GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO CHORÓ QUIXADÁ - CEARÁ

OBS: Antigo Açude Pompeu Sobrinho próximo ao povoado São José

FASE I IDENTIFICAÇÃO DA ÁREAS
RELATÓRIO GERAL

VBA CONSULTORES
ENGENHARIA DE SISTEMA HIDRÍCOS

FORTALEZA- CE
Março de 1988

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS — S R H

PROJETO CHORÓ

FASE I — IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS

RELATÓRIO GERAL

Lote: 00692 - Prep (X) Scan ( ) Index ( )
Projeto Nº 0075/01/03
Volume /
Qtd A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____

CONSULTORES — ENGENHARIA DE SISTEMAS HÍDRICOS LTDA.

0075/01/03
ex.1

vba CONSULTORES

ESTADO DO CEARÁ
95/0855
BIBLIOTECA
0075/01/03
ex-1

APRESENTAÇÃO

Este volume faz parte do relatório do Projeto Executivo de Irrigação do açude Choró que a VBA CONSULTORES elaborou no âmbito do Contrato firmado com a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), referente à uma área irrigada de 30 ha.

Fazem parte do Relatório do Projeto Executivo quatro volumes: o primeiro corresponde ao Relatório Geral; o segundo diz respeito ao Quantitativo e Orçamento; o terceiro às Especificações Técnicas e o quarto é composto das plantas gerais, perfis e obras.

Este volume se constitui no Relatório Geral e divide-se em duas partes, assim distribuídas:

I - Relatório Geral

II - Anexo ao Relatório Geral

II.1 . Pedologia

II.2 . Planejamento agrícola

II.3 . Memórias de cálculo

vba CONSULTORES

ÍNDICE

vba CONSULTORES

ÍNDICE

PAGINAS

APRESENTAÇÃO

I - RELATÓRIO GERAL I.1

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO I.2

1.1 - Considerações gerais I.3

1.2 - Antecedentes e localização I.3

1.3 - Objetivo do estudo I.4

CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA I.6

2.1 - Aspectos físicos I.7

2.1.1 - Clima I.7

2.1.2 - Relevo e topografia I.7

2.1.3 - Geologia I.8

2.1.4 - Solos I.8

2.1.5 - Vegetação I.11

2.1.6 - Os recursos hídricos I.11

2.2 - Aspectos econômicos I.15

2.3 - Aspectos sociais I.17

2.4 - Estrutura fundiária da área específica I.20

CAPÍTULO 3 - O PROJETO I.21

3.1 - Considerações sobre a concepção do projeto I.22

3.1.1 - Fatores que condicionaram a escolha da área I.22

3.1.2 - Definições básicas I.24

vba CONSULTORES

PÁGINAS

3.2 - Desenvolvimento agrícola I.26

3.3 - Descrição do projeto I.28

3.3.1 - Demanda de irrigação e manejo I.28

3.3.2 - As obras I.32

3.4 - Avaliação econômica I.36

II - ANEXOS

APRESENTAÇÃO

ANEXO 1 - PEDOLOGIA II.4

1 - METODOLOGIA II.5

2 - SOLOS II.7

2.1 - Legenda de identificação dos solos II.8

2.2 - Descrição das unidades de solo II.8

2.2.1 - Unidade PE II.8

2.2.2 - Unidade NC II.10

2.2.3 - Unidade PC II.12

2.2.4 - Unidade Ae II.13

2.2.5 - Unidade Rd II.15

2.3 - Classe de terra para irrigação II.15

PERFIS II.19

ANEXO 2 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA II.50

1 - INTRODUÇÃO II.51

1.1 - Considerações gerais II.52

1.2 - Culturas II.52

2 - RECOMENDAÇÕES AGRONÔMICAS II.53

2.1 - Generalidades II.54

PÁGINAS

2.2 - Preparo do solo II.54
2.3 - Operações recomendadas na implantação e condução das culturas II.55
2.3.1 - Fertilização II.55
2.3.2 - Normas de cultivo e rotação e método de irrigação. II.55
2.3.3 - Controle de ervas daninhas II.55
2.3.4 - Controle de pragas e doenças II.56
2.3.5 - Colheitas II.56
3 - EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA II.57
3.1 - Métodos agrotécnicos II.58
3.1.1 - Milho II.58
3.1.2 - Feijão II.61
3.1.3 - Algodão II.63
4 - NECESSIDADES HÍDRICAS II.66
4.1 - Uso consuntivo II.67
4.2 - Demanda d'água para cada unidade de exploração II.67
5 - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA II.71
5.1 - Diretrizes para o planejamento agrícola II.72
5.2 - Critérios de planejamento II.72
5.2.1 - Afolhamento e rotação II.72
5.2.2 - Renda II.74
5.2.3 - Mão-de-obra II.74
5.2.4 - Sistema de exploração II.74
FICHAS TÉCNICAS II.82
CONTAS CULTURAIS II.86

vba CONSULTORES

PÁGINAS

ANEXO 3 - MEMÓRIAS DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS II.90

1 - CÁLCULO DA PRESSÃO NO INÍCIO DOS RAMAIS II.91

2 - CÁLCULO DA PRESSÃO NAS TOMADAS II.94

3 - DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS II.100

4 - CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL E SELEÇÃO DAS BOMBAS II.109

5 - CÁLCULOS ELÉTRICOS: DIMENSIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO ELÉTRICA, CABOS E EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO II.112

vba CONSULTORES

I - RELATÓRIO GERAL

vba CONSULTORES

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Considerações gerais

A busca de alternativas que visam desenvolver intensamente a irrigação no Estado do Ceará levou o Governo Estadual, através da Secretaria de Recursos Hídricos, a contratar a elaboração do Projeto Executivo de Irrigação, na bacia do rio Choró, à montante do açude Pompeu Sobrinho.

O referido projeto faz parte do plano de metas do Governo na área de irrigação e constitui-se, dentre outros, como prioridade junto ao PROINE - Programa de Irrigação do Nordeste.

1.2 - Antecedentes e localização

Não existe nenhum estudo específico sobre a área do projeto.

Em relação aos dados básicos elementares, são relevantes as deficiências quanto à cartografia e fotografias aéreas disponíveis.

Entretanto, dispõe-se de:

- Mapa do Estado do Ceará - SUDEC - escala 1:500.000;
- Cartas Planialtimétricas - SUDENE/DSG do Exército - escala 1:100.000;
- Mapa das linhas de Distribuição de Energia Elétrica - COELCE - escala 1:250.000;
- Fotografias Aéreas - SACS - escala 1:40.000;
- Fotointerpretação obtida das fotografias aéreas na escala 1:40.000.

A área em pauta localiza-se à noroeste da cidade de Quixadá. Situa-se no povoado de São José, na margem esquerda da bacia hidráulica do açude Pompeu Sobrinho (antigo Choró), distando 4 km da Vila de Choró, município de Quixadá.

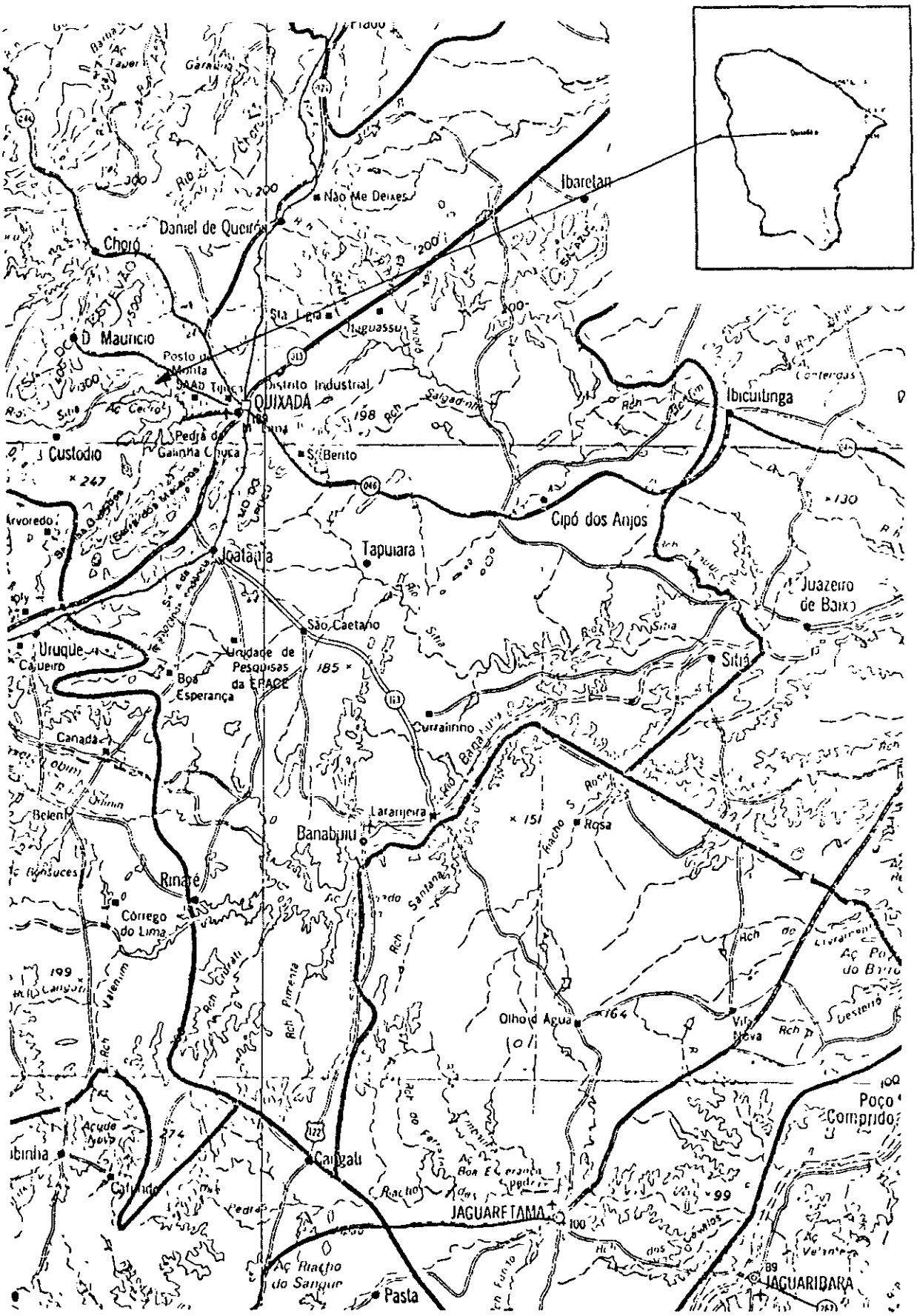
O acesso a área é feito, a partir de Fortaleza, pela BR 116 até o entrocamento com a CE 013 por onde chega-se a Quixadá.

O mapa 1 mostra a sua situação no contexto estadual e municipal.

1.3 - Objetivo do estudo

Em síntese, o presente estudo objetiva a elaboração de Projeto Executivo de Irrigação de uma área de 30 ha, com a estimativa dos custos de investimentos e custos globais acompanhados da avaliação econômica-financeira do projeto. A elaboração do projeto foi dividida em 3 fases, constituindo-se o presente relatório na fase III, que consta da elaboração do Projeto Executivo.

MAPA 1



MAPA DE LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1:500.000

CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

vba CONSULTORES

2.1 - Aspectos físicos

2.1.1 - Clima

O clima da região é típico do nordeste semi-árido,quente com alto poder evaporante, caracterizado por um regime pluviométrico marcadamente irregular.

Esta irregularidade ocorre tanto a nível mensal como anual. Ao longo do ano, as chuvas concentram-se fortemente no primeiro semestre, que responde por 90% do total anual; no trimestre Fev/Abr este percentual atinge 65%.

Face às condições peculiares de elevada altitude das serras circunvizinhas, a pluviometria varia bastante na dimensão espacial: no posto Dom Maurício o índice anual é de 1020 mm, enquanto que em Pompeu Sobrinho é de apenas 720 mm; a variação interanual é acentuada, o que se traduz em um CV superior a 0,30; frequentemente, anos chuvosos se contrapõem a outros secos.

O quadro 2.1 mostra a ETP mensal e anual dos dois postos acima citados.

QUADRO 2.1

POSTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
D. MAURICIO	204	175	167	140	134	135	156	173	152	201	196	203	2036
POMPEU SOBRINHO	190	162	166	148	138	130	143	162	177	195	189	192	1992

Para o cálculo da demanda de irrigação foi utilizado o posto de Pompeu Sobrinho, mais próximo da área do estudo.

2.1.2 - Relevo e topografia

O relevo da área é nitidamente diferenciado em função dos solos.

Nas aluviões predomina o relevo plano, com pequenas áreas apresentando um micro-relevo um pouco mais movimentado.

Nos solos mais representativos, que formam as encostas e os patamares mais baixos, há predominância do relevo suave ondulado com declives inferiores a 6% e vertentes abertas.

Os trabalhos topográficos foram realizados, conforme definido no edital de concorrência, na malha de 100 x 100m.

Foram levantados todos os pontos singulares existentes, tais como talvegues e afloramentos rochosos, e localizadas as estradas, casas, cercas, limites de propriedades e rede elétrica existentes na área.

A representação gráfica deste levantamento planialtimétrico foi realizada na escala 1:2000, para uma área geográfica de 54,57 ha servindo de base para as definições técnicas do projeto.

2.1.3 - Geologia

A área em estudo apresenta duas feições distintas quanto à geologia de superfície de importância na formação dos solos.

As terras altas estão assentadas sobre terrenos do complexo Pré-Cambriano Indiviso, que engloba complexos Migmático-Granitóide, Gnaissico-Migmático e Rochas Graníticas afins que originam os solos: Podzólico, Planossolo, Bruno não Cálcico e Litólicos.

As terras baixas, constituídas por sedimentos que formam os solos aluviais, pertencem, geologicamente, ao Quaternário ou mais propriamente ao Haloceno.

2.1.4 - Solos

No anexo "Pedologia" que está no final deste relatório apresenta-se o estudo dos solos do projeto. Descreve-se aqui, bre

vemente, as principais características das unidades mapeadas na área.

A unidade de maior ocorrência é o NC - Bruno Não Cálcico, que ocupa quase 51% de superfície. Os solos desta unidade apresentam uma textura média/argilosa e do ponto de vista físico eles apresentam boa capacidade de retenção de água, permeabilidade média, em torno de 13 mm/h e porosidade de cerca de 40%. São solos aptos à cultura irrigada, por aspersão, de milho, algodão herbáceo, feijão, pastagem e cana de açúcar. Eles foram classificados como 3 Ss.

Igualmente irrigados por aspersão, os solos da unidade PE - Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico, ocupam 29% da área. Eles apresentam uma textura média franco argilo arenosa e franco argiloso. As condições físicas demonstram uma razoável capacidade de retenção de água e uma permeabilidade média de cerca de 18 mm/h. Estes solos são aptos a irrigação de um expressivo número de culturas, tais como algodão, milho, feijão e pastagem e foram classificados como 2 Ss.

Ocupando quase 13% da área os solos da unidade PL, Planossolo, apresentam uma textura argilosa e, em consequência, baixa permeabilidade e média a alta capacidade de retenção de umidade. Foram colocados igualmente na classe 3 Ss. É conveniente que sejam irrigados por aspersão, com a prática de drenagem. As culturas recomendadas são: algodão herbáceo, milho, feijão e pastagem.

Finalmente os solos da unidade Ae, Solo Aluvial Eutrófico, cobrem 3% de área estudada e apresentam uma textura média com classes franco arenoso e franco argilo arenoso. Podem ser irrigados por aspersão e as culturas indicadas são: algodão herbáceo, milho, feijão, hortaliças, cucurbitacéas e pastagem. A classe é também 3 Ss.

No quadro 2.2 pode ser encontrado um resumo das características dos solos da área, no que diz respeito à sua classificação para irrigação.

QUADRO 2.2

RESUMO DAS UNIDADES DE SOLO, CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO, ÁREA E PERCENTUAL

UNIDADE DE SOLO	CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	ÁREA	
		(ha)	(%)
PE	2Ss / L22 BY (y)	15.65	28,7
NC	3Ss / L 22 AY (y,b)	27.66	50,7
PL	3Ss / L 23 BY (y,e,p)	6.99	12,8
Ae	3Ss / 22 BY (j,y)	1.65	3,0
Rd	6s	2.62	4,8
T O T A L		54.57	100

CONSULTORES

000019

2.1.5 - Vegetação

A vegetação expressa o potencial do ambiente, revelando sempre a interação clima, solo e ação do homem. Como resultado encontra-se uma fisionomia vegetal devastada e submetida a clima semi-árido em solos de pouca profundidade, que representa a caatinga hiperxerófila cujos testemunhos mais presentes são: marmeleiro, mofumbo, jurema preta, sabiá, catingueira, pinhão, cumarú, malva.

2.1.6 - Os recursos hídricos

As necessidades de água do projeto serão folgadamente satisfeitas pelo açude Choró (atual Pompeu Sobrinho), desde que o mesmo possui uma capacidade de acumulação de 143 x $10^6 m^3$.

Em síntese, ele tem as seguintes características básicas:

. bacia hidrográfica: 322 km^2

. capacidade de acumulação: 143 x $10^6 m^3$

. bacia hidráulica: 2078 ha

. volume morto: 16 x $10^6 m^3$.

. altura máxima: 31 m

. extensão do coroamento: 235 m

. cota de coroamento: 222,5 m

. cota da soleira do sangradouro: 218,5 m

. tipo de tomada d'água: galeria

. secção da tomada d'água: 1,80 x 1,80 m

Em decorrência do regime pluviométrico, já abordado, e das condições geológicas predominantes, o regime de escoamento é também muito irregular, encontrando-se diretamente associado à ocorrência das chuvas; os rios são intermitentes, com vazões nulas ao longo de todo o período de estiagem.

Ainda que não exista nenhum estudo hidrológico específico sobre a bacia contribuinte do açude Choró, pode-se obter, com confiabilidade plenamente satisfatória para este projeto, uma avaliação das principais características das potencialidades hídricas locais, bem como da efetiva disponibilidade garantida pelo reservatório.

Utilizando as séries de deflúvios anuais de bacias próximas já estudadas, hidrologicamente homogêneas, e a metodologia de avaliação da capacidade de regularização recentemente desenvolvida pelo Engº J. Nilson B. Campos 1/, foram determinados, como se segue, tais disponibilidades.

Das bacias adjacentes analisadas, selecionou-se aquela do vizinho açude Cedro como representativa das condições hidrológicas predominantes. Em síntese, tem-se:

BACIA	ÁREA (km^2)	PLUVIOM. ANUAL (mm)	EVAP. ANUAL (mm) (1)	DEFLÚVIO MÉDIO ANUAL (mm) (2)	CV ANUAL (adim)	Nº DE ANOS DA SÉRIE ANUAL
CEDRO	214	729	1524	85	1,3	25

(1) Relativa à estação seca Jun/Fev

(2) SUDENE/GVJ - "Estudo Geral de Base do Vale do Jaguaribe".

1/ Campos, J. Nilson B. - "A Procedure for Reservoir Sizing on Intermittent Rivers under High Evaporation Rate", Tese de PHD, Fort Collins, Colorado, USA, 1987.

Os parâmetros do método, para a bacia do Choró, são:

. fator de forma: $\alpha = \frac{\Sigma\ x_i y_i}{\Sigma\ x_i y_i^2} = 6820,27$ onde $x_i = h^3$
$y_i = v$

. fator de evaporação: $\frac{3 \times 6820,27^{1/3} \times 1,524}{(27,370 \times 10^6)^{1/3}} = 0,29$

. coeficiente de variação: 1,3

. nível de garantia: 90%

. fator de capacidade: $fk = \frac{143}{27,37} = 5,2$

Tem-se, então, das curvas de regularização($f_k > 3,5$), um volume disponível de 34% do volume médio afluente anual, isto é, aproximadamente 9.300 x $10^3 m^3$.

Tal disponibilidade é muito superior às necessidades do projeto, que são de 836 x 10 m^3/ano.

- Qualidade da água

Toda água superficial ou subterrânea contém maior ou menor teor de sais em solução, sendo que em regiões semi-áridas a concentração é geralmente maior, o que vai se somar ao sempre presente problema de salinização e alcalinização dos solos.

A orientação geral é pois, neste caso, de se determinar a qualidade da água de irrigação de acordo com a concentração e a composição desses sais.

A água de irrigação do Projeto Choró apresentou resultados constantes na ficha de análise e recebeu a classificação C_3S_1.

RAIS

RECURSOS ANÁLISES E INVESTIGAÇÃO DE SOLOS LTDA

Avenida da Universidade, 1989 - Fones 226.0118 e 231 0427

Benfica - Cep 60 000 - Fortaleza Ceará

FICHA DE ANÁLISE DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

INTERESSADO VBA -CONSTPUTORES

PROCEDÊNCIA CHORÓ-QUIXADÁ-CEARÁ

000023

DATA 12 / 11 / 87

AMOSTRA Nº	NOME	CATIONS (meg/l)					ANIONS meg/l					CE MICROMHO / CM a 25° c	RAS	pH	SOLIDOS DISSOLVIDO (mg/l)	CLASSIFICAÇÃO*
		Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	SOMA S	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	CO_3^{--}	SOMA S					
398/87	ACUDE	2,20	3,56	6,54	0,66	12,96	9,84	0,44	2,82	0,0	13,10	1.300,0	3,9	6,6		C_3S_1

Obs :

*Observe no verso da fôlha o significado prático da classificação da água.

Responsável Técnico

C_3(1.300 MICROMHOS/CM) - é considerada como água de salinidade medianamente alta. Não deve ser usada em solos de drenagem deficiente ou restrita.

Nos solos de boa drenagem, que é o caso do projeto Choró, torna-se necessário práticas de controle de salinidade e cultivos de plantas mais ou menos tolerantes aos sais, tais como algodão e milho. No caso da cultura do feijão que é pouco tolerante aos sais, ela deve ser a alternativa para cultura de inverno.

S_1(RAS 3,9) - é considerada água com baixa quantidade de sódio. Pode ser usada para irrigação da maioria dos solos com pequena probabilidade de alcançar níveis perigosos de sódio intercambiável.

Torna-se necessário um controle efetivo, por parte do órgão competente, das análises de água e de solos do projeto,além da adoção de práticas corretas no manejo da água de irrigação e do solo.

2.2 - Aspectos econômicos

Como é característico da grande maioria dos municípios cearenses, o setor primário constitui a base da economia, não obstante Quixadá apresentar alguns estabelecimentos industriais e um setor terciário relativamente forte.

