2	1 601,25	9,43	6 std	11 112,09	65,41
NC3	5 855,81	34,47			
PL1	148,75	0,88			
PL2	1 933,76	11,38			
Re1	879,38	5,17			
Re2	693,14	4,08			
Ae	3 009,76	17,72	3 std	3 009,76	17,72
TOTAL	16.988,10	100,00	-	16.988,10	100,00

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 Barra Velha, um modelo básico de produção, que é destinado ao aproveitamento dos aluviões pelos proprietários das terras marginais ao riacho Independência, 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 estante, mas antes de tudo deverá ser dinâmico, competitivo e eficiente, de modo a acompanhar as flutuações de mercado. O modelo de exploração, ora proposto, servirá como ponto de referência para análise financeira e econômica do projeto.

3 3 5 - OTIMIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO

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

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

3 3 6 - RECOMENDAÇÕES AGRONÔMICAS

3 3 6 1 - Generalidades

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

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

3 3 6 2 - Manejo do Solo

– Práticas Agrícolas Recomendáveis

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

Dentre tais práticas, cabe-se destacar

- a O uso de máquinas deve ser reduzido e cuidadosamente planejado, afim de evitar a degradação da bioestrutura do solo e a compactação, procurando-se realizar, o preparo do solo num ótimo estado de umidade, revolvendo-o o mínimo necessário e de uma forma bastante superficial, devendo as operações agrícolas serem realizadas com máquinas leves, evitando tanto quanto possível o uso de grades de discos.
- b Os programas de desmatamento e limpeza do terreno para implantação das culturas deverão prever que os mesmos sejam processados de forma gradual à medida que as terras vão sendo ocupadas pelas culturas, evitando-se que o solo fique desprotegido e exposto aos efeitos prejudiciais da forte insolação e do vento, assim como, deve-se evitar a remoção da camada superficial dos solos, haja visto, que apresentam horizonte A pouco espesso e pobre em matéria orgânica. Também, deve-se evitar, as queimadas em todos os estagios da exploração.
- c Aumento do teor de matéria orgânica visando elevar a CTC e a retenção de umidade do solo. As práticas agrícolas a serem aplicadas nas áreas deverão considerar a possibilidade de aumento dos teores de matéria orgânica. Assim, a incorporação de adubos orgânicos, restos culturais, etc, deverão ser incentivados visando aumentar a permeabilidade e a porosidade dos solos melhorando, conseqüentemente, sua estrutura.
- d A adubação química deverá obedecer rigorosamente às análises de solo, a época e forma de aplicação.

- e A calagem deve ser realizada criteriosamente de acordo com a interpretação da análise de solo observando-se, principalmente, a época e forma de aplicação, assim como, a qualidade do produto. Esta prática tem como objetivo principalmente a correção da acidez e o suprimento do solo em cálcio e magnésio
- f A adubação corretiva fosfatada visa suprir as deficiências do solo em fósforo. Os produtos usados, a forma e a época de aplicação devem seguir as orientações técnicas fundamentadas na interpretação das análises do solo
- g Adoção de práticas mecânicas objetivando quebrar a velocidade de escoamento da enxurrada e facilitando a infiltração de água no solo através de estruturas artificiais, como, terraceamento e cultivo mínimo. O terraceamento é um dos processos mecânicos de combate à erosão, que consiste no deslocamento de terra para formar obstáculos físicos, afim de reduzir a velocidade da água que escoar sobre o terreno
- h A seleção de glebas e a distribuição de culturas deverão ser criteriosos, observando, principalmente, as características físicas do solo, a susceptibilidade à erosão e a declividade
- i Rotação de culturas visando estabelecer um equilíbrio biológico no solo e favorecer o controle de pragas e doenças
- j A adubação verde é uma prática que poderá beneficiar o solo de diversas formas, entre as quais salientam-se
 - fixação de nutrientes ao solo,
 - incorporação de matéria orgânica,
 - controle de enxurradas,
 - controle de invasoras

– Preparo do Solo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Fertilidade

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

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

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

- Controle de Ervas Daninhas

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

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

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

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

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

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

- Controle Fitossanitário

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

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

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

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

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

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

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

– Colheita

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

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

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

3 3 6 3 - Métodos Agrotécnicos

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

São abordados os seguintes tópicos

- um processo produtivo para cada cultura, discriminando todas as etapas para sua implantação, tais como variedades, solos, clima, plantio, adubação, 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

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

- Generalidades

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

- Variedades

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

- Características Básicas

- Peso médio do capulho 6 gramas,
- Comprimento comercial 31/32 mm,
- Comprimento fibrógrafo. 27 mm,
- Percentagem de fibra 39,
- Índice Micronaire (finura) 3,5,
- Índice Pressley (resistência) 7,5,
- Produtividade 1 500 - 2 500 kg/ha,
- Necessidade de sementes 20 a 25 kg/ha

- Solo

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

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

- Clima

As maiores culturas existentes e as melhores fibras são produzidas entre os trópicos É por conseguinte uma planta de clima quente, porém, hoje, as variedades precoces são

cultivadas economicamente mesmo nos países temperados Durante o seu desenvolvimento o algodoeiro requer um clima quente e uniforme com temperaturas variando entre 20° a 30°C, suportando, entretanto, temperaturas superiores

- Adubação

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

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

- Plantio

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

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

- Tratos Culturais

• Capinas

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

• Desbaste

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

– Pragas e Doenças

• Combate às pragas

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

- pragas iniciais,
- pragas tardias

As pragas iniciais são principalmente constituídas pelos pulgões e tripés, devendo o seu combate ser efetuado imediatamente ao surgimento da praga ou de preferência, preventivamente, evitando a possibilidade de ocorrência de viroses

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

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

• PULGÃO

Sintomas de ataque

Folhas encarquilhadas, presença de colônias nas páginas inferiores das folhas

Nível de controle

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

• ÁCARO VERMELHO E RAJADO

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 pressente o perigo, imobiliza-se, fingindo estar morto e caindo até mesmo no solo. Entre os inimigos naturais do bicudo, além de pássaros, encontram-se os artrópodes parasitas e predadores O parasita mais eficiente tem sido uma vespínia, 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,
- c. Murcha - determinada pelo *Verticillium albo-atrum* Reinke e Berth ou pelo *Fusarium vasinfectum* (Atk) Synder e Hansen. Causa a murcha das plantas. Os feixes lenhosos são obstruídos pelo fungo.
- d. Murcha bacteriana - causada pela bactéria *Xanthomonas malvacearum* (E F Sm) Dows. Provoca a formação de manchas de coloração parda nas folhas.
- e. A folha do algodoeiro é, também, atacada pela *Cercospora*.

- Colheita

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

CONTA CULTURAL

CULTURA ALGODÃO

AREA 1,0 ha

ANO ESTABILIZAÇÃO

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

DATA MAIO/96

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

Arq CON_CULT.XLS(Algodão)

000053

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													
MO													
TM			4										4
TA													
PLANTIO													
MO				2									2
TM				2									2
TA				1									1
ADUBAÇÃO													
MO				1	1								2
TM				1	1								2
TA				1	1								2
TRATOS CULTURAIS													
MO				3	7	7	8	3					28
TM					1	1							2
TA					1	1	1						3
IRRIGAÇÃO													
MO				4	5	5	5	5					24
TM													
TA													
COLHEITA E TRANSPORTE													
MO							15	35					50
TM													
TA							4	7					11
MÃO-DE-OBRA (dia)	-	-	-	10	13	12	28	43	-	-	-	-	106
TRAÇÃO MECÂNICA (hora)	-	-	4	3	2	1	-	-	-	-	-	-	10
TRAÇÃO ANIMAL (dia)	-	-	-	2	2	1	5	7	-	-	-	-	17

A colheita deverá se processar em três fases, a saber

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

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

– Erradicação

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

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

– Generalidades

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

– Variedades

São em número de dois os gêneros cultivados

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

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

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

– Características Básicas

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

- Peso dos grãos/vagem 2,60 g,
- Percentagem de grãos 80,
- Produtividade 1 500 kg/ha,
- Necessidades de sementes 20 - 25 kg/ha

- Clima

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

- Solo

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

- Adubação

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

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

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

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

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

- Plantio

A sementeira 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 destrói as sementes das ervas daninhas, em vias de germinação, e contribui para o arejamento e penetração da água.

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

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

• Desbaste

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

- Pragas e Doenças

As pragas mais comuns que atacam a cultura do feijão são

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

CONTA CULTURAL

CULTURA FEIJÃO

ÁREA 1,0 ha

ANO ESTABILIZAÇÃO

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

DATA MAIO/96

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

Arq CON_CULT.XLS(Feijão)

FICHA TÉCNICA

CULTURA FEIJÃO		ÁREA 1,0 ha								ANO ESTABILIZAÇÃO			
DISCRIMINAÇÃO	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
PERIODO													90 d
PREPARO DO SOLO													
MO													
TM									4				4
TA													
PLANTIO													
MO										2			2
TM										1			1
TA										1			1
ADUBAÇÃO													
MO										1	1		2
TM										1			1
TA										1	1		2
TRATOS CULTURAIS													
MO										6	6	6	18
TM										1			1
TA											4	4	8
IRRIGAÇÃO													
MO										10	10	4	24
TM													
TA													
COLHEITA E TRANSPORTE													
MO	10											14	24
TM													
TA	4											4	8
MÃO-DE-OBRA (dia)	10	-	-	-	-	-	-	-	-	19	17	24	70
TRAÇÃO MECÂNICA (hora)	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	7
TRAÇÃO ANIMAL (dia)	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	8	19

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

– Colheita

A colheita é realizada manualmente e rendimentos acima de 1.000 kg/ha são considerados bons. Para obtenção de um produto de alta qualidade, a colheita realizar-se-á da seguinte maneira

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

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

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

– Generalidades

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

– Variedades

Divididas em dois grupos

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

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

– Características Médias

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

– Clima

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

– Solo

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

- Adubação

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

Com base nas observações realizadas e até que novos dados experimentais sejam divulgados, indica-se uma dose média de adubação mineral de 300 kg/ha de Uréia, 1 000 kg/ha de Superfosfato Simples e 200 kg/ha de Cloreto de Potássio e mais o emprego de 10 t de esterco de galinha por hectare. O esterco será distribuído bem curtido, para que não promova queimaduras nas plantas.

O fósforo será totalmente aplicado em fundação, o nitrogênio e o potássio em duas aplicações em cobertura, aos 20 e 50 dias após o plantio. O esterco deverá ser bem curtido e aplicado pelo menos 10 dias antes do plantio. Uma carência que é observada com frequência e a de magnésio que pode ser corrigida através de 2 - 3 pulverizações com sulfato de magnésio a 1,5%, sendo necessários 6 kg/ha.

