

AGUASOLOS

CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA SECA - DNOCS

Plano de Aproveitamento Hidroagrícola
do Açude Público Umari (Thomaz Ostene
de Alencar).

Setembro 1987



aguasolos

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

0153

Lote: 01444 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 153
Volume 1
Qty A4 194 Qty A3 _____
Qty A2 _____ Qty A1 _____
Qty A0 4 Outros _____

Plano de Aproveitamento Hidroagrícola do Açude Público Umari (Thomas Osterne de Alencar)

Relatório Geral



7152

000603

Todos os valores referidos neste
Relatório dizem respeito ao mês
de setembro/87, com US\$ 1,00
igual a Cz\$ 52,070.

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório do Plano de Aproveitamento Hidroagrícola do Açude Público Umari (Thomaz Osterne de Alencar), no Estado do Ceará, no âmbito da Carta Convite nº 13/86-DGO/G, do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS para AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

S U M Á R I O

PÁGINAS

APRESENTAÇÃO

1 - INTRODUÇÃO	01
2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	03
2.1 - Localização e Acesso	04
2.2 - Clima	04
2.3 - Relevo e Topografia	07
2.4 - Solos	07
2.5 - Recursos Hídricos	08
2.6 - Aspectos Agronômicos	13
2.7 - Aspectos Sócio-econômicos	13
3 - A FONTE HÍDRICA	15
3.1 - Características Técnicas	16
3.2 - Situação Atual	20
3.3 - Vazão Regularizada	26
3.4 - Usos Efetivos Atuais	37
3.5 - Quantificação dos Usos da Água	38
3.6 - Qualidade da Água	40
4 - PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA	43
4.1 - Solos Irrigáveis	44
4.2 - Culturas Seleccionadas	44
4.3 - Oferta D'água	45
4.4 - Estrutura Fundiária	46
4.5 - A Área Irrigável	48
4.6 - Esquema de Operação do Reservatório	49
5 - A INFRA ESTRUTURA	51
5.1 - Os Enrocamentos	52
5.2 - O Sistema de Eletrificação	52
5.3 - O Sistema Viário	53

9.5 - Cálculo das necessidades de água para as culturas pré-selecionadas	159
9.6 - Programa de Produção	162
9.7 - Quantificação de mão-de-obra	164
9.8 - Quantificações de animais de tração e Equipamentos agrícolas	166
9.9 - Quantificação dos Custos	167
9.9.1 - Custos diretos de produção	167
9.9.2 - Custos com Impostos	168
9.10 - Benefícios Tangíveis e Intangíveis	171
10 - ANÁLISE ECONÔMICA	172
10.1 - Alternativa Analisada	173
10.1.1 - Reajuste dos Custos e Custos de Oportunidade	173
10.1.2 - Benefícios	174
10.1.3 - Consolidação dos Dados para análise econômica	175
10.1.4 - Reposição do Equipamento	176
10.1.5 - Estimativa dos Investimentos, Operação, Manutenção e Reposição dos Equipamentos	177
10.1.6 - Cálculo dos Benefícios Líquidos: Taxa Interna de Retorno, Benefícios/Custos e Análise de sensibilidade	178
11 - ANEXOS	185

1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

No sentido de engajar a iniciativa privada, situada às margens de trecho de rios perenizados, no processo produtivo o DNOCS viabilizará a irrigação dessas áreas de jusante, mediante a implantação de infra-estrutura básica complementar.

O planejamento concebido para a área aluvial do Vale do Carás, situada à jusante do açude Umari, visa basicamente estabelecer condições de oferta d'água capazes de permitir o desenvolvimento das atividades de irrigação, nos períodos chuvosos e de estiagem, que possibilitem níveis de produção compatíveis com as potencialidades locais.

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

2.1 - Localização e Acesso

Os estudos para o Plano de Aproveitamento Hidroagrícola do Açude Público Umari (Thomaz Osterne de Alencar) abrangem uma área de 500ha, localizada imediatamente à jusante da barragem do supra citado açude, e inserida no município de Crato, Estado do Ceará, na microrregião homogênea do Cariri(78), entre os paralelos $7^{\circ}00'$ e $7^{\circ}20'$ de latitude sul e os meridianos $39^{\circ}20'$ e $39^{\circ}30'$ de longitude oeste de Greenwich.

A cidade de Crato dista 523Km de Fortaleza, podendo ser atingida pela rodovia BR-116 até Milagres e dali através da CE-096, também pavimentada, passando por Juazeiro do Norte. Um acesso alternativo desde Fortaleza, pavimentado, é representado pela chamada Estrada do Algodão (BR-127=CE-021) até Farias Brito, e dali através da CE-053 até Crato.

A Fig. 2.1 apresenta a localização da área do Projeto no contexto do Estado do Ceará, e o acesso a Crato.

O Boqueirão do açude dista 27Km de Crato e seu acesso pode ser efetuado, em quase toda a extensão, através da rodovia estadual CE-053, com aproximadamente 5Km em estrada carroçável.

A área prioritária do aproveitamento hidro-agrícola está esquematizada na Fig. 2.2.

2.2 - Clima

O clima da região é quente de alto poder evaporante, com chuvas concentradas no verão e início de outono.

Caracteriza-se nitidamente um quase permanente déficit hídrico, com somente os meses de maior precipitação, nos anos não secos, apresentando um excesso de umidade; conseqüentemente, a irrigação torna-se um instrumento praticamente obrigatório para o desenvolvimento das atividades agrícolas.