Da população economicamente ativa registrada no censo de 1980, 33.308 pessoas, quase 70% (23.123) encontrava-se ligada à atividade agropecuária, 23% no setor de serviços e 7% eram trabalhadores da indústria, confirmando o predomínio do setor primário na economia.

Os principais produtos da pauta agrícola municipal são algodão arbóreo, feijão, milho e, de pouca importância, caju. As áreas plantadas, produções, produtividades e valores da produção registrados para o ano de censo foram os seguintes:

LAVOURA	ÁREA COLHIDA (ha)	PRODUÇÃO (t)	PRODUTIVIDADE (kg/ha)	VALOR DA PRODUÇÃO (Cr$ 1.000)
Algodão arbóreo	41.683	4.041	96	169.722
Algodão herbáceo	1.094	100	91	4.000
Feijão	7.881	510	65	7.540
Milho	6.649	1.300	195	14.300
Caju	300	21.000 1/	70.000 2/	6.300

1/ 1000 frutos
2/ frutos por ha

Observa-se a importância da cultura do algodão arbóreo na formação da renda agrícola municipal; ela representou pouco mais de 76% do total gerado, ocupando 72% da área colhida. Dos dados acima apresentados, é importante observar os níveis de produtividade, extremadamente baixos, especialmente se comparados com aqueles de outras regiões do Estado no mesmo ano. Tais níveis apontam, sem dúvida, para os efeitos da seca 1979 - 1983 que já se deixavam sentir com bastante intensidade na região onde se localiza o município de Quixadá.

A pecuária registra uma importância secundária, em área utilizada, sendo que apenas 30% do total de estabelecimentos dedica-se a essa atividade, sendo, porém, mais importante na geração de renda, já que contribuiu com 58% das receitas, enquanto que das lavouras resultou em 36% do total. Predominaria a pecuária bovina, contribuindo carne e leite em proporções iguais produto do sub-setor.

A pecuária é praticada em moldes eminentemente extensivos, exibindo a agricultura um grau incipiente de tecnificação especialmente no que diz respeito ao uso de defensivos. Tal prática é a única extensamente difundida, provavelmente com baixo nível de segurança. Dos 5439 estabelecimentos cadastrados no censo de 1980, 3739 (69%) faziam aplicações de pesticidas, enquanto que apenas 367 (7%) utilizavam fertilizantes e 323 (6%) irrigavam suas lavouras. No que diz respeito dessa última prática, convém destacar a área declarada como sendo irrigada, 2561 ha, notável quando comparada com outros municípios do Estado. A tração animal é bastante utilizada, sendo que apenas 14% dos estabelecimentos utilizavam trator. Os estabelecimentos rurais eletrificados são um mínimo (6%) com um consumo anual de 1.524.000 kwh.

A maior parte da produção é comercializada na sede municipal, pelos canais tradicionais no Estado e no nordeste: caminhoneiros e bodegueiros e, sem muita expressão, cooperativas de comercialização.

Sendo Quixadá um importante centro regional, conta com infra-estruturas básica e de apoio à produção agrícola importantes. A rede viária do município é bastante densa e de boas condições de trafegabilidade, estando ligado por estradas asfaltadas com os principais centros urbanos estaduais. Na sede municipal é possível encontrar várias agências bancárias e escritórios da EMATER-CE e da EPACE, responsáveis pela extensão rural e pesquisa agropecuária, respectivamente.

2.3 - Aspectos sociais

No censo de 1980, o município de Quixadá registrou uma população de 100.739 habitantes, dos quais 70% reside na zona rural. Não se tratando de erro de registro, no período intercensitário 1970 - 1980 produziu-se um decréscimo de população, já que para 1970 recensearam-se 104.856, ocorrendo, portanto, uma taxa de crescimento de - 0,4% a.a. Existiria a possibilidade de, como dito anteriormente não sendo engano, o censo ter sido aplicado quando o exôdo normal das secas tivera já se produzido.

A densidade demográfica foi registrada como sendo de 21,38 hab/km², inferior à estadual a qual é de 36,06 hab/km².

Ao se considerar os dados sobre receitas e despesas contidos no censo, pode-se constatar a situação de penúria da parcela da população rural, sentindo já os efeitos do último período de seca. Nesse ano, registrou-se uma receita total, para o município, de Cr$ 461.833.000, enquanto que as despesas declaradas somaram Cr$ 506.084.000, sendo o balanço negativo, o qual pode dar uma idéia bastante clara dos níveis de renda da população.

Ao se analisar a situação de acesso à terra do município, pode-se constatar uma alta concentração como pode ser verificado nos dados do quadro 2.3. Os estabelecimentos até 50 ha representam praticamente 75% do número total, ocupando uma área de apenas 12,4% daquela registrada no censo. Já os de mais de 500 ha,8% em número utilizam 50% da terra do município, existindo uma propriedade que abrange quase 2% da superfície cadastrada.

O município de Quixadá, na sua sede, conta com varias agências bancárias, atuando também, o DNOCS, os serviços estaduais de pesquisa e extensão, água, eletrificação e saúde.

QUADRO 2.3

DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

CLASSE DE ÁREA (ha)	Nº DE ESTABELECIMENTOS	%	ÁREA OCUPADA (ha)	%
menos de 1	60	1,1	41	0,0
1 a 2	178	3,3	238	0,1
2 a 5	865	15,9	2.786	0,7
5 a 10	1.057	19,4	7.002	1,7
10 a 20	925	17,0	12.229	2,9
20 a 50	971	17,9	29.075	7,0
50 a 100	519	9,5	36.552	8,8
100 a 200	434	8,0	58.114	14,0
200 a 500	261	4,8	78.838	19,0
500 a 1.000	109	2,0	79.030	19,1
1.000 a 2.000	41	0,8	54.757	13,2
2.000 a 5.000	18	0,3	48.073	11,6
5.000 a 10.000	1	0,0	8.000	1,9
TOTAL	5.439	100,0	414.741	100,0

000028

CONSULTORES

2.4 - Estrutura fundiária da área específica

Na área de influência do projeto, propriedade do DNOCS, existem 15 produtores explorando áreas entre 2 e 10 ha. Destes, somente 1 é proprietário da terra, os outros são arrendatários.

No quadro 2.4 está mostrada a lista nominal dos arrendatários com a superfície, de seus lotes, que está coberta pelo estudo pedológico realizado na área.

QUADRO 2.4

ÁREA LEVANTADA PELA PEDOLOGIA NOS LOTES DOS COLONOS

NOME DO COLONO	ÁREA LEVANTADA (ha)
Geraldo Bernardino da Silva	1,18
Selestino Pereira de Souza	1,37
Otilde Albuquerque do Nascimento	1,28
Francisco Rodrigues da Cruz	3,82
José Sabino de Oliveira Filho	2,47
Maria de Nazaré Pereira de Queiroz	8,14
José Sabino de Oliveira	1,32
Jorge Pereira da Silva	5,09
João Bezerra do Nascimento	2,06
João Gomes (*)	2,14
João Bernardes Sobrinho	4,64
Francisca Virginia Lima	2,64
Antonio Pereira Neto	6,91
Luiz Pereira Soares	7,95
Francisco Filho do Carmo	3,56

(*) Proprietário. Os demais são arrendatários do DNOCS

CAPÍTULO 3 - O PROJETO

3.1 - Considerações sobre a concepção do projeto

A área selecionada encontra-se à margem esquerda da bacia hidráulica do açude Choró, distando aproximadamente 4 km da barragem.

3.1.1 - Fatores que condicionaram a escolha da área

a) Estrutura Fundiária - A área escolhida pertence quase totalmente ao DNOCS - há somente um proprietário com uma pequena área na mancha escolhida - e atualmente encontra-se arrendada aos moradores, distribuídos nas margens da bacia hidráulica do açude. Vale destacar que, os lotes possuem áreas menores que 10 ha conforme se pode ver no quadro 2.4;

b) Fonte de água - A captação é feita diretamente do açude que está situado acerca de 1 /km do centro geográfico do projeto. Devido a amplitude de variação do nível mínimo, cota 208,00m, ao nível máximo, cota 218,50m, ser de 10,50m, a captação é móvel e foi localizada numa posição que permita ter o mínimo de mudanças das bombas;

c) Fonte de energia - A rede elétrica acompanha a estrada principal, passando a direita do ponto de captação, a uma distância de 1,5 km deste;

d) Topografia - Na maior parte da área, a topografia é plana a suave ondulada, apresentando-se um pouco mais movimentada nas bordaduras, ou limites, da área onde, na situação mais desfavorável da área do projeto, os declives são inferiores a 6%.

O aproveitamento da área para o projeto foi limitada, na sua parte mais baixa, à cota 218,50m evitando-se assim invadir a bacia hidráulica do açude, o

que poderia acarretar inundações quando as águas atingissem seu nível mais alto;

e) Aspectos Agronômicos - os solos são relativamente férteis, e apresentam boas condições de irrigação, tais como:

- mecanização agrícola através do uso de implementos à tração animal ou mecância;

- solos com alta atividade biológica (presença de minhocas) que melhora as propriedades físicas (porosidade, aeração, temperatura, etc) e químicas (fertilidade);

- drenagem superficial boa, sem nenhum risco de perdas de safras por inundações ou acúmulo de água;

- drenabilidade moderada;

- solos que apresentam uma capacidade de retenção de umidade de média a alta;

- solos que pelas condições de análises prestam-se aos mais variados tipos de cultivos.

Apesar de todos os tópicos analisados apresentarem-se favoráveis, tem-se a ressaltar a presença de dois fatores restritivos, mas que não são impeditivos para irrigação da área.

O primeiro diz respeito à topografia mais movimentada nos limites da área, para o qual deverá ser empregado práticas conservacionistas de solos a fim de evitar erosão e consequentemente empobrecimento do solo.

O segundo fator está relacionado com os riscos de halomorfia oriundos provavelmente da água de irrigação. (Veja análise da água apresentada no Capítulo 2 item 2.1,6.)

Em ambos os casos, a assistência técnica deverá ser constante e rigorosa, repassando aos rurícolas as práticas de conservação de solos, realizando análises periódicas da água e do solo, bem como, ensinando o uso e manuseio correto das terras com a irrigação.

3.1.2 - Definições básicas

a) Modelo de exploração

O modelo de exploração preconizado é aquele em que a estrutura fundiária representa a base da esquematização do projeto, ou seja, cada irrigante permanecerá no seu lote inicial sem que seja prevista nenhuma alteração fundiária.

No caso específico do açude Choró, tais condições, tornam-se favoráveis, tendo em vista que a área encontra-se desapropriada pelo DNOCS e sob sistema de arrendamento, cujas parcelas não ultrapassam 10 ha, incluindo nesse caso, a área irrigável e a área de sequeiro. Dessa forma o projeto abrange um número bem maior de posseiros, tendo como base um lote médio cuja área irrigada gira em torno de 2 ha.

O sistema previsto é o comunitário exercido através de um condomínio, no qual o custo de energia e a manutenção dos equipamentos de uso comum serão divididos proporcionalmente à área irrigada de cada parceleiro. Os equipamentos de uso comum são: a infraestrutura elétrica as eletrobombas e a infraestrutura hidráulica (tubulações enterradas).

Os equipamentos de uso individual e a parte proporcional dos equipamentos coletivos terão seus custos ressarcidos por cada irrigante através da produção, ou outra modalidade de pagamento a ser definida pela Secretaria de Recursos Hídricos. Entende-se por equipamentos de uso individual, o equipamento parcelar composto de tubulações móveis e aspersores.

O planejamento agrícola do projeto foi feito levando em conta a combinação de diversas culturas, agrupadas de acordo com suas características, época ideal de plantio, compatibilidade na rotação, rentabilidade, mercado, etc.

O plano agrícola deve ser considerado dinâmico e capaz de ser substituído por outros, desde que as condições de mercado e de preço, passem a ser favorecidas.

Por outro lado, o plano agrícola é a base de cálculo da rentabilidade econômica e financeira do projeto e, portanto, foi elaborado sem o uso de culturas nobres, objetivando dar rentabilidade ao projeto, por serem estas muito sensíveis às flutuações do mercado.

O plano deverá ser simples, prático e ao alcance da mentalidade e cultura do homem do campo, ao mesmo tempo é a peça primária da absorção das novas tecnologias pelo irrigante.

Sabe-se que a introdução de determinadas culturas podem viabilizar qualquer projeto, entretanto, sabe-se, também, que o mercado não pode ser criado apenas pela oferta do produto, bem como, as tecnologias sofisticadas não serão absorvidas facilmente a curto prazo.

b) Modelo e manejo de irrigação

Conforme os condicionamentos de solo, topografia e estrutura fundiária, a área deverá ser irrigada por aspersão. Cada parceleiro constituir-se-á em uma unidade agrícola, irrigando de forma individual e independente.

Cada unidade agrícola é representada por uma unidade hidráulica composta de um ramal principal, em tubulações de PVC enterradas e ramais laterais de funcionamento e de espera, em tubulações de engate rápido, para cobrir a área de cada unidade durante um turno de rega completo.

Determinados parâmetros técnicos foram definidos pela Secretaria de Recursos Hídricos, tais como:

- número de horas de bombeamento diário (mês de pico): 12 horas;

- tempo de funcionamento por posição (mínimo): 3 horas;

- eficiência de irrigação: 70%.

3.2 - Desenvolvimento agrícola

Os estudos a nível de planejamento agrícola têm como finalidade principal indicar, através da análise de diversos parâmetros, um programa racional de exploração intensiva da área do projeto, através de atividades agropecuárias bem definidas.

A opção básica para o aproveitamento agrícola da área consiste na implantação de unidades agrícolas para exploração familiar.

Essas unidades terão dimensões variáveis, em função da estrutura fundiária da área do projeto, que não sofrerá nenhuma modificação, bem como, deve ser compatível com o tipo de programa de desenvolvimento econômico social que se pretende estabelecer.

A seleção das culturas recomendadas para implantação no projeto, sob regime de irrigação, foi realizada após uma análise das condições climáticas, edafológicas, mercado e tradição cultural.

Além do mais, devido aos investimentos necessários à agricultura irrigada, preconizou-se, como uma das diretrizes gerais, uma agricultura intensiva no uso da terra, com o fim de aumentar a rentabilidade do empreendimento e amortizar, no prazo mais curto possível, os investimentos .

As culturas adotadas foram:

. FEIJÃO: que é uma cultura quase insubstituível na alimentação da população da área, pois é a principal fonte de proteínas ingerida pela maior parte da população da região;

. MILHO: também uma cultura tradicional para a alimentação humana, além de ter considerável importância na alimentação animal;

. ALGODÃO: tradicionalmente cultivado na área do projeto. Trata-se de uma cultura industrial geradora de renda. A variedade cultivada na área é o Mocó que deverá ser substituído pela cultura do herbáceo, de maior produtividade e de mais fácil combate as pragas, especialmente, o bicudo.

Na concepção do planejamento procurou-se compatibilizar os seguintes aspectos:

a) utilização de produtos voltados para o abastecimento alimentar da população de baixa renda, gerando, quando possível, excedentes comercializáveis e procurando contribuir para a redução do déficit da população;

b) redução da sazonalidade de ocupação da forma de trabalho familiar, procurando-se garantir a plena ocupação da mesma;

c) geração de renda que possa assegurar a subsistência e ascensão social das famílias dos pequenos produtores.

Além dos critérios anteriores levaram-se em consideração condicionantes físicas e sócio-econômicas, tais como:

- os solos, suas limitações químicas e físicas;

- os recursos hídricos disponíveis;

- as tradições agropecuárias locais;

- a importância das culturas de subsistência para a f-
  mília do pequeno agricultor;

- o nível de instrução dos produtores;

- menor custo possível por emprego gerado.

A descrição detalhada do planejamento agrícola en-
tra-se no anexo PLANEJAMENTO AGRÍCOLA.

3.3 - Descrição do projeto

O presente projeto tem por objetivo a implantação
uma área irrigada de 35,92 ha, com emprego de irrigação por aspe
são convencional, nas margens da bacia hidráulica do açude Po
Sobrinho.

A área pertencente ao DNOCS está arrendada a posseir
que serão beneficiados com uma área irrigada média de 2,39 ha.
distribuição desta área por colono está mostrada no quadro 3.1.

A vazão aduzida para atender ao projeto é de 86,48 l/
ou seja 31,13 m^3/h e a potência instalada é de 120 CV.

3.3.1 - Demanda de irrigação e manejo

Segundo os dados de evapotranspiração e déficit hídri
co do posto Pompeu Sobrinho, mostrados no quadro 3.2, foram calcul
das as demandas do projeto, utilizando-se para dimensionamen
os coeficientes máximos da cultura apresentados por Hargreaves.

QUADRO 3.1

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS IRRIGADAS POR COLONO

NOME DO COLONO	Nº DO LOTE OU MÓDULO	SUBDIVISÃO DO LOTE	ÁREA IRRIGADA (ha)	ÁREA TOTAL IRRIGADA POR COLONO (ha)
Geraldo Bernardino da Silva	01	único	1,04	1,04
Selestino Pereira de Souza	02	único	1,16	1,16
Otilde Albuquerque do Nascimento	03	único	0,39	0,39
Francisco Rodrigues da Cruz	04	único	0,80	0,80
José Sobrinho de Oliveira Filho	05	único	1,55	1,55
Maria de Nazaré Pereira de Queiroz	06	1	1,96	4,12
		2	2,16	
José Sabino de Oliveira	07	único	1,13	1,13
Jorge Pereira da Silva	08	1	2,12	4,66
		2	1,94	
João Bezerra do Nascimento	09	único	1,94	1,94
João Gomes	10	único	1,94	1,94
João Bernardes Sobrinho	11	1	2,17	4,06
		2	1,90	
Francisca Virginia Lima	12	único	1,73	1,73
Antonio Pereira Neto	13	1	2,57	4,97
		2	2,40	
Luiz Pereira Soares	14	1	2,00	4,08
		2	2,08	
Francisco Filho do Carmo	15	único	2,35	2,35
		TOTAL	35,92	35,92

000038

vbg CONSULTORES

QUADRO 3.2

EVAPOTRANSPIRAÇÃO (ETP), PRECIPITAÇÃO CONFIÁVEL (PC) E DÉFICIT HÍDRICO (DEF) NA ÁREA DO PROJETO

POSTO POMPEU SOBRINHO

ITEM	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
ETP	190	162	166	148	138	130	143	162	177	195	189	192	1992
PC	4	27	93	114	29	4	0	0	0	0	0	0	-
DEF	186	135	73	34	109	126	143	162	177	195	189	192	1721

000039

vba CONSULTORES

QUADRO 3.3

CALCULO DA DISPONIBILIDADE DE AGUA

NUMERO DO PERFIL	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS (cm)	CAPACIDADE DE CAMPO (%)	PONTO DE MURCHAMENTO (%)	AGUA DISPONIVEL (mm)	DENSIDADE	ALTURA (mm)	AGUA DISPONIVEL POR CAMADA (mm)	AGUA DISPONIVEL TOTAL (mm)	% DA AREA IRRIGAVEL
PE	0- 20	19	10	9	1.56	200	27.95		
	20- 35	26	12	13	1.56	150	31.17		
	35- 60	29	13	15	1.58	250	60.04	119.15	31.11
NC	0- 15	27	12	15	1.61	150	35.48		
	15- 40	30	14	16	1.63	250	66.30		
	40- 60	30	14	15	1.60	200	49.38	151.15	54.99
PL	0- 15	16	9	8	1.56	150	18.67		
	15- 30	17	8	9	1.59	150	20.96		
	30- 60	32	16	16	1.62	300	78.63	118.27	13.90

Agua disponivel no solo (mm) = 136.63

ETF max (mm) = 195

ETP diaria (mm/h) = 6.29

Umidade critica (%) = 40

Coeficiente de cultura - Kc = 1

Lamina liquida (mm) = 54.65

Uso consuntivo (mm/dia) = 6.29

Turno de rega calculado (dias) = 8.69

Turno de rega adotado (dias) = 7.00

Turno de rega real (dias) = 6.00

Lamina liquida corrigida (mm) = 44.03

Eficiencia do sistema (%) = 70

Lamina bruta (mm) = 62.90

Tempo diario de irrigacao (h) = 12

Tempo total de irrigacao (h) = 72

Capacidade de infiltracao do solo (mm/h) = 26

O déficit máximo apresenta-se no mês de outubro, durante o qual a ETP alcança 6,3 mm. Os detalhes do cálculo da vazão do projeto encontram-se no quadro 3.3.

Foi definido,em conjunto com a SRH,que o turno de rega seria de 7 dias, sendo 6 dias para aplicação da água e 1 dia de folga. O tempo diário de irrigação será de 12 horas irrigando-se duas posições, de 6 horas cada, neste intervalo.

Cada ramal cobrirá no máximo 12 posições durante o turno de rega com um número variável de aspersores em cada linha.

Os cálculos das pressões dos ramais estão no anexo "Memórias de Cálculo" no final deste volume. Deve salientar-se que existem 4 tipos diferentes de ramais resultantes das várias situações encontradas no campo. No Volume 2 - Quantitativos e Orçamentos estão mostrados os detalhes construtivos de cada um deles.

3.3.2 - As obras

a) Tomada d'água e estação de bombeamento

A captação d'água será feita diretamente da bacia do açude através de uma estação de bombeamento, composta de três (3) eletrobombas, montadas sobre carretas que poderão ser estacionadas em posições diferentes, conforme a variação do nível d'água.

A cota máxima prevista para o nível d'água é 218,50m. O primeiro ponto de captação ficará na cota 219.25m; a cota mínima de utilização das águas será a 208,00m ficando o último ponto de captação na cota 210,25m (ver desenho nº 02/07).

Uma válvula de retenção dará proteção individual a cada bomba. Ficará na tubulação de recalque a montante do barrilete. (ver planta 03/07).

Os cálculos para a seleção das bombas e suas respectivas alturas manométricas estão no anexo "Memórias de Cálculo", no final deste volume.

b) Barrilete

O barrilete que recebe as tubulações de recalque das três eletrobombas será de aço zincado, flangeado com diâmetro de 300mm, enterrado e receberá, nas suas extremidades, válvulas de alivio de Ø 50 mm para proteção contra um eventual golpe de ariete.

c) Adutoras e ramais móveis.

A rede de adutora de adução e distribuição foi prevista em tubulações de PVC, enterradas, com diâmetro variando de 250 a 50mm.

A adução da E.B ao projeto será feita pela adutora A1, que tem uma vazão inicial de 86,48 l/s. Desta adutora principal partirão várias adutoras secundárias que alimentarão os lotes através de hidrantes de linha que receberão os ramais móveis.