- Plantio

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

- Tratos Culturais

• Desbaste

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

• Capinas

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

- Pragas e Doenças

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

As pragas mais comuns são

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

Doenças do tomateiro

a Causadas por fungos

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

b Causadas por bactérias

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

CONTA CULTURAL

CULTURA TOMATE

ÁREA 1,0 ha

ANO ESTABILIZAÇÃO

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

DATA MAIO/96

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

Arq: CON_CULT.XLS; 10/05/96

000064

FICHA TÉCNICA

CULTURA TOMATE

AREA 1,0 ha

ANO ESTABILIZAÇÃO

DISCRIMINAÇÃO	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
PERIODO													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

Anq F_TECNIC DOC

000065

c Causadas por vírus

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

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

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

- Colheita

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

3 3 7 - DESCRIÇÃO DO MODELO

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

3 3 7 1 - Características Gerais

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

3 3 7 2 - Sistema Cultural

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

A distribuição das culturas é feita da seguinte maneira

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

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

QUADRO 3.2
AFOLHAMENTO DAS CULTURAS
ANO N EN + 1

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

QUADRO 3.3
OCUPAÇÃO DO SOLO E CALENDÁRIO CULTURAL

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

3 3 8 - CÁLCULOS DAS NECESSIDADES HÍDRICAS DO MODELO

3 3 8 1 - Uso Consuntivo

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

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

No quadro 3.5 encontram-se os coeficientes de cultivo para as culturas selecionadas

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

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

QUADRO 3.4

VALORES DA PRECIPITAÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL SEGUNDO HARGREAVES

MESES	PRECIPITAÇÃO (mm)			EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL (mm) (1)
	MÉDIA (1)	PROVÁVEL (1)	EFETIVA	
JAN	58	4	0	198
FEV	125	43	39	150
MAR	169	73	66	129
ABR	133	61	55	117
MAI	48	7	0	120
JUN	18	0	0	131
JUL	6	0	0	147
AGO	3	0	0	170
SET	1	0	0	183
OUT	3	0	0	201
NOV	12	0	0	200
DEZ	31	0	0	202
TOTAL	607	-	-	1948

FONTE (1) George H Hargreaves - "Potencial Evapotranspiration and Irrigation Requeriments for Northeast Brazil"
Posto Independência - CEARA

QUADRO 3.5
COEFICIENTES DE CULTURAS ANUAIS

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

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

QUADRO 3.6
DETERMINAÇÃO DO USO CONSUNTIVO EM FUNÇÃO DO PLANO CULTURAL

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

QUADRO 3.7
PRECIPITAÇÃO E USO CONSUNTIVO MENSAL

DISCRIMINAÇÃO	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
PRECIPITAÇÃO MÉDIA (mm)	58	125	169	133	48	18	6	3	1	3	12	31	607
PRECIPITAÇÃO PROVÁVEL (mm)	4	43	73	61	7	0	0	0	0	0	0	0	-
PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)	0	39	66	55	0	0	0	0	0	0	0	0	-
USO CONSUNTIVO (mm)													
ALGODÃO				70	126	138	154	111					599
FEIJÃO										121	210	141	472
TOMATE	119								119	211	210	212	871

000071

3 3 8 2 - Demanda Bruta de Água

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

QUADRO 3.8

DEMANDA HÍDRICA ANUAL (m³/ha/cultura)

DISCRIMINAÇÃO	CULTURAS		
	ALGODÃO	FEIJÃO	TOMATE
PERÍODO	ABR/AGO	OUT/DEZ	SET/JAN
USO CONSUNTIVO (mm)	599	472	871
PRECIPITAÇÃO EFETIVA NO PERÍODO (mm)	160	0	0
DÉFICIT (mm) NO PERÍODO	439	472	871
DEMANDA LÍQUIDA (m ³ /ha)	4 390	4 720	8 710
DEMANDA BRUTA (m ³ /ha)	6 271	6 743	12 443
DEMANDA LÍQUIDA ANUAL (m ³ /ha)	4 390	4 720	8 710
DEMANDA BRUTA ANUAL (m ³ /ha)	6 271	6 743	12 443

3 3 9 - CARACTERIZAÇÃO DOS MODELOS

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

3 3 9 1 1 - Meios de produção

- Tração Mecânica

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

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

- Tração Animal

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

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

QUADRO 3.9

NECESSIDADES DE TRAÇÃO MECÂNICA (HORAS DE MECANIZAÇÃO)

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

FONTE: Fichas Técnicas e Contas Culturais

QUADRO 3.10

NECESSIDADES DE TRAÇÃO ANIMAL (DIAS)

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

FONTE: Fichas Técnicas e Contas Culturais

Mão-de-Obra

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

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

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

– Demanda Hídrica

As necessidades mensais e anuais em água das culturas foram calculadas a partir dos valores estabelecidos nos quadros 3 4, 3 5, 3 6, 3 7 e 3 8

O quadro 3 12 fornece a distribuição dos volumes de água necessários à exploração

QUADRO 3.11

NECESSIDADES DE MÃO-DE-OBRA (HOMENS/DIA)

CULTURAS	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
ALGODÃO (3.0 ha)	-	-	-	30	39	36	84	129	-	-	-	-	318
FEIJÃO (1,5 ha)	15	-	-	-	-	-	-	-	-	29	26	36	106
TOMATE (1.5 ha)	120	-	-	-	-	-	-	-	35	26	36	80	297
TOTAL	135	-	-	30	39	36	84	129	35	55	62	116	721

FONTE: Fichas Técnicas e Contas Culturais

QUADRO 3.12

DEMANDA HÍDRICA BRUTA ANUAL PARA EXPLORAÇÃO

CULTURAS	ESTAÇÃO DAS CHUVAS			ESTAÇÃO SECA			DEMANDA TOTAL (m³)
	ÁREA (ha)	DEMANDA BRUTA (m³/ha)	DEMANDA BRUTA (m³)	ÁREA (ha)	DEMANDA BRUTA (m³/ha)	DEMANDA BRUTA (m³)	
ALGODÃO	3,0	6 271	18 813	-	-	-	18.813
FEIJÃO	-	-	-	1,5	6 743	10 115	10.115
TOMATE	-	-	-	1,5	12 443	18 665	18.665
TOTAL	3,0	6.271	18.813	3,0	19.186	28.780	47.593
Área Física da Unidade = 3,0 ha Demanda Média = 15 864 m³/ha/ano Vazão Contínua Anual = 0,50 l/s/ha							

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

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

3 3 9 1 3 - Equipamentos agrícolas

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

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

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

O quadro 3 15 resume a evolução do valor da produção

3 3 9 1 5 - Custos de produção

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

QUADRO 3.13
RENDIMENTO E PRODUÇÃO DAS CULTURAS

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

PRODUÇÃO AGRÍCOLA

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

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

QUADRO 3.14
EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
1 - ANIMAL DE TRAÇÃO	ud	1	600,00	600,00
2 - EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS	-	-	-	-
Carroça com arreios	ud	1	500,00	500,00
Pulverizador 20 ℓ	ud	1	90,00	90,00
Cultivador	ud	1	140,00	140,00
Chibanca	ud	1	11,80	11,80
Enxada	ud	1	6,00	6,00
Foice	ud	1	7,00	7,00
Pá	ud	1	5,20	5,20
3 - EQUIPAMENTO PARCELAR	-	-	-	-
Aspersão Convencional	ud	1	5 250,00	5 250,00
T O T A L (1 + 2 + 3)	-	-	-	6 610,00

FONTE Pesquisa de Mercado - Fortaleza-CE
 DATA Maio/1996 - US\$ 1,00 = R\$ 1,00

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

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

DATA Maio/1996 - US\$ 1,00 = R\$ 1,00

Preços dos Produtos Agrícolas

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

QUADRO 3.16

CUSTOS DE PRODUÇÃO (R\$ 1,00)

CULTURAS	ANO 1 E SEGUINTE
ALGODÃO (3,0 ha)	2 930,55
FEIJÃO (1,5 ha)	1 147,65
TOMATE (1,5 ha)	3 043,22
TOTAL	7 121,42

DATA: Maio/1996 - US\$ 1,00 = R\$ 1,00

3 3 10 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DO MODELO

3 3 10 1 - Situação sem Projeto

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

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

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

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

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
OPERAÇÕES AGRICOLAS				162,00
- Limpeza do Terreno	h/d	2,00	6,00	12,00
- Plantio	h/d	3,00	6,00	18,00
- Desbaste	h/d	1,00	6,00	6,00
- Limpas	h/d	12,00	6,00	72,00
- Controle Fitossanotario	h/d	1,00	6,00	6,00
- Colheita, Beneficiamento e Transporte	h/d	8,00	6,00	48,00
INSUMOS				12,40
- Sementes de Milho	kg	15,00	0,30	4,50
- Fomicida	kg	1,00	1,60	1,60
- Inseticida	litro	1,00	6,30	6,30
VALOR DA PRODUÇÃO				240,00
- Milho	kg	800,00	0,30	240,00
MARGEM BRUTA				65,60

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

R\$1,00

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

QUADRO 3.19

CONTA CULTURAL PARA 1 ha DE ALGODÃO (SEM PROJETO)

R\$1,00

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

Arq Pa_cocú.xls(Quadro_319)

QUADRO 3.20

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

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

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

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

3 3 10 2 - Situação com Projeto

3 3 10 2 1 - Considerações iniciais

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

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

concepção do plano de produção se refere ao caráter conservador quanto às inovações a serem introduzidas, buscando não ferir demasiadamente os costumes e hábitos

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

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

3 3 10 2 2 - Definição do modelo de exploração

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

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

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

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

QUADRO 3.21

MODELO DE EXPLORAÇÃO PROPOSTO

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

(*) Estação das chuvas

(**) Estação seca

QUADRO 3.22
DIMENSIONAMENTO DA EXPLORAÇÃO

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
Area Total Explorada (ha)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Área Física (ha)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

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

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

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

Vale ressaltar que nas contas culturais não foram consideradas as atividades de preparação inicial dos solos (desmatamento), nem os custos de capital (juros e amortização) dos equipamentos agrícolas e de irrigação. Por se tratarem de custos de investimentos, tais itens são considerados separadamente. A tarifa d'água, calculada com base no custo médio por 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 23 resume as necessidades em mão-de-obra e seus custos

b) Tração animal e mecanização

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

A tração mecânica será utilizada apenas para os trabalhos de preparação do terreno (aração e gradagem), sendo necessário recorrer apenas ao aluguel, haja vista que os quantitativos estimados inviabilizam a aquisição de equipamentos. Os custos relativos a estes serviços encontram-se resumidos no quadro 3 24.

c) Adubos e defensivos

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

d) Irrigação

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

e) Equipamentos agrícolas

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

f) Produtividade e produção

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

QUADRO 3.23

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

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

QUADRO 3.24

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

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

QUADRO 3.25

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

CULTURAS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5*
• Algodão (3,0 ha)	482,55	482,55	482,55	482,55	482,55
• Feijão (1,5 ha)	302,40	302,40	302,40	302,40	302,40
• Tomate (1,5 ha)	910,22	910,22	910,22	910,22	910,22
Total (R\$ 1,00)	1.695,17	1.695,17	1.695,17	1.695,17	1 695,17

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

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

QUADRO 3.27

EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS - INVESTIMENTOS E REINVESTIMENTOS

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)	INVESTIMENTOS E REINVESTIMENTOS (R\$)				
					ANO 1	ANO 5	ANO 10	ANO 15	ANO 20
1 - ANIMAL DE TRACÇÃO	ud	1	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
2 - EQUIPAMENTOS AGRICOLAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Carroça com arreios	ud	1	500,00	500,00	500,00	-	500,00	-	500,00
• Pulverizador 20 l	ud	1	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
• Cultivador	ud	1	140,00	140,00	140,00	-	140,00	-	140,00
• Chibanca	ud	1	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80
• Enxada	ud	1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
• Foice	ud	1	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
• Pa	ud	1	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20
3 - EQUIPAMENTO PARCELAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Aspersão Convencional	ud	1	5 250,00	5 250,00	5 250,00	-	5 250,00	-	5 250,00
TOTAL (1 + 2 + 3)	-	-	-	6.610,00	6.610,00	720,00	6.610,00	720,00	6 610,00

FONTE: Pesquisa de Mercado - Fortaleza-CE

QUADRO 3.28

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

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

Data maio/1996 - US\$ 1,00 = R\$ 1,00

Preços dos produtos agrícolas

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

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

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

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

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

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

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

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

A tarifa d'água foi calculada considerando-se o custo de R\$ 0.40/1000 m³ consumidos e um volume anual bombeado para o lote de 47 593 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 deverá ser vendida via uma associação de produtores locais (cooperativa ou condomínio), considerou-se uma alíquota média de 8 % sobre o valor da produção, uma vez que alguns produtos são isentos. Quanto às taxas considerou-se 2,5 % para o FUNRURAL, 1 % para a assistência técnica e 2 % para a associação dos produtores, todas calculadas com base na produção comercializada, que foi estimada em 90 % do valor da produção

3.3.10.2.5 - Análise financeira dos modelos

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

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

Os valores para a situação SEM PROJETO foram estimados através de observações realizadas nas propriedades da área do projeto. Pode-se constatar que o nível de aproveitamento dos solos com agricultura é de cerca de 20%, onde predominam as culturas do milho, feijão e em escala reduzida, o algodão. Todos os preços são de mercado e se referem ao mês de maio de 1996.