ESTADO DO CEARÁ

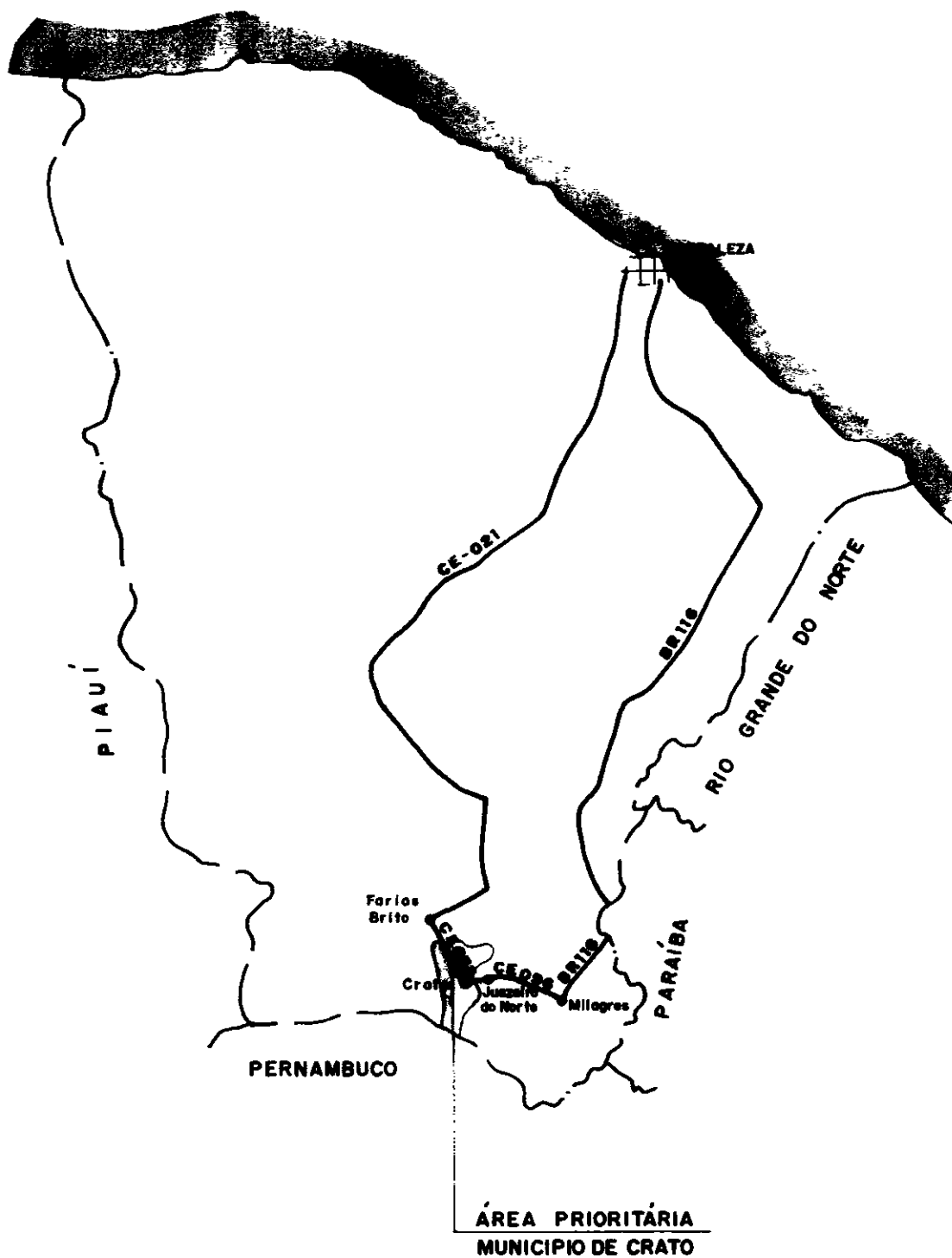


FIGURA 21

LOCALIZAÇÃO E ACESSO

000014

MINISTERIO DA IRRIGACAO

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRAS AS SECAS - DNOCS

DADOS DE LOCALIZACAO DO LOTE 40
(LOTE AGRICOLA)

VERTICE	COORDENADAS		LADOS	AZIMUTES (gg.mm.ss)	DISTANCIA (m)
	(X)	(Y)			
MEBB79	478996.850	9612811.636	MEBB79-MEBB72	270.4248	170.091
MEBB72	478826.772	9612813.754	MEBB72-MEBB73	1.1633	217.384
MEBB73	478831.613	9613031.084	MEBB73-MEBB81	90.4602	167.170
MEBB81	478998.768	9613028.845	MEBB81-MEBB79	180.3021	217.218

PERIMETRO = 771.863 m
AREA = 3.6643 ha

MINISTERIO DA IRRIGACAO

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRAS AS SECAS - DNOCS

DADOS DE LOCALIZACAO DO LOTE 41
(LOTE AGRICOLA)

VERTICE	COORDENADAS		LADOS	AZIMUTES (gg.mm.ss)	DISTANCIA (m)
	(X)	(Y)			
MEEE437	479971.781	9612610.844	MEEE437-MEEE446	275.1403	178.084
MEEE446	479794.440	9612627.090	MEEE446-MEEE435	13.1016	155.506
MEEE435	479829.874	9612778.505	MEEE435-MEEE415	81.3138	158.973
MEEE415	479987.112	9612801.928	MEEE415-MEEE437	184.3513	191.698

PERIMETRO = 684.261 m
AREA = 2.8557 ha

Em síntese o clima da região do açude Umari é caracterizado pelos seguintes indicadores climatológicos (Quadro 2.1):

QUADRO - 2.1

INDICADORES CLIMATOLÓGICOS

ESTAÇÃO BARBALHA

MÊS PARÂMETROS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Temperatura Média(°C)	25,8	24,8	25,6	24,4	24,2	23,9	24,4	25,1	26,6	26,2	26,5	26,3	25,3
Umidade Relativa(%)	64	74	79	79	72	67	57	52	44	49	50	53	62
Insolação(h)	208,8	178,3	190,1	208,6	244,9	240,5	250,9	283,5	271,2	272,8	251,1	229,1	2.843,1
Evaporação"Piche"(mm)	162,9	113,4	96,6	108,8	149,5	178,6	234,0	289,0	301,6	280,3	240,2	224,5	2.335,6
Evapotranspiração Potencial (mm)	184,3	137,1	133,6	115,4	123,8	121,5	143,7	160,4	177,2	192,6	191,0	196,4	1.877,0
Pluviometria Média(mm)	174,6	260,3	229,7	179,2	41,7	25,8	15,5	6,7	6,1	20,4	72,1	74,2	1.076,4

FONTE: Plano de valorização Hidroagrícola do Cariri Ocidental-Hidrologia.

2.3 - Relevo e Topografia

A área é constituída de solos aluvionais com desnível máximo de 1m em cerca de 100m de extensão.

O local foi levantado por topografia clássica gerando uma prancha na escala de 1:5.000, com curvas de nível a cada metro.

2.4 - Solos(1)

- A área objeto do referido estudo é constituída de 562,59 hectares, de solos aluviais.

(1) Estudo Pedológico Detalhado

A irrigação recomendada para esta área tanto poderá ser gravitária como aspersão, bastando para tanto, que não se utilize o método gravitário para solos de textura leve (no caso, na unidade Ael).

- Para as unidades compostas de solos de textura pesadas, e cujo a exploração agrícola for arroz, é recomendável a irrigação por gravidade.

- Nas áreas de solos de texturas médias pesadas e pesadas é recomendável o cultivo do arroz, cana, algodão e o método de irrigação empregado deve ser o gravitário.

- As unidades Ae9, Ae10 e Ae11 apresentam problemas de salinidade e/ou alcalinidade.

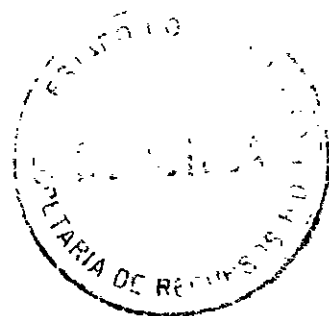
- É recomendável prover estes solos de um eficiente sistema de drenagem, bem como, a aplicação de corretivos químicos visando diminuir para níveis aceitáveis de salinidade e alcalinidade.

- O emprego de adubos orgânicos é muito importante, vez que esta prática melhora as características físico-químicas dos solos, contribuindo pois, para uma melhor estruturação, uma melhor aeração, aumenta a permeabilidade, além de combater a salinidade e alcalinidade.

- Quando da aplicação de adubos químicos, é fundamental a escolha do adubo, pois deve-se evitar fertilizantes que aumentem a alcalinidade e salinidade dos solos.

2.5 - Recursos Hídricos

A principal fonte d'água para o projeto, é o açude Umari (Thomaz Osterne de Alencar), que barra o Riacho Carás, e que garante o fornecimento d'água suficiente e contínuo por todo o ano, nos dias atuais.



RESUMO DOS TIPOS DE SOLOS/CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO

UNIDA DE	ÁREA (HA)	% DA ÁREA	FATORES LIM_I TANTES	CLASSE DE CAPACIDADE DE USO DA TERRA	CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	APTIDÃO CULTURAL
Ae1	44,61	7,93	- Baixa fertilidade		<u>2s</u> u L21BX	- Adubação mineral - Adubação orgânica	- Horticultura, fruticultura (citrus em geral), mandioca, feijão, hortaliças, culturas oleaginosas, mamão, maracujá, melancia, banana, culturas tuberosas, forrageiras etc.
Ae2	3,93	0,70	- Média/baixa fertilidade		<u>2s</u> u L21BX	- Adubação mineral - Adubação orgânica - Melhoria no sistema de drenagem.	- Horticultura, fruticultura em geral, feijão, culturas graníferas, culturas forrageiras capim, cana etc.
Ae3	18,50	3,29	- Baixa/média fertilidade - Drenagem impedida		<u>2sd</u> wu L21BY	- Construção de um sistema de drenagem eficiente. - Adubação orgânica - Adubação mineral	- Horticultura e fruticultura em geral feijão, culturas, mamão, graníferas, culturas forrageiras, capins, cana, banana, etc.