Os ramais móveis das parcelas foram previstos em alumínio com engate rápido nos diâmetros 2" e 3". Para cada lote, foram previstos dois ramais, sendo um de espera. Somente será fornecido aspersores para equipar um ramal; o ramal de espera será fornecido sem aspersores.

Os cálculos para o dimensionamento das adutoras foi feito por computador, trecho a trecho, por um método de otimização de custos que leva em consideração os custos dos equipamentos, energia e manutenção. A fórmula usada para o cálculo das perdas de carga foi o de Colebrook. Foram também observadas as pressões na entrada dos lotes, de maneira a permitir uma pressão suficiente e o bom funcionamento da rede hidráulica. O resultado destes cálculos estão no anexo "Memórias de Cálculo" no final deste volume.

d) Rede viária

O acesso a área é feito atualmente pela estrada vicinal ligando o projeto a Vila de São José. Esta foi inteiramente aproveitada e será a estrada principal do projeto, já que serve a quase totalidade dos lotes.

Foram previstas duas faixas de domínio, com largura de 5,00m, para caminho de serviço, uma para dar acesso aos lotes 5/0 e 6/1 e a outra para ligar a estrada principal a estação de bombeamento. Não foi prevista a construção de caminhos de serviço, já que as condições locais do terreno permitem o tráfego de veículos leves.

e) Rede elétrica, subestação e equipamentos elétricos

O suprimento de energia do projeto será efetuado através de uma linha em 13,8 kV acompanhando a estrada de ligação da Vila de São José ao Projeto.

O ramal de 13,8 kV que fará a ligação da linha existente à subestação da E.B, localizada ao lado da primeira posição de captação, acompanhará o caminho de serviço previsto que ligará a Estação de Bombeamento a estrada principal, não passando por cima dos lotes irrigado, dando, assim, a oportunidade de ser utilizada pelos irrigantes para outros fins. O comprimento do ramal previsto é de aproximadamente 2,0 km.

Com objetivo de permitir que a medição seja feita somente por consumo (Potência menor que 75 KVA), e não pela tarifa binária de demanda e consumo, desfavoráveis para consumidores com grande irregularidade de funcionamento, foi prevista uma medição individual para cada motor.

Como os motores pertencem ao condomínio, admitiu-se os mesmos procedimentos de medição utilizados em edificios de múltiplas unidades de consumo.

Adotou-se o centro de proteção geral - CGP, devidamente lacrado com selo da COELCE, ligado diretamente ao sistema de medição através de eletroduto de ferro galvanizado.

O cabo que liga o transformador ao CGP será protegido em eletroduto, prevendo-se uma caixa com lacre no pé da terra,dando total segurança ao sistema.

As eletrobombas serão acionadas através de chaves compensadoras automáticas com capacidade adequada aos motores.

Os motores serão protegidos contra sobrecarga através de 1 (um) relé térmico tripolar de (70-100A) de faixa de regulação, com ajuste em 60A.

A proteção dos motores contra falta de fase será feita através de relés eletrônicos contra falta de fase, trifásicos sem neutro, conforme esquema unifilar.

A proteção contra curto-circuito será feita através de um disjuntor termomagnético, ligado individualmente a cada circuito do motor, com uma corrente nominal de 80A/500V.

Já a proteção geral será feita através de um disjuntor termomagnético de 350A/500V. Todos os disjuntores deverão ter capacidade de curto-circuito de 10 kA.

O primário do transformador está protegido contra sobrecarga ou curto-circuito, através de chaves fusíveis de 100A/15 kV, com capacidade de interrupção de 2 kA.

A proteção contra sobretensão de curto atmosférico ou de manobra será feita através de um conjunto de 3 (três) pára-raios de distribuição de 12 kV/5 kA.

Os cálculos de dimensionamento da subestação elétrica, cabos e equipamentos de proteção estão em anexo nas "Memórias de Cálculo" no final deste volume.

3.4 - Avaliação econômica

A avaliação econômica foi procedida a nível do Projeto, e nela são considerados os custos de oportunidade dos principais fatores de produção.

Os custos de oportunidade do capital foram fixados em 12% a.a., e os custos de operação a manutenção em 3,0% dos investimentos iniciais.

Os valores de produção foram calculados multiplicando-se a área de cada cultura pelo rendimento médio estimado (t/ha), e pelo preço médio a nível de produtor, referentes ao mês de fevereiro de 1988.

O custo de energia foi calculado levando-se em conta a potência instalada, o número de horas de bombeamento anual, necessário para atender as demandas d'água das culturas, e o custo da energia.

Para comprovação de viabilidade econômica foi calculada a Taxa Interna de Retorno a partir do quadro 3.4, e apresentou um valor de 12,69%.

QUADRO 3.4

Projeto Choro
Análise Econômica
(Valores em Cz$x10E3)

Ano	Investimentos (1)	Custos de O & M (2)	Custo de Energia (3)	Total (4)=(1)+(2)+(3)	Benefício Líquido (5)	Saldo (5)-(4)
1	14280.36		1024.38	15304.74	1274.36	-14030.38
2		428.41	1024.38	1452.79	2040.83	588.04
3		428.41	1024.38	1452.79	2649.33	1196.54
4		428.41	1024.38	1452.79	3381.69	1928.90
5		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
6		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
7		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
8		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
9		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
10	1319.35	428.41	1024.38	2772.14	3697.61	925.47
11		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
12		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
13		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
14		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
15	967.03	428.41	1024.38	2419.82	3697.61	1277.79
16		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
17		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
18		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
19		428.41	1024.38	1452.79	3697.41	2244.82
20	1979.03	428.41	1024.38	3431.82	3697.61	265.79
21		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
22		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
23		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
24		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
25		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
26		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
27		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
28		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
29		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
30	3847.49	428.41	1024.38	5300.28	3697.61	-1602.67
31		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
32		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
33		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
34		428.41	1024.38	1452.79	3697.61	2244.82
35		428.41	1024.38	1452.79	10937.79	9385.00

Valor líquido atual = 753.60

Taxa interna de retorno = 12.69%

CONSULTORES

II - A N E X O S

vbc CONSULTORES

APRESENTAÇÃO

vba CONSULTORES

O presente documento se constitui no anexo do Relatório Geral do Projeto Executivo de Irrigação do Projeto Choró e se compõe de:

- ANEXO I - Pedologia
- ANEXO II - Planejamento Agrícola
- ANEXO III - Memórias de Cálculos

vba CONSULTORES

ANEXO 1

PEDOLOGIA

000050

vba CONSULTORES

1 - METODOLOGIA

Os trabalhos de campo foram apoiados numa malha topográfica que originou a base cartográfica, com espaços de 100m x 100m. Após uma avaliação preliminar dos solos, foram identificados os locais de observações coincidentes com os pontos de encontro (vértices) das linhas topográficas. Ao todo foram estudados 12 perfis dos quais 3 (três) foram descritos e analisados, além de outras observações obtidas em cortes de estrada através de caminhamento. Todas estas informações possibilitaram a confecção do mapa de solos (versão preliminar). Também foram feitos testes de infiltração pelo método do duplo anel.

Os trabalhos de escritório foram desenvolvidos a partir da reunião de dados da área sobre climatologia, recursos hídricos, vegetação, e principalmente, os dados de campo e análises dos perfis. Todo este acervo de informações foi analisado e interpretado para a classificação toxonômica dos solos e interpretação para uso agrícola com produção dos respectivos mapas e do relatório.

As análises de laboratório foram realizadas no Laboratório de Solos do DNOCS - 2ª DR, utilizando a metodologia sugerida pela EMBRAPA.

vba CONSULTORES

2 - **SOLOS**

Os critérios, definições e conceitos adotados para o estabelecimento das classes de solos foram aqueles definidos pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA.

2.1 - Legenda de identificação dos solos

PE - PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO Cambissólico A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

PL - PLANOSSOLO A fraco textura média/argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

NC - BRUNO NÃO CÁLCICO A fraco textura média/argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

Ae - AULVIÃO EUTRÓFICO A fraco textura arenosa/média fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

Re - SOLO LITÓLICO raso A fraco textura arenosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado substrato

2.2 - Descrição das unidades de solo

2.2.1 - Unidade PE

PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO Cambissólico A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

ÁREA: 15,65 ha.

PERCENTUAL: 28,7%.

PERFIS REPRESENTATIVOS: 01, 04 e 05.

Constitui solos com B textural não hidromórficos e não

holomórficos, profundos, moderadamente drenados e com sequência de horizontes A, B_t e C.

O horizonte A, comumente está subdividido em A_1 e A_3 com profundidade entre 35 e 40cm. A coloração predominante passa pelos matizes 2,5 YR e 7,5 YR com variações de valor e cromo conforme o teor de umidade. A textura é média nas classes franco arenosa e franco argilo arenosa com estrutura em blocos subangulares, raramente angulares, de tamanhos pequeno e médio fracamente desenvolvidos, muito porosos e consistência dura a muito dura quando secos e friável quando úmidos.

O horizonte B_t via de espesso a muito espesso com subhorizontes e coloração mais frequente de vermelho nos matizes 2,5 YR; 5 YR e 7,5 YR com variações de valor e cromo.

A textura é sempre média com classes texturais franco argilo arenosa e franco argilosa e presença de cascalho em profundidade as vezes. A estrutura mais comum ocorre em blocos subangulares e angulares pequenos e médios fracamente desenvolvidos.

As condições físicas demonstram uma razoável capacidade de retenção de variedade com percentual de água útil crescendo com a profundidade de 8,96% na superfície para 15,20% a 90cm. A velocidade básica de infiltração atinge 18mm/h que confere uma permeabilidade média.

O aspecto químico mostra baixos teores de alumínio, alta saturação de bases e média capacidade de troca de cátions. Já a fertilidade natural pode ser considerada baixa embora apresente altos teores de Ca + Mg.

O pH varia de 5,7 a 6,10 conferindo um caráter moderadamente ácido que pode exigir correção dependendo da cultura a implantar.

Apresentam ligeiras limitações de fertilidade e pela po

sição devem, preferencialmente, ser irrigados por aspersão.

CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO: $\frac{2Ss}{L\ 22\ BY}$ (y

Estes solos são aptos a irrigação de um expressivo número de culturas pelas suas características físicas, químicas e morfológicas. Atualmente são ocupados com culturas de algodão, milho, feijão e pastagem nativa.

As práticas requeridas para um boa manejo são:

- melhoramento da fertilidade através de aplicação de adubos químicos e orgânicos, estes ainda com a função de influir positivamente nas características físicas;

- trabalhar o solo em curvas de nível, evitando processos erosivos;

- irrigação, preferencialmente, por aspersão.

2.2.2 - Unidade NC

BRUNO NÃO CÁLCICO A fraco textura média/argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

ÁREA: 27,66 ha.

PERCENTUAL: 50,7%.

PERFIS REPRESENTATIVOS: 02, 06, 07, 08, 09 e 10.

Compreende solos com B textural não hidromórficos e não halomórficos, médio profundos, moderadamente drenados com sequência de horizontes A, B_t e C.

O horizonte A, geralmente está subdividido em A_1 e A_3

com espessura inferior a 50cm. A coloração é bastante variável, predominando o vermelho e bruno amarelado, avermelhado ou escuro nos matizes 2,5 YR e 5 YR e 7,5 YR. A textura pode ser média e argilosa com estrutura mais frequente em blocos angulares e subangulares fracamente desenvolvidos.

O horizonte B_t (B_{1t} e B_{2t}) tem espessura que varia de 30 a 60m e coloração mais avermelhada que o horizonte A, embora se enquadrem nos mesmos matizes. A textura é sempre argilosa com estrutura mais comum em forma de prismas ou blocos moderadamente desenvolvidos, duros a extremamente duros e friáveis a firmes conforme o teor de umidade. Podem ocorrer slic kenside pouco a abundante e fraco a forte nos horizontes mais profundos.

Do ponto de vista físico os solos apresentam boa capacidade de retenção de água com água útil entre 15 e 17% e permeabilidade média em torno de 13mm/h e porosidade total em torno de 40%.

Quanto a composição química, os solos apresentam reação moderadamente ácido a praticamente neutro com pH entre 6,3 e 6,6; o cálcio + magnésio é sempre alto, sendo baixos os teores de fósforo, potássio e nitorgênio. A capacidade de troca de cátions é baixa e a saturação de bases é alta. São por conseguinte de fertilidade natural baixa.

CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO: $\frac{3Ss}{L\ 22\ AY}$ (yb)

Estes solos apresentam limitações quanto:

- fertilidade natural baixa;

- profundidade inferior a 90cm.

São aptos para irrigação e por estarem situados em áreas de montante, compreendendo manchas de encosta e morros com

relevo suave ondulado, devem ser irrigados por aspersão. Poderão ser utilizados com as culturas de: milho, feijão, algodão herbáceo, pastagem, cana-de-açúcar.

Exigem cultivos em curvas de nível, devendo-se evitar o uso de plantas com sistema radicular muito profundo. A melhoria da fertilidade natural é fundamental.

2.2.3 - Unidade PL

PLANOSSOLO A fraco textura média/argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

ÁREA: 6,99 ha.

PERCENTUAL: 12,8%.

PERFIL REPRESENTATIVO: 11.

Compreende solos com horizonte B textural, normalmente com argila de atividade alta médio profundos, imperfeitamente drenados, de baixa permeabilidade e muito susceptível a erosão.

Possuem sequência de horizontes A, B_t e C e profundidade do A + B_t em torno de 75cm. O horizonte A está subdividido em A_1 e A_3 de coloração bruno escuro e bruno amarelado escuro no matiz 10 YR. A textura é média com estrutura em blocos subangulares pequenos e médios, fracos, porosos, muito friáveis e de transição abruptica para o horizonte B_t.

O horizonte B, normalmente tem cores oliváceas no matiz 2,5 YR, textura argilosa com estrutura em grandes blocos ou em prismas médios, pouco porosos, firmes quando úmidos.

Apresentam média capacidade de retenção de umidade no horizonte A e alta no B_t que acarreta uma baixa permeabilidade.

São de fertilidade natural baixa verificando-se teores altos apenas de cálcio + magnésio, embora também alta saturação de bases.

CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO: $\frac{3Ss}{23\ BY}$ (y, e, p)

Estão sujeitos as limitações:

- fertilidade natural baixa;
- suscetibilidade a erosão face a descontinuidade entre os horizontes A e B e pela própria declividade que apresentam;
- podem apresentar restrições de permeabilidade em face também da mudança abrupta do A para o B.

Estes solos, se bem manejados poderão suportar cultivos irrigados de: algodão herbáceo, milho, feijão e pastagem.

É conveniente que sejam irrigados por aspersão, com plantios em curvas de nível ou faixas relativamente estreitas em nível e que sejam corrigidas as deficiências de fertilidade. É importante a prática de drenagem.

2.2.4 - Unidade Ae

SOLO ALUVIAL EUTRÓFICO A fraco textura arenosa/média fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

ÁREA: 1,65 ha.

PERCENTUAL: 3,0%.

PERFIL REPRESENTATIVO: 03.

Compreende solos pouco desenvolvidos, derivados de sedimentos aluviais não consolidados, apresentando camadas estratíficas, as quais, normalmente, não guardam relação pedogenética entre si. Possuem sequência de horizontes AC e são medianamente profundos.

O horizonte A possui coloração bruno amarelado escuro (10 YR 4/4 úmido), textura média na classe franco arenoso e estrutura em blocos subangulares pequenos e fracamente desenvolvidos, bastante porosos.

As camadas C_1, C_2 e C_3 que compõem o restante do perfil possuem coloração muito semelhante, no matriz 10 YR e pequenas variações de valor e croma. As texturas em geral são médias com predominância das classes franco arenoso e franco argilo arenoso. As estruturas mais comuns são em blocos subangulares, com transição difusa entre todas as camadas.

CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO: $\frac{3Ss}{L\ 22\ BY}$ (j, y)

Estes solos estão sujeitos as limitações:

- fertilidade natural baixa;
- forma irregular com reletivas dificuldades de trabalho.

Poderão ser cultivados com: algodão herbáceo, milho, feijão, hortaliças, cucurbitáceas e pastagem. É importante a correção da fertilidade de acordo com as exigências das culturas e que se pratique a irrigação adequadamente.

Face a forma em que ocorrem a irrigação por aspersão nos parece a mais adequada.

2.2.5 - Unidade Rd

SOLO LITÓLICO DISTRÓFICO A fraco textura arenosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

ÁREA: 2,62 ha.

PERCENTUAL: 4,8%.

PERFIL REPRESENTATIVO: 12

São solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos, rasos, com sequência de horizontes A, C, e R.

O horizonte A tem coloração brumada e textura arenosa, na classe areia, praticamente sem estrutura ou maciça e de consistência dura a muito friável conforme o teor de umidade aumenta.

O horizonte C apresenta cor mais clara que o anterior e textura areia franca, e uma estrutura incipiente em que a forma maciça da origem a grânulos pequenos e fracos. Podem ser duros a muito friável quando passam de secos a úmidos.

São de baixa fertilidade natural e apresentam bastante calhaus na superfície, impedindo a mecanização. A pouca profundidade (40cm) limita o uso com irrigação.

CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO: 6st (y, b, e, x)

Deverão ser usados para pastagem extensiva e para reserva de madeiras.

2.3 - Classe de terra para irrigação

A classificação de terras para irrigação foi realizada com base nos critérios estabelecidos pelo "Bureau of Reclamation",

o qual consiste numa avaliação sistemática das terras em classes estabelecidas pela diferenciação dos seus aspectos ecológicos, agrícolas e econômicos.

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

Para cada unidade de terra, cada uma destas condições são avaliadas e atribuídos graus de limitações que são definidos em 6 (seis) classes, definindo-se o grau de irrigabilidade de cada unidade de terra. Em geral, tem-se 3 classes aráveis, 1 classe especial, 1 classe temporária e 1 classe não irrigável.

O quadro a seguir mostra a avaliação da classe de terra para irrigação.

AVALIAÇÃO DA CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO

CARACTERÍSTICAS DA TERRA	UNIDADES DE SOLO									
	PE		NC		PL		Ae		Rd	
	PARÂMET.	CLASSE	PARÂMET.	CLASSE	PARÂMET.	CLASSE	PARÂMET.	CLASSE	PARÂMET.	CLASSE
(b) Profundidade	100	1S	90	1S	75	2S	95	1S	40	6S
. textura na superfície	média	1S	média	1S	média	1S	média	1S	arenosa	
. textura em profundidade	média	1S	argilosa	1S	argilosa	1S	média	1S		
(p) permeabilidade	1,8cm/h	2S	1,3	1S	-	2S	2,0	1S	sim	
(y) fertilidade	baixa	2S	baixa	3S	baixa	3S	baixa	3S	sim	3S
(e) riscos de erosão	sim	2S	sim	3S	sim	3S	não		sim	3S
(j) forma irregular	-	-	-	-	-	-	sim	3S		
(x) pedregosidade e rochosidade	-	-	-	-	-	-	-	-	sim	6S
	$\frac{2Ss}{22\ BY}$ (y		$\frac{3Ss}{22\ AY}$ (y,b)		$\frac{3Ss}{23\ BY}$ (y,e,p)				$\frac{3Ss}{22\ BY}$ (i,y	

000063

vbc CONSULTORES

QUADRO RESUMO DAS UNIDADES DE SOLO, CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO, ÁREA E PERCENTUAL

UNIDADE DE SOLO	CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	ÁREA	
		(ha)	(%)
PE	2Ss / L22 BY (y)	15,65	28,7
NC	3Ss / L 22 AY (y,b)	27,66	50,7
PL	3Ss / L 23 BY (y,e,p)	6,99	12,8
Ae	3Ss / 22 BY (j,y)	1,65	3,0
Rd	6s	2,62	4,8
T O T A L		54,57	100

000061

vbg CONSULTORES

vba CONSULTORES

P E R F Í S

000063

vba CONSULTORES

DATA: 08.01.88

PERFIL Nº: 01

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: PE

LOCALIZAÇÃO: Estaca 10 LB - 1D

SITUAÇÃO E DECLIVE: Meia encosta - 4,5%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Pré-cambriano Indiviso. Migmatitos e Arenitos.

MATERIAL DE ORIGEM: Saprolito da rocha subjacente.

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Moderada.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila.

VEGETAÇÃO LOCAL: Sabiá, jurema preta, oiticica, carnaúba.

USO ATUAL: Algodão herbáceo, milho, feijão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas raízes finas em todos os horizontes.

OBSERVAÇÕES: Não foi coletada amostra para densidade do 5º horizonte devido a presença abundante de cascalho. Presença de atividade biológica (minhocas).

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A_1 0- 20cm - Vermelho (2,5 YR 4/8, úmido), vermelho (2,5 YR 5/8, seco); franco arenoso, fraca pequena média blocos subangulares e angulares; muitos poros pequenos e muito pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

A_3 20- 35cm - Vermelho (2,5 YR 4/6, úmido), vermelho (2,5 YR 5/6, seco); franco argilo arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; muitos poros pequenos e muito pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

B_{1t} 35- 90cm - Vermelho escuro (2,5 YR 3/6, úmido), (2,5 YR 4/8, seco); franco argiloso; fraca pequena e médio blocos subangulares e angulares; muitos poros pequenos e muito pequenos; duro, friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

B_{2t} 90-120cm - Vermelho escuro (2,5 YR 3/6, úmido), vermelho (2,5 YR 4/8 seco); franco argiloso com cascalhos; fraca pequena e médios blocos subangulares e angulares; muitos poros pequenos e muito pequenos; duro, friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

B_3 120-160cm - Vermelho escuro (2,5 YR 3/6 úmido), vermelho (2,5 YR 4/6, seco); franco argilso cascalhento; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; muitos poros pequenos e muito pequenos; duro, friável, plástico e pegajoso.