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

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

(R\$ 1,00)

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

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

Observa-se que a análise financeira do modelo proposto adotou uma metodologia mais acurada, considerando ainda, a hipótese da utilização de capital de terceiros, através de financiamentos para investimentos. Assim, os parâmetros e critérios utilizados para efetivação do fluxo de caixa com financiamento tiveram como fundamento as normas do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE.

Os encargos financeiros são os que se encontram descritos no Manual de Crédito Rural do FNE, isto é, 8% a a. Os prazos de carência, amortização e liquidação são os seguintes:

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

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

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

**QUADRO 3 30 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS INERENTES A AVALIAÇÃO
FINANCEIRA UNIDADE DE EXPLORAÇÃO COM ÁREA DE 3,0ha**

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	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80
B - CUSTOS	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28
C - BENEFICIO LIQUIDO	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52
II - SITUAÇÃO COM PROJETO										
1 - SEM FINANCIAMENTO										
1 1 - RECEITAS	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00
1 2 - CUSTOS	9 842,49	9 842,49	9 842,49	9 842,49	10 562,49	9 842,49	9 842,49	9 842,49	9 842,49	16 452,49
1 2 1 - Investimentos										
1 2 2 - Reinvestimentos					720,00					6 610,00
1 2 3 - Manut dos Invest	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40
1 2 4 - Custos Diretos (Ins e Serv)	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42
1 2 5 - Mão-de-obra Contratada	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00
1 2 6 - Mão-de-obra Familiar	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00
1 2 7 - Tarifa D'agua e Energia	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00
1 2 8 - Funrural	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21
1 2 9 - Impostos	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20
1 2 10 - Associação	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17
1 2 11 - Assst Tecnica	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09
1 3 - BENEF LIQUIDO	7 722,51	7 722,51	7 722,51	7 722,51	7 002,51	7 722,51	7 722,51	7 722,51	7 722,51	1 112,51
1 4 - BENEF LIQ INCREMENTAL	7 448,99	7 448,99	7 448,99	7 448,99	6 728,99	7 448,99	7 448,99	7 448,99	7 448,99	838,99
2 - COM FINANCIAMENTO										
2 1 - SERVIÇO DA DIVIDA										
2 1 1 - Investimentos										
a) Amortização	396,60	396,60	396,60							
b) Juros	95,18	63,46	31,73							
2 1 2 - Custeio										
a) Amortização	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42
b) Juros	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71
2 2 - BENEF LIQUIDO	7 057,61	7 089,34	7 121,07	7 152,80	6 432,80	7 152,80	7 152,80	7 152,80	7 152,80	542,80
2 3 - BENEF LIQ INCREMENTAL	6 784,09	6 815,82	6 847,55	6 879,28	6 159,28	6 879,28	6 879,28	6 879,28	6 879,28	269,28
3 - RENDA LÍQUIDA SEM FINANC	10 362,51	10 362,51	10 362,51	10 362,51	9 642,51	10.362,51	10 362,51	10 362,51	10 362,51	3 752,51
4 - RENDA LÍQUIDA COM FINANC	6 661,01	6 692,74	6.724,47	7 152,80	6 432,80	7 152,80	7 152,80	7 152,80	7 152,80	542,80

At: 21/07/2010

000091

**QUADRO 3.30 - 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	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80	850,80
B - CUSTOS	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28	577,28
C - BENEFÍCIO LIQUIDO	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52	273,52
II - SITUAÇÃO COM PROJETO											
1 - SEM FINANCIAMENTO											
1 1 - RECEITAS		14 115,00	15 103,50	15 924,00	17 344,50	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00	17 565,00
1 2 - CUSTOS		16 005,71	9 523,72	9 629,98	9 813,93	10 562,49	9 842,49	9 842,49	9 842,49	9 842,49	16 452,49
1 2 1 - Investimentos		6 610,00									
1 2 2 - Reinvestimentos						720,00					6 610,00
1 2 3 - Manut dos Invest		264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40	264,40
1 2 4 - Custos Diretos (Ins e Serv)		2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42	2 795,42
1 2 5 - Mão-de-obra Contratada		1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00	1 686,00
1 2 6 - Mão-de-obra Familiar		2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00	2 640,00
1 2 7 - Tarifa D'água e Energia		182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00
1 2 8 - Funrural		317,59	339,83	358,29	390,25	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21	395,21
1 2 9 - Impostos		1 129,20	1 208,28	1 273,92	1 387,56	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20	1 405,20
1 2 10 - Associação		254,07	271,86	286,63	312,20	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17	316,17
1 2 11 - Assst Técnica		127,04	135,93	143,32	156,10	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09	158,09
1 3 - BENEFLIQUIDO		-1 890,71	5 579,78	6 294,02	7 530,57	7 002,51	7 722,51	7 722,51	7 722,51	7 722,51	1 112,51
1 4 - BENEFLIQUID INCREMENTAL	273,52	-2 164,23	5 306,26	6 020,50	7 257,05	6 728,99	7 448,99	7 448,99	7 448,99	7 448,99	838,99
2 - COM FINANCIAMENTO											
2 1 - SERVIÇO DA DÍVIDA											
2 1 1 - Investimentos											
a) Amortização					528,80	991,50	991,50	991,50	991,50	528,80	396,60
b) Juros		528,80	528,80	528,80	528,80	486,50	407,18	327,86	248,54	169,22	126,91
2 1 2 - Custeio											
a) Amortização		7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42	7 121,42
b) Juros		569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71	569,71
2 2 - BENEFLIQUIDO		-2 989,23	4 481,26	5 195,51	6 432,05	5 946,30	6 745,62	6 824,94	6 904,26	6 983,58	415,89
2 3 - BENEFLIQUID INCREMENTAL	273,52	-3 262,75	4 207,74	4 921,99	6 158,53	5 672,78	6 472,10	6 551,42	6 630,74	6 710,06	142,37
3 - RENDA LIQUIDA SEM FINANÇ		7 359,29	8 219,78	8 934,02	10 170,57	9 642,51	10 362,51	10 362,51	10 362,51	10 362,51	3 752,51
4 - RENDA LIQUIDA COM FINANÇ		3 620,77	4 481,26	5 195,51	5 903,25	4 954,80	5 754,12	5 833,44	5 912,76	6 454,78	19,29

AR 02/10/11



Os quadros 3 31 e 3 32 apresentam os indicadores de avaliação que utilizam a abordagem dos valores descontados (relação benefício/custo, valor presente líquido e taxa interna de retorno) A viabilidade financeira do modelo é comprovada pelos resultados obtidos pela taxa interna de retorno, que em qualquer das hipóteses (sem e com financiamento) é superior ao custo de oportunidade do capital considerado pelos projetos financiados pelo Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento Ainda, nos referidos quadros pode-se verificar os resultados das simulações referentes à análise de sensibilidade, cujos indicadores demonstram um larga margem de segurança dos fluxos projetados

O quadro 3 30, também, apresenta os valores da renda líquida da unidade de exploração no ano de estabilização do projeto Observa-se que, em termos de renda líquida mensal, na situação com financiamento, o valor médio é de R\$ 596,06, representando o equivalente a 5,32 salários mínimos mensais

3 4 - PROJETO PROPOSTO

3 4 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

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

- na zona de montante, às margens do reservatório, onde se localizarão as áreas de vazantes,
- na zona de jusante, na planície aluvial do riacho Independência até a confluência deste com o riacho do Meio que é perenizado pelo açude Jaburu II

Para a área de montante, destinada ao assentamento das famílias cujas propriedades foram desapropriadas, prevê-se a utilização dos solos preferencialmente com culturas de vazantes 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 Brunos Não Cálcico, 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 Fora desse contexto, a melhor opção mostra o aproveitamento das áreas predominantemente com culturas de vazantes, cujas superfícies agricultáveis vão se ampliando a medida da descida do plano d'água

QUADRO 3.31
INDICADORES FINANCEIROS DA UNIDADE
SITUAÇÃO SEM FINANCIAMENTO

taxa	0 04	0 06	0.08	0 1	0 12	0 14	0 16	0 18	0 2	0 22	0 24
VPL	80,101 90	66,521 35	55,925 19	47,552 57	40,856 09	35,437 62	31,004 50	27,339 37	24,279 14	21,700 19	19,507 93
Relação B/C	1 53	1 52	1 51	1 50	1 49	1 47	1 46	1 45	1 44	1 42	1 41
TIR	2 58495										

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

taxa	12%	VPL (A 12%)	B/C(A 12%)	TIR
+5% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		36,656 40	1 42	1 75
+10% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		32,456 70	1 35	1 28
+0% DOS CUSTOS E -5% DAS RECEITAS		34,613 59	1 41	1 72
+0% DOS CUSTOS E -10% DAS RECEITAS		28,371 10	1 34	1 20

QUADRO 3.32
INDICADORES FINANCEIROS DA UNIDADE
SITUAÇÃO COM FINANCIAMENTO

taxa	0 04	0 06	0 08	0 1	0 12	0 14	0 16	0 18	0 2	0 22	0 24
VPL	68,962 27	56,862 29	47,445 81	40,026 49	34,110 67	29,339 49	25,449 35	22,244 60	19,578 59	17,340 30	15,444 88
Relação B/C	1 42	1 41	1 40	1 39	1 38	1 36	1 35	1 34	1 32	1 31	1 30
TIR	1 43924										

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

taxa	12%	VPL (A 12%)	B/C(A 12%)	TIR
+5% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		29,573 70	1 31	1 04
+10% DOS CUSTOS E +0% DAS RECEITAS		25,036 74	1 25	0 77
+0% DOS CUSTOS E -5% DAS RECEITAS		27,868 17	1 31	1 02
+0% DOS CUSTOS E -10% DAS RECEITAS		21,625 67	1 24	0 73

000094



Para a zona de jusante, está prevista a implantação de áreas irrigadas às margens do riacho Independência, ao longo de aproximadamente 31 km de rio perenizado a partir da barragem Barra Velha. Nestas áreas, será feito o aproveitamento dos aluviões pelos proprietários das terras que margeiam o referido rio. A unidade agrícola proposta será formada por uma área irrigada de 3,0 ha, individual ou coletivamente, através de um "kit de Irrigação", cujo modelo foi dimensionado e quantificado pela Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH, para as áreas marginais aos cursos d'água e açudes. Considerando as dimensões máximas do "Kit de Irrigação" e a área de aluviões que poderá ser irrigada com os recursos hídricos provenientes do açude Barra Velha, em torno de 681 ha, pode-se estimar a utilização de 227 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 rio Independência, 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.

De acordo com o descrito no item 3.2 - Estudos de Solos, pode-se adotar, dentro dos limites de segurança, um índice de aproveitamento de 40% sobre a área bruta total. Tomando-se por base este índice e aplicando-se sobre uma Superfície Geográfica Bruta (SGB) de 1 703 ha, o valor final da Superfície Agrícola Útil será de 681 ha. A área de montante terá aproveitamento predominantemente com culturas de vazantes, exceto quando viabilizada sua exploração, a partir de estudos detalhados de solos para irrigação.

- 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 Barra Velha, permitindo a captação a fio d'água nas áreas aluviais.
- Condições Topográficas: as áreas de jusante, formadas pelos solos aluviais, ocorrem, normalmente, em relevo plano, podendo, entretanto, apresentar-se estreitas, em alguns pontos do vale.
- Condições Sociais e Fundiárias: o maior fracionamento da estrutura fundiária, bem como, uma ocupação agrícola acentuada, condicionam seu aproveitamento com irrigação.