000008

UNIDA DE	ÁREA (HA)	% DA ÁREA	FATORES LIM_I TANTES	CLASSE DE CAPACIDADE DE USO DA TERRA	CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	APTIDÃO CULTURAL
Ae4	14,90	2,65	- Baixa fertilida de. - Drenagem impedi da.		<u>2sd</u> wu L21BY	- Construção de um efi ciente sistema de drenagem. - Lavagem	- Horticultura e fruticultura em geral, feijão, culturas graníferas, culturas forrageiras, capins, cana, culturas oleaginosas.
Ae5	12,10	2,15	- Drenagem impedi da. - Baixa/média fertilidade		<u>2sd</u> wu L21BY	- Construção de um efi ciente sistema de drenagem. - Aradagem, gradagem ' seguida de incorpora ção de verdes.	- Horticultura, fruticultura em geral, feijão, mamão, culturas oleaginosas, culturas forrageiras, capins, cana, banana, arroz etc.
Ae6	108,83	19,35	- Média fertilida de.		<u>2sd</u> wu L21BY	- Adubação orgânica - Adubação mineral	- Fruticultura em geral, milho, algo dão, arroz, cana, culturas forragei ras como capins, gramíneas e al gumas leguminosas.

000000

UNIDA DE	ÁREA (HA)	% DA ÁREA	FATORES LIMI TANTES	CLASSE DE CAPACIDADE DE USO DA TERRA	CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	APTIDÃO CULTURAL
Ae7	91,81	16,32	- Média/fertilida de. - Drenagem c/ligei ros impedimentos		<u>2sd</u> wu L21BY	- Melhoria ao sistema de drenagem - Adubação orgânica - Adubação mineral	- Milho, banana, algodão, culturas for rageiras, cana, capins, arroz etc.
Ae8	99,23	17,63	- Drenagem ligeira mente, impedida. - Solo muito com pactado em sua superfície.		<u>2sd</u> wu L21BY	- Melhoria no sistema de drenagem - Aradagem, gradagens, seguido de adubação verde.	- Milho, arroz, algodão, culturas for rageiras, cana, capins etc.
Ae9	60,55	10,76	- Drenagem impedi da. - Solo muito com pactado. - Alto teor de sais solúveis.		<u>3sd</u> wu L31BY	- Construção de um efi ciente sistema de drenagem. - Aradagem, gradagem, incorporação de adu bos verdes. - Correção da salinida de e alcalinidade.	- Milho, arroz, algodão, culturas for rageiras, cana, capins, etc.

00000

UNIDA DE	ÁREA (HA)	% DA ÁREA	FATORES LIM_I TANTES	CLASSE DE CAPACIDADE DE USO DA TERRA	CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	APTIDÃO CULTURAL
Ae10	43,95	7,81	<ul style="list-style-type: none"> - Drenagem impedi<u>da</u>. - Solo muito com<u>compactado</u>. - Elevado teor de sais. 		<u>2sd</u> wu L21BY	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de um efi<u>ciente</u> sistema de drenagem. - Aradagem, gradagem , seguido da adubação orgânica (verde). - Correção da alcalini<u>dade</u>. 	- Milho, arroz, algodão, culturas for <u>rageiras</u> , cana, capins, etc.
Ae11	64,18	11,41	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de ele<u>vado</u> teor de sais trocáveis no perfil do so<u>lo</u>. - Drenagem impedi<u>da</u>. - Solo muito com<u>compactado</u>. 		<u>2sd</u> wu L21BY	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de um efi<u>ciente</u> sistema de drenagem. - Subsolagens, segui<u>das</u> de gradagens, ' gessagem e lavagem posterior. 	- Milho, arroz, algodão, culturas for <u>rageiras</u> , cana, capins, etc.

000000

2.6 - Aspectos Agronômicos

O vale do Carás apresenta um bom potencial para aproveitamento agrícola o qual, entretanto, encontra-se subutilizado. Os solos são compostos de aluviões, com largura média em torno de 100 metros, ladeados por podzólicos e latossolos. O uso atual das aluviões se resume, basicamente, ao cultivo do arroz de sequeiro. Por outro lado, os podzólicos e latossolos são utilizados com o cultivo, em consórcio ou em lavoura solteira, do milho, algodão e feijão, bem como com a pecuária de leite e corte aproveitando a pastagens nativa.

Observa-se na área o emprego bastante reduzido e tecnologia agrícola, o que pode ser comprovado por três pontos. Primeiro, o baixo uso de fatores de aumento da produtividade tais como: sementes selecionadas, fertilizantes, defensivos agrícolas etc... Segundo, a força de tração predominante ainda é a animal. Terceiro, o emprego da irrigação é muito restrito, e onde existe a aplicação da água é feita sem nenhum critério técnico.

A predominância da produção vegetal, em plantio de sequeiro enfraquece a unidade produtora na sua resistência às secas, promove período de ociosidade da mão-de-obra no verão e ocasiona quedas consideráveis de renda da propriedade em anos anormais, motivando o êxodo rural.

É evidente a necessidade da melhoria dos aspectos agronômicos na região, para um posterior aumento da produtividade, através de um trabalho de extensão rural que venha a esclarecer aos agricultores a importância do uso dos fatores de produção e uma mudança na forma de exploração, além da introdução da irrigação.

2.7 - Aspectos Sócio-Econômicos

O município de Crato apresenta uma área total de 1.026 Km² e uma população de 80.796 habitantes, concentrados basicamente na sede do município, já que a região é constituída de uma área de relevo muito acidentado.

Crato é considerado o 49 município do Estado do Ceará, quando é analisado os seus diversos aspectos, pois conta com 531 estabelecimentos comerciais, 55 indústrias, 07 instituições financeiras e 05 cooperativas além de toda uma infra-estrutura sócio-cultural composta de uma rede educacional desde o maternal até a faculdade (Economia, Direito, Pedagogia, Letras, História, Ciências e Geografia) e duas emissoras de rádio. Toda essa estrutura atende também à população dos municípios mais próximos.

A P.E.A. (População Economicamente Ativa) é de 19.478 trabalhadores representando 24% da população total, sendo que o setor primário é o de maior concentração com 9.186 trabalhadores representando 47% da P.E.A. do município e os demais trabalhadores se dividem nas mais diversas atividades como: industrial, comercial, serviços, etc. Como vimos apesar de toda a infra-estrutura existente o setor primário é o que absorve um maior número de trabalhadores, porém empregam uma agricultura ultrapassada, sem o devido uso de tecnologia para o necessário aumento de produtividade.

O município é composto de 31.451 jovens com idade escolar, isto é, com idade superior a 19 anos e inferior a 05 anos, e desse total 24.520 frequentam as aulas nas 501 salas de aula ali existente.

De modo geral o município apresenta um bom índice, quando são analisados os seus diversos aspectos e comparados com outros municípios do Ceará.

3 - A FONTE HÍDRICA

000024

3 - A FONTE HÍDRICA

3.1 - Características Técnicas

O açude Umari projetado pelo DNOCS e executado pelo 3º B.E.C., teve sua construção iniciada em 07 de outubro de 1980 e término em 24 de setembro de 1982.

Sua bacia hidrográfica abrange uma área de $71,42\text{Km}^2$, enquanto a bacia hidráulica apresenta uma superfície de $363,646\text{ha}$.

O reservatório possui uma capacidade aproximada de $28,7$ milhões de m^3 , correspondente a cota $441,00\text{m}$ da soleira do sangradouro. Seu volume disponível anual é igual a $5,35 \times 10^6$ de m^3 e a descarga regularizada é de $0,202\text{m}^3/\text{s}$ ($fc=30\%$).