MIRGA - DNOCS
2a. DIRETORIA REGIONAL
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
LABORATÓRIO REGIONAL

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROCEDÊNCIA Projeto Choró — PERFIL N.º 01

INTERESSADO — DATA / /

Amostra N°	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %				Argila natural %	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAU DE FLOCULAÇÃO	POROSIDADE NATURAL
	Símbolo	Profundidade cm	Calhaus	Cascalho	Terra fina	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila				
177	A_1	0 - 20				21,28	44,97	15,56	18,19	6,87	Franco Arenoso		
178	A_3	20 - 35				15,65	42,49	14,39	27,47	10,33	Franco Argilo Arenoso		
179	B_{1t}	35 - 90				14,00	31,41	21,51	33,08	11,98	Franco Argiloso		
180	B_{2t}	90 - 120				17,14	28,74	21,33	32,79	13,74	Franco Argiloso		
181	B_{3t}	120 - 160				14,52	31,29	22,92	31,27	11,91	Franco Argiloso		

DENSIDADE		UMIDADE %			Água util	pH		CE a 25°C Ext Sat mmhos/cm	$CaCO_3$ Equivalente %	Carbono %	Nitrogênio %	C/N	Matéria Orgânica	P Assimilavel mg/100 g
Solo	Partícula	1/10 Atm	1/3 Atm	15 Atm	%	H_2O	KCl							
1,56	2,62		19,27	10,31	8,96	5,80		0,21		0,268	0,039	7	0,46	0,16
1,56	2,64		25,88	12,56	13,32	6,10		0,19		0,156	0,030	5	0,26	0,16
1,58	2,61		28,59	13,39	15,20	6,00		0,23		0,174	0,028	6	0,29	0,15
1,61	2,64		27,67	13,51	14,16	6,00		0,20		0,162	0,033	5	0,27	0,17
1,60	2,66		28,39	13,64	14,75	5,70		0,23		0,160	0,022	7	0,27	0,15

COMPLEXO SORTIVO mE/100g de Solo								100 S/T (V) %	PSI %	RAS	100 Al^{+++} / (Al^{+++} + S)	OBS.
Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}	S	H^{+} + Al^{+++}	T	Al^{+++}					
4,70	3,60	0,12	0,14	8,56	1,62	10,18	0,10	84	1,37			
5,60	3,50	0,14	0,17	9,41	1,57	10,98	0,10	85	1,54			
5,30	3,40	0,12	0,16	8,98	1,60	10,58	0,10	84	1,57			
4,30	3,20	0,11	0,21	7,82	1,64	9,46	0,10	82	2,21			
4,80	3,80	0,12	0,20	8,92	1,60	10,52	0,10	84	1,90			

000068

ALUÍZIO DA CRUZ
Químico - TSL 21S25
CPF - 016231123/87

MINTER — DNOCS 2ª Diretoria Regional Divisão de Estudos e Projetos LABORATÓRIO REGIONAL	SUGESTÕES PARA ADUBAÇÃO E CALAGEM
Resultados da Análise do Solo	
Fósforo: . . . 1,50 . ppm= B.	
Potássio . 46,80 . ppm= . . A. .	
Cálcio + Magnésio . . . 7,90. . . . . me%=	
Alumínio: . . . 0,10 . . . . me% pH. . 5,80.	
	Calcário. 0,20 . . . . toneladas por ha de preferência dolomítico antes de preparar a terra

Estado e Município da Amostra	Químico-Agrônomo	Marca do Remetente	Numro de Laboratório	Entrada Saída
	ALUÍZIO DA CRUZ. Químico - TSL 21525 CPF - 015231123/87	01	177	
Cultura a ser feita:	Nome e Endereço do Remetente			
Cultura anterior e Produção desta	Projeto Choró			

ADUBAÇÃO RACIONAL DA MAIS LUCRO

CONSERVE SEU SOLO E ADUBOS PLANTANDO EM CURVAS DE NÍVEL

000069

DATA: 08.01.88

PERFIL Nº: 02

CLASSIFICAÇÃO: Bruno não Cálcico A fraco textura média/argilosa f
se caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: NC

LOCALIZAÇÃO: 12LB - 7D

SITUAÇÃO E DECLIVE: No terço inferior da encosta, 3%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Pré-Cambriano Indiviso. Granito
Migmatito.

MATERIAL DE ORIGEM: Sapolito da rocha subjacente.

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Moderada.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila.

VEGETAÇÃO LOCAL: Carnaubeira, jurema preta, oiticica, sabiá, can
picho, fedegoso, quebra panela, cabeça de frade.

USO ATUAL: Feijão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas, finas no 1º horizonte e raras nos demais.

OBSERVAÇÕES: Presença de atividade biológica (minhocas).

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A_1 0- 30cm - Bruno escuro (7,5 YR 4/4, úmido), bruno forte (7,5 YR 5/6, seco); franco arenoso; fraca, pequena e médio blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

A_3 30- 50cm - Bruno forte (7,5 YR 5/6, úmido), bruno forte (7,5 YR 5/8, seco); franco argiloso; moderada, média e pequena prismática e blocos angulares; poros comuns muito pequenos e pequenos; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso, transição clara e plana.

B_t 50- 90cm - Amarelo brumado (10 YR 6/8, úmido), amarelo (10 YR 7/6, seco); argila arenosa; moderada, média e pequena prismática e blocos angulares; poucos poros muito pequenos e pequenos; sli kenside abundante e forte.

90cm + - Rocha intemperizada.

CONSULTORES

DATA: 08.01.88

PERFIL Nº: 03

CLASSIFICAÇÃO: Solo Aluvial Eutrófico A fraco textura arenosa/média fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

UNIDADE: Ae

LOCALIZAÇÃO: Entre as estacas 14 e 15LB

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terreno plano, 1 a 2%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Aloceno, Sedimentos.

MATERIAL DE ORIGEM: Sedimentos fluviais.

RELEVO: Plano.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Boa.

EROSÃO: Não aparente.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila.

VEGETAÇÃO LOCAL: Jurema preta, carnaubeira, vassourinha, gramíneas.

USO ATUAL: Milho, feijão e algodão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Muitas finas e médias na 1ª e 2ª camadas, poucas finas e raras médias na 3ª e 4ª camadas.

OBSERVAÇÕES: Entre a 4ª camada e a rocha intemperizada ocorre uma camada de 30cm de cascalhos e calhaus.

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A 0- 25cm - Bruno amarelado escuro (10 YR 4/4, úmido), Bruno amarelado (10 YR 5/6, seco), franco arenoso; fraca, pequeno blocos subangulares; muitos poros pequenos e muito pequenos poucos médios, duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.

C_1 25- 45cm - Bruno escuro (10 YR 4/3, úmido), bruno amarelado (10 YR 5/4, seco); franco arenoso; fraca, pequeno blocos subangulares; muitos poros pequenos e muito pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.

C_2 45- 65cm - Bruno amarelado escuro (10 YR 4/4, úmido), bruno amarelado (10 YR 5/6, seco); franco argilo arenoso; fraca, pequeno médio blocos subangulares e angulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; muito duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

C_3 65- 95cm - Bruno amarelado escuro (10 YR 4/4, úmido), bruno amarelado (10 YR 5/4, seco); franco arenoso; fraca, pequeno blocos subangulares; muitos poros pequenos e muito pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.

95-125cm - Camada de calhaus e cascalho.

125cm + - Rocha intemperizada.

vba CONSULTORES

DATA: 08.01.88

PERFIL Nº: 04

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: PE

LOCALIZAÇÃO: Entre as estacas 18LB-2E e 20LB-2E.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço inferior da encosta, 3%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Pré-Cambriano Indiviso.

MATERIAL DE ORIGEM:

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Moderada.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila.

VEGETAÇÃO LOCAL: Jurema preta e gramíneas.

USO ATUAL: Algodão, milho e feijão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas e finas no A_1, ausante nos demais.

OBSERVAÇÕES: Atividade biológica presente (minhocas).

vba CONSULTORES

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A_1 0- 20cm - Vermelho escuro (2,5 YR 3/6, úmido), vermelho (2,5 YR 4/6, seco); franco arenoso; fraca, pequena e média blocos subangulares; muitos poros pequenos e muito pequenos poucos médios; muito duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.

A_3 20- 35cm - Vermelho escuro (2,5 YR 3/6, úmido), vermelho (2,5 YR 4/8, seco); franco argilo arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares; muitos poros pequenos e muito pequenos; muito duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

B_{2t} 35- 70cm - Vermelho (2,5 YR 4/6, úmido), vermelho (2,5 YR 4/8, seco), franco argilo arenoso/argila arenosa; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; muitos poros, muito pequenos e pequenos; muito duro, friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

B_{2t} 70-110cm - Vermelho amarelado (5 YR 4/6, úmido), amarelo avermelhado (5 YR 6/6, seco); franco argilo arenoso/argila arenosa, fraca, pequena e média blocos subangulares e angulares; muitos poros, muito pequenos e pequenos; muito duro, friável, plástico e pegajoso.

110cm + - Rocha intemperizada.

vbc CONSULTORES

DATA: 09.01.88

PERFIL Nº: 05

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: PE

LOCALIZAÇÃO: Estaca 18LB

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço superior da encosta, 2%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Pré-Cambriano Indiviso.

MATERIAL DE ORIGEM:

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Moderada.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila

VEGETAÇÃO LOCAL: Jurema preta, vassourinha, cabeça branca, malva.

USO ATUAL: Algodão, milho e feijão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas e finas no A_1, ausente nos demais.

OBSERVAÇÕES: Pouco calhaus na superfície.
Atividade biológica presente (minhocão).
Presença de nódulos ferruginosos no último horizonte.

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A_1 0- 20cm - Bruno escuro (7,5 YR 4/4, úmido), bruno forte (7,5 YR 5/8, seco); franco arenoso; fraca, pequena e médios blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequeno e pequenos, poucos médios; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

A_3 20- 40cm - Bruno forte (7,5 YR 5/6, úmido), amarelo avermelhado (7,5 YR 6/8, seco); franco arenoso; fraca, pequena e médio blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos, poucos médios; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

B_{1t} 40- 70cm - Bruno forte (7,5 YR 5/6, úmido), bruno forte (7,5 YR 5/8, seco); franco argilo arenoso; fraca, pequeno e médio blocos subangulares e angulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

B_{2t} 70-100cm - Bruno (7,5 YR 5/4, úmido), bruno forte (7,5 YR 5/6, seco); franco argilo arenoso; fraca, pequeno e médio blocos subangulares e angulares; muito poros muito pequenos e pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

100cm+ - Rocha intemperizada.

vba CONSULTORES

DATA: 09.01.88

PERFIL Nº: 06

CLASSIFICAÇÃO: Bruno não Cálcico A fraco textura média/argilosa média fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: NC

LOCALIZAÇÃO: Estaca 12LB - 3E.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço médio, 3-4%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Pré-Cambriano Indiviso. Granito e Migmatito.

MATERIAL DE ORIGEM: Sapolito da rocha subjacente.

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Moderada a boa.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila.

VEGETAÇÃO LOCAL: Hortência, jurema preta, malva, vassourinha.

USO ATUAL: Milho, feijão e algodão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas finas e raras médias no 1º horizonte.

OBSERVAÇÕES: Presença de calhaus na superfície e nódulos ferruginosos no último horizonte. Atividade biológica presente (minhocas).

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A_1 0- 20cm - Bruno avermelhado escuro (2,5 YR 3/4, úmido), vermelho escuro (2,5 YR 3/6, seco); franco arenoso; fraca, pequeno e médios blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos, poucos médios; duro, friável ligeiramente plástico e ligeimente pegajoso; transição clara e plana.

A_3 20- 40cm - Vermelho escuro (2,5 YR 3/2, úmido); bruno avermelhado escuro (2,5 YR 3/4, seco); franco argilo arenoso; fraca, pequeno e médio blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos, poucos médios; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

B_{1t} 40- 60cm - Bruno avermelhado (2,5 YR 4/4, úmido); Vermelho (2,5 YR 4/6, seco); franco argilo; fraca pequena e médio blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

B_{2t} 60- 90cm - Bruno avermelhado (2,5 YR 4/4, úmido); vermelho (2,5 YR 4/8, seco); franco argiloso; fraca, pequeno e médio blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; duro, friável, plástico e pegajoso, sli kenside pouco e fraco.

90cm + - Rocha intemperizada.

vba CONSULTORES

DATA: 09.01.88

PERFIL Nº: 07

CLASSIFICAÇÃO: Bruno não Cálcico A fraco textura média/argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: NC

LOCALIZAÇÃO: Estaca 6LB - 1E

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço superior da encosta, 6%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Pré-Cambriano Indiviso Granito e Migmatito.

MATERIAL DE ORIGEM:

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Moderada.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila.

VEGETAÇÃO LOCAL: Bamburral, vassourinha, jurema preta, hortência.

USO ATUAL: Algodão, milho e feijão:

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas e finas no 1º e 2º horizonte. Ausentes nos demais.

OBSERVAÇÕES: Presença de calhaus na superfície e atividade biológica intensa (minhocas).

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A_1 0- 15cm - Vermelho escuro (2,5 YR 3/2, úmido); bruno avermelhado escuro (2,5 YR 374, seco); franco argilo arenoso; fraca, pequeno e médio blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos poucos médios; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

A_3 15- 40cm - Bruno avermelhado escuro (2,5 YR 3/4, úmido), vermelho escuro (2,5 YR 3/6, seco); franco argiloso, fraca, pequena e médio blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; duro friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

B_{1t} 40- 60cm - Vermelho escuro (2,5 YR 4/8, úmido), bruno avermelhado (2,5 YR 4/4, seco); franco argiloso; fraca, pequena e média blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

B_{2t} 60- 90cm - Bruno escuro (7,5 YR 4/4, úmido), bruno forte (7,5 YR 5/6, seco); argila, moderada, pequena e média prismática; poucos poros muito pequenos e pequenos; estremamente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; sli kenside abundante e forte.

90cm + - Rocha intemperizada.

MIRGA - DNOCS
2a. DIRETORIA REGIONAL
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
LABORATÓRIO REGIONAL

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROCEDÊNCIA Projeto Choró — PERFIL N.º 07

INTERESSADO — DATA / /

Amostra N.º	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %				Argila natural %	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAU DE FLOCULAÇÃO	POROSIDADE NATURAL
	Símbolo	Profundidade cm	Calhaus	Cascalho	Terra fina	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila				
182	A_1	0 - 15				24,11	26,07	19,14	30,68	14,73	Franco Argilo Arenoso		
183	A_3 3	15 - 40				13,63	22,63	27,33	36,41	21,89	Franco Argiloso		
184	B_{1t}	40 - 60				13,18	22,04	28,01	36,77	23,10	Franco Argiloso		
185	B_{2t}	60 - 90				4,89	24,38	29,51	41,22	22,96	Argila		

DENSIDADE		UMIDADE %			Água útil	pH		CE a 25°C Ext Sat mmhos/cm	$CaCO_3$ Equivalente %	Carbono %	Nitrogênio %	C/N	Matéria Orgânica	P Assimilável mg/100 g
Solo	Partícula	1/10 Atm	1/3 Atm	15 Atm	%	H_2O	KCl							
1,61	2,67		26,92	12,23	14,69	6,30		0,41		0,372	0,039	9	0,64	0,17
1,63	2,65		29,78	13,51	16,27	6,40		0,48		0,342	0,033	10	0,58	0,20
1,60	2,65		29,59	14,16	15,43	6,60		0,44		0,288	0,030	10	0,49	0,16
1,63	2,68		32,63	15,94	16,69	6,60		0,66		0,306	0,039	7	0,52	0,18

COMPLEXO SORTIVO mE/100g de Solo								100 S/T (V) %	PSI %	RAS	100 Al^{+++}	OBS.
Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}	S	$H^{+} + Al^{+++}$	T	Al^{+++}				$Al^{+++} + S$	
6,20	5,80	0,11	0,21	12,32	1,34	13,66	0,10	93	1,56			
6,70	5,70	0,09	0,23	12,72	1,40	14,12	0,05	90	1,62			
6,40	5,90	0,07	0,21	12,58	1,40	13,98	0,05	89	1,50			
7,10	6,00	0,10	0,22	13,42	1,29	14,71	0,05	91	1,49			

000082

ALUIZIO DA CRUZ
Químico - TSL 21S25

MINTER — DNOCS 2.ª Diretoria Regional Divisão de Estudos e Projetos LABORATÓRIO REGIONAL	SUGESTÕES PARA ADUBAÇÃO E CALAGEM
Resultados da Análise do Solo	
Fósforo .....2,00 .ppm= B.. . .	
Potássio .42,90 ppm= . B	
Cálcio + Magnésio ..10,70.. ....me%=	
Alumínio. ...0,10. . me% / pH. ..6,30	
	Calcário. 0,20. ... toneladas por ha de preferência dolomítico antes de preparar a terra
Estado e Município da Amostra	Químico-Agrônomo: ATANÁZIO DA CRUZ, Químico - TSL 21555, CPF - 015231123/87 · Marca do Remetente: 07 · Número de Laboratório: 182 · Entrada Saída
Cultura a ser feita:	Nome e Endereço do Remetente
Cultura anterior e Produção desta	Projeto Choró

ADUBAÇÃO RACIONAL DA MAIS LUCRO

CONSERVE SEU SOLO E ADUBOS PLANTANDO EM CURVAS DE NÍVEL

vba CONSULTORES

DATA: 09.01.88

PERFIL Nº: 08

CLASSIFICAÇÃO: Bruno não Cálcico A fraco textura argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: NC

LOCALIZAÇÃO: 4LB - 7D

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço médio da encosta, 6%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Pré-Cambriano Indiviso. Migmatito e Granito.

MATERIAL DE ORIGEM: Sapolito da rocha subjacente.

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Moderada.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila

VEGETAÇÃO LOCAL: Jurema preta, bamburral, vassourinha, jucazeiro.

USO ATUAL: Algodão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas e finas no 1º horizonte, ausente nos demais.

OBSERVAÇÕES: Atividade biológica intensa (minhocas) e presença de calhaus na superfície.

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A_1 0- 20cm - Bruno avermelhado escuro (5 YR 3/3, úmido), bruno avermelhado (5 YR 4/3, seco); franco argilo arenoso; fraca pequena e médios blocos subangulares e angulares; muitos poros pequenos e muito pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

A_3 20- 35cm - Bruno avermelhado (5 YR 4/3, úmido); bruno avermelhado (5 YR 5/3, seco); franco argiloso; fraca pequena e médios blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; duro, friável, plástico e pegajoso, transição gradual e plana.

B_{1t} 35- 60cm - Bruno amarelado (10 YR 5/6, úmido); amarelo brunado (10 YR 6/6, seco); argila, moderada pequena e médio blocos angulares e subangulares; poucos poros muito pequenos e pequenos; muito duro, firme, muito plástico e pegajoso; transição clara e plana.

B_{2t} 60- 90cm - Bruno amarelado (10 YR 5/8, úmido); amarelo brunado (10 YR 6/8, seco); argila moderada pequena e média prismática, poucos poros muito pequenos e pequenos extremamente duro firme, muito plástico e muito pegajoso; sli kenside abundante e forte.

90cm + - Rocha intemperizada.

vba CONSULTORES

DATA: 09.01.88

PERFIL Nº: 09

CLASSIFICAÇÃO: Bruno não Cálcico A fraco textura média/ariglosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: NC

LOCALIZAÇÃO: Estaca 2LB - 1E

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço inferior da encosta, 6%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Pré-Cambriano Indiviso. Granito e Migmatito.

MATERIAL DE ORIGEM: Sapolito da rocha remanescnete.

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Moderada.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila.

VEGETAÇÃO LOCAL: Jurema preta, bamburral, vassourinha, jucazeiro.

USO ATUAL: Algodão, milho e feijão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas e finas no 1º e 2º horizontes, ausente nos demais.

OBSERVAÇÕES: Atividade biológica intensa (minhocas) e presença de calhaus da superfície.

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A_1 0- 15cm - Bruno avermelhado escuro (5 YR 3/3, úmido), bruno avermelhado escuro (5 YR 3/4, seco); franco argilo arenoso, fraca pequena e médio blocos subangulares e angulares; muitos poros pequenos e muito pequenos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

A_3 15- 30cm - Bruno avermelhado (5 YR 4/4, úmido); vermelho amarelado (5 YR 4/6, seco); franco argiloso, fraca pequena e médios blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; duro, friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

B_{1t} 30- 50cm - Bruno amarelado escuro (10 YR 4/4, úmido), bruno amarelado (10 YR 5/6, seco); argila; moderada pequena e médio blocos angulares e subangulares; poucos poros muito pequenos e pequenos; duro, firme, muito plástico e pegajoso; transição clara e plana.

B_{2t} 50- 65cm - Bruno escuro (10 YR 4/3, úmido); bruno amarelado escuro (10 YR 4/4, seco); argila; moderada pequena e média prismática; poucos poros muito pequenos e pequenos; extremamente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; sli kenside abundante e forte.

65cm + - Rocha intemperizada.

vba CONSULTORES

DATA: 09.01.88

PERFIL Nº: 10

CLASSIFICAÇÃO: Bruno não Cálcico A fraco textura média/argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: NC

LOCALIZAÇÃO: 2LB.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço superior da encosta, 6%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Pré-Cambriano Indiviso. Migmatito e Granito.

MATERIAL DE ORIGEM: Sapolito da rocha subjacente.

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Moderada a boa.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila.

VEGETAÇÃO LOCAL: Jurema preta, bamburral, vassourinha, canafístola braba.

USO ATUAL: Algodão, milho e feijão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas e finas no 1º e 2º horizonte, ausente nos demais.

vba CONSULTORES

OBSERVAÇÕES: Atividade biológica intensa (minhocas) e presença de calhaus na superfície e nódulos de ferro no último horizonte.

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A_1 0- 15cm - Vermelho forte (2,5 YR 3/2, úmido), bruno avermelhado escuro (2,5 YR 3/4, seco); franco argilo arenoso; fraca, pequena e médio blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos, pequenos e médios; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

A_3 15- 30cm - Vermelho (2,5 YR 4/6, úmido) vermelho (2,5 YR 4/8, seco); franco argilo arenoso; fraca pequena e médio blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequeno e pequenos, poucos médios; duro, friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

B_{1t} 30- 50cm - Vermelho escuro (2,5 YR 3/6, úmido), vermelho (2,5 YR 4/6, seco); franco argiloso; fraca pequena e médio blocos angulares e subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; duro, friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

B_{2t} 50- 70cm - Bruno forte (7,5 YR 5/6, úmido), amarelo avermelhado (7,5 YR 6/8, seco); argila; moderada pequena e médio blocos angulares e subangulares; poucos poros pequenos e muito pequenos; muito duro; firme, muito duro; firme, muito plástico e muito pegajoso; sli kenside pouco e forte.

70cm + - Rocha intemperizada.

vba CONSULTORES

DATA: 09.01.88

PERFIL Nº: 11

CLASSIFICAÇÃO: Planossolo A fraco textura média/argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: PL

LOCALIZAÇÃO: Entre as estacas 6LB 5D e 6LB 6D

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço superior da encota, 3%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA: Pré-Cambriano Indiviso.

MATERIAL DE ORIGEM:

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente.