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

3 4 3 - DEFINIÇÕES BÁSICAS

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

3 4 3 1 - Método de Irrigação

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

3 4 3 2 - Parâmetros Adotados

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

- coeficiente médio de cultura $K_c = 1,0$,
- eficiência total $E_f = 0,70$,
- 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 o posto de Independência 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

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

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

- Vazão do lote de 3,00 ha

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

3 4 4 - LOTEAMENTO

3 4 4 1 - Critérios

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

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

3 4 4 2 - Resumo do Parcelamento

Poderá ser irrigada, de acordo com, os parâmetros adotados, uma Superfície Agrícola Útil (SAU) máxima de 681 ha que corresponde a 227 unidades agrícolas de 3,00 ha, atendendo no mínimo a 227 famílias, irrigando individual ou coletivamente

3 4 4 3 - Balanço de Áreas

- Superfície Geográfica Bruta (SGB)	1 703,0 ha
- Rendimento	40 %
- Superfície Agrícola Útil (SAU)	671,0 ha

3 4 5 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

O projeto de irrigação prevê o aproveitamento da área de jusante, com irrigação privada, a partir da perenização do rio Independência, de uma Superfície Agrícola Útil (SAU) correspondente a 681 ha, sendo constituído pelos aluviões que margeiam o citado rio. Poderão ser irrigadas com os "kit de irrigação", de forma individual ou coletivamente, até 227 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 33 são apresentados os custos de investimentos previstos para a implantação do projeto com o aproveitamento da irrigação privada. As fontes dos dados para elaboração dos custos de investimentos do projeto foram obtidas dos Projetos de Irrigação elaborados pela VBA CONSULTORES para diversos órgãos. Entre estes, citam-se

- Projeto Executivo de Irrigação Tucunduba II para a Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH, com 385,11 ha,
- Projeto Potú 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 =	240 ha x R\$ 501,00/ha =	R\$ 120 240,00
• Aração e Gradagem =	441 ha x R\$ 34,00/ha =	R\$ 14 994,00
• Estradas Secundárias =	50 km x R\$ 4 412,00/km =	R\$ 220 600,00
• Caminhos de Serviço =	20 km x R\$ 1 708,00/km =	R\$ 34 160,00
• Rede Elétrica em BT =	60 km x R\$ 5 500,00/km =	R\$ 330 000,00
• Subestações de 15 kVA=	114 ud x R\$ 3 174,00/ud =	R\$ 361 836,00

QUADRO 3.33

PROJETO DE IRRIGAÇÃO BARRA VELHA - 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 ÚTIL (ANOS)	CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	
		R\$ 1,00	US\$ 1,00			OBRA CIVIL R\$ 1,00	MAT PVC R\$ 1,00	MAT ELETRICO R\$ 1,00	BOMBAS R\$ 1,00		(%)	R\$ 1,00
I	INFRAESTRUTURA PARCELAR											
I 1	Desmatamento	120 240,00	120 240,00	5,04	176,56	120 240,00	-	-	-	-	-	-
I 2	Aração - Gradagem	14 994,00	14 994,00	0,63	22,02	14 994,00	-	-	-	-	-	-
I 3	Equipamentos Parcelares	1 191 750,00	1 191 750,00	50,00	1 750,00	-	953 400,00	-	238 350,00	10	5	59 587,50
	Sub-Total I	1 326 984,00	1 326 984,00	55,67	1 948,58							59 587,50
II	SISTEMA VIARIO											
II 1	Estradas Secundarias	220 600,00	220 600,00	9,25	323,94	220 600,00	-	-	-	30	5	11 030,00
II 2	Caminhos de Serviço	34 160,00	34 160,00	1,43	50,16	34 160,00	-	-	-	30	5	1 708,00
	Sub-Total II	254 760,00	254 760,00	10,69	374,10							12 738,00
III	REDE ELÉTRICA											
III 1	Rede Elétrica em BT (13,8 kVA)	330 000,00	330 000,00	13,84	484,58	-	-	330 000,00	-	30	2	6 600,00
III 2	Subestações de 15 kVA	361 836,00	361 836,00	15,18	531,33	-	-	361 836,00	-	15	2	7 236,72
	Sub-Total III	691 836,00	691 836,00	29,03	1 015,91							13 836,72
IV	ESTUDOS REFERENTES AO PROJETO	110 000,00	110 000,00	4,81	161,53	-	-	-	-	-	-	-
	Sub-Total IV	110 000,00	110 000,00	4,61	161,53							
	TOTAL GERAL	2 383 580,00	2 383 580,00	100,00	3 500,12							86 162,22

Data Base MAIO/96 - US\$ 1,00 = R\$ 1,00
 Area do Projeto (Area Irrigada) = 681 ha
 Custo Medio por Hectare = R\$ 3 500,12



CAPÍTULO 4 - PLANO DE APROVEITAMENTO COM PISCICULTURA

000100

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 BARRA VELHA

O açude Barra Velha está localizado no riacho Santa Cruz, próximo a confluência deste com o riacho São José, a uma distância de 11,0 km do município de Independência, situado na zona oeste do Estado do Ceará.

Suas principais finalidades são o abastecimento urbano da cidade de Independência, abastecimento das populações ribeirinhas, irrigação e a pesca como aproveitamento complementar do reservatório. Seu volume máximo de acumulação é de $99,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ e sua bacia hidráulica inunda uma área de 1905 ha.

4 3 - APROVEITAMENTO PESQUEIRO DO AÇUDE BARRA VELHA

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 esta produtividade e a área inundada do açude Barra Velha de 1905 ha, pode-se estimar o potencial de produção de pescado em torno de 247 650 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 BARRA VELHA

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 1 857 375 alevinos e 47 625 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, distante 260 km do açude Barra Velha

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 Barra Velha

ESPÉCIE	Povoamento Inicial		Repovoamento *	
	Peixes/ha	Nº Peixes	Peixes/ha	Nº Peixes
Curimatã comum	100	190 500	-	-
Curimatã pacu	125	238 125	125	238 125
Apaiaari	50	95 250	-	-
Pescada do Piauí	100	190 500	-	-
Tambaqui	125	238 125	125	238 125
Pirapitinga	125	238 125	125	238 125
Carpa comum	125	238 125	100	190 500
Piau verdadeiro	125	238 125	125	238 125
Sardinha	50	95 250	-	-
Tilápia do Nilo	50	95 250	-	-
Camarão canela	25	47 625	-	-
TOTAL	1.000	1.905.000	600	1.143.000

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

QUADRO 4.2
Artes de Pesca a serem Utilizados e Esforços de Pesca a ser Exercido no Açude Barra Velha

Artes de Pesca	Esforços de pesca			
	Nº de Aparelhos	m	Nº de Aparelhos	Nº de Anzóis
Rede de espera	381	38 100	-	-
Rede sardineira	381	38 100	-	-
Espinhel	-	-	514	51 435
Linha solta	-	-	952	952
Covo	1 905	-	-	-
Tarrafa	600	-	-	-
TOTAL	-	76.200	-	52.387

Artes de Pesca	Nº de pescadores
Redes	381
Anzóis	514
Covos	190
TOTAL	1.085

Arq. QDRs_C04.XLS(Quad. 4142)

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 do açude Barra Velha (1905ha), conclui-se que nele deverão ser usadas 381 redes de espera (38100 m) e 381 redes sardineiras (38100 m), tendo em vista que cada rede mede 100 m. Como cada aparelho é manejado por 1 pescador, ter-se-á 381 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 514 espinhéis, pois cada um tem 100 anzóis, perfazendo um total de 51435 anzóis. Como cada pescador opera com 1 espinhel, ter-se-á 514 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 Barra Velha. Assim, poderão ser utilizados 1905 covos (190 pescadores), 952 linhas soltas (operadas pelos mesmos pescadores de espinhel) e 600 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 Barra Velha poderá ocupar até 1085 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 sardinha 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 3255 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 16275 pessoas serão beneficiadas.

4 3 6 - ENTREPÓSITO 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\$ 330.397,10. 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\$ 142.959,38 (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 47,62 ton, tornar-se-á crescente, em virtude de (a) aumento do estoque pesqueiro, (b) recrutamento de novos pescadores, cujo número previsto de 1085 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 430 ton.

Do exposto, vê-se no quadro 4.5 que a receita prevista para o primeiro ano é de R\$ 78.304,38, sendo crescente e alcançando R\$ 2.831.953,58 no oitavo ano.

QUADRO 4.3

Investimentos e Custeio Anual do Programa de Pesca no Açude Barra Velha

Especificação	Unid.	Quant.	Custos (R\$)	
			Unitário	Total
Investimentos Iniciais				
Entrepasto	um	1	2 298,49	2 298,49
Balança de pé	uma	1	360,05	360,05
Balança de balcão	uma	1	341,62	341,62
Alevinos	um	1 950 000	0,10	195 000,00
Redes de espera	uma	381	36,56	13 929,36
Redes sadinheira	uma	381	36,56	13 929,36
Espinhel	um	514	18,28	9 395,92
Covos	um	1 905	6,40	12 192,00
Tarrafas	uma	600	45,7	27 420,00
Caixa de isopor (80 ℓ)	uma	1 085	14,62	15 862,70
Canoa a remo	uma	1 085	36,56	39 667,60
Total				330.397,10
Custeio anual				
Alevinos	um	571 500	0,1	57 150,00
Gelo	t	238	14,62	3 479,56
Sal	t	32	45,69	1 462,08
Equipamentos de pesca (reposição)	-	-	-	70 716,98
Material de pesca	-	-	-	10 150,76
Total				142.959,38

Arq ODRs_C04.XLS(Quad_43)

QUADRO 4.4

Cronograma Anual de Investimentos

Ano	Valor do investimento
Primeiro	242 524,46
Segundo	58 690,81
Terceiro	29 181,83
TOTAL	330.397,10

QUADRO 4.5

Cronograma de Receitas Anuais

Ano	Unid.	Quant.	Preço Unitário	Receita Total
1º *	t	47,60	1 645,05	78 304,38
2º	t	67,10	1 645,05	110 382,86
3º	t	112,30	1 645,05	184 739,12
4º	t	123,80	1 645,05	203 657,19
5º	t	227,80	1 645,05	374 742,39
6º	t	304,80	1 645,05	501 411,24
7º	t	408,10	1 645,05	671 344,91
8º **	t	430,00	1 645,05	707 371,50
Total				2.831.953,58

Arq: QDRs_CM4.XLS(Quadro_4445)

Obs

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

4.5 - BENEFÍCIOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

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

- a) criação de 1085 empregos diretos e 2170 indiretos, beneficiando cerca de 16275 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

**CAPÍTULO 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 BARRA VELHA

O açude Barra Velha está situado a uma distância de 11 km da cidade sede do município de Independência, localizado na região oeste do Estado do Ceará. Este município detém uma população de 24 031 habitantes, sendo que 8 086 residem na zona urbana.

A cidade de Independência dista cerca de 305 km de Fortaleza, a Capital do Estado, e está próxima (48 km de distância) da cidade de Crateús, sede de um dos municípios mais importantes do Ceará, cuja população de 66 634 habitantes ocupa a 11ª posição na distribuição demográfica estadual. A ligação entre as duas cidades interioranas é feita pela BR-226, assim como o acesso destas à Fortaleza até a localidade de Cruzeta, a partir de onde se utiliza a BR-020.

O regime pluviométrico que caracteriza a bacia do Barra Velha é de ciclo tropical curto, com variações interanuais acentuadas. Os valores anuais de precipitação média do Estado, em geral, é de 900 mm, sendo março e abril os meses mais chuvosos, concentrando cerca de 50% das precipitações anuais da região.