A barragem é de terra compactada, e tem seção trapezoidal, com altura máxima de $28,70\text{m}$. A extensão do coroamento é de 204m , com largura de $7,0\text{m}$.

O sangradouro, localizado na ombreira esquerda da barragem, é do tipo soleira espessa, escavado em rocha alterada com largura igual a $39,00\text{m}$.

A tomada d'água é constituída por uma galeria de aço, com diâmetro de 762mm e $171,00\text{m}$ de comprimento envolvida por uma proteção de concreto armado. Sua boca de jusante apresenta-se após uma curva acentuada, e é controlada através de um registro de gaveta flangeado, despejando numa bacia de dissipação.

As fotos 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4 apresentam detalhes do registro e da bacia de dissipação.

O acesso da água a galeria é feito através de uma comporta retangular manobrada por meio de macacos de suspensão manuais fixados no alto da torre de comando. Esta torre é do tipo "Ilha", e consta de uma estrutura simples de concreto armado, podendo ser visualizada na Foto 3.5.

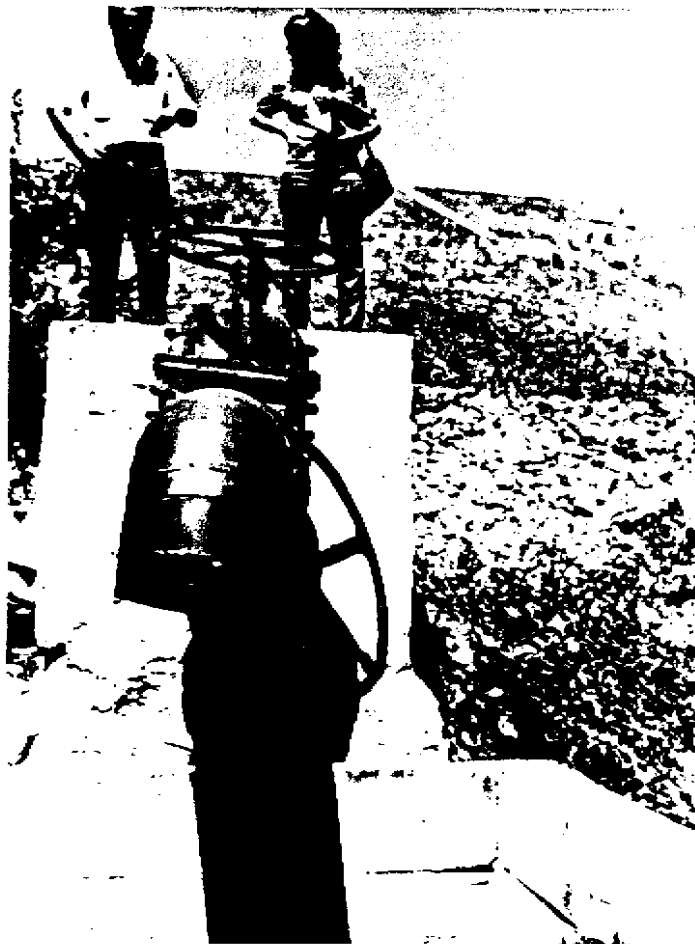


FOTO 3.1

Detalhe do registro que controla a saída da galeria do açude Umari (Thomaz Osterne de Alencar).

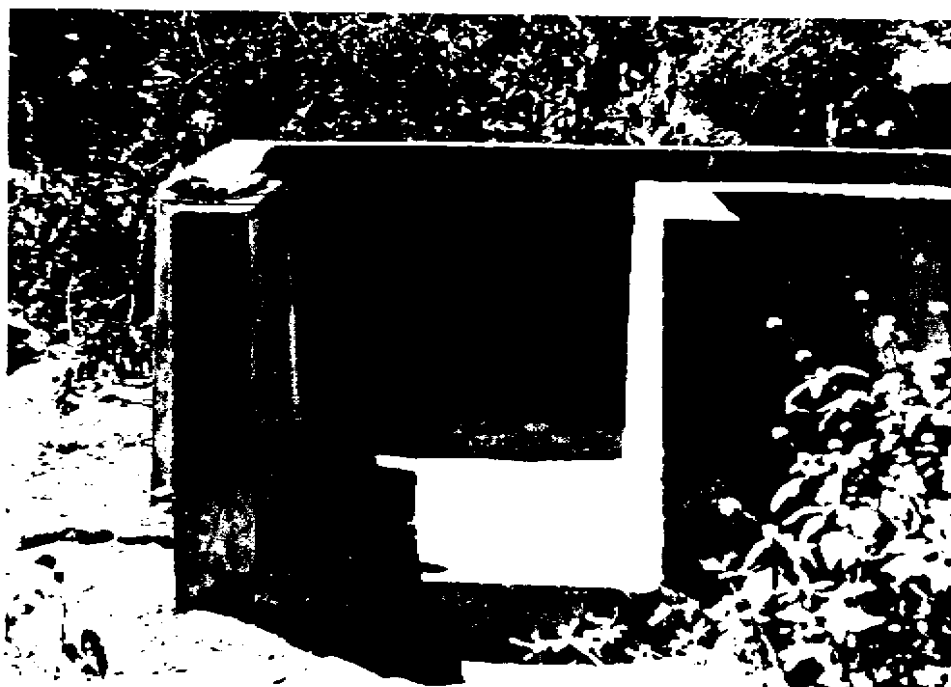


FOTO 3.2 - Detalhe do canal de saída da bacia de dissipação de energia da galeria do açude Umari (Thomaz Osterne de Alencar).



FOTO 3.3 - Vista da bacia de dissipação de energia da saída da galeria do açude Umari (Thomaz Osterne de Alencar).



FOTO 3.4
Detalhe da bacia de dissipação de energia da saída da galeria do açude Umari (Thomaz Osterne de Alencar).

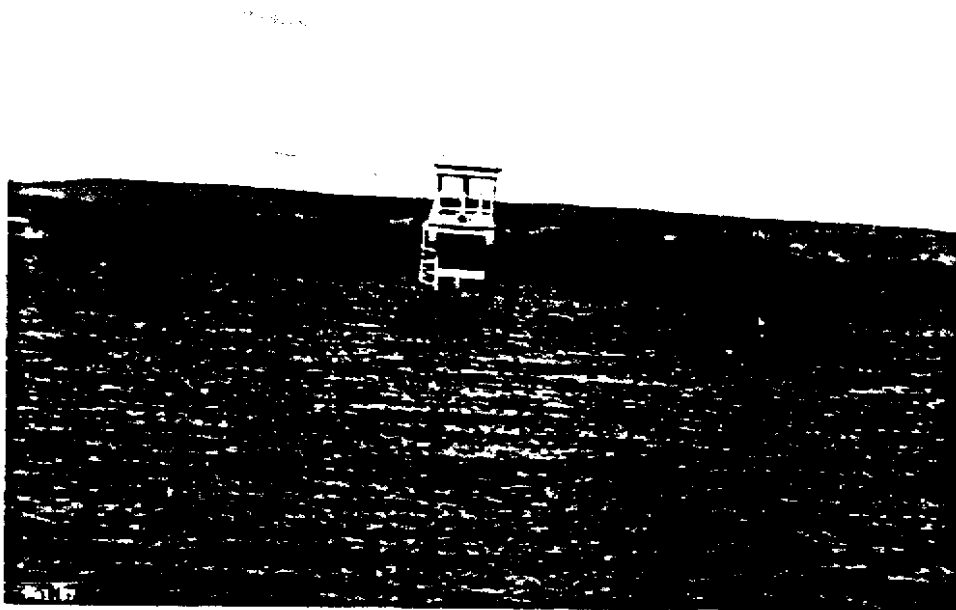


FOTO 3.5 - Vista da torre de comando da galeria do açu de Umari (Thomaz Osterne de Alencar)



3.2 - Situação Atual

No dia 15 de maio do corrente ano foi realizada uma visita técnica ao Açude Umari, já informado em relatório anterior, o qual encontramos sangrando com uma lâmina de 14 cm, de acordo com o linímetro mostrado na Foto 3.6. Os seguintes elementos da barragem foram observados:

. Sangradouro

No sangradouro, verificou-se a ocorrência de processos erosivos extensos. A erosão, no momento, traduz-se por uma escavação de cerca de 3,0 m de profundidade, transversalmente ao canal, e por uma caverna junto ao muro de proteção do maciço. Observou-se, também, que devido a essa erosão formou-se um canal preferencial de fluxo na seção junto ao maciço da barragem.