DRENAGEM: Imperfeita a moderada.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila.

VEGETAÇÃO LOCAL: Jurema preta, bamburral, vassourinha.

USO ATUAL: Algodão, milho e feijão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas e finas no 1º horizonte, ausente nos demais.

OBSERVAÇÕES: Presença de calhaus na superfície e atividade biológica intensa (minhocas).

vba CONSULTORES

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A_1 0- 15cm - Bruno escuro (10 YR 4/3, úmido), bruno amarelado (10 YR 5/4, seco); franco arenoso; fraca pequeno blocos subangulares; poros comuns muito pequenos e pequenos; duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

A_3 15- 30cm - Bruno amarelado escuro (10 YR 4/4, úmido), bruno amarelado (10 YR 5/6, seco); franco arenoso; fraca pequeno blocos subangulares; poros comuns muito pequenos e pequenos; duro, muito friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e plana.

B_t 30- 75cm - Bruno olivácio claro (2,5 YR 5/4, úmido), bruno olivácio claro (2,5 YR 5/6, seco); argila; moderada média e grande blocos angulares e subangulares; poucos poros muito pequenos e pequenos; extremamente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso.

75cm + - Rocha intemperizada.

MIRGA DNOCS
2a. DIRETORIA REGIONAL
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
LABORATÓRIO REGIONAL

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROCEDÊNCIA: Projeto Choró — PERFIL N.º 11

INTERESSADO: — DATA . . / . . / . . . .

Amostra N.º	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %				Argila natural %	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAU DE FLOCULAÇÃO	POROSIDADE NATURAL
	Símbolo	Profundidade cm	Calhaus	Cascalho	Terra fina	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila				
186	A_1	0 - 15				12,26	61,44	8,71	17,59	6,27	Franco Arenoso		
187	A_3	15 - 30				12,36	61,10	7,93	18,61	5,88	Franco Arenoso		
188	B_t	30 - 75				8,79	29,90	18,21	43,10	14,91	Argila		

DENSIDADE		UMIDADE %			Água util	pH		CE a 25°C Ext Sat mmhos/cm	$CaCO_3$ Equivalente %	Carbono %	Nitrogênio %	C/N	Matéria Orgânica	P Assimilável mg/100 g
Solo	Partícula	1/10 Atm	1/3 Atm	15 Atm	%	H_2O	KCl							
1,56	2,63		16,49	8,51	7,98	6,10		0,18		0,534	0,052	10	0,92	0,22
1,59	2,61		17,08	8,29	8,79	6,10		0,16		0,402	0,042	10	0,69	0,24
1,62	2,67		32,29	16,11	16,18	6,40		0,29		0,396	0,042	9	0,68	0,20

COMPLEXO SORTIVO mE/100g de Solo								100 S/T (V) %	PSI %	RAS	100 Al^{+++} / Al^{+++} + S	OBS.
Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}	S	H^{+} + Al^{+++}	T	Al^{+++}					
3,90	3,60	0,07	0,16	7,73	1,56	9,29	0,10	83	1,22			
3,40	3,10	0,09	0,16	6,75	1,59	8,34	0,10	81	1,86			
5,30	6,10	0,07	0,20	11,67	1,48	13,15	0,05	88	1,52			

000092

ALUIZIO DA CRUZ
Quixeré - TSL 21S?
CPF - 015231123/

MINTER — DNOCS 2ª Diretoria Regional Divisão de Estudos e Projetos LABORATÓRIO REGIONAL	SUGESTÕES PARA ADUBAÇÃO E CALAGEM
Resultados da Analise do Solo	
Fósforo . 2,70 .. ppm= B . .	
Potássio .. 27,30 ... .ppm= B . ..	
Cálcio + Magnésio .....6,10 .... .. me%=	
Alumínio. ..0,10... me% pH. . 6,10	
	Calcário ..0,20.. toneladas por ha de preferência dolomítico antes de preparar a terra

Estado e Município da Amostra	Químico-Agrônomo	Marca do Remetente	Númro de Laboratório	Entrada Saída
	[illegible] CSL 21323 Químico CPF - 015231228/87	11	186	
Cultura a ser feita.	Nome e Endereço do Remetente			
Cultura anterior e Produção desta	Projeto Choró			

ADUBAÇÃO RACIONAL DA MAIS LUCRO

CONSERVE SEU SOLO E ADUBOS PLANTANDO EM CURVAS DE NÍVEL

vba CONSULTORES

DATA: 09.01.88

PERFIL Nº: 12

CLASSIFICAÇÃO: Solo Litólico Distrófico A fraco textura arenosa fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

UNIDADE: Rd

LOCALIZAÇÃO: 4LB - 7D

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço superior da encosta, 5%.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLÓGICA:

MATERIAL DE ORIGEM:

RELEVO: Suave ondulado.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausente, calhaus na superfície.

DRENAGEM: Boa.

EROSÃO: Laminar ligeira.

VEGETAÇÃO NATIVA: Caatinga hiperxerófila.

VEGETAÇÃO LOCAL: Jurema preta, bamburral, vassourinha.

USO ATUAL: Algodão.

CLASSE DE TERRA:

RAÍZES: Poucas e finas no 1º horizonte.

OBSERVAÇÕES: Presença de calhaus na superfície e atividade giológica intensa (minhocas).

vba CONSULTORES

DESCRIÇÃO DO PERFIL

A 0- 15cm - Bruno amarelado escuro (10 YR 4/4, úmido), bruno amarelado (10 YR 5/4, seco); areia maciça que se desfaz em fraca pequena e granular; poros comuns muito pequenos e pequenos; duro, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

C 25- 40cm - Bruno amarelado (10 YR 5/6, úmido), amarelo brumado (10 YR 6/6, seco); areia franca, maciça que se desfaz em fraca pequena e granular; poucos poros; duros, muito friável não plástico e não pegajoso.

R 40cm + - Rocha.

vba CONSULTORES

ANEXO 2

PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

vba CONSULTORES

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Considerações gerais

O planejamento agrícola para o projeto Choró foi elaborado compatibilizando os tipos de solos existentes com as culturas tradicionais na região.

Tem por base a exploração de unidades familiares, que apresentam dimensões variadas em função da melhor forma de aproveitamento da estrutura fundiária, sem que houvesse modificações na mesma, do melhor aproveitamento dos solos existentes e da facilidade do manejo da água.

1.2 - Culturas

A seleção das culturas recomendadas para implantação no projeto foi baseada na análise das condições climáticas, edafoclimáticas e da tradição da região.

As culturas selecionadas para serem cultivadas são apresentadas no quadro 01 que indica a produtividade esperada.

As culturas, feijão, milho e algodão serão cultivadas em rotação, obedecendo à melhor época do ano, segundo as condições climáticas.

QUADRO 1

CULTURAS SELECIONADAS PARA CULTIVO SOB IRRIGAÇÃO

CULTURAS	PRODUTIVIDADE ESPERADA (t/ha)
Feijão	1,5
Milho	3,0
Algodão	2,5

vba CONSULTORES

2 - RECOMENDAÇÕES AGRONÔMICAS

vba CONSULTORES

2.1 - Generalidades

As condições climáticas da área do projeto apresentam-se favoráveis ao cultivo de uma ampla faixa de culturas de hábitos tropicais. Dentre as culturas selecionadas não existe nenhuma restrição de ordem climática.

A temperatura não apresenta grandes variações durante o ano, com pequena amplitude térmica, registrando-se nos meses de abril e junho média em torno de 25°C e nos meses de novembro a janeiro média em torno de 28°C. Nestas condições a temperatura não constitui um fator limitante às culturas.

A precipitação média anual totaliza cerca de 720 mm, concentrada, principalmente, no trimestre fevereiro, março e abril, que participa com quase 50% do total anual, sendo o mês de março o de valores mais elevados.

2.2 - Preparo do solo

Os solos deverão ser aradados e gradeados, de preferência, duas vezes em sentido cruzado e tendo o cuidado de que a última passagem acompanhe às curvas de níveis do terreno, a fim de se evitar o escorrimento superficial e consequentemente a erosão.

Os arados recomendados são os de três a quatro discos, estimando-se que seja necessário cerca de quatro a cinco horas para arar 1 ha de forma conveniente.

Na primeira gradagem poderá ser feito uso de grades com discos picotados e na segunda, quando houver, com discos lisos. Estima-se que cada uma destas operações demanda cerca de três a quatro horas por ha.

vba CONSULTORES

2.3 - Operações recomendadas na implantação e condução das culturas.

2.3.1 - Fertilização

As fertilizações químicas e orgânicas nas condições do Projeto Choró tornam-se indispensáveis para que sejam obtidas as produtividades consideradas.

A adubação mineral será constituída de macroelementos: Nitrogênio, Fósforo e Potássio. A adubação nitrogenada obedecerá a um esquema de parcelamento, com parte aplicada em fundação e parte em coberturas. Deve-se evitar a aplicação de adubos químicos que venham aumentar o teor de salinidade.

2.3.2 - Normas de cultivo e rotação e método de irrigação

Dentre as culturas selecionadas no plano agrícola todas são culturas anuais, o que favorece muito a rotação, visando não só a otimização do coeficiente de uso da terra como também a preservação da fertilidade dos solos.

A aspersão convencional será o método utilizado no projeto. Convém ressaltar que o manejo da água de irrigação e dos solos são fundamentais para o desenvolvimento do projeto, tendo em vista a qualidade da água de irrigação.

2.3.3 - Controle de ervas daninhas

Muito embora, a agricultura moderna utiliza-se em grande escala, do controle químico das ervas daninhas através do uso de herbicidas, tal procedimento não é recomendado para uso no projeto. Isto porque, tal utilização, exigindo cuidados especiais, requer uma experiência que a região não dispõe.

O controle de ervas daninhas deve ficar restrito ao sistema tradicional, com o uso de cultivadores de tração animal e

complementação da opração com o uso da enxada.

Não obstante o sistema sugerido (sistema mecânico) apresentar vantagens econômicas e sociais sobre os métodos químicos, no futuro, havendo escassez de mão-de-obra, poderia se fazer uso dos métodos químicos.

2.3.4 - Controle de pragas e doenças

As condições de alta temperatura e de umidade decorrente da irrigação, aliadas ao cultivo intensivo, favorecem o desenvolvimento de pragas e doenças.

Como medidas de controle, visando minimizar os prejuízos ocasionados pelas mesmas, são previstos os seguintes itens:

- utilização de sementes selecionadas, previamente tratadas;

- variedades resistentes;

- rotação culturais; e

- uso de defensivos químicos.

O uso de defensivos químicos requer certos cuidados no manuseio e aplicação e, por tratar-se de uma prática pouco difundida na área do projeto, necessitará da orientação de técnicos quanto as dosagens e demais normas de aplicação.

2.3.5 - Colheitas

A concentração do período de colheita em um pequeno espaço de tempo é característica comum de certas culturas, obrigando à utilização maciça de mão-de-obra.

vba CONSULTORES

3 - EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA

3.1 - Métodos agrotécnicos

Os métodos de cultivo para cada cultura, a seguir indicados, decorrem de levantamentos realizados utilizando-se bibliografia especializada, bem como dados de estações experimentais e de projetos de Irrigação em operação.

Para execução de tarefas agropecuárias sugeridas na presente programação, indicar-se-á a utilização de maquinários tracionados a trator agrícola somente no preparo do solo para plantio e irrigação. Essa premissa contribui sobremaneira na disponibilidade de trabalhos a serem efetuados pelos irrigantes na área do projeto.

As especificações, a seguir descritas, apresentam sucintamente as principais informações necessárias à exploração das culturas programadas e abrange os pontos de maior destaque e importância na composição de custos das referidas culturas.

3.1.1 - Milho

a) Generalidades

O milho é uma cultura de subsistência bastante difundida na região. Pode ser cultivado visando a obtenção do grão ou para venda em espiga na forma de milho verde. Com este segundo objetivo, deve ser colhido com o grão ainda leitoso.

Os solos mais representativos para esta cultura são: Podzólicos e Brunos Não Cálcio.

b) Variedades

Atualmente aconselha-se o plantio da variedade Centralmex que tem apresentado um bom rendimento. E, ainda, os cultivares Azteca e Maia são recomendados.

c) Preparo do solo

A aração deve ser realizada quando as condições de umidade do solo forem propicias a uma profundidade máxima de 20 cm, seguida de gradagem cruzada. Por ocasião das operações de preparo do solo devem ser observadas as recomendações de práticas conservacionistas.

d) Plantio e adubação

- Plantio:

Sulcamento a 1,00 m e plantio sobre o camalhão com espaçamento de 0,25m, utilizando-se 3 a 4 sementes por covas. Emprega-se em média 25 kg/ha a 35 kg/ha de sementes. Quanto a exploração se destina a venda de milho verde o espaçamento é de 0,30m a 0,40m.

- Adubação:

Deverá ser formulada com base na análise do solo e resultados de pesquisa. Sugere-se a seguinte formulação, com base em dados de pesquisa: 70-40-30. Como fonte de nutrientes devem ser usados: uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Os dois últimos e 1/3 do nitrogênio são aplicados totalmente em fundação. O restante do nitrogênio será aplicado por cobertura 40 e 45 dias após a germinação.

e) Tratos culturais

- Desbaste

Quando necessário efetuá-lo, deixando três plantas por cova, ao atingirem 15 a 20 cm de altura.

vba CONSULTORES

- Controle de ervas daninhas

Realizar duas capinas com o auxílio do cultivador seguidos de repasse à enxada nos primeiros 40 dias após o plantio.

- Controle fitossanitário

As pragams mais importantes do milho são: "lagarta do cartucho" (spodoptera frugiperda) e lagarta das folhas. ("Mocislatipes"). Para a primeira, pulverização com folidol quando realizadas no início do ataque, visando o broto terminal e as espigas, surtem efeitos razoáveis. Para a largata das folhas, ótimos resultados são Obtidos, com pulverizações a base de Fosdrim.

Algumas lagartas do solo (rosca e elasmo) são combatidas com pulverizações de nitrosin, pulverizando-se o solo em torno das plantas.

f) Colheita e rendimento

Quando visa-se a obtenção do grão a colheita é feita com o milho seco. Após a completa maturação dos grãos, aconselha-se virar a parte aérea da planta.

Produções superiores a 3 t/ha são consideradas boas. Adotar-se-á 3 t/ha como objetivo, meta compatível com a adubação indicada.

g) Armazenamento e comercialização

A produção deverá ser armazenada em sacos com teor de umidade entre 12 a 14%, em depósitos no próprio imóvel ou cooperativas, se existirem.

A comercialização deverá se realizar diretamente do produtor aos atacadistas ou através de cooperativas. O produtor deverá conhecer os preços de sustentação estabelecidos pela Comis

vba CONSULTORES

são de Financiamento da Produção e utilizar esta política quando necessário.

3.1.2 - Feijão

a) Generalidades

Trata-se de uma cultura de subsistência que constitui, juntamente com o arroz, a base alimentar do rurícola nordestino e do brasileiro em geral.

b) Variedades

Na região cultivam-se exclusivamente variedades do gênero vigna, conhecidos comumente com "Feijão de corda" ou "Macassar". Diversas variedades com denominações locais podem ser encontradas. Sugere-se a utilização das seguintes variedades: CE-115, pitiúba e as variedades desenvolvidas pela EPACE (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará).

c) Preparo do solo

A aração deve ser efetuada com arado fixo ou reversível, a uma profundidade de 20 cm, seguida de gradagem cruzada, observando-se criteriosamente as recomendações das práticas conservacionistas.

d) Plantio e adubação

- Plantio

O espaçamento comumente indicado é o de 1,0 x 1,0m deixando-se duas plantas/cova. Acredita-se que a modificação deste espaçamento para 1,0 x 0,5m deixando-se uma planta/cova possa provocar aumento de produção. Qualquer dos dois espaçamentos gasta, em média 22 kg/ha de sementes.

vba CONSULTORES

- Adubação

Aconselha-se, para o feijão, face a condicionamentos econômicos, aplicação de 40 a 60 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples.

e) Tratos culturais

- Controle das ervas daninhas

Realizar capinas através de cultivadores de tração animal ou da enxada, até a planta cobrir completamente o solo.

- Controle fitossanitário

As pragas mais comuns na região que atacam a cultura do feijão são: lagarta rosca e lagarta elasmo. A ocorrência de pulgão também é frequente. Pulverizando-se o solo com Fosdrim em torno das plantas obtem-se bons resultados. O emprego de inseticidas sistêmicos deve ser evitado face ao alto custo. Os casos de viroses serão combatidos com rotação de culturas, plantio de variedades resistentes e combate aos pulgões que deve ser feito através de pulverizações com paration.

f) Colheitas e rendimentos

A colheita é realizada manualmente. Rendimentos acima de 1.500 kg/ha são considerados bons.

g) Armazenamento e comercialização

Secar os grãos até que atinjam 12% a 13% de umidade.

A comercialização do produto deverá ser feita através de grupos associados evitando-se, assim a ação do intermediário.

3.1.3 - Algodão

a) Generalidades

Cultura que se apresenta com uma importância crescente, seja pela utilização das suas fibras, seja pela exploração do óleo de suas sementes.

b) Variedades

Atualmente, a variedade I A C - 17 é a mais recomendada em cultura intensiva, principalmente irrigada.

c) Solos

O algodão deverá ser de preferência cultivado nos solos de textura média, adaptando-se, também, aos solos mais leves ou mais pesados, conquanto seja assegurada uma boa drenagem.

O preparo do solo deverá constar de:

- uma aração com uma profundidade média de 20 a 25cm; (4 horas)

- uma gradagem cruzada com grade de discos (2 x 1,5 = 3h)

d) Adubação

Não dispondo a região de dados experimentais que possam orientar a melhor adubação para o algodão, sugere-se o emprego dos seguintes níveis de adubação: 40 - 70 - 20. A fonte dos nutrientes poderá ser: uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. O fósforo e o potássio podem ser aplicados totalmente em fundação, porém o nitrogênio poderá ser aplicado em 2 coberturas, aos 30 e 50 dias após a germinação. Evitar o contato dos adubos com a semente, principalmente o potássio que poderá prejudicar a germinação.

vba CONSULTORES

e) Plantio

Sulcamento a cada 0,80m e distribuição de 4 - 5 sementes a cada 0,20m de sulco. A cobertura da semente deverá ser feita com pouca terra. Vinte dias após a germinação efetuar um desbaste deixando duas plantas pór cova. Esta operação é mais simples quando realizada 1 - 2 dias após uma irrigação. Utilizando-se este tipo de plantio são necessários, em média, 30 kg de sementes/ha, que devem ser previamente tratadas com um fungicida específico. A data do plantio deverá permitir que a colheita seja feita fora da estação das chuvas.

f) Tratos culturais

As capinas, realizadas com cultivador à tração animal, 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, para facilitar a colheita.

g) Pragas e doenças

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

a) pragas iniciais;

b) pragas tardias.

As pragas iniciais são principalmente constituídas pelos pulgões e triples, devendo o seu combate ser efetuado imediatamente ao surgimento da praga ou, de preferência, preventivamente, evitando a possibilidade da ocorrência de viroses. É comum o aparecimento dessas pragas até o 40º dia de vida da planta. O seu combate é feito com eficiência através do emprego de inseticidas sistêmicos (metasystox).

As pragas tardias são principalmente representadas pelas lagartas (curuquerê, lagarta rosada e da maçã) e pelos ácaros. A maior incidência de lagartas se dá a partir do início do florescimento, sendo os ácaros ainda mais tardios. O combate pode ser feito com o uso de inseticidas clorados a base de endrim ou inseticidas fosforados a base de paration. Algumas pragas de solo, de aparecimento comum logo após a germinação, são eficazmente combatidas com pulverizações de aldrim 40% pm, em torno das plantas.

Com relação as doenças aconselha-se o uso de variedades resistentes e a rotação de culturas.

h) Colheita e rendimentos

Em pequenos plantios a colheita é feita manualmente. Produções superiores a 2,5 t/ha são consideradas boas.

vba CONSULTORES

4 - NECESSIDADES HÍDRICAS

vba CONSULTORES

4.1 - Uso consuntivo

Para se estimar o uso consuntivo das culturas foram adotados os valores de evapotranspiração potencial calculados por Hargreaves em "Disponibilidades e Deficiências de Umidade para o Brasil", utilizando-se, também, os coeficientes culturais (kc) recomendados.

No Quadro 2 encontram-se os valores mensais de precipitação e da evapotranspiração potencial para O posto de Pompeu Sobrinho e no Quadro 3 os coeficientes das culturas (Kc).

Uma vez calculado o uso consuntivo das culturas, obtém-se a deficiência hídrica subtraindo-se desses valores a precipitação confiável (1). Os resultados estão no Quadro 4.

4.2 - Demanda d'água para cada Unidade de Exploração

A partir da deficiência hídrica serão calculadas as demandas de água para cada Unidade de Exploração, considerando-se a eficiência do método de irrigação por aspersão, estimada em 70%.

No capítulo 5 encontra-se a demanda de água mensal e total para as Unidades de Exploração.

---

(1) Hargreaves chamou de "Dependable Precipitation" àquela com 70% de probabilidade de ocorrência. O termo é, usualmente, traduzido como "Precipitação Dependente", expressão sem significado claro, pelo qual preferiu-se, neste trabalho, adotar o termo "confiável".

QUADRO 2

VALORES DA PRECIPITAÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL

(SEGUNDO HARGREAVES)

- POSTO DE POMPEU SOBRINHO -

MESES	PRECIPITAÇÃO (mm)		EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL (mm)
	MÉDIA	CONFIÁVEL	
JAN	52	4	190
FEV	94	27	162
MAR	161	93	166
ABR	175	114	148
MAI	104	29	138
JUN	46	4	130
JUL	16	0	143
AGO	5	0	162
SET	1	0	177
OUT	2	0	195
NOV	7	0	189
DEZ	19	0	192
T O T A L	682	-	1.992

vbc CONSULTORES

QUADRO 3

VALORES DOS COEFICIENTES DAS CULTURAS Kc

CULTURAS	Kc
Algodão	0,90
Milho	0,85
Feijão	0,75

000115

vba CONSULTORES

QUADRO 4

NECESSIDADES DE ÁGUA MENSAL E TOTAL DAS CULTURAS (m^3/ha)

(Kc UTILIZADO: FEIJÃO = 0,75; MILHO = 0,85 E ALGODÃO = 0,9)

CULTURAS	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Feijão	-	1.055	685	430	433	-	-	-	-	-	-	-	2.603
Milho	-	1.217	851	578	1.003	1.085	-	-	-	-	-	-	4.734
Algodão	-	-	-	-	-	-	1.287	1.458	1.593	1.755	1.701	1.728	9.522

000116

II.70

vbc CONSULTORES

vba CONSULTORES

5 - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA

CONLIT

vba CONSULTORES

5.1 - Diretrizes para o planejamento agrícola

A opção básica para o aproveitamento agrícola da área consiste na implantação de unidades agrícolas para exploração familiar. Essas unidades são variáveis em tamanho, por que obedeceram a estrutura fundiária vigente na área do projeto.