A construção do reservatório tem como função principal o abastecimento da cidade de Independência, além de possibilitar a perenização de aproximadamente 50 km de curso d'água no trecho que vai desta cidade à cidade de Crateús. O curso d'água a ser perenizado inicia-se com um trecho de 7 km de extensão, do riacho Santa Cruz após o barramento até sua confluência com o riacho Independência, junto ao povoado Várzea Alegre. Daí, segue o trecho do riacho Independência, numa extensão de 28 km até a confluência deste com o riacho do Meio, que atinge à cidade de Crateús no ponto onde está localizada a captação do sistema de abastecimento d'água desta cidade. 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 Independência 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 migrantes), 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 Barra Velha, 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 Barra Velha 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 Barra Velha será formado por três conjuntos de equipamentos a seguir definidos

- I Espaço Turístico/ Recreativo Barra Velha – 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 16 unidades.
- área de camping, dotada de pontos d'água, iluminação e instalações sanitárias, ocupando um espaço aproximado de 12 000 m².
- campos de esportes (futebol e voley) com pavimentação rústica.
- setor de alimentação, compreendendo boxes de 61,25 m² para bar, lanchonete, mini-restaurante dispoendo de instalações hidro-sanitárias e espaço contíguo para mesas e cadeiras ao ar livre.
- área para estacionamento de ônibus e carros de passeio.
- conjunto hidro-sanitário de uso público, formado por WC masculino/feminino e chuveiros externos.
- trilha de acesso à praia do açude, local reservado para banho, onde poderão ser instaladas barracas e cadeiras removíveis,
- pontal/ancoradouro (trapiche) para canoas a remo ou pedalinhos e pesca esportiva, numa extensão de 6,00 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 (adutora e barragem) com pequenas derivações que atingem os locais onde os equipamentos serão instalados

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

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

A seguir relacionam-se as plantas componentes da proposta. São apresentados, também, em anexo, os croquis dos principais componentes das obras do complexo turístico/recreativo

- Planta PAR-TL-GE 01/02 → situação geral da barragem Barra Velha, com indicação da área escolhida para implantação do Complexo Turístico/Recreativo do Açude Barra Velha (Esc 1:40.000),
- Planta PAR - TL - GE 02/02 → "Lay-out" do Plano de Aproveitamento para fins turísticos e recreativos do Açude Barra Velha, com a micro-localização de todos os itens que compõem a proposta (Esc 1:10.000), onde encontram-se os elementos básicos que confirmam esta proposição e que permitirão no item 5.4 que segue a apropriação dos custos para implantação do programa ora proposto

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 Barra Velha

- Exploração de uma Pousada com 16 apartamentos, a partir da cobrança de diária por apartamento
- Exploração de uma zona de Camping com área para 18 barracas, a partir da cobrança de taxa de utilização de uma área de 12.00 m² com ponto de água e força
- Exploração de Boxes Comerciais (nº de 5 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 12 unidades) para pesca com canço e rede
- Exploração de Serviços de Aluguel de Barcos (nº de 6 unidades) com pedalinhas 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 a cidade de Independência e o estacionamento do sangradouro do açude Barra Velha.
 - 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 Barra Velha e à cidade de Independência
- 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 Barra Velha

- Exploração de uma Pousada com 16 apartamentos

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

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

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

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

- a) nº de boxes locáveis 5 unidades,
- b) valor aluguel box por mês R\$ 20,00,
- c) faturamento anual por box R\$ 240,00,
- d) nº médio de boxes alugados por mês 4 unidades,
- e) faturamento anual total dos boxes alugados $240,00 \times 4 = \text{R\$ } 960,00$

- Exploração de Serviços de Aluguel de Pequenos Barcos para pesca com caniço e rede (tarrafa)
 - a) nº de barcos 12 unidades,
 - b) valor do aluguel diário R\$ 5,00.
 - c) nº médio de locações diárias 4,
 - d) nº médio de locações mês 120,
 - e) faturamento bruto por mês R\$ 600,00,
 - f) faturamento bruto por ano R\$ 7 200,00

- Exploração de Serviços de Aluguel de Barcos para pesca com pedalinhos para crianças
 - a) nº de barcos 6 unidades,
 - b) valor do aluguel por hora: R\$ 1,50,
 - c) nº médio de locações por dia 3,
 - d) nº médio de locações por mês 90,
 - e) faturamento bruto por mês R\$ 135,00,
 - f) faturamento bruto por ano R\$ 1 620,00

- Exploração de Barco a motor (tipo fundo chato), com bancos e capacidade para 12(doze) passageiros
 - a) nº de viagens por semana 8,
 - b) ingresso por passageiro R\$ 0,50,
 - c) nº de passageiros por viagem 6,
 - d) faturamento médio por viagem R\$ 15,00,
 - e) faturamento médio por semana R\$ 120,00,
 - f) faturamento médio por mês R\$ 480,00,
 - g) faturamento médio por ano $R\$ 480,00 \times 12 = R\$ 5 760,00$

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 20.
 - d) total de viagens por mês $2 \times 12 = 24$,
 - e) total de excursionistas por mês $20 \times 24 = 480$,
 - f) total de excursionistas por ano $480 \times 12 = 5 760,00$,
 - 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

1) faturamento bruto por mês 400 excursionistas x 14,50 = R\$ 6 960,00,

j) faturamento bruto por ano 6 960,00 x 12 = R\$ 83 520,00

- Taxa de estacionamento e acesso individual à Trilha Ecológica

a) taxa de estacionamento para veículo leve por 1 (um) dia R\$ 1,00;

b) nº de usuários por mês 75,

c) nº de usuários por ano 900,

d) faturamento bruto por mês R\$ 75,00,

e) faturamento bruto por ano R\$ 900,00

5 4 3 - CONSOLIDAÇÃO DAS RECEITAS

O quadro 5 1 mostra a consolidação, ano a ano, das receitas obtidas com a exploração do turismo e lazer na área de influência do açude Barra Velha

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 Barra Velha 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

- cobertura 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\$ 1 639,00

QUADRO 5.1

Consolidação das Receitas Obtidos com o Turismo e o Lazer na Área de Influência do Açude Barra Velha

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	58.392,00	71.916,00	78.180,00	86.388,00	94.596,00
1 1	Exploração de uma pousada com 16 apartamentos	34.500,00	38.880,00	43.200,00	47.520,00	51.840,00
1 2	Exploração de uma zona de camping com área para 18 barracas	15.552,00	17.496,00	19.440,00	23.328,00	27.216,00
1 3	Exploração de boxes comerciais destinados a venda de refrigerantes, bebidas e alimentos	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00
1 4	Exploração de serviços de aluguel de pequenos barcos para pesca	-	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00
1 5	Exploração de serviços de aluguel de barcos com pedálinhos para crianças	1.620,00	1.620,00	1.620,00	1.620,00	1.620,00
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 Área da Trilha Ecológica/ Mirante da Barragem	84.420,00	84.420,00	84.420,00	84.420,00	84.420,00
2 1	Taxa para grupos de excursionistas	83.520,00	83.520,00	83.520,00	83.520,00	83.520,00
2 2	Taxa de estacionamento e acesso à Trilha Ecológica	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00
Total (itens 1 + 2)		142.812,00	156.336,00	162.600,00	170.808,00	179.016,00

Arq ODRs_C05 XLS(Quad_51(2))

111

000118



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\$ 300,00

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\$ 1 740,00

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

R\$ 1 639,00 + R\$ 300,00 + R\$ 1 740,00 = R\$ 3 679,00

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 = 430,00 m,
- material piçarra com seixo rolado.
- altura da pista = 0,15 m,
- área total = 645 m²

Custo Total do Componente 2 = R\$ 720,00

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\$ 2 393,00

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\$ 7 367,00

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\$ 13 344,00

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\$ 2 815,00

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\$ 1 639,00

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\$ 1 740,00

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\$ 5 685,00

$$\begin{aligned} \text{Custo Total do Componente 7 (G1 + G2 + G3 + G4 + G5)} &= \\ &= \text{R\$ } 1\,639,00 + \text{R\$ } 300,00 + \text{R\$ } 1\,740,00 + \text{R\$ } 5\,000,00 + \text{R\$ } 5\,685,00 \\ &= \text{R\$ } 14\,634,00 \end{aligned}$$

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

$$\text{Custo Total do Componente 8} = \text{R\$ } 12\,499,00$$

I - Espaço turístico/recreativo (componente 9)

Será constituído das obras, a seguir, descritas

I 1 - Área coberta com 48,0 m² (12,0 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 = 5 unidades,
- 1(um) ponto d'água,
- 1 (um) ponto elétrico
 - Custo do item I 1 = R\$ 8 075,00

I 2 - Cabana para pernoite (16 unidades geminadas 2 a 2) Dados construtivos para 2 (duas) unidades geminadas

- área coberta = 76,54 m² (8,60 m x 8,90 m).
 - cobertura 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,
 - W C 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\$ 14 176,00

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 = 2 000 m,
 - revestimento de 0,15 m de espessura com base de piçarra e cobertura de areia grossa,
 - área total = 3 000 m²
- Custo do item I 3 = R\$ 2 010,00

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 5 000 litros e depósito fechado com porta na parte inferior Estrutura do depósito, em concreto com paredes de tijolo branco, sem reboco, pintura em hidrator e piso em concreto magro com cimentado desempenado Área total = 3,50 m²

- Custo do item I 4 = R\$ 4 393,00

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

As características construtivas desta obra, são

- caixa d'água com capacidade para 5 000 litros,
- depósito fechado com porta na parte inferior,

- estrutura em concreto com paredes de tijolo branco, rebocado, pintura em hidrator.
- área coberta, em torno da caixa d'água, de aproximadamente 10 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\$ 6 299,00

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

- largura = 7,0 m,
- comprimento total = 1 200 m,
- piso em pedra tosca com meio fio rejuntado com cimento,
- área total = 8 400 m²

• Custo do item I 6 = R\$ 89 100,00

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

• Custo do item I 7 = R\$ 22 716,00

I 8 - Play-Ground,

• Custo do item I.8 = R\$ 6 500,00

I 9 - Duas (2) quadras para Voley/ Handball com revestimento em piçarra com areia grossa,

• Custo do item I 9 = R\$ 5 932,00

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

• Custo do item I 10 = R\$ 16 969,00

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

- largura = 7,00 m,
- comprimento total = 600 m,
- piso em pedra tosca com meio fio de granito rejuntado com cimento,
- área total = 4 200 m²

• Custo do item I 11 = R\$ 44 550,00

I 12 - Estacionamento nº 1 para 40 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 = 2 700 m²
- Custo do item I 12 = R\$ 28 867,00

I 13 - Aquisição de 12 pequenos barcos pesca, 6 barcos com pedalinhos e 12 barcos a motor (tipo fundo chato)

- Custo do item I 13 = R\$ 51 600,00
- Custo Total do Componente 9 (I 1 a I 13) = R\$ 301 187,00

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)	3 679,00
B	Trilha no topo da barragem (Componente 2)	720,00
C	Escadaria de acesso ao topo da barragem (Componente 3)	2 393,00
D	Estacionamento para veículos leves na base da barragem (Componente 4)	7 367,00
E	Via de acesso à base da barragem (Componente 5)	13 344,00
F	Trilha ecológica com mirante (Componente 6)	2 815,00
G	Mirante do morro (Componente 7)	14 361,00
H	Parada do sangradouro (Componente 8)	12 499,00
I	Espaço Turístico/ Recreativo (Componente 9)	301 187,00
Total		358.365,00

Arq Quad_5.xls(Qdr_52(2))