Esses processos erosivos estabeleceram-se devido o substrato rochoso no local apresentar-se muito fraturado em todas as direções, não resistindo a ação desagregadora do fluxo d'água superficial.

Esses aspectos podem ser visualizados através das Fotos 3.7, 3.8, 3.9, 3.10 e 3.11.

Para se assegurar a estabilidade do conjunto muro-maciço, sugere-se a construção de uma obra, próxima do eixo da barragem, que impeça a formação de escavações erosivas no canal de sangria.

Parece-nos interessante que realize-se uma escavação no sentido transversal ao canal, onde estabeleceu-se o processo erosivo, e construa-se um muro para contenção da escavação, proteção da superfície rochosa e dissipação da energia do fluxo d'água.

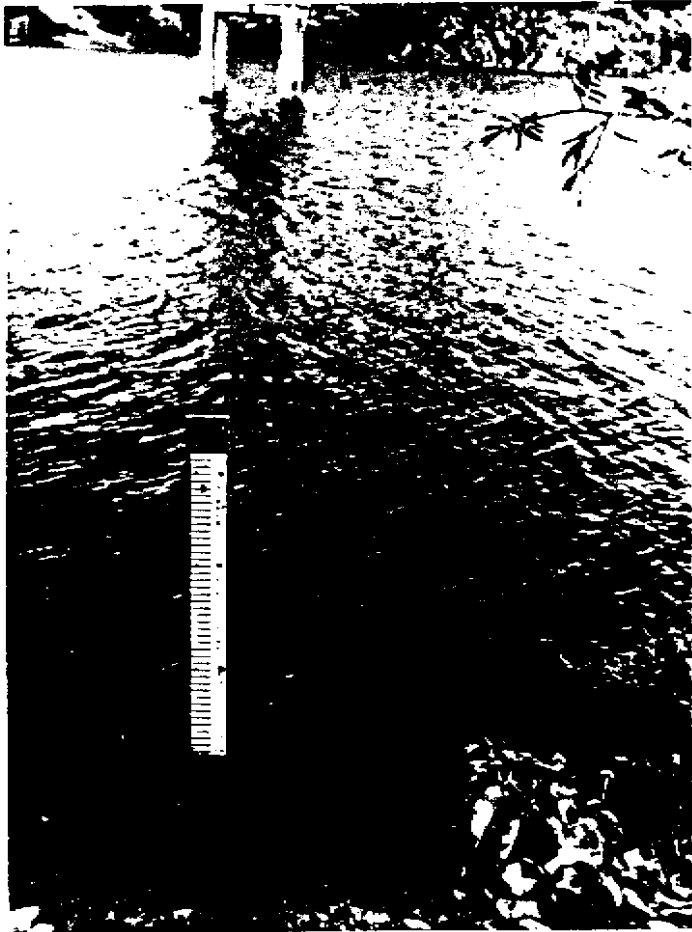


FOTO 3.6

Vista de um linímetro do açude Umari, leitura: 441,14 m.



FOTO 3.7 - Detalhe da erosão do sangradouro do açude Umari.



FOTO 3.8

Detalhe da erosão do sangradouro do açude Umari.



FOTO 3.9

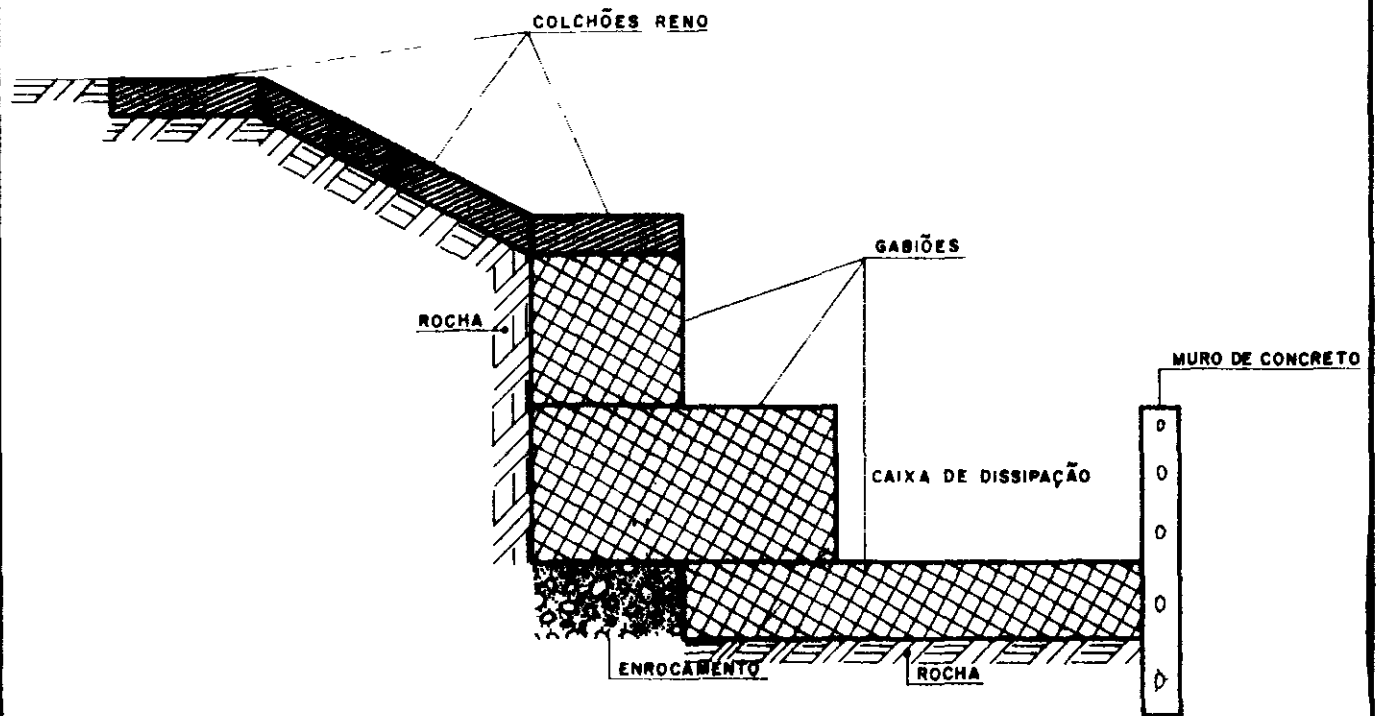
Detalhe do avanço lateral, na direção do maciço, da erosão do sangradouro do açude Umari.



FOTO 3.10 - Detalhe da escavação da ponta de jusante do muro de proteção do sangradouro do açude Unari (Thomaz Osterne de Alencar).



FOTO 3.11
 Detalhe da erosão do sangradouro do açude Unari, visualizando o avanço lateral na direção do na
 ciço.