Os modelos (culturas exploradas) concebidas neste planejamento não são uma formulação rígida, que deva ser seguida invariavelmente ao longo do tempo. Pelo contrário, a interferência representada pelas mutações de aspectos evolutivos poderão exigir ajuste e mesmo modificações na estrutura de exploração. Dentre os fatores determinantes estão o mercado, os preços, a implantação de agroindústrias na região, etc.

Ressalta-se, portanto, que no primeiro ano de funcionamento do projeto as principais culturas exploradas são o feijão, o milho e o algodão, entretanto a partir do segundo ano as unidades familiares poderão diversificar as culturas.

O planejamento será feito de forma global, tendo em vista, a grande diferença de tamanhos entre as diversas unidades familiares.

5.2 - Critérios de planejamento

5.2.1 - Afolhamento e rotação

As culturas a serem implantadas foram selecionadas em função de parâmetros edáficos, climáticos, socio-econômicos e tradição cultural.

Na escolha das culturas deu-se grande importância às rotações, visando obter um equilíbrio no ciclo natural dos nutrientes, conservar e melhorar as propriedades do solo e reduzir a infestação por pragas e doenças. Na figura 1 poderão ser melhor visualizados os esquemas de afloramento e rotação para a área global.

FIGURA 1

ESQUEMA DE AFOLHAMENTO

1º ANO

INVERNO

FEIJÃO	MILHO
17.95 ha.	17.95 ha

VERÃO

ALGODÃO
35.92 ha.

2º ANO

INVERNO

MILHO	FEIJÃO
17.95 ha.	17.96 ha.

VERÃO

ALGODÃO
35.92 ha

5.2.2 - Renda

O projeto objetiva uma elevação de qualidade de vida da população ligada às atividades agropecuárias.

5.2.3 - Mão-de-obra

O planejamento das unidades familiares deve considerar a maior absorção da mão-de-obra disponível na área do projeto e periferia.

5.2.4 - Sistema de exploração

. Exploração agrícola: milho, feijão, algodão

. Superfície total: 35,92 ha

. Método de irrigação: aspersão

As Unidades foram concebidas para solos: Bruno Não Cálcico, Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico Cambissólico e Planosolo.

As culturas serão implantadas em rotação obedecendo à melhor época do ano, segundo às condições climáticas e às condições de mercado.

O calendário cultural é apresentado no quadro 5.

As operações culturais encontram-se expostas de maneira detalhada no Capítulo 3 (fichas culturais).

5.2.4.1 - Meios de produção

- Trabalhos mecânicos

O trabalho de preparo do solo será efetuado por trato

QUADRO 5

CALENDÁRIO CULTURAL

ANO	CULTURAS	ÁREA CULTIVADA (ha)			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
		CHUVAS	SECA	ANUAL												
	Feijão	17,96	-	17,96												
N	Milho	17,96	-	17,96												
	Algodão	-	35,92	35,92												
	Feijão	17,96	-	17,96												
N + 1	Milho	17,96	-	17,96												
	Algodão	-	35,92	35,92												

000121

CONSULTORES

res do parque coletivo de material com os devidos equipamentos acessórios ou através de aluguel dos referidos equipamentos.

O quadro 6 fornece as necessidades em horas de mecanização para o total da área.

- Mão-de-obra

O quadro 7 apresenta as necessidades em mão-de-obra para a área global.

A mão-de-obra familiar é admitida em 63 homens x dia nos meses normais.

- Tração animal

A tração animal será utilizada para os transportes e operações culturais necessárias às explorações.

O quadro 8 apresenta a distribuição das jornadas de trabalho animal.

- Necessidades em água

As necessidades em água foram calculadas a partir do trabalho intitulado "Disponibilidade e deficiência de umidade para o Ceará" e são discutidas no capítulo 4. O quadro 9 apresenta a demanda de água mensal e total para a área como um todo.

5.2.4.2 - Rendimentos e produções das culturas

No quadro 10 apresentam-se os rendimentos e as produções esperadas na área do projeto.

QUADRO 6

NECESSIDADES EM HORAS DE MECANIZAÇÃO

ÁREA TOTAL = 35,92 ha

ESPECIFICAÇÃO	MESES												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Algodão	-	-	-	-	-	-	251,30	-	-	-	-	-	251,30
Feijão	-	125,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125,65
Milho	-	125,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125,65
T O T A L		251,30	-	-	-	-	251,30	-	-	-	-	-	502,60

000123

VBC CONSULTORES

QUADRO 7

NECESSIDADES EM MÃO-DE-OBRA (h/d/mês)

ÁREA TOTAL = 35,92 ha

NÚMERO DE FAMÍLIAS = 15

ESPECIFICAÇÃO	MESES												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Feijão	-	341,1	161,6	359,0	179,5	-	-	-	-	-	-	-	1.041,2
Milho	-	305,2	215,4	305,2	215,4	179,5	-	-	-	-	-	-	1.220,7
Algodão	-	-	-	-	-	-	287,2	574,4	251,3	789,8	1.471,9	646,2	4.020,8
TOTAL	-	646,3	377,0	664,2	394,9	179,5	287,2	574,4	251,3	789,8	1.471,9	646,2	6.282,7
Mão-de-obra disponível	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945	11.340
Déficit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	526,9	-	526,9

000124

VBC CONSULTORES

QUADRO 8

NECESSIDADES DE TRAÇÃO ANIMAL (d/mês)

ÁREA TOTAL = 35,92 ha

ESPECIFICAÇÃO	MESES												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Feijão	-	53,9	17,9	35,9	17,9	-	-	-	-	-	-	-	125,6
Milho	-	53,9	17,9	53,9	35,9	35,9	-	-	-	-	-	-	197,5
Algodão	-	-	-	-	-	-	107,7	179,5	107,7	71,8	71,8	-	538,5
T O T A L	-	107,8	35,8	89,8	53,8	35,9	107,7	179,5	107,7	71,8	71,8	-	861,6

000125

vba CONSULTORES

QUADRO 9

ESTIMATIVA DAS DEMANDAS D'ÁGUA MENSAIS E ANUAIS DO PROJETO

DISCRIMINAÇÃO	MESES												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
A - Precipitação Média	52	94	161	175	104	46	16	5	1	2	7	19	682
B - Precipitação Dependente	4	27	93	114	29	4	0	0	0	0	0	0	-
C - Precipitação Efetiva	2	16	56	68	17	2	0	0	0	0	0	0	-
D - E.T.P.	190	162	166	148	138	130	143	162	177	195	189	192	1992
E - Uso Consuntivo (1) ($\bar{K}_c$ x D) - C	169	130	93	65	107	115	129	146	159	175	170	173	-
F - Demanda Líquida (m^3/ha)	1690	1300	930	650	1070	1150	1290	1460	1590	1750	1700	1730	-
G - Demanda Bruta(2) (m^3/ha)	2414	1857	1329	929	1529	1643	1843	2086	2271	2500	2429	2471	23301
H - Demanda do Projeto(3) (m^3)	86711	66703	47738	33370	54922	59017	66201	74929	81574	89800	87250	88758	836973

(1) O Coeficiente de Cultivo Médio Utilizado foi $\bar{K}_c$ = 0,9

(2) A eficiência de irrigação considerada para aspersão - E_f = 70%

(3) A área total do projeto é de 35,92 ha

000126

vbca CONSULTORES

QUADRO 10

RENDIMENTOS E PRODUÇÕES DAS CULTURAS

ÁREA TOTAL = 35,92 ha

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	A N O S							
		1	2	3	4	5	6	7	8+
RENDIMENTO DA CULTURA									
. Algodão	kg/ha	1.500	1.800	2.000	2.300	2.500	2.500	2.500	2.500
. Feijão	kg/ha	1.000	1.100	1.200	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
. Milho	Kg/ha	2.000	2.500	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
PRODUÇÃO AGRÍCOLA									
. Algodão	kg	53.850	64.620	71.800	82.570	89.750	89.750	89.750	89.750
. Feijão	kg	17.950	19.745	21.540	26.925	26.925	26.925	26.925	26.925
. Milho	kg	35.900	44.875	53.850	53.850	53.850	53.850	53.850	53.850

000127

CONSULTORES

vba CONSULTORES

FICHAS TÉCNICAS

FICHA TÉCNICA

II.83

CULTURA MILHO ESTAÇÃO CHUVAS ÁREA 1,0 ha

DISCRIMINAÇÃO	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	ANO
PERÍODO			—	—	—	—	—						135d
PREPARO DO SOLO			—										
TM			7										7
ADUBAÇÃO			—		—								
MO			5		5								10
TA			2		2								4
PLANTIO			—										
MO			5										5
TA			1										1
TRATOS CULTURAIS			—	—	—								
MO			5	10	10								25
TA				1	1								2
COLHEITA E TRANSPORTE						—							
MO						20							20
TA						4							4
IRRIGAÇÃO			—	—	—	—							
MO			2	2	2	2							8
TRAÇÃO MECÂNICA (hora)	–	–	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7
TRAÇÃO ANIMAL (dia)	–	–	3	1	3	2	2	–	–	–	–	–	11
MÃO-DE-OBRA (dia)	–	–	17	12	17	12	10	–	–	–	–	–	68

FICHA TÉCNICA

II.84

CULTURA FEIJÃO ESTAÇÃO CHUVAS ÁREA 1,0 ha

DISCRIMINAÇÃO	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	ANO
PERÍODO			—	—	—	—							105d
PREPARO DO SOLO			—										
TM			7										7
ADUBAÇÃO			—										
MO			2										2
TA			1										1
PLANTIO			—										
MO			10										10
TA			1										1
TRATOS CULTURAIS			—	—	—								
MO			5	7	8								20
TA			1	1	1								3
COLHEITA E TRANSPORTE					—	—							
MO					10	10							20
TA					1	1							2
IRRIGAÇÃO			—	—	—								
MO			2	2	2								6
TRAÇÃO MECÂNICA (hora)	–	–	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7
TRAÇÃO ANIMAL (dia)	–	–	3	1	2	1	–	–	–	–	–	–	7
MÃO-DE-OBRA (dia)	–	–	19	9	20	10	–	–	–	–	–	–	58

FICHA TÉCNICA

II.85

CULTURA ALGODÃO ESTAÇÃO SECA ÁREA 1,0 ha

DISCRIMINAÇÃO	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	ANO
PERÍODO	—							—	—	—	—	—	160d
PREPARO DO SOLO								—					
TM								7					7
ADUBAÇÃO								—	—	—			
MO								1	1	1			3
TA								1	1	1			3
PLANTIO								—					
MO								5					5
TA								2					2
TRATOS CULTURAIS									—	—	—		
MO									13	4	4		21
TA									4	2	2		8
COLHEITA E TRANSPORTE	—										—	—	
MO	18									15	41		74
TA											2		2
IRRIGAÇÃO								—	—	—	—		
MO								2	2	2	3		9
TRAÇÃO MECÂNICA (hora)	–	–	–	–	–	–	–	7	–	–	–	–	7
TRAÇÃO ANIMAL (dia)	–	–	–	–	–	–	–	3	5	3	2	2	15
MÃO-DE-OBRA (dia)	18	–	–	–	–	–	–	8	16	7	22	41	112

vba
CONSULTORES

CONTAS CULTURAIS

000132

CONTA CULTURAL

II.87

FEIJÃO/ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	C UNIT (CZ$)	C TOTAL (CZ$)
1. TRAÇÃO MECÂNICA				
1.1. Aração	h	4	1.000,00	4.000,00
1.2. Gradagem	h	3	1.000,00	3.000,00
SUB-TOTAL		7		7.000,00
2. SEMENTES OU MUDAS	kg	20	75,00	1.500,00
3. DEFENSIVOS				
3.1. Carbaryl 85 PM	kg	2	1.000,00	2.000,00
3.2. Formyda (Myrex-Granulado)	kg	1	60,00	60,00
3.3. Monocotrophos 40 CE	l	1,5	900,00	1.350,00
3.4. Phostoxyn	Pastl.	20	2,00	40,00
SUB-TOTAL				3.450,00
4. ADUBOS				
4.1. Sulfato de amônia	kg	75	15,00	1.125,00
4.2. Superfosfato simples	kg	400	32,00	12.800,00
4.3. Cloreto de potássio	kg	70	18,50	1.295,00
SUB-TOTAL		545		15.220,00
5. MÃO-DE-OBRA				
5.1. Locação de curvas de nível	h/d	3	150,00	450,00
5.2. Plantio e adubação	h/d	4	150,00	600,00
5.3. Desbaste	h/d	2	150,00	300,00
5.4. Capinas	h/d	12	150,00	1.800,00
5.5. Controle de pragas	h/d	4	150,00	600,00
5.6. Irrigação	h/d	6	150,00	900,00
5.7. Colheita	h/d	18	150,00	2.700,00
5.8. Debulha e tratamento	h/d	4	150,00	600,00
SUB-TOTAL		53		7.950,00
6. TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO				35.120,00
7. VALOR DA PRODUÇÃO	kg	1.500	48,00	72.000,00
8. RENDA BRUTA				36.880,00
9. OUTROS CUSTOS				
9.1. Impostos e taxas	%	24,50	-	17.640,00
9.2. Juros s/capital de giro	%	3,0	-	815,00
SUB-TOTAL				18.455,00
10. RENDA LÍQUIDA				18.425,00

NOTA O custo d'água não foi incluído na conta cultural. Será levado em consideração nas análises financeira e econômica.

CONTA CULTURAL

II.88

ALGODÃO HERBÁCEO/ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	C UNIT (CZ$)	C TOTAL (CZ$)
1. TRAÇÃO MECÂNICA				
1.1. Aração	h	4	1.000,00	4.000,00
1.2. Gradagem	h	3	1.000,00	3.000,00
SUB-TOTAL		7		7.000,00
2. SEMENTES	kg	40	30,00	1.200,00
3. DEFENSIVOS				
3.1. Mecasyslox	l	6	700,00	4.200,00
3.2. Malatol 50 CE	l	5	600,00	3.000,00
3.3. Folidol 60	l	6	800,00	4.800,00
3.4. Dimelhoace 40 CE	l	6	800,00	4.800,00
SUB-TOTAL		23		16.800,00
4. ADUBOS E CORRETIVOS				
4.1. Sulfato de amônia	kg	100	15,00	1.500,00
4.2. Superfosfato simples	kg	150	32,00	4.800,00
4.3. Cloreto de potássio	kg	80	18,50	1.480,00
4.4. Calcário dolomítico	kg	1.000	3,00	3.000,00
SUB-TOTAL		1.330		10.780,00
5. MÃO-DE-OBRA				
5.1. Locação das curvas de nível	h/d	3	150,00	450,00
5.2. Plantio e adubação	h/d	5	150,00	750,00
5.3. Desbaste	h/d	2	150,00	300,00
5.4. Capinas	h/d	12	150,00	1.800,00
5.5. Controle de pragas	h/d	8	150,00	1.200,00
5.6. Adubação em cobertura	h/d	3	150,00	450,00
5.7. Irrigação	h/d	8	150,00	1.200,00
5.8. Colheita e transporte	h/d	18	150,00	2.700,00
SUB-TOTAL		59		8.850,00
6. TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO				44.630,00
7. VALOR DA PRODUÇÃO	kg	2.500	44,00	110.000,00
8. RENDA BRUTA	-	-		65.370,00
9. OUTROS CUSTOS				
9.1. Impostos e taxas	%	24,50	-	26.950,00
9.2. Imposto s/capital de giro	%	3,0	-	1.073,00
SUB-TOTAL				28.023,00
10. RENDA LÍQUIDA				37.347,00

NOTA O custo d'água não foi incluído na conta cultural. Será levado em consideração nas análises financeira e econômica.

CONTA CULTURAL

II.89

MILHO/ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	C UNIT (CZ$)	C TOTAL (CZ$)
1. TRAÇÃO MECÂNICA				
1.1. Aração	h	4	1.000,00	4.000,00
1.2. Gradagem	h	3	1.000,00	3.000,00
SUB-TOTAL		7		7.000,00
2. SEMENTES OU MUDAS	kg	20	29,00	580,00
3. DEFENSIVOS				
3.1. Carbaryl 85 PM	kg	4	1.000,00	4.000,00
4. ADUBOS				
4.1. Sulfato de amônia	kg	300	15,00	4.500,00
4.2. Superfosfato simples	kg	250	32,00	8.000,00
4.3. Cloreto de potássio	kg	70	18,50	1.295,00
SUB-TOTAL		620		13.795,00
5. MÃO-DE-OBRA				
5.1. Locação de curvas de nível	h/d	3	150,00	450,00
5.2. Plantio e adubação	h/d	4	150,00	600,00
5.3. Desbaste	h/d	2	150,00	300,00
5.4. Capinas	h/d	10	150,00	1.500,00
5.5. Adubação em cobertura	h/d	2	150,00	300,00
5.6. Irrigação	h/d	6	150,00	900,00
5.7. Controle de pragas	h/d	3	150,00	450,00
5.8. Colheita	h/d	5	150,00	750,00
SUB-TOTAL		35		5.250,00
6. TOTAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO				30.625,00
7. VALOR DA PRODUÇÃO	kg	3.000	23,00	69.000,00
8. RENDA BRUTA				38.375,00
9. OUTROS CUSTOS				
9.1. Impostos e taxas	%	24,5		16.905,00
9.2. Juros s/capital de giro	%	3,0		761,00
SUB-TOTAL				17.666,00
10. RENDA LÍQUIDA				20.709,00

NOTA O custo d'água não foi incluído na conta cultural. Será levado em consideração nas análises financeira e econômica.

vba CONSULTORES

ANEXO 3

MEMÓRIAS DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

vba CONSULTORES

1 - CÁLCULO DA PRESSÃO NO INÍCIO DOS RAMAIS

CALCULO DA PRESSAO NO INICIO DO RAMAL

ASPERSOR - MODELO ZE D30 2 BOCAIS 5X5.5 MM

Pressao de servico (atm): 2.50 Vazao (m3/h): 3.32 Diametro de cobertura (m): 32.00

Precipitacao (mm/h): 10.25 Espacamento: 18X 18 m Tempo em cada posicao (h): 6.00

Numero maximo de posicoes da linha lateral feitas por 1 ramal: 12

RAMAL TIPO T : - NORMAL(RETO)

No. DE ASPERSORES NO RAMAL	VAZAO DO RAMAL (l/s)	PRESSAO DE SERVICO (mca)	DIAMETRO DO RAMAL DN	COMPRIMENTO (m)	VELOC. (m/s)	PERDA DE CARGA-J (cm/m)	FATOR F	PERDA NO RAMAL-H (mca)	3/4.H (mca)	COMPRIMENTO DA HASTE-Ha (m)	5 %.H (mca)	PRESSAO NO INICIO DO RAMAL - Pir (mca)
1	0.92	25	2 POL	9	0.50	0.65	1.003	0.06	0.04	2.00	0.00	27.05
2	1.84	25	2 POL	27	1.00	2.44	0.635	0.42	0.31	2.00	0.02	27.33
3	2.77	25	2 POL	45	1.50	5.28	0.529	1.26	0.94	2.00	0.06	28.01
4	3.69	25	2 POL	63	1.99	9.11	0.480	2.76	2.07	2.00	0.14	29.20
5	4.61	25	3 POL	81	1.09	1.76	0.451	0.64	0.48	2.00	0.03	27.51
6	5.53	25	3 POL	99	1.30	2.49	0.433	1.07	0.80	2.00	0.05	27.85
7	6.46	25	3 POL	117	1.52	3.34	0.420	1.64	1.23	2.00	0.08	28.31
8	7.38	25	3 POL	135	1.74	4.30	0.410	2.38	1.78	2.00	0.12	28.90

CALCULO DA PRESSAO NO INICIO DO RAMAL

ASPERSOR - MODELO ZE D30 2 BOCAIS 5X5.5 MM

Pressao de servico (atm): 2.50 Vazao (m3/h): 3.32 Diametro de cobertura (m): 32.00

Precipitacao (mm/h): 10.25 Espacamento: 18X 18 m Tempo em cada posicao (h): 6.00

Numero maximo de posicoes da linha lateral feitas por 1 ramal: 12

RAMAL TIPO T 2 - EM L (BRACO DE 18 m - 2 C 90 graus)

No. DE ASPERSORES NO RAMAL	VAZAO DO RAMAL (l/s)	PRESSAO DE SERVICO (mca)	DIAMETRO DO RAMAL DN	COMPRIMENTO (m)	VELOC. (m/s)	PERDA DE CARGA-J (cm/m)	FATOR F	PERDA NO RAMAL-H (mca)	3/4.H (mca)	COMPRIMENTO DA HASTE-Ha (m)	5 %.H (mca)	2C 90 (mca)	TUBO (mca)	PRESSAO NO INICIO DO RAMAL - Pir (mca)
1	0.92	25	2 POL	9	0.50	0.65	1.003	0.06	0.04	2.00	0.00	0.02	0.12	27.18
2	1.84	25	2 POL	27	1.00	2.44	0.635	0.42	0.31	2.00	0.02	0.06	0.44	27.84
3	2.77	25	2 POL	45	1.50	5.28	0.529	1.26	0.94	2.00	0.06	0.14	0.95	29.09
4	3.69	25	2 POL	63	1.99	9.11	0.480	2.76	2.07	2.00	0.14	0.24	1.64	31.09
5	4.61	25	3 POL	81	1.09	1.76	0.451	0.64	0.48	2.00	0.03	0.07	0.32	27.90
6	5.53	25	3 POL	99	1.30	2.49	0.433	1.07	0.80	2.00	0.05	0.10	0.45	28.40
7	6.46	25	3 POL	117	1.52	3.34	0.420	1.64	1.23	2.00	0.08	0.14	0.60	29.05
8	7.38	25	3 POL	135	1.74	4.30	0.410	2.38	1.78	2.00	0.12	0.18	0.77	29.86

CALCULO DA PRESSAO NO INICIO DO RAMAL

ASPERSOR - MODELO ZE D30 2 BOCAIS 5X5.5 MM

Pressao de servico (atm): 2.50 Vazao (m3/h): 3.32 Diametro de cobertura (m): 32.00