ANEXOS

000127

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

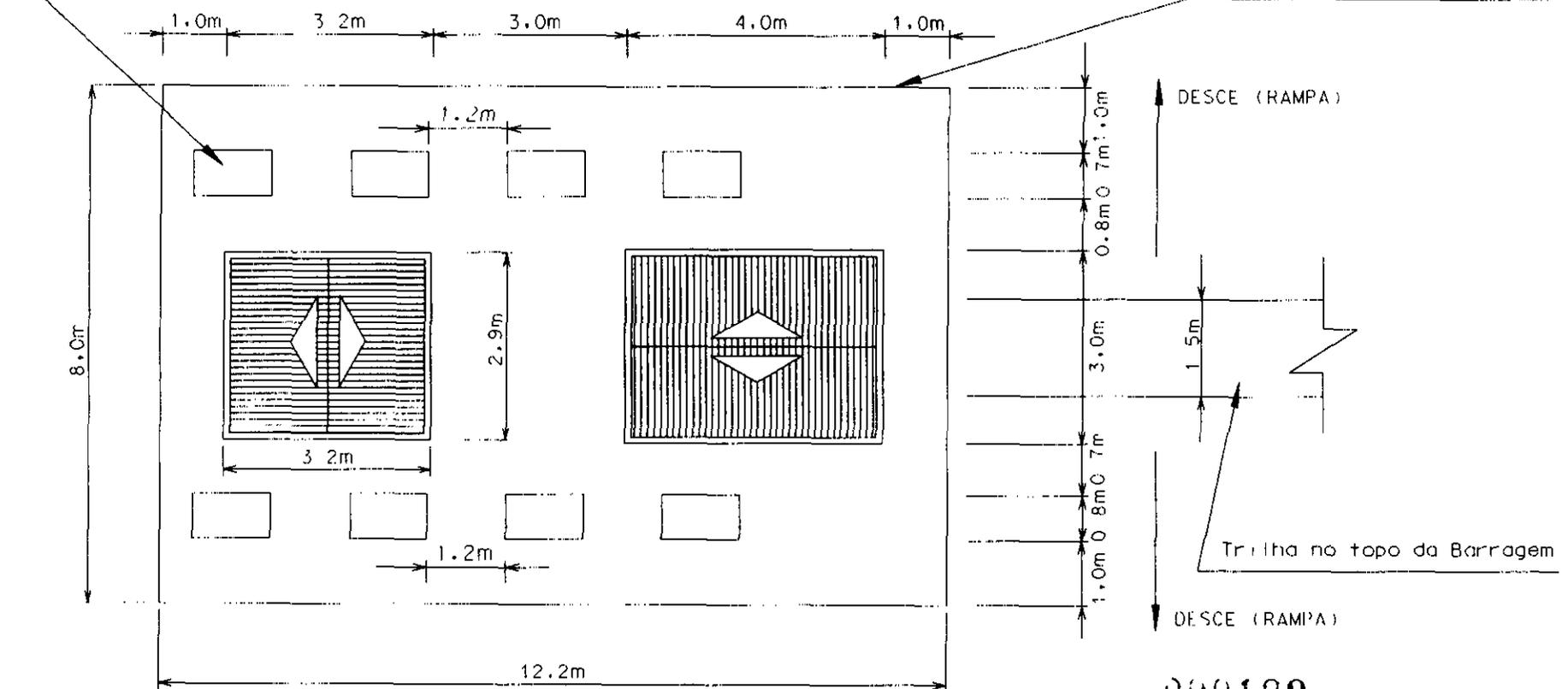
CROQUIS 02

LAY-OUT GERAL DO MIRANTE DA BARRAGEM - COMPONENTE 01

VER PLANTA PAR-ILHEGE 02/02

Bancos para repouso dos excursionistas

Limite do piso em concreto magro com superfície em cimentado desempenado

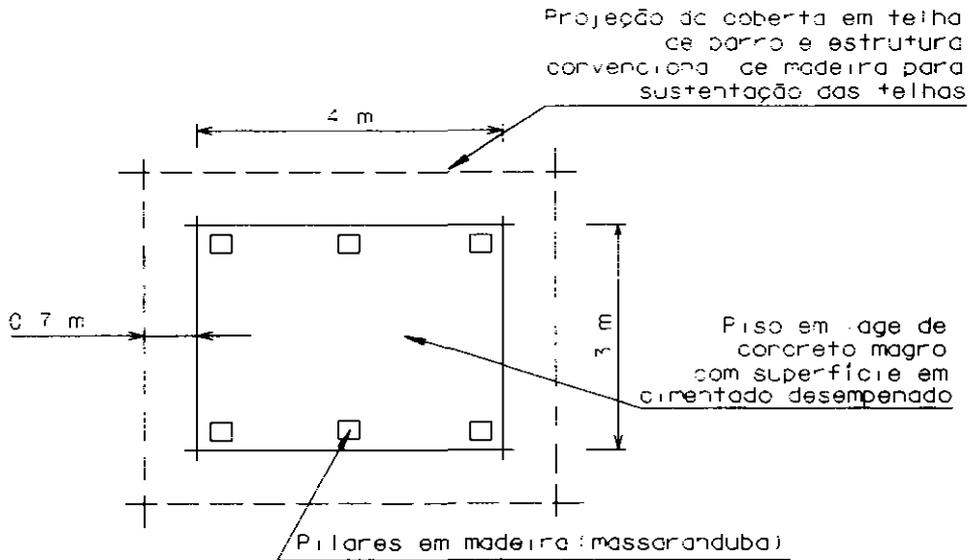


000129

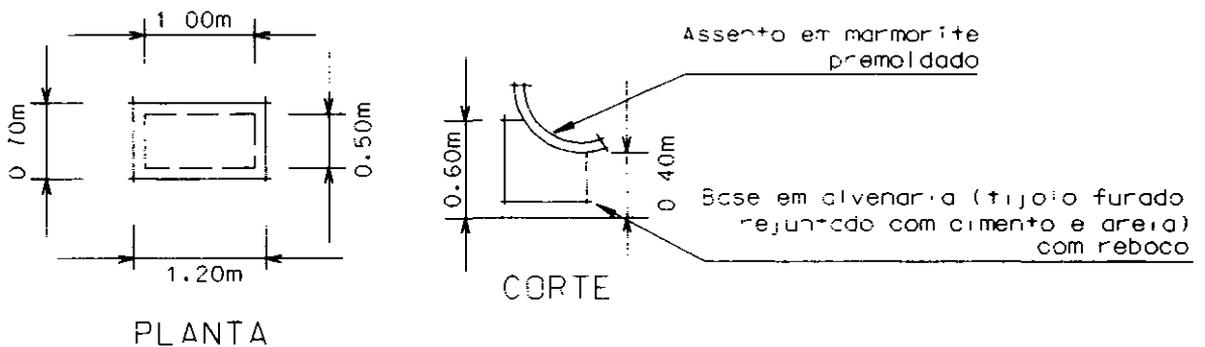
CROQUIS 03

Detalhes das Obras do Mirante da Barragem - COMPONENTE 01
 VER PLANTA PARTE_LGE 02/02

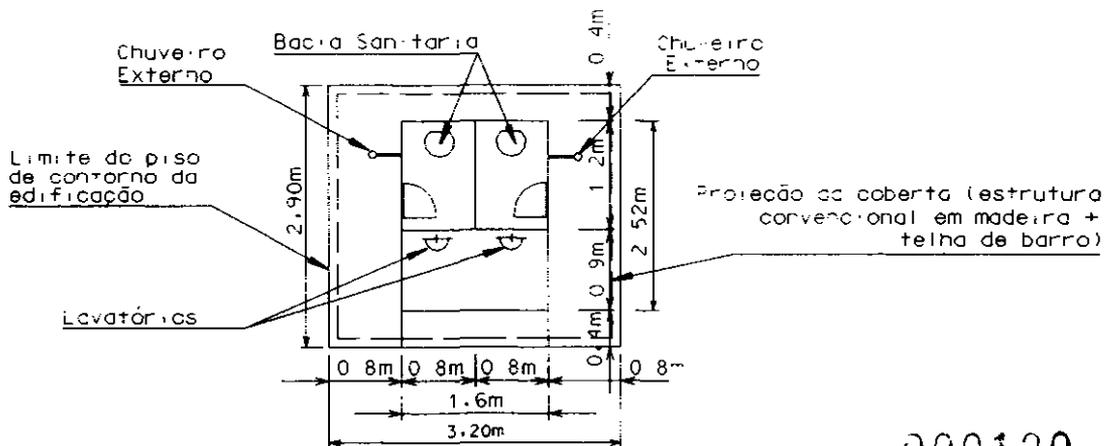
* Coberta para Protecção dos Excursionistas (4,0m X 3,0m)



* Bancos para Repouso dos Excursionistas (8 unidades)



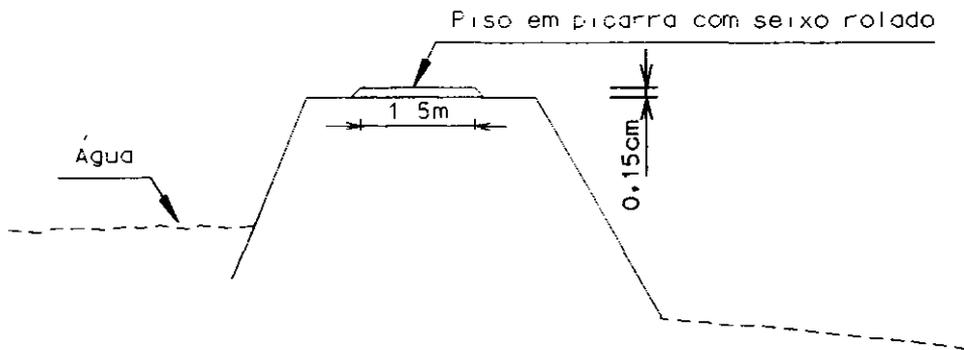
* WC (Masculino + Feminino) + chuveiros para Banho dos Excursionistas



000130

CROQUIS 04

Trilha no Topo da Barragem - COMPONENTE 02
VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02



CROQUIS 05

Escadaria de Acesso ao Topo da Barragem - COMPONENTE 03
VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02

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

Término : topo da Barragem/início da trilha

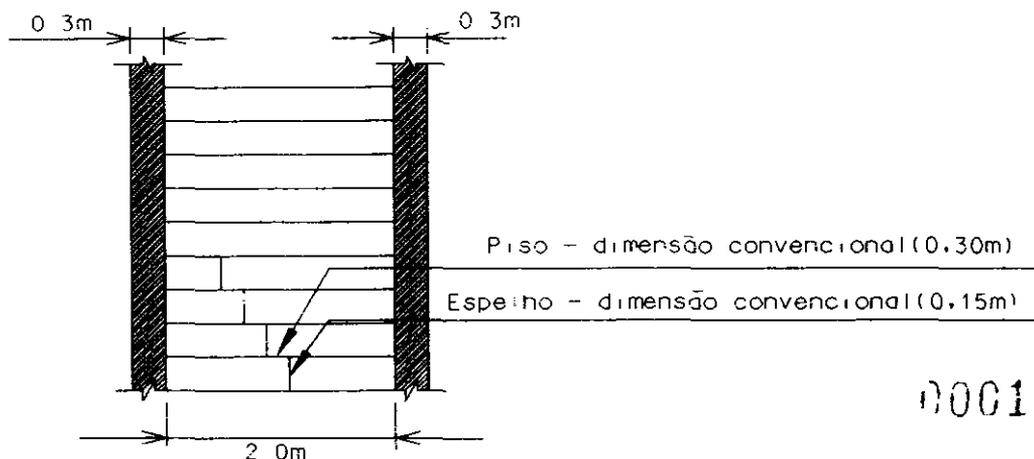
Especificações : escadaria em concreto magro apoiada diretamente
no solo, com mureta de contenção lateral
de 50cm de altura