DESENHO ESQUEMÁTICO DA OBRA DE RECUPERAÇÃO DO SANGRADOURO DO AÇUDE UMARI (THOMAZ OSTERNE ALENCAR)

FIGURA 3.1

. Tomada D'água

A galeria se apresenta em boas condições e o registro parece compatível para liberar a vazão do aproveitamento hidroagrícola, parecendo à primeira vista não ser preciso a instalação de uma válvula dispersora.

No entanto, há necessidade de um medidor de vazão para controle da água do aproveitamento.

Sugerimos que seja adaptada a própria bacia de dissipação de energia para medidor. Para tanto, o seu canal de saída deverá ser aumentado em 1,50m, com um vertedor de parede delgada instalado ao seu final.

O detalhe do medidor sugerido é apresentado na Fig. 3.2.

. Maciço

O maciço encontra-se em boas condições de estabilidade e manutenção.

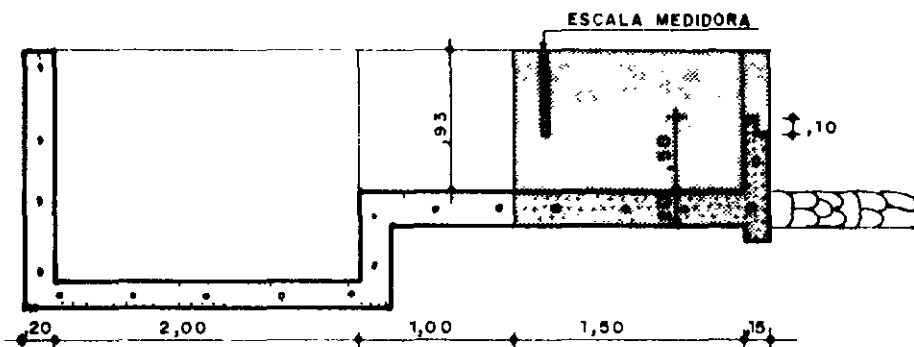
As fotos 3.12 e 3.13 apresentam vistas de jusante da barragem.

3.3 - Vazão Regularizada

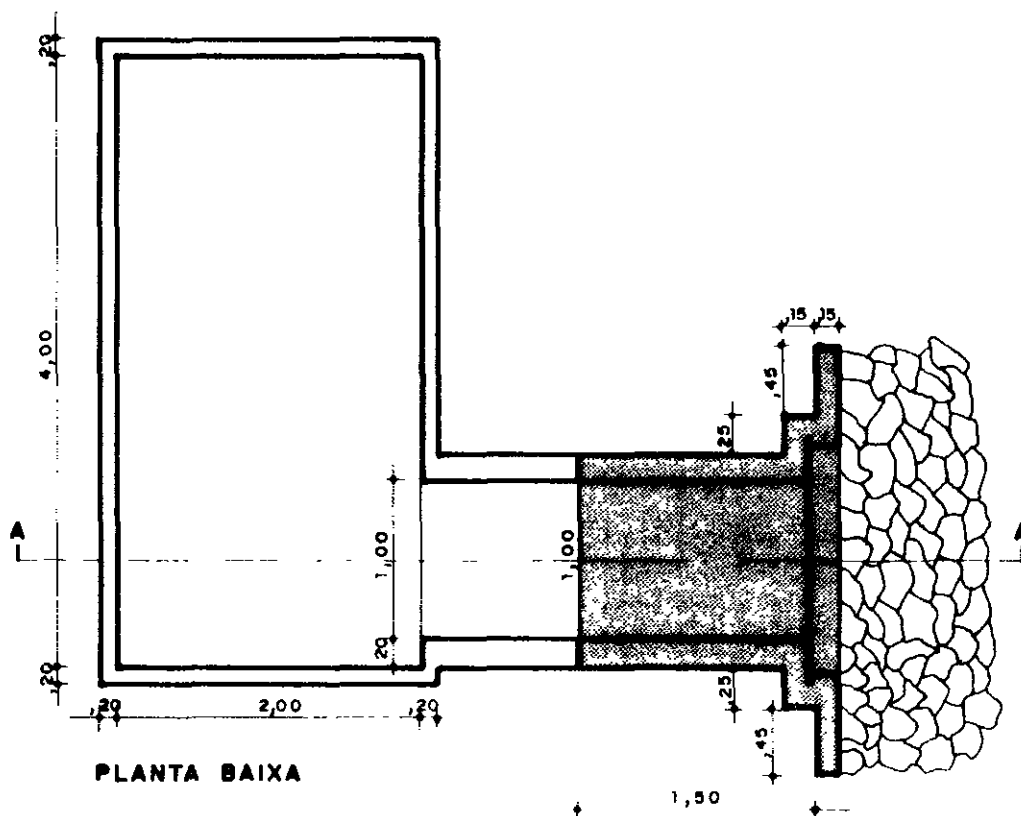
O dimensionamento das potencialidades de regularização do Açude Umari (Thomas Osterne de Alencar) processou-se através do método das explorações fictícias.

- Descrição do Modelo

O método das Explorações Fictícias consiste em estudar o balanço hídrico de um reservatório ao longo de período de tempo T, supondo-se que as condições hidrológicas anteriores e conhecidas, não se modificarão, e retirando-se uma determinada



CORTE AA



PLANTA BAIXA



A CONSTRUIR

EXISTENTE

MEDIDOR DE VAZÃO

FIGURA 3 2

DESCARGA DO MEDIDOR	
4	15
8	41
12	76
16	117
20	164
24	216
28	272
32	332
36	397
40	465

000636

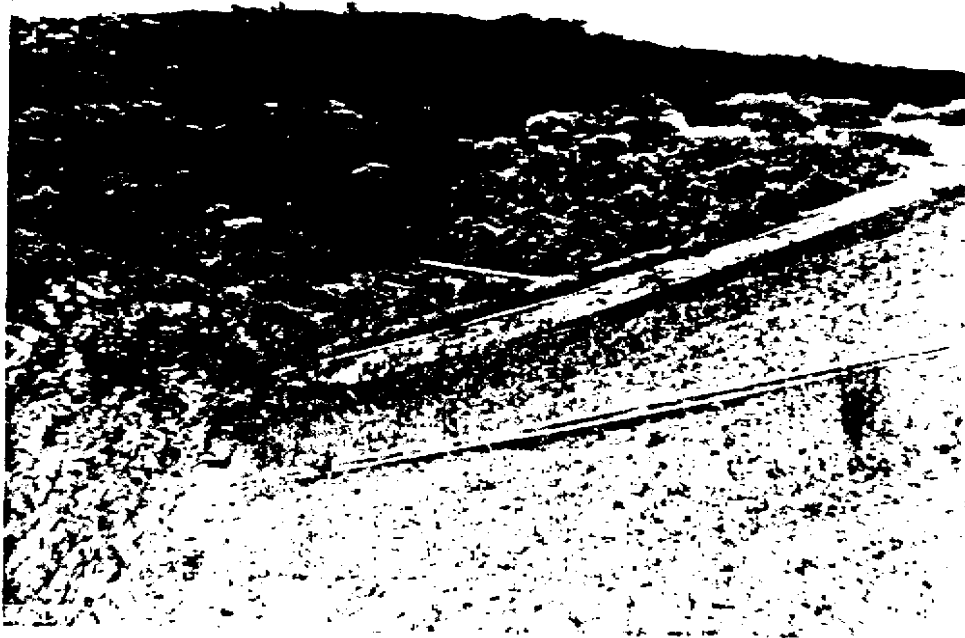


FOTO 3.12 - Vista da jusante do maciço, vendo ao centro a galeria com a bacia de dissipação de energia do açude Umari (Thomaz Osterne de Alencar).