Precipitacao (mm/h): 10.25 Espacamento: 18X 18 m Tempo em cada posicao (h): 6.00

Numero maximo de posicoes da linha lateral feitas por 1 ramal: 12

RAMAL TIPO T 3 - EM L (BRACO DE 27 m - 4 C 90 graus)

No. DE ASPERSORES NO RAMAL	VAZAO DO RAMAL (l/s)	PRESSAO DE SERVICO (mca)	DIAMETRO DO RAMAL DN	COMPRIMENTO (m)	VELOC. (m/s)	PERDA DE CARGA-J (cm/m)	FATOR F	PERDA NO RAMAL-H (mca)	3/4.H (mca)	COMPRIMENTO DA HASTE-Ha (m)	5 X.H (mca)	4C 90 (mca)	TUBO (mca)	PRESSAO NO INICIO DO RAMAL - Pir (mca)
1	0.92	25	2 POL	9	0.50	0.65	1.003	0.06	0.04	2.00	0.00	0.03	0.18	27.25
2	1.84	25	2 POL	27	1.00	2.44	0.635	0.42	0.31	2.00	0.02	0.12	0.66	28.12
3	2.77	25	2 POL	45	1.50	5.28	0.529	1.26	0.94	2.00	0.06	0.27	1.42	29.70
4	3.69	25	2 POL	63	1.99	9.11	0.480	2.76	2.07	2.00	0.14	0.49	2.46	32.15
5	4.61	25	3 POL	81	1.09	1.76	0.451	0.64	0.48	2.00	0.03	0.14	0.48	28.13
6	5.53	25	3 POL	99	1.30	2.49	0.433	1.07	0.80	2.00	0.05	0.21	0.67	28.73
7	6.46	25	3 POL	117	1.52	3.34	0.420	1.64	1.23	2.00	0.08	0.28	0.90	29.49
8	7.38	25	3 POL	135	1.74	4.30	0.410	2.38	1.78	2.00	0.12	0.37	1.16	30.43

CALCULO DA PRESSAO NO INICIO DO RAMAL

ASPERSOR - MODELO ZE D30 2 BOCAIS 5X5.5 MM

Pressao de servico (atm): 2.50 Vazao (m3/h): 3.32 Diametro de cobertura (m): 32.00

Precipitacao (mm/h): 10.25 Espacamento: 18X 18 m Tempo em cada posicao (h): 6.00

Numero maximo de posicoes da linha lateral feitas por 1 ramal: 12

RAMAL TIPO T 4 - EM L (BRACO DE 36 m - 5 C 90 graus)

No. DE ASPERSORES NO RAMAL	VAZAO DO RAMAL (l/s)	PRESSAO DE SERVICO (mca)	DIAMETRO DO RAMAL DN	COMPRIMENTO (m)	VELOC. (m/s)	PERDA DE CARGA-J (cm/m)	FATOR F	PERDA NO RAMAL-H (mca)	3/4.H (mca)	COMPRIMENTO DA HASTE-Ha (m)	5 X.H (mca)	5C 90 (mca)	TUBO (mca)	PRESSAO NO INICIO DO RAMAL - Pir (mca)
1	0.92	25	2 POL	9	0.50	0.65	1.003	0.06	0.04	2.00	0.00	0.04	0.24	27.32
2	1.84	25	2 POL	27	1.00	2.44	0.635	0.42	0.31	2.00	0.02	0.15	0.88	28.37
3	2.77	25	2 POL	45	1.50	5.28	0.529	1.26	0.94	2.00	0.06	0.34	1.90	30.25
4	3.69	25	2 POL	63	1.99	9.11	0.480	2.76	2.07	2.00	0.14	0.61	3.28	33.09
5	4.61	25	3 POL	81	1.09	1.76	0.451	0.64	0.48	2.00	0.03	0.18	0.63	28.33
6	5.53	25	3 POL	99	1.30	2.49	0.433	1.07	0.80	2.00	0.05	0.26	0.90	29.01
7	6.46	25	3 POL	117	1.52	3.34	0.420	1.64	1.23	2.00	0.08	0.35	1.20	29.86
8	7.38	25	3 POL	135	1.74	4.30	0.410	2.38	1.78	2.00	0.12	0.46	1.55	30.91

2 - CÁLCULO DA PRESSÃO NAS TOMADAS

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1

LADO ESQUERDO									LADO DIREITO							
LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
--	-	--	--	--	--	-	1	224.20	-	--	--	--	--	-	--
7/0	T1	3	220.00	-6.00	28.01	22.01	2	226.00	-	--	--	--	--	-	--
7/0	T2	3	220.00	-4.80	29.09	24.29	3	224.80	-	--	--	--	--	-	--
7/0	T2	3	220.00	-4.20	29.09	24.89	4	224.20	-	--	--	--	--	-	--
6/1	T2	4	220.00	-4.00	31.09	27.09	5	224.00	-	--	--	--	--	-	--
6/1	T2	4	222.00	+1.00	31.09	32.09	6	221.00	-	--	--	--	--	-	--
6/1	T2	4	224.00	+0.70	31.09	31.79	7	223.30	-	--	--	--	--	-	--
6/1	T2	4	227.00	-0.50	31.09	30.59	8	227.50	-	--	--	--	--	-	--
--	-	--	--	--	--	-	9	227.60	-	--	--	--	--	-	--
--	-	--	--	--	--	-	10	232.30	-	--	--	--	--	-	--
--	-	--	--	--	--	-	11	232.50	-	--	--	--	--	-	--
--	-	--	--	--	--	-	12	233.00	30.70	27.90	+2.80	235.80	5	T2	8/2A
--	-	--	--	--	--	-	13	233.00	-	--	--	--	--	-	--

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1 - 1

LADO ESQUERDO									LADO DIREITO							
LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
5/0	T1	4	224.00	-1.30	29.20	27.90	1	225.30	-	--	--	--	--	-	--
5/0	T1	4	224.00	-2.00	29.20	27.20	2	226.00	-	--	--	--	--	-	--
--	-	--	--	--	--	-	3	226.50	-	--	--	--	--	-	--
4/0	T2	2	221.00	-0.30	27.84	27.54	4	221.30	28.54	27.84	+0.70	222.00	2	T2	4/0
--	-	--	--	--	--	-	5	220.20	29.85	27.05	+2.80	223.00	1	T1	3/0
--	-	--	--	--	--	-	6	222.00	28.55	27.05	+1.50	223.50	1	T1	3/0
2/0	T1	2	220.00	-3.00	27.33	24.33	7	223.00	29.51	28.01	+1.50	224.50	3	T1	2/0
2/0	T1	3	222.10	-1.90	28.01	26.11	8	224.00	29.81	28.01	+1.80	225.80	3	T1	2/0
2/0	T1	3	226.00	+0.00	28.01	28.01	9	226.00	28.01	28.01	+0.00	226.00	3	T1	2/0
--	-	--	--	--	--	-	10	226.20	29.81	28.01	+1.80	228.00	3	T1	2/0
--	-	--	--	--	--	-	11	226.00	-	--	--	--	--	-	--
--	-	--	--	--	--	-	12	223.80	-	--	--	--	--	-	--
1/0	T1	3	222.40	-0.10	28.01	27.91	13	222.50	32.51	28.01	+4.50	227.00	3	T1	1/0
1/0	T1	3	222.40	+0.20	28.01	28.21	14	222.20	31.81	28.01	+3.80	226.00	3	T1	1/0
1/0	T1	3	222.00	-0.60	28.01	27.41	15	222.60	30.41	28.01	+2.40	225.00	3	T1	1/0
1/0	T1	3	221.50	-0.50	28.01	27.51	16	222.00	30.11	28.01	+2.10	224.10	3	T1	1/0

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1 - 1 - 1

LADO ESQUERDO									LADO DIREITO							
LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
--	-	--	--	--	--	-	1	225.20	27.00	29.20	-2.20	223.00	4	T1	5/0A
--	-	--	--	--	--	-	2	223.50	27.70	29.20	-1.50	222.00	4	T1	5/0A
--	-	--	--	--	--	-	3	222.80	28.40	29.20	-0.80	222.00	4	T1	5/0A
--	-	--	--	--	--	-	4	223.00	29.20	29.20	+0.00	223.00	4	T1	5/0A
--	-	--	--	--	--	-	5	222.00	30.20	29.20	+1.00	223.00	4	T1	5/0A
--	-	--	--	--	--	-	6	221.50	28.70	29.20	-0.50	221.00	4	T1	5/0A

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1 - 2

LADO ESQUERDO									LADO DIREITO							
LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+ DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+ DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
8/1	T2	6	231.40	+3.40	28.40	31.80	1	228.00	24.90	28.40	-3.50	224.50	6	T2	8/1
8/1	T2	6	232.60	+5.60	28.40	34.00	2	227.00	27.40	28.40	-1.00	226.00	6	T2	8/1
8/1	T1	6	232.80	+3.80	27.85	31.65	3	229.00	26.65	27.85	-1.20	227.80	6	T1	8/1
9/0A	T2	6	232.30	+2.50	28.40	30.90	4	229.80	26.30	27.90	-1.60	228.20	5	T2	9/0A
9/0A	T1	5	228.10	-0.30	27.51	27.21	5	228.40	26.21	27.51	-1.30	227.10	5	T1	9/0A
11/1	T1	6	226.00	-1.00	27.85	26.85	6	227.00	27.05	27.85	-0.80	226.20	6	T1	11/1
11/1	T1	6	225.00	-1.10	27.85	26.75	7	226.10	27.25	27.85	-0.60	225.50	6	T1	11/1
11/1	T1	6	223.20	-1.80	27.85	26.05	8	225.00	27.85	27.85	+0.00	225.00	6	T1	11/1
11/1	T1	6	223.00	-0.80	27.85	27.05	9	223.80	28.45	27.85	+0.60	224.40	6	T1	11/1
11/1	T1	6	222.90	+1.10	27.85	28.95	10	221.80	30.25	27.85	+2.40	224.20	6	T1	11/1
--	-	--	--	--	--	-	11	220.00	31.85	27.85	+4.00	224.00	6	T1	11/1

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1 - 3

LADO ESQUERDO									LADO DIREITO							
LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+ DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+ DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
6/2A	T2	6	230.30	+0.80	28.40	29.20	1	229.50	36.40	28.40	+8.00	237.50	6	T2	6/2A
6/2A	T1	6	229.00	+2.00	27.85	29.85	2	227.00	28.85	27.85	+1.00	228.00	6	T1	6/2A
5/0B	T1	4	226.00	+0.00	29.20	29.20	3	226.00	28.05	27.05	+1.00	227.00	1	T1	5/0B
5/0B	T1	4	225.00	-0.50	29.20	28.70	4	225.50	27.55	27.05	+0.50	226.00	1	T1	5/0B
5/0B	T1	4	224.00	-0.20	29.20	29.00	5	224.20	28.85	27.05	+1.80	226.00	1	T1	5/0B

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1 - 4

LADO ESQUERDO									LADO DIREITO							
LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+ DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+ DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
--	-	--	--	--	--	-	1	236.00	30.20	29.20	+1.00	237.00	4	T1	8/2A
--	-	--	--	--	--	-	2	238.70	-	--	--	--	--	-	--
--	-	--	--	--	--	-	3	238.70	29.50	29.20	+0.30	239.00	4	T1	6/2B
--	-	--	--	--	--	-	4	237.50	30.20	29.20	+1.00	238.50	4	T1	6/2B
--	-	--	--	--	--	-	5	235.80	31.40	29.20	+2.20	238.00	4	T1	6/2B
--	-	--	--	--	--	-	6	234.50	31.70	29.20	+2.50	237.00	4	T1	6/2B

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1.5

LADO ESQUERDO									LADO DIREITO						
LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
--	-	--	--	--	--	-	1	237.00	-	--	--	--	--	-	--
9/0B	T1	5	234.50	-0.50	27.51	27.01	2	235.00	24.51	27.51	-3.00	232.00	5	T1	9/0B
--	-	--	--	--	--	-	3	235.50	-	--	--	--	--	-	--
11/2	T2	5	237.00	+2.00	27.90	29.90	4	235.00	21.13	28.13	-7.00	228.00	5	T3	11/2
11/2	T2	5	233.00	+0.50	27.90	28.40	5	232.50	20.40	27.90	-7.50	225.00	5	T2	11/2
13/0	T2	5	231.00	+2.00	27.90	29.90	6	229.00	22.13	28.13	-6.00	223.00	5	T3	13/0
--	-	--	--	--	--	-	7	227.00	-	--	--	--	--	-	--
13/1	T1	5	226.00	+1.20	27.51	28.71	8	224.80	27.33	28.13	-0.80	224.00	5	T3	13/1
13/1	T2	5	223.50	+1.10	27.90	29.00	9	222.40	26.50	27.90	-1.40	221.00	5	T2	13/1
--	-	--	--	--	--	-	10	221.00	-	--	--	--	--	-	--
--	-	--	--	--	--	-	11	224.00	26.90	27.90	-1.00	223.00	5	T2	14/1
14/1	T2	5	227.30	-0.70	27.90	27.20	12	228.00	25.33	27.33	-2.00	226.00	2	T1	14/1
14/1	T1	5	228.00	-1.10	27.51	26.41	13	229.10	26.95	27.05	-0.10	229.00	1	T1	14/1
--	-	--	--	--	--	-	14	229.30	-	--	--	--	--	-	--
15/0	T1	6	230.00	+3.00	27.85	30.85	15	227.00	-	--	--	--	--	-	--
15/0	T1	6	229.40	+3.90	27.85	31.75	16	225.50	-	--	--	--	--	-	--
15/0	T1	6	224.00	-0.80	27.85	27.05	17	224.80	31.05	27.85	+3.20	228.00	6	T1	15/0
15/0	T1	6	222.20	-3.80	27.85	24.05	18	226.00	28.85	27.85	+1.00	227.00	6	T1	15/0
15/0	T1	6	222.50	-4.70	27.85	23.15	19	227.20	29.65	27.85	+1.80	229.00	6	T1	15/0
15/0	T1	6	224.00	-5.00	27.85	22.85	20	229.00	29.85	27.85	+2.00	231.00	6	T1	15/0
15/0	T1	6	225.00	-5.80	27.85	22.05	21	230.80	30.05	27.85	+2.20	233.00	6	T1	15/0

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1.5.1

LADO ESQUERDO									LADO DIREITO						
LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
8/2B	T1	2	237.80	+0.30	27.33	27.63	1	237.50	27.01	28.01	-1.00	236.50	3	T1	8/2B
8/2B	T1	2	238.00	+0.60	27.33	27.93	2	237.40	25.93	27.33	-1.40	236.00	2	T1	8/2B
8/2B	T1	1	237.60	+0.20	27.05	27.25	3	237.40	27.61	28.01	-0.40	237.00	3	T1	8/2B
8/2B	T1	4	238.80	+1.40	29.20	30.60	4	237.40	27.03	27.33	-0.30	237.10	2	T1	8/2B
8/2B	T1	4	239.00	+1.20	29.20	30.40	5	237.80	26.95	27.05	-0.10	237.70	1	T1	8/2B
8/2B	T1	3	239.40	+0.80	28.01	28.81	6	238.60	-	--	--	--	--	-	--

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1 - 5 - 2

LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
			LADO ESQUERDO						LADO DIREITO						
--	-	--	--	--	--	-	1	235.50	-	--	--	--	--	-	--
10/0	T1	5	239.10	+3.10	27.51	30.61	2	236.00	-	--	--	--	--	-	--
10/0	T1	5	239.30	+2.30	27.51	29.81	3	237.00	-	--	--	--	--	-	--
10/0	T1	5	239.20	+1.40	27.51	28.91	4	237.80	-	--	--	--	--	-	--
10/0	T1	5	239.00	+2.00	27.51	29.51	5	237.00	-	--	--	--	--	-	--
10/0	T1	5	238.70	+4.20	27.51	31.71	6	234.50	-	--	--	--	--	-	--
10/0	T1	5	238.00	+7.20	27.51	34.71	7	230.80	-	--	--	--	--	-	--
10/0	TI	5	235.00	+4.00	27.51	31.51	8	231.00	-	--	--	--	--	-	--
10/0	T1	5	232.90	+1.10	27.51	28.61	9	231.80	-	--	--	--	--	-	--
10/0	T1	5	233.10	+0.30	27.51	27.81	10	232.80	-	--	--	--	--	-	--
10/0	T1	5	233.90	+0.30	27.51	27.81	11	233.60	-	--	--	--	--	-	--

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1 - 5 - 3

LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
			LADO ESQUERDO						LADO DIREITO						
13/0	T2	3	228.50	+2.70	29.09	31.79	1	225.80	33.29	31.09	+2.20	228.00	4	T2	14/1
13/0	T2	3	233.50	+2.70	29.09	31.79	2	230.80	31.79	31.09	+0.70	231.50	4	T2	14/1
13/0	T1	3	235.00	+2.00	28.01	30.01	3	233.00	29.09	31.09	-2.00	231.00	4	T2	14/1

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1 - 5 - 4

LOTE	TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
			LADO ESQUERDO						LADO DIREITO						
14/2	T2	4	223.00	+1.60	31.09	32.69	1	221.40	34.69	31.09	+3.60	225.00	4	T2	14/2
14/2	T2	4	227.00	+3.00	31.09	34.09	2	224.00	33.59	31.09	+2.50	226.50	4	T2	14/2
--	-	--	--	--	--	-	3	225.80	-	--	--	--	--	-	--
--	-	--	--	--	--	-	4	226.20	30.65	27.85	+2.80	229.00	6	T1	14/2
--	-	--	--	--	--	-	5	227.00	29.85	27.85	+2.00	229.00	6	T1	14/2
--	-	--	--	--	--	-	6	227.50	28.85	27.85	+1.00	228.50	6	T1	14/2
--	-	--	--	--	--	-	7	228.00	28.05	27.85	+0.20	228.20	6	T1	14/2

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1.5.4.1

LOTE	LADO ESQUERDO: TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	LADO DIREITO: Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
14/2	T1	6	229.00	+4.00	27.85	31.85	1	225.00	-	--	--	--	--	-	--
14/2	T1	6	229.00	+4.20	27.85	32.05	2	224.80	-	--	--	--	--	-	--

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1.5.5

LOTE	LADO ESQUERDO: TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	LADO DIREITO: Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
--	-	--	--	--	--	-	1	228.40	-	--	--	--	--	-	--
15/2	T1	6	227.10	-1.90	27.85	25.95	2	229.00	26.85	27.85	-1.00	228.00	6	T1	15/2
15/2	T1	6	230.20	+0.00	27.85	27.85	3	230.20	27.35	27.85	-0.50	229.70	6	T1	15/2
15/2	T1	6	231.50	+0.00	27.85	27.85	4	231.50	27.55	27.85	-0.30	231.20	6	T1	15/2
15/2	T1	6	232.70	-0.10	27.85	27.75	5	232.80	27.45	27.85	-0.40	232.40	6	T1	15/2
15/2	T1	6	233.50	-0.50	27.85	27.35	6	234.00	27.51	27.51	+0.00	234.00	5	T1	15/2
15/2	T1	6	234.90	-0.10	27.85	27.75	7	235.00	29.30	29.20	+0.10	235.10	4	T1	15/2

PROJETO CHORO

ADUTORA: A1.5.5.1

LOTE	LADO ESQUERDO: TIPO DE RAMAL	NUMERO DE ASPERSORES	COTA (m)	DESNIVEL (m)	Pir (mca)	Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	PONTO	COTA (m)	LADO DIREITO: Pnec=Pir+DESNIVEL (mca)	Pir (mca)	DESNIVEL (m)	COTA (m)	NUMERO DE ASPERSORES	TIPO DE RAMAL	LOTE
15/1	T1	5	227.40	-0.50	27.51	27.01	1	227.90	-	--	--	--	--	-	--
15/1	T1	5	225.00	-0.90	27.51	26.61	2	225.90	-	--	--	--	--	-	--
15/1	T1	5	224.10	-0.40	27.51	27.11	3	224.50	-	--	--	--	--	-	--
15/1	T1	5	225.80	+0.80	27.51	28.31	4	225.00	-	--	--	--	--	-	--
15/1	T1	5	226.50	+0.00	27.51	27.51	5	226.50	-	--	--	--	--	-	--

3 - DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1 — Pag 1

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	210.00							-	70.75	280.75
		396.00	86.48	250	0.97	3.84	1.76			
1	224.20							-	52.71	276.91
		128.00	86.48	250	0.97	1.24	1.76			
2	226.00							22.01	49.67	275.67
		27.00	86.48	250	0.97	0.26	1.76			
3	224.80							24.29	50.61	275.41
		54.00	86.48	250	0.97	0.52	1.76			
4	224.20							24.89	50.68	274.88
		54.00	86.48	250	0.97	0.52	1.76			
5	224.00							27.09	50.36	274.36
		54.00	83.72	250	0.91	0.49	1.71			
6	221.00							32.09	52.87	273.87
		54.00	83.72	250	0.91	0.49	1.71			
7	223.30							31.79	50.07	273.37
		54.00	83.72	250	0.91	0.49	1.71			
8	227.50							30.59	45.38	272.88
		4.00	79.12	250	0.82	0.03	1.61			
9	227.60							-	45.25	272.85
		124.00	59.80	200	1.39	1.72	1.90			
10	232.30							-	38.83	271.13
		7.00	56.12	200	1.23	0.09	1.79			
11	232.50							-	38.54	271.04
		12.00	56.12	200	1.23	0.15	1.79			
12	233.00							30.70	37.90	270.90
		21.00	56.12	200	1.23	0.26	1.79			
13	233.00							-	37.64	270.64

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.1

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	227.60							-	45.25	272.85
		90.00	11.96	100	0.35	0.31	1.52			
1	225.30							-	44.41	269.71
		14.00	11.96	100	3.14	0.44	1.52			
2	226.00							27.20	43.58	269.58
		9.00	8.28	100	1.57	0.14	1.05			
3	226.50							-	42.94	269.44
		80.00	8.28	100	1.57	1.25	1.05			
4	221.30							28.54	46.89	268.19
		95.00	6.44	75	4.21	4.00	1.46			
5	220.20							29.85	43.98	264.18
		18.00	6.44	75	4.21	0.76	1.46			
6	222.00							28.55	41.43	263.43
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
7	223.00							29.51	39.86	262.86
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
8	224.00							29.81	38.29	262.29
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
9	226.00							28.01	35.73	261.73
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
10	226.20							29.81	34.96	261.16
		9.00	2.76	50	6.74	0.61	1.41			
11	226.00							-	34.55	260.55
		36.00	2.76	50	6.74	2.43	1.41			
12	223.80							-	34.33	258.13
		9.00	2.76	50	6.74	0.61	1.41			
13	222.50							32.51	35.02	257.52
		18.00	2.76	50	6.74	1.21	1.41			
14	222.20							31.81	34.11	256.31
		18.00	2.76	50	6.74	1.21	1.41			
15	222.60							30.41	32.50	255.10
		18.00	2.76	50	6.74	1.21	1.41			
16	222.00							30.11	31.88	253.88