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

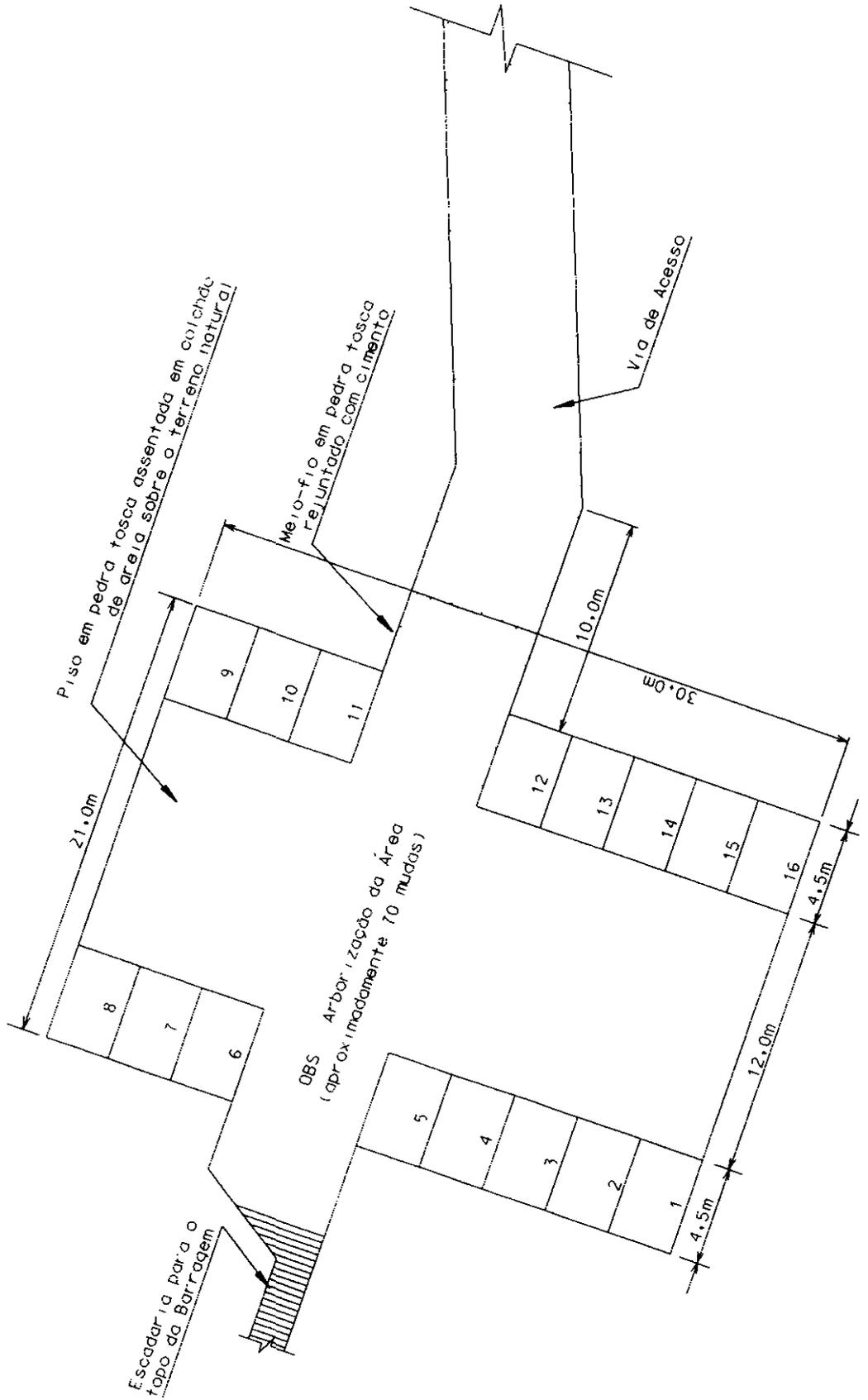


000131

CROQUI 06

Estacionamento de Veículos Leves na Base da Barragem - COMPONENTE 04

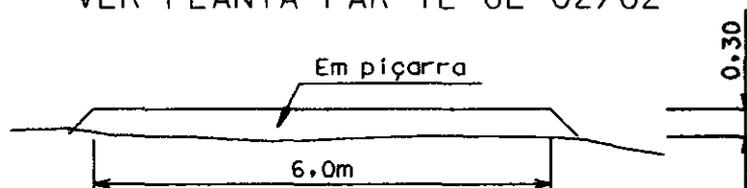
VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02



000132

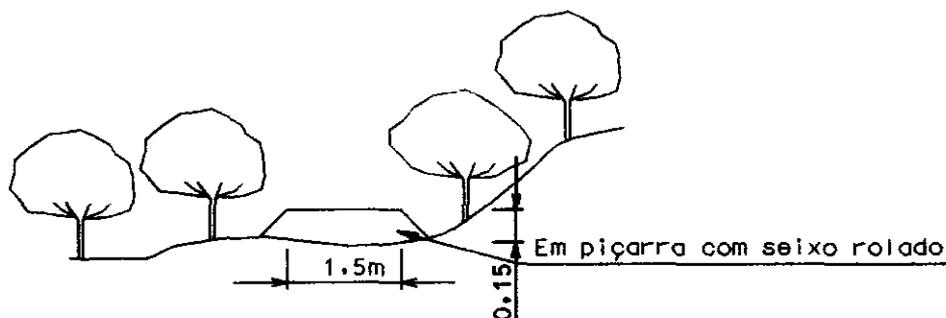
CROQUIS 07

Via de Acesso a base da Barragem - COMPONENTE 05
VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02



CROQUIS 08

Trilha Ecologica com Mirante - COMPONENTE 06
VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02

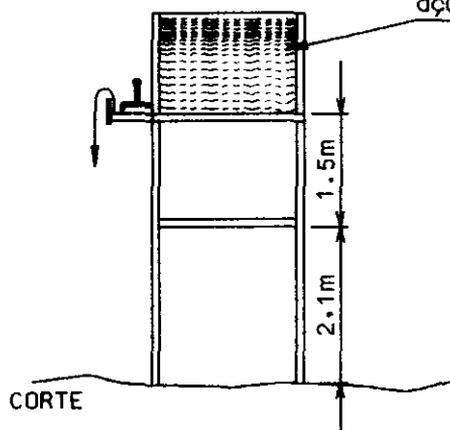


CROQUIS 09

Mirante do Morro - COMPONENTE 07
VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02

- 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



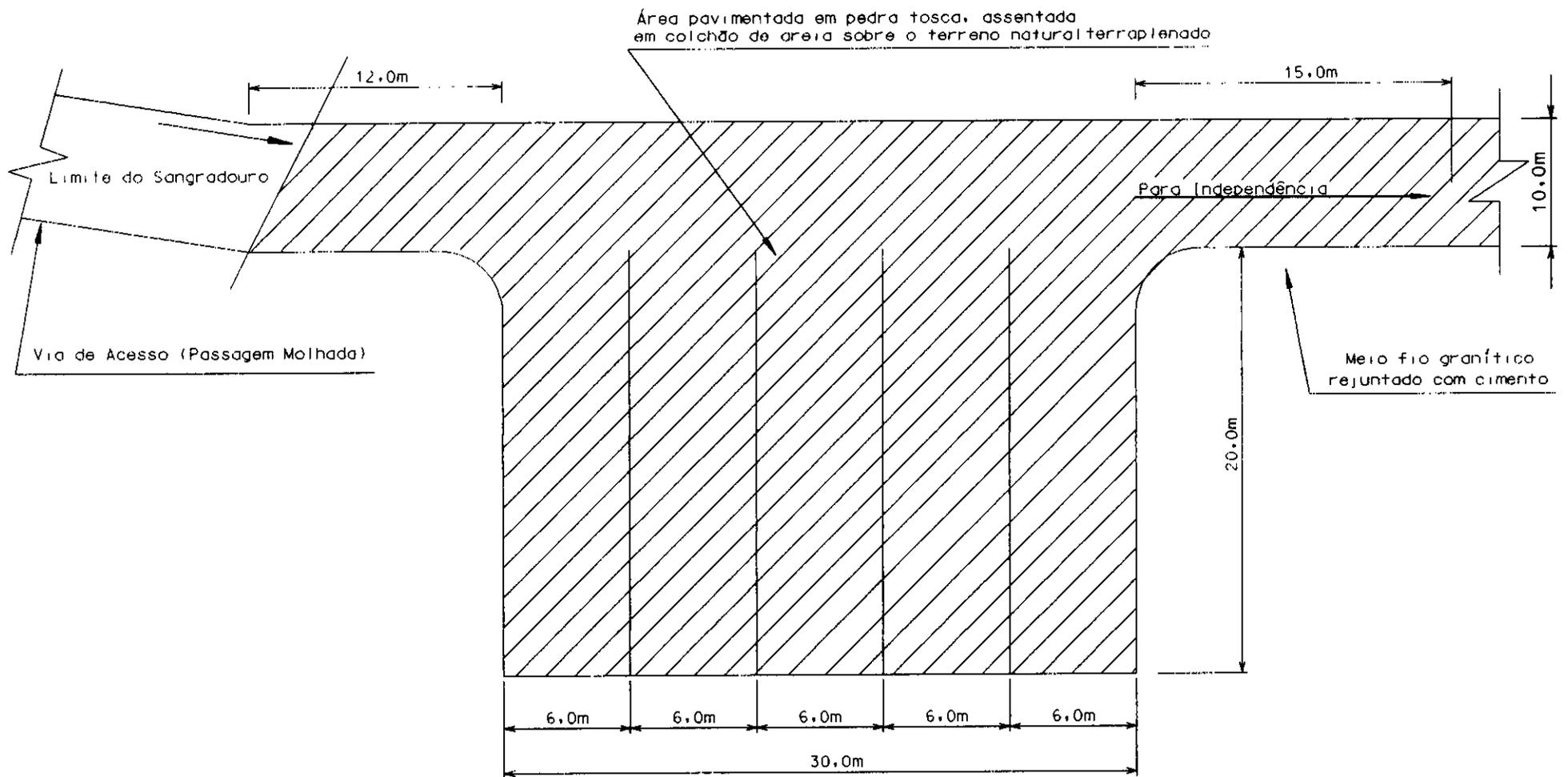
000133

CROQUIS 10

Parada do Sangradouro - COMPONENTE 08

VER PLANTA PAR-TL-GF 02/02

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



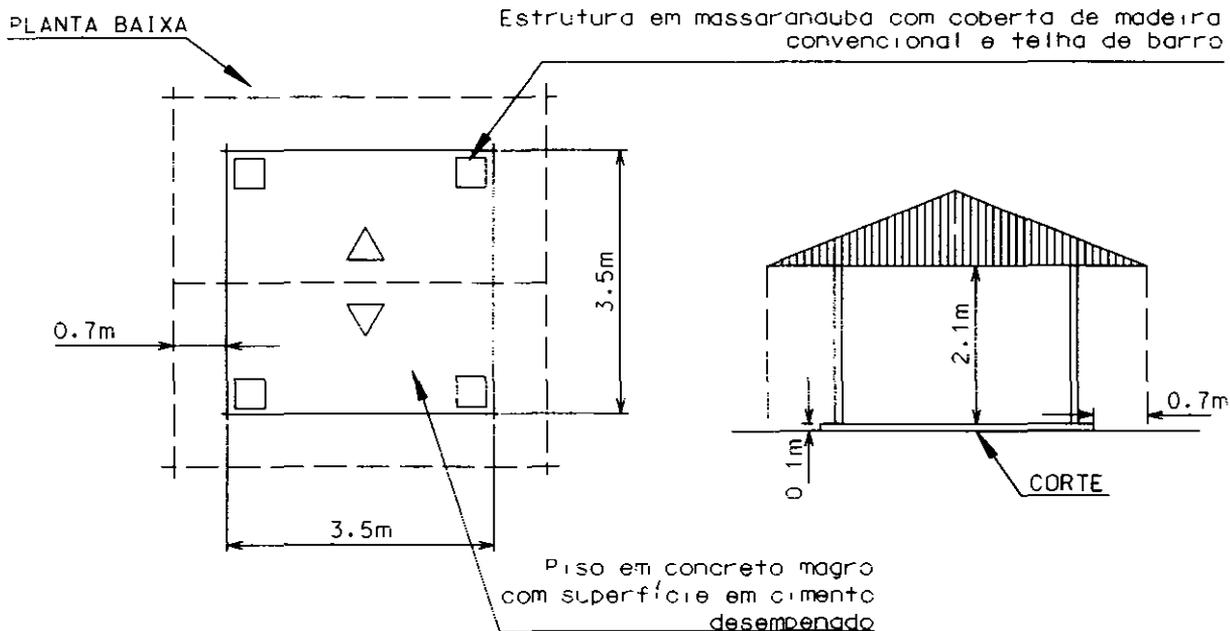
000134

CROQUIS 11

Área Coberta com 48.00m² para exploração comercial (venda de produtos alimentícios/refrigerantes), constituída por 5 (cinco) módulos