FOTO 3.13 - Vista da parte de jusante do maciço do açude Umari (Thomaz Osterne de Alencar).

introdução do conceito de frequência de ruína. A frequência de ruína (f_r) é definida pela relação $\frac{n}{N}$, em que n é o número de anos em que ocorreu um período consecutivo de dois ou mais meses em que o açude atingiu cotas inferiores à galeria e N é o número total de anos utilizados na simulação.

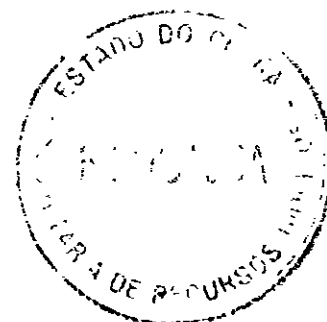
A simulação foi feita através do programa Gestão Simulada de Operação do Açude desenvolvido em linguagem Basic para o Micro Computador DGT-1000, e admitindo as seguintes hipóteses:

- . Quando da ocorrência de subperíodos de sangria toda a vazão é escoada no início do mês.
- . Quando o nível da água no açude baixa da cota da galeria, cessa toda retirada continuamente apenas o processo de evaporação.
- . Admitiu-se que no início da operação o reservatório encontrava-se na cota igual à média entre a de sangria e do porão.
- . A evaporação em cada mês corresponde à média mensal do mês respectivo.

Dados Utilizados

Evaporação do Espelho D'água

Os dados para evaporação (Quadro 3.1), foram extraídos do Plano de Valorização Hidroagrícola do Cariri Ocidental, volume Hidrologia.



QUADRO 3.1
EVAPORAÇÃO "PICHE" (mm)

ESTAÇÃO: BARBALHA

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL ANUAL
67	-	-	-	110.5	137.0	169.0	219.0	268.0	231.6	267.2	202.5	164.5	-
68	131.4	120.6	26.4	57.8	75.8	188.0	223.1	220.8	349.3	341.5	322.5	236.7	2293.2
69	202.9	127.9	109.8	122.5	164.1	177.1	231.5	316.7	351.4	327.1	315.5	229.7	2676.0
70	172.5	190.1	-	122.3	196.3	224.8	321.3	358.6	360.6	270.5	234.4	297.1	-
71	165.5	108.1	108.7	74.6	154.4	162.8	227.5	313.6	319.3	278.1	237.6	249.8	2420.4
72	215.3	93.1	-	103.2	142.8	156.5	229.6	255.9	340.1	335.6	307.0	265.5	-
73	172.4	134.9	112.8	107.7	129.0	134.1	178.0	-	283.3	250.7	277.6	232.5	-
74	143.9	80.8	71.4	76.4	120.9	160.4	211.5	277.2	300.3	243.7	208.9	207.8	2103.6
75	190.2	74.8	67.6	81.0	117.0	131.1	165.0	256.4	292.6	242.4	267.2	230.7	2115.6
76	213.7	99.3	100.3	109.2	141.9	227.3	313.4	313.5	261.0	164.9	145.3	174.0	2263.2
77	102.0	86.5	81.8	122.2	144.8	194.6	193.9	269.8	295.7	267.1	254.8	208.3	2221.2
78	153.0	88.2	108.3	106.6	91.6	15.7	156.6	288.3	292.9	294.4	92.6	189.6	1873.2
79	-	91.2	102.8	97.0	122.6	197.9	238.6	279.3	277.4	310.7	223.4	203.3	-
80	143.8	94.0	142.8	167.4	238.6	226.7	309.6	339.5	313.2	295.7	182.8	163.3	2638.8
81	142.1	184.0	126.9	134.6	221.3	232.3	298.0	298.8	259.3	284.7	264.0	266.0	2750.4
82	134.1	137.9	-	126.5	157.9	203.0	232.0	268.5	255.0	272.3	260.2	229.5	-
83	140.6	103.1	96.6	127.6	184.9	216.0	-	279.3	253.1	317.9	255.1	271.6	-
MEDIA	162.4	113.4	96.6	124.8	149.5	178.6	234.0	284.0	276.6	280.3	240.2	221.5	2235.6

Pluviometria Mensal no Espelho D'água

Utilizamos para o açude, os dados tratados nos estudos dos hidrológicos e transcritos abaixo:

COMPLEMENTAÇÃO DA PLUVIOMETRIA MENSAL

POSTO : CHA10

ANO	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
1912	33.0	747.0	120.0	61.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.0	1029.0
1913	90.3	109.0	204.0	114.0	40.1	25.2	10.2	11.0	1.9	29.4	15.2	101.9	991.8
1914	46.7	35.0	50.0	61.0	30.0	92.0	47.1	50.0	10.7	3.0	0.0	0.0	454.1
1915	100.0	112.7	50.0	149.9	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	22.0	191.4	403.0
1916	148.2	177.6	341.1	102.1	90.1	41.1	0.0	0.0	0.0	2.5	53.5	51.7	1002.0
1917	193.0	307.8	194.2	115.7	50.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.7	102.1	1340.0
1918	337.0	97.5	400.0	100.2	120.0	23.6	11.7	40.0	4.1	0.0	72.7	21.0	1299.1
1919	30.7	127.7	92.4	35.0	00.0	0.0	42.2	17.3	0.0	0.0	0.0	0.0	441.1
1920	20.0	201.3	470.0	142.2	11.0	17.0	12.5	15.0	12.1	26.3	23.0	201.5	1200.0
1921	170.2	201.0	123.0	417.1	00.1	0.0	0.0	49.0	4.5	26.4	70.1	0.0	1200.0
1922	200.3	391.6	317.4	300.2	147.0	145.8	49.0	0.0	0.0	70.9	122.2	70.0	1907.2
1923	200.2	270.0	251.1	207.7	139.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.7	0.0	1200.0
1924	140.2	431.0	477.0	000.4	125.0	04.7	25.5	0.0	0.0	143.0	10.0	140.7	2074.0
1925	330.0	157.0	451.0	320.1	100.0	0.0	0.0	0.0	124.7	17.0	0.0	73.0	1000.0
1926	65.2	219.7	234.4	175.0	37.0	0.0	1.0	0.0	0.0	21.0	3.0	0.0	700.0
1927	54.7	214.9	100.0	07.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	117.7	600.0
1928	0.0	70.5	410.0	39.2	00.1	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	605.1
1929	101.0	214.0	100.0	40.0	11.0	0.0	0.0	3.0	10.0	00.3	20.3	105.1	900.1
1930	00.0	97.3	300.0	30.2	00.1	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	101.9	712.7
1931	100.0	349.7	292.9	100.0	30.2	12.0	0.0	0.0	0.0	00.0	12.5	10.0	1007.2
1932	142.0	109.9	207.4	113.2	31.0	19.0	25.1	0.0	00.0	00.0	00.0	0.0	1004.5
1933	337.1	257.0	240.0	172.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.0	100.0	1201.4
1934	122.2	103.0	377.0	100.1	110.0	05.5	0.0	0.0	40.2	2.2	07.0	117.4	1273.1
1935	193.0	220.0	232.0	173.0	130.0	19.7	0.2	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	1000.0
1936	00.7	271.0	00.0	100.0	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	77.0	000.0
1937	132.0	251.7	190.2	400.0	03.4	0.0	0.0	0.0	2.2	5.2	70.0	100.4	1052.7
1938	250.2	40.1	420.0	105.4	37.4	12.0	0.0	0.0	0.0	9.7	2.0	10.5	001.1
1939	0.0	312.0	234.4	70.4	35.0	0.2	45.0	0.5	0.0	11.5	100.2	71.0	000.0
1940	220.2	252.9	011.0	100.0	120.0	3.5	1.0	0.0	1.5	9.6	120.0	04.0	1000.0
1941	70.0	102.0	510.0	170.7	00.4	0.0	4.5	0.1	0.0	0.4	79.0	23.0	1100.1
1942	40.0	00.4	03.0	51.0	14.7	1.2	3.0	0.0	0.0	179.0	33.1	110.1	000.0
1943	143.2	110.9	400.4	200.5	30.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	74.2	100.0	1100.2
1944	100.0	71.0	100.4	201.7	19.4	20.0	1.7	0.0	0.0	14.7	0.3	100.0	040.0
1945	02.3	157.9	297.4	100.0	107.0	57.0	10.0	0.0	0.0	13.0	30.7	100.4	1107.2
1946	277.0	200.7	170.0	110.9	42.0	00.2	2.0	3.0	150.2	10.0	09.5	00.7	1400.0
1947	170.0	110.0	300.1	201.1	4.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	107.4	1300.0
1948	01.0	111.0	171.4	0.9	11.7	00.0	02.0	0.0	20.0	0.0	0.0	200.0	005.3
1949	44.0	214.3	190.7	332.9	100.4	0.0	10.2	0.0	0.0	0.2	100.0	0.0	1110.0
1950	0.0	0.0	300.0	010.1	32.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	74.7	1003.9
1951	152.3	152.0	100.0	141.5	72.5	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	27.7	30.0	700.5
1952	420.0	205.5	250.0	17.2	22.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	007.5
1953	21.0	102.5	107.1	100.0	10.2	14.3	0.0	0.0	00.7	110.0	0.0	0.7	111.7
1954	150.0	112.2	200.0	141.0	30.0	7.2	0.0	0.0	0.0	7.2	00.0	00.0	100.1
1955	120.1	307.1	410.0	124.9	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	101.4	1000.0
1956	0.4	474.0	170.7	103.0	00.0	2.2	0.0	0.0	0.0	121.31	20.4	100.2	1100.0
1957	72.0	00.0	300.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	700.0
1958	65.2	115.0	210.7	30.0	100.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	077.0
1959	325.7	192.7	270.1	100.7	00.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	007.5
1960	0.0	110.1	200.0	100.1	00.0	2.7	0.0	2.0	0.0	00.0	00.1	201.1	004.0
1961	254.0	300.5	270.0	120.0	75.1	140.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1200.0
1962	22.5	300.1	300.0	00.0	32.1	37.0	15.0	0.0	0.0	15.5	221.2	73.2	1104.4
1963	170.0	307.0	370.3	100.0	25.0	13.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	201.0	1010.1
1964	129.2	201.0	207.7	400.7	00.0	50.0	0.0	35.2	0.5	17.0	30.0	20.4	1002.1
1965	177.0	103.1	252.1	420.4	01.0	33.3	1.0	20.7	1.5	119.1	21.0	71.0	1000.0
1966	50.1	207.0	100.0	04.0	20.0	09.2	9.4	0.0	1.0	23.0	27.0	00.0	700.2
1967	200.3	292.3	270.1	104.4	01.0	5.3	0.0	0.0	2.0	2.0	17.5	103.5	1200.1
1968	220.0	193.0	430.0	77.2	110.0	0.5	0.0	0.0	0.0	17.0	00.7	00.9	1000.0
1969	200.0	210.0	200.0	00.0	00.0	0.0	0.0	0.0	21.0	7.2	0.0	0.0	000.0
1970	200.0	120.0	194.3	101.0	0.0	0.5	0.0	2.0	11.0	00.3	35.5	00.4	003.7
1971	272.5	303.0	240.7	100.0	02.2	44.3	20.2	12.0	1.0	14.5	25.3	70.5	1204.7
1972	205.3	119.4	100.0	100.0	00.0	00.0	40.1	25.0	0.0	13.2	4.0	100.7	1007.7
1973	00.3	110.0	270.7	507.4	30.0	107.7	47.3	19.0	17.0	20.7	14.5	100.0	1410.0
1974	320.4	400.3	170.0	200.0	41.0	3.1	20.0	0.5	7.0	09.0	12.4	100.0	1000.0
1975	221.0	101.2	270.2	210.0	30.0	30.2	31.2	0.0	4.0	10.0	25.1	00.5	1100.0
1976	04.2	370.1	200.0	100.0	10.0	0.0	0.0	1.0	43.3	01.0	100.0	100.0	1700.0
1977	113.0	210.0	330.4	572.0	200.7	03.0	0.0	0.0	0.0	14.0	15.0	201.5	1700.7
1978	07.0	300.0	114.3	199.2	170.0	0.0	19.0	0.0	0.7	0.0	70.0	00.3	1071.3

* - VALOR COMPLETARIO

MEDIA	146.0	222.9	270.7	174.5	61.7	22.0	0.9	4.0	10.4	27.0	47.2	07.5	1001.4
D. PADMAO	104.0	123.5	125.0	125.2	00.0	31.5	10.2	10.3	20.2	39.0	55.4	09.0	1040.4

Escoamento Superficial

O açude estudado pertence à bacia do Cariri Ocidental, mais especificamente se localiza na sub-bacia Carás-Cristalino.

A bacia do Cariri Ocidental teve suas vazões estudadas através do modelo SMAP, que gerou para cada sub-bacia uma série histórica de vazões.

Para a estimativa do escoamento superficial da bacia do reservatório foram utilizados os dados de vazão do Carás-Cristalino, abaixo apresentado, multiplicados pela relação entre a área da bacia do açude (71,42Km²) e a área de sub-bacia considerada (310,50Km²).

ANO	CARÁS - CRISTALINO						ESCOAMENTO SUPERFICIAL					
	JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
1972	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1973	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1974	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1975	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1980	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1981	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1983	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1987	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1989	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1991	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1992	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1993	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1994	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1997	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2008	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro Cota X Área X Volume

Obtido a partir do projeto do açude:

AÇUDE: UMARI

QUADRO COTA/ÁREA/VOLUME

COTAS (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)
420	61.800	123.600
425	419.400	1.326.600
430	853.200	4.508.100
435	1.939.200	11.489.100
440	3.358.200	24.732.600
445	4.752.000	45.008.100

Cota da soleira do sangradouro = 441,00

Cota do porão = 422,00

Volume Retirado do Reservatório, por Mês:

Para o reservatório foram realizadas seis simulações, cujos dados são apresentados no Quadro:

Descarga pela Tomada D'Água dos Reservatórios (m³/mês)

RESERVATÓRIO SIMULAÇÃO	UMARI
1	170.000
2	250.000
3	350.000
4	400.000
5	500.000
6	550.000

Resultados Obtidos

Do processamento dos dados descritos, foram gerados seis relatórios cada um com uma simulação. O resumo destes resultados é o seguinte:

UMARI

Descarga pela Galeria		Frecuência de Ruína (%)
m ³ /mês	m ³ /s	
170.000	0,065	0
250.000	0,096	0
350.000	0,135	8,9
400.000	0,154	16,4
500.000	0,192	25,4
550.000	0,212	34,3

Este relatório juntamente com os fluxogramas e listagens dos programas encontram-se à disposição do DNOCS para quaisquer esclarecimentos.

A descarga regularizada para fins de projeto, foi determinada para uma frequência de ruína de 30%, que corresponde a uma vazão de 0,202m³/s, como demonstra a curva da Fig.3.3.

A utilização da fr=30%, foi acordada em reunião entre o DNOCS e a AGUASOLLOS, com a finalidade de aumentar a eficiência do reservatório, ou seja, o aproveitamento do volume afluente é maior.

Dessa vazão ficou resolvido utilizar para uso em irrigação o valor de 0,172m³/s, ficando o restante destinado a outros usos, como abastecimento humano e dessedentação de animais.

PROJETO U M A R I

CUENA VAZAO x FREQUENCIA DE RUINA