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.1.1 — Pag 3

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	225.30							-	44.41	269.71
		4.00	3.68	50	11.66	0.47	1.87			
1	225.20							27.00	44.04	269.24
		18.00	3.68	50	11.66	2.10	1.87			
2	223.50							27.70	43.64	267.14
		18.00	3.68	50	11.66	2.10	1.87			
3	222.80							28.40	42.24	265.04
		18.00	3.68	50	11.66	2.10	1.87			
4	223.00							29.20	39.95	262.95
		18.00	3.68	50	11.66	2.10	1.87			
5	222.00							30.20	38.85	260.85
		18.00	3.68	50	11.66	2.10	1.87			
6	221.50							28.70	37.25	258.75

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.2 — Pag 4

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	227.60							-	45.25	272.85
		27.00	15.64	150	0.42	0.11	0.89			
1	228.00							31.80	44.74	272.74
		54.00	15.64	150	0.42	0.23	0.89			
2	227.00							34.00	45.51	272.51
		36.00	15.64	150	0.42	0.15	0.89			
3	229.00							31.65	43.36	272.36
		47.00	10.12	100	2.29	1.08	1.29			
4	229.80							30.90	41.48	271.28
		36.00	10.12	100	2.29	0.82	1.29			
5	228.40							27.21	42.06	270.46
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
6	227.00							27.05	42.89	269.89
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
7	226.10							27.25	43.23	269.33
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
8	225.00							27.85	43.76	268.76
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
9	223.80							28.45	44.39	268.19
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
10	221.80							30.25	45.83	267.63
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
11	220.00							31.85	47.06	267.06

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.3 — Pag 5

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	232.30							-	38.83	271.13
		27.00	9.20	100	1.91	0.52	1.17			
1	229.50							36.40	41.11	270.61
		36.00	9.20	100	1.91	0.69	1.17			
2	227.00							29.85	42.93	269.93
		20.00	3.68	50	11.66	2.33	1.87			
3	226.00							29.20	41.59	267.59
		18.00	3.68	50	11.66	2.10	1.87			
4	225.50							28.70	40.00	265.50
		18.00	3.68	50	11.66	2.10	1.87			
5	224.20							29.00	39.20	263.40

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.4 — Pag 6

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	237.00							-	37.64	270.64
		34.00	5.52	100	0.74	0.25	0.70			
1	236.00							30.20	34.39	270.39
		48.00	3.68	75	1.47	0.71	0.83			
2	238.70							-	30.98	269.68
		15.00	3.68	75	1.47	0.22	0.83			
3	238.70							29.50	30.76	269.46
		18.00	3.68	75	1.47	0.26	0.83			
4	237.50							30.20	31.70	269.20
		18.00	3.68	75	1.47	0.26	0.83			
5	235.80							31.40	33.13	268.93
		18.00	3.68	50	11.66	2.10	1.87			
6	234.50							31.70	32.33	266.83

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.5 — Pag 7

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	233.00							-	37.64	270.64
		97.00	50.60	200	1.01	0.98	1.61			
1	237.00							-	32.66	269.66
		70.00	46.00	200	0.84	0.59	1.46			
2	235.00							-	34.07	269.07
		12.00	41.40	200	0.69	0.08	1.32			
3	235.50							-	33.49	268.99
		28.00	36.80	200	0.55	0.15	1.17			
4	235.00							29.90	33.83	268.83
		54.00	36.80	200	0.55	0.30	1.17			
5	232.50							28.40	36.04	268.54
		50.00	32.20	150	1.63	0.81	1.82			
6	229.00							29.90	38.72	267.72
		26.00	32.20	150	1.63	0.42	1.82			
7	227.00							-	40.30	267.30
		26.00	27.60	150	1.21	0.32	1.56			
8	224.80							28.71	42.18	266.98
		54.00	27.60	150	1.21	0.66	1.56			
9	222.40							29.00	43.93	266.33
		79.00	21.16	150	0.74	0.58	1.20			
10	221.00							-	44.75	265.75
		27.00	15.64	150	0.42	0.11	0.89			
11	224.00							26.90	41.63	265.63
		54.00	15.64	150	0.42	0.23	0.89			
12	228.00							27.20	37.41	265.41
		36.00	15.64	150	0.42	0.15	0.89			
13	229.10							26.95	36.16	265.26
		9.00	15.64	150	0.42	0.04	0.89			
14	229.30							-	35.92	265.22
		36.00	5.52	100	0.74	0.26	0.70			
15	227.00							30.85	37.96	264.96
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
16	225.50							31.75	38.89	264.39
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
17	224.80							31.05	39.02	263.82
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
18	226.00							28.85	37.26	263.26
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
19	227.20							29.65	35.49	262.69
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
20	229.00							29.85	33.12	262.12
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
21	230.80							30.05	30.76	261.56

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	237.00							-	32.66	269.66
		27.00	4.60	100	0.52	0.14	0.59			
1	237.50							27.63	32.02	269.52
		18.00	4.60	100	0.52	0.09	0.59			
2	237.40							27.97	32.02	269.42
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
3	237.40							27.61	31.62	269.02
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
4	237.40							30.60	31.22	268.62
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
5	237.80							30.40	30.42	268.22
		18.00	2.76	75	0.86	0.16	0.62			
6	238.60							28.81	29.46	268.06

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

ED: CHORO

ADUTORA: A1.5.2 — Pag 9

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	235.00							-	34.07	269.07
		46.00	4.60	75	2.23	1.02	1.04			
1	235.50							-	32.55	268.05
		6.00	4.60	75	2.23	0.13	1.04			
2	236.00							30.61	31.91	267.91
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
3	237.00							29.81	30.51	267.51
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
4	237.80							28.91	29.31	267.11
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
5	237.00							29.51	29.71	266.71
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
6	234.50							31.71	31.80	266.30
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
7	230.80							34.71	35.10	265.90
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
8	231.00							31.51	34.50	265.50
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
9	231.80							28.61	33.30	265.10
		18.00	3.68	75	1.47	0.26	0.83			
10	232.80							27.81	32.07	264.87
		18.00	2.76	50	6.74	1.21	1.41			
11	233.60							27.81	30.02	263.62

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.5.3 — Pag 10

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	227.00							-	40.30	267.30
		82.00	11.04	150	0.22	0.18	0.62			
1	225.80							33.29	41.32	267.12
		54.00	11.04	100	2.70	1.46	1.41			
2	230.80							31.79	34.86	265.66
		54.00	9.20	100	1.91	1.03	1.17			
3	231.00							30.01	31.67	264.63

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.5.4 — Pag 11

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	221.00							-	44.75	265.75
		9.00	5.52	100	0.74	0.07	0.70			
1	221.40							34.69	44.00	265.40
		54.00	5.52	100	0.74	0.40	0.70			
2	224.00							34.09	41.00	265.00
		27.00	5.52	100	0.74	0.20	0.70			
3	225.80							-	39.00	264.80
		9.00	5.52	75	3.15	0.28	1.25			
4	226.20							30.65	36.43	262.63
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
5	227.00							29.85	35.07	262.07
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
6	227.50							28.85	34.00	261.50
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
7	228.00							28.05	32.93	260.93

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.5.4.1 — Pag 12

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	225.80							-	39.00	264.80
		9.00	5.52	75	3.15	0.28	1.25			
1	225.00							31.85	39.52	264.52
		18.00	5.52	75	3.15	0.57	1.25			
2	224.80							32.05	39.15	263.95

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.5.5 — Pag 17

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	229.30							-	35.92	265.22
		100.00	10.12	150	0.19	0.19	0.57			
1	228.40							-	36.63	265.03
		9.00	5.52	100	0.74	0.07	0.70			
2	229.00							26.85	35.97	264.97
		18.00	5.52	100	0.74	0.13	0.70			
3	230.20							27.85	34.63	264.83
		18.00	5.52	100	0.74	0.13	0.70			
4	231.50							27.85	33.20	264.70
		18.00	5.52	100	0.74	0.13	0.70			
5	232.80							27.75	31.77	264.57
		18.00	5.52	100	0.74	0.13	0.70			
6	234.00							27.51	30.44	264.44
		18.00	5.52	100	0.74	0.13	0.70			
7	235.00							29.30	29.30	264.30

VBA CONSULTORES — DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS — ADUT

PROJETO CHORO

EB: CHORO

ADUTORA: A1.5.5.1 — Pag 14

Pt	Cota (m)	L (m)	Q (l/s)	DN (MM)	J (cm/m)	Hf (m)	V (m/s)	P Nec (mca)	P Dis (mca)	C Piezo (m)
0	228.40							-	36.63	265.03
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
1	227.90							27.01	36.73	264.63
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
2	225.90							26.61	38.33	264.23
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
3	224.50							27.11	39.73	263.83
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
4	225.00							28.31	38.43	263.43
		18.00	4.60	75	2.23	0.40	1.04			
5	226.50							27.51	36.52	263.02

4 - CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL E SELEÇÃO DAS BOMBAS

Cliente SRH		Projeto CHORÓ	
Contrato		Assunto SELEÇÃO DAS BOMBAS	
Técnico	Visto	Data	Folha 1 de 2

A vazão total do projeto é de 86,48 l/s ou 311,33 m³/h. Será usado um conjunto de 3 eletrobombas, trabalhando em paralelo.

A vazão unitária de cada conjunto será de: Q_{16} = 104m³/h. Para esta vazão, os diâmetros de sucção recomendado será de Ø 6" e a recalque Ø 5".

A seguir, o cálculo das perdas de carga na sucção e recalque.

1) PERDAS DE CARGA NA SUCÇÃO:

1.1) Localizada:

1.1.1) Válvula de pé com crivo Ø 6" —— 0,65m

1.2) Linear:

1.2.1) Mangueira flexível Ø 6" —— $18m \times \frac{1,8m}{100m} = 0,32m$

hs = 0,65 + 0,32 hs = 0,97m

2) PERDAS DE CARGA NO RECALQUE

2.1) Localizadas:

2.1.1) Curva 90° longa localizada Ø 5" (3 unidades) - 3 x 0,18m = 0,54m

2.1.2) Registro de gaveta Ø 5" 0,27m

2.1.3) Válvula de retenção Ø 5" 0,55m

hr = 0,54 + 0,27 + 0,55 hr = 1,36m

A perda linear na tubulação de recalque já foi computada na adutora.

Logo, a perda na sucção e recalque é de:

$$h_1 = h_s + h_r = 0,97 + 1,36 \text{ ou } h_1 = 2,33m$$

Como a pressão necessária no início da adutora é de 70,75m, a altura manométrica total da bomba será:

$$H_{mt} = 70,75 + 2,33 \qquad H_{mt} = 73,08m$$

Cálculo da potência necessária no eixo da bomba:

P_b = 28,83 l/s = 104m³/h; H_{mt} = 73,08m; rendimento: 75%.

$$P_b = \frac{Q \times H}{75 \times} = \frac{28,83 \times 73,08}{75 \times 0,75} = 37,5 \text{ CV}$$

Potência do motor

$$P_m = P_b \times 1,1 \quad \text{ou } P_m = 37,5 \times 1,1 \simeq 40 \text{ CV}$$

A eletrobomba deverá ter as seguintes características:

Vazão: 28,83 l/s ou 104m³/h

Altura manométrica total: 73m

Potência do motor: 40 CV.

5 - CÁLCULOS ELÉTRICOS: DIMENSIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO ELÉTRICA, CABOS E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

1 - CÁLCULO DA POTÊNCIA DA SUBESTAÇÃO

$$P_{se} = \frac{3 \times 40 \times 0,736}{0,8 \times 0,95} = 109,3 \text{ kVA}$$

considerando um fator de utilização Fu = 0,85 para os motores, tem-se:

$$P_{se} = 109,3 \times 0,85 \qquad P_{se} = 92,9 \text{ kVA}$$

Logo, será utilizado um transformador de 112,5 kVA - 13.800/13.200/12.600 - 380/220 V; $z\,\% = 5,5$.

2 - CURTO CIRCUITO

$$I_m = \frac{112,5}{\sqrt{3} \times 0,30} = 170,9 \text{ A}$$

$$I_{cc} = \frac{170,9}{0,055} = 3.107 \text{ A}$$

3 - PROTEÇÃO GERAL

$I_m = 170,9$ A $\rightarrow$ $I_d = 200$ A/500 V

4 - CONDUTOR DO CIRCUITO GERAL

$I_{nm} = 56$ A (motor de 40 CV/380 V)

$I_c = 1,25 \times 56 + 2 \times 56 = 182$ A

$S_c = 95 mm^2$ (condutor fase)

$S_n = 50 mm^2$ (condutor neutro)

5 - CONDUTOR DOS CIRCUITOS DOS MOTORES

a) Pela capacidade de corrente:

$I_c = 1,25 \times 56 = 70$ A

$S_c = 25mm^2$ (condutor fase)

$S_p = 25mm^2$ (condutor de proteção)

b) Queda de tensão:

$$S = \frac{173 \times \rho \times L \times I \times \cos\Psi}{V \times V\%} = \frac{173 \times (1/56) \times 45 \times 95 \times 0,85}{380 \times 4} =$$

$S = 7,38mm^2$.

Logo, os condutores são os definidos anteriormente pela capacidade de corrente.

6 - PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA

$I_t = 1,1\ I_{nm} = 1,1 \times 56 = 61,6$ A

1 ajuste = 60 A

7 - PROTEÇÃO DO CIRCUITO DOS MOTORES

$$I_d = \frac{56}{0,80} = 70 \text{ A}$$

Logo $I_d = 80$ A/500 V

Para $I_{cc} = 3,1$ kA, o diajuntor deverá ter capacidade de interrupção de 5 kA.

CALCULO DA PRESSAO NO INICIO DO RAMAL

ASPERSOR - MODELO ZE D30 2 BOCAIS 5X5.5 MM

Pressao de servico (atm): 2.50 Vazao (m3/h): 3.32 Diametro de cobertura (m): 32.00

Precipitacao (mm/h): 10.25 Espacamento: 18X 18 m Tempo em cada posicao (h): 6.00

Numero maximo de posicoes da linha lateral feitas por 1 ramal: 12

RAMAL TIPO T 3 - EM L (BRACO DE 27 m - 4 C 90 graus)

No DE ASPERSORES NO RAMAL	VAZAO DO RAMAL (l/s)	PRESSAO DE SERVICO (mca)	DIAMETRO DO RAMAL D%	COMPRIMENTO (m)	VELOC. (m/s)	PERDA DE CARGA-J (cm/m)	FATOR F	PERDA NO RAMAL-H (mca)	3/4.H (mca)	COMPRIMENTO DA HASTE-Ha (m)	5 %.H (mca)	4C 90 (mca)	TUBO (mca)	PRESSAO NO INICIO DO RAMAL - Pir (mca)
1	0.92	25	2 POL	9	0.50	0.65	1.003	0.06	0.04	2.00	0.00	0.03	0.18	27.25
2	1.84	25	2 POL	27	1.00	2.44	0.635	0.42	0.31	2.00	0.02	0.12	0.66	28.12
3	2.77	25	2 POL	45	1.50	5.28	0.529	1.26	0.94	2.00	0.06	0.27	1.42	29.70
4	3.69	25	2 POL	63	1.99	9.11	0.480	2.76	2.07	2.00	0.14	0.49	2.46	32.15
5	4.61	25	3 POL	81	1.09	1.76	0.451	0.64	0.48	2.00	0.03	0.14	0.48	28.12
6	5.53	25	3 POL	99	1.30	2.49	0.433	1.07	0.80	2.00	0.05	0.21	0.67	28.73
7	6.46	25	3 POL	117	1.52	3.34	0.420	1.64	1.23	2.00	0.08	0.28	0.90	29.49
8	7.38	25	3 POL	135	1.74	4.30	0.410	2.38	1.78	2.00	0.12	0.37	1.16	30.42

CALCULO DA PRESSAO NO INICIO DO RAMAL

ASPERSOR - MODELO ZE D30 2 BOCAIS 5X5.5 MM

Pressao de servico (atm): 2.50 Vazao (m3/h): 3.32 Diametro de cobertura (m): 32.00

Precipitacao (mm/h): 10.25 Espacamento: 18X 18 m Tempo em cada posicao (h): 6.00

Numero maximo de posicoes da linha lateral feitas por 1 ramal: 12

RAMAL TIPO T 4 - EM L (BRACO DE 36 m - 5 C 90 graus)

No DE ASPERSORES NO RAMAL	VAZAO DO RAMAL (l/s)	PRESSAO DE SERVICO (mca)	DIAMETRO DO RAMAL D%	COMPRIMENTO (m)	VELOC. (m/s)	PERDA DE CARGA-J (cm/m)	FATOR F	PERDA NO RAMAL-H (mca)	3/4.H (mca)	COMPRIMENTO DA HASTE-Ha (m)	5 %.H (mca)	5C 90 (mca)	TUBO (mca)	PRESSAO NO INICIO DO RAMAL - Pir (mca)
1	0.92	25	2 POL	9	0.50	0.65	1.003	0.06	0.04	2.00	0.00	0.04	0.24	27.32
2	1.84	25	2 POL	27	1.00	2.44	0.635	0.42	0.31	2.00	0.02	0.15	0.88	28.37
3	2.77	25	2 POL	45	1.50	5.28	0.529	1.26	0.94	2.00	0.06	0.34	1.90	30.25
4	3.69	25	2 POL	63	1.99	9.11	0.480	2.76	2.07	2.00	0.14	0.61	3.28	33.09
5	4.61	25	3 POL	81	1.09	1.76	0.451	0.64	0.48	2.00	0.03	0.18	0.63	28.33
6	5.53	25	3 POL	99	1.30	2.49	0.433	1.07	0.80	2.00	0.05	0.26	0.90	29.01
7	6.46	25	3 POL	117	1.52	3.34	0.420	1.64	1.23	2.00	0.08	0.35	1.20	29.86
8	7.38	25	3 POL	135	1.74	4.30	0.410	2.38	1.78	2.00	0.12	0.46	1.55	30.91

CALCULO DA PRESSAO NO INICIO DO RAMAL

ASPERSOR - MODELO ZE D30 2 BOCAIS 5X5.5 MM

Pressao de servico (atm): 2.50 Vazao (m3/h): 3.32 Diametro de cobertura (m): 32.00

Precipitacao (mm/h): 10.25 Espacamento: 18X 18 m Tempo em cada posicao (h): 6.00

Numero maximo de posicoes da linha lateral feitas por 1 ramal: 12

RAMAL TIPO T 1 - NORMAL(RETO)

No. DE ASPERSORES NO RAMAL	VAZAO DO RAMAL (l/s)	PRESSAO DE SERVICO (mca)	DIAMETRO DO RAMAL DN	COMPRIMENTO (m)	VELOC. (m/s)	PERDA DE CARGA-J (cm/m)	FATOR F	PERDA NO RAMAL-H (mca)	3/4.H (mca)	COMPRIMENTO DA HASTE-Ha (m)	5 %.H (mca)	PRESSAO NO INICIO DO RAMAL - Pir (mca)
1	0.92	25	2 PBL	9	0.50	0.65	1.003	0.06	0.04	2.00	0.00	27.05
2	1.84	25	2 PBL	27	1.00	2.44	0.635	0.42	0.31	2.00	0.02	27.33
3	2.77	25	2 PBL	45	1.50	5.28	0.529	1.26	0.94	2.00	0.06	29.01
4	3.69	25	2 PBL	63	1.99	9.11	0.480	2.76	2.07	2.00	0.14	29.20
5	4.61	25	3 PBL	81	1.09	1.76	0.451	0.64	0.48	2.00	0.03	27.51
6	5.53	25	3 PBL	99	1.30	2.49	0.433	1.07	0.80	2.00	0.05	27.85
7	6.46	25	3 PBL	117	1.52	3.34	0.420	1.64	1.23	2.00	0.08	29.31
8	7.38	25	3 PBL	135	1.74	4.30	0.410	2.38	1.78	2.00	0.12	28.90

CALCULO DA PRESSAO NO INICIO DO RAMAL

ASPERSOR - MODELO ZE D30 2 BOCAIS 5X5.5 MM

Pressao de servico (atm) 2.50 Vazao (m3/h): 3.32 Diametro de cobertura (m): 32.00

Precipitacao (mm/h): 10.25 Espacamento: 18X 18 m Tempo em cada posicao (h): 6.00

Numero maximo de posicoes da linha lateral feitas por 1 ramal: 12

RAMAL TIPO T 2 - EM L (BRACO DE 18 m - 2 C 90 graus)

No. DE ASPERSORES NO RAMAL	VAZAO DO RAMAL (l/s)	PRESSAO DE SERVICO (mca)	DIAMETRO DO RAMAL DN	COMPRIMENTO (m)	VELOC. (m/s)	PERDA DE CARGA-J (cm/m)	FATOR F	PERDA NO RAMAL-H (mca)	3/4.H (mca)	COMPRIMENTO DA HASTE-Ha (m)	5 %.H (mca)	2C 90 (mca)	TUBO (mca)	PRESSAO NO INI DO RAMAL - P (mca)
1	0.92	25	2 PBL	9	0.50	0.65	1.003	0.06	0.04	2.00	0.00	0.02	0.12	27.18
2	1.84	25	2 PBL	27	1.00	2.44	0.635	0.42	0.31	2.00	0.02	0.06	0.44	27.84
3	2.77	25	2 PBL	45	1.50	5.28	0.529	1.26	0.94	2.00	0.06	0.14	0.95	29.09
4	3.69	25	2 PBL	63	1.99	9.11	0.480	2.76	2.07	2.00	0.14	0.24	1.64	31.09
5	4.61	25	3 PBL	81	1.09	1.76	0.451	0.64	0.48	2.00	0.03	0.07	0.32	27.90
6	5.53	25	3 PBL	99	1.30	2.49	0.433	1.07	0.80	2.00	0.05	0.10	0.45	28.40
7	6.46	25	3 PBL	117	1.52	3.34	0.420	1.64	1.23	2.00	0.08	0.14	0.60	29.05
8	7.38	25	3 PBL	135	1.74	4.30	0.410	2.38	1.78	2.00	0.12	0.18	0.77	29.86