COMPONENTE 9.1

VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02 E CROQUIS 01



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

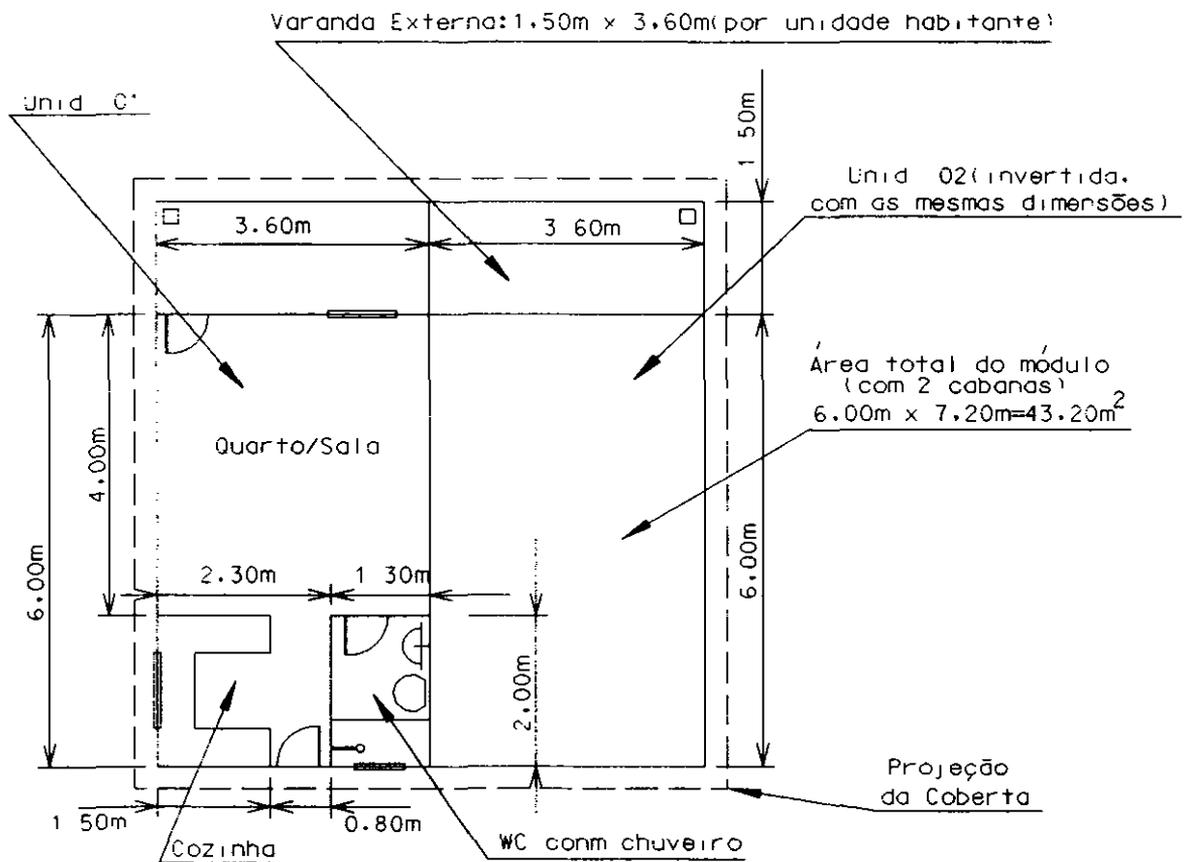
000135

CROQUIS 12

Cabana para Pernoite (16 unidades geminadas 2 a 2)

COMPONENTE 9.2

VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02 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

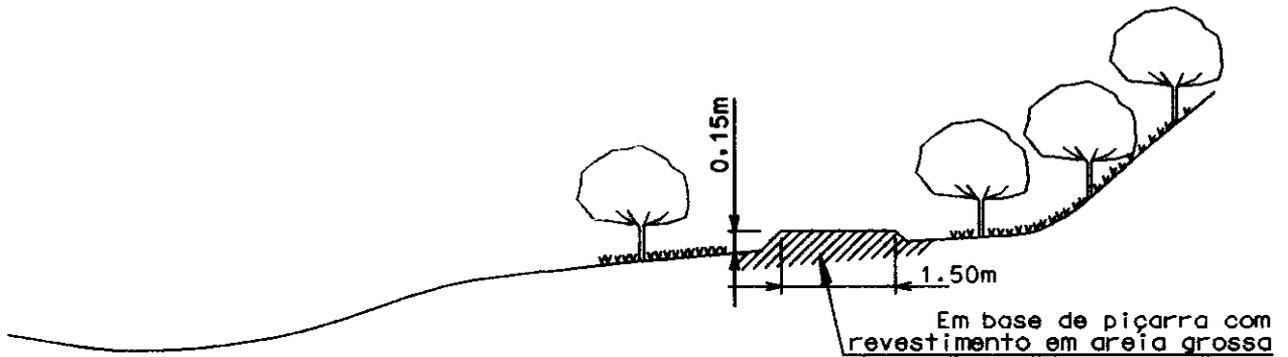
000136

CROQUIS 13

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

COMPONENTE 9.3

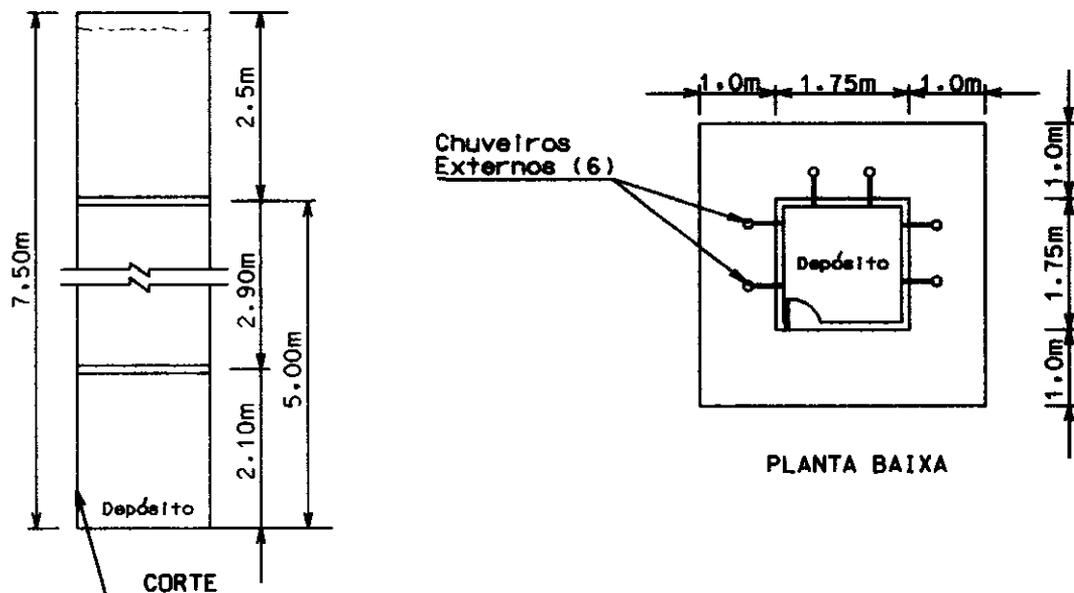
VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02 E CROQUIS 01



CROQUIS 14

Caixa D'Água Nº 01 - COMPONENTE 9.4

VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02 E CROQUIS 01



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

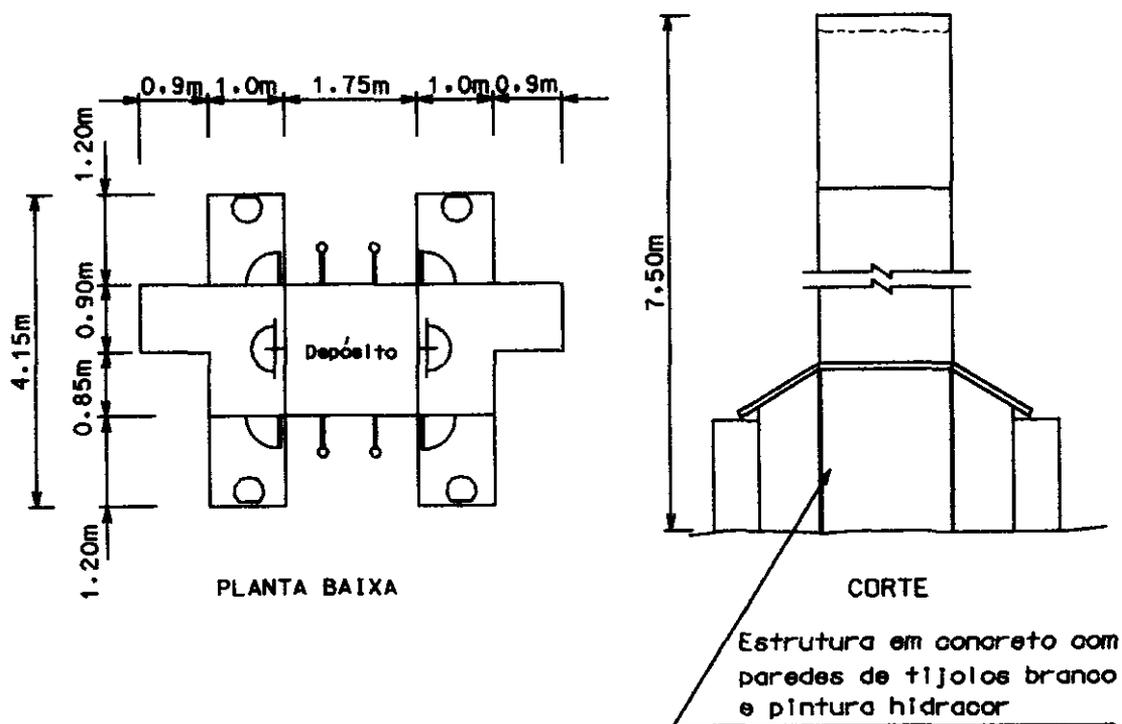
000137

CROQUIS 15

Caixa D'Água 02 + Instalações Sanitárias do Camping

COMPONENTE 9.5

VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02 E CROQUIS 01

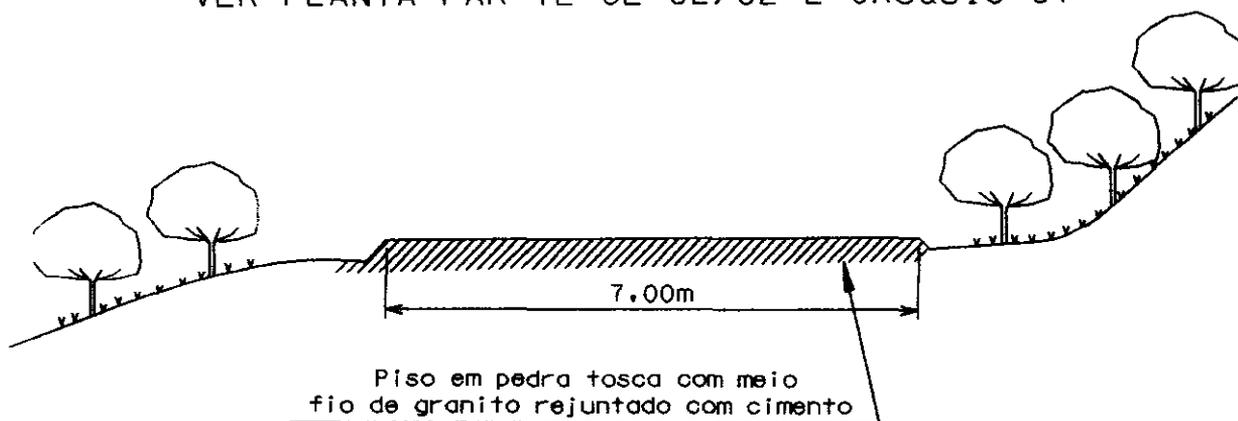


CROQUIS 16

Via de Acesso ao Espaço Turístico/Recreativo
do Açude Barra Velha

COMPONENTE 9.6

VER PLANTA PAR-TL-GE 02/02 E CROQUIS 01



000138



PLANTAS

000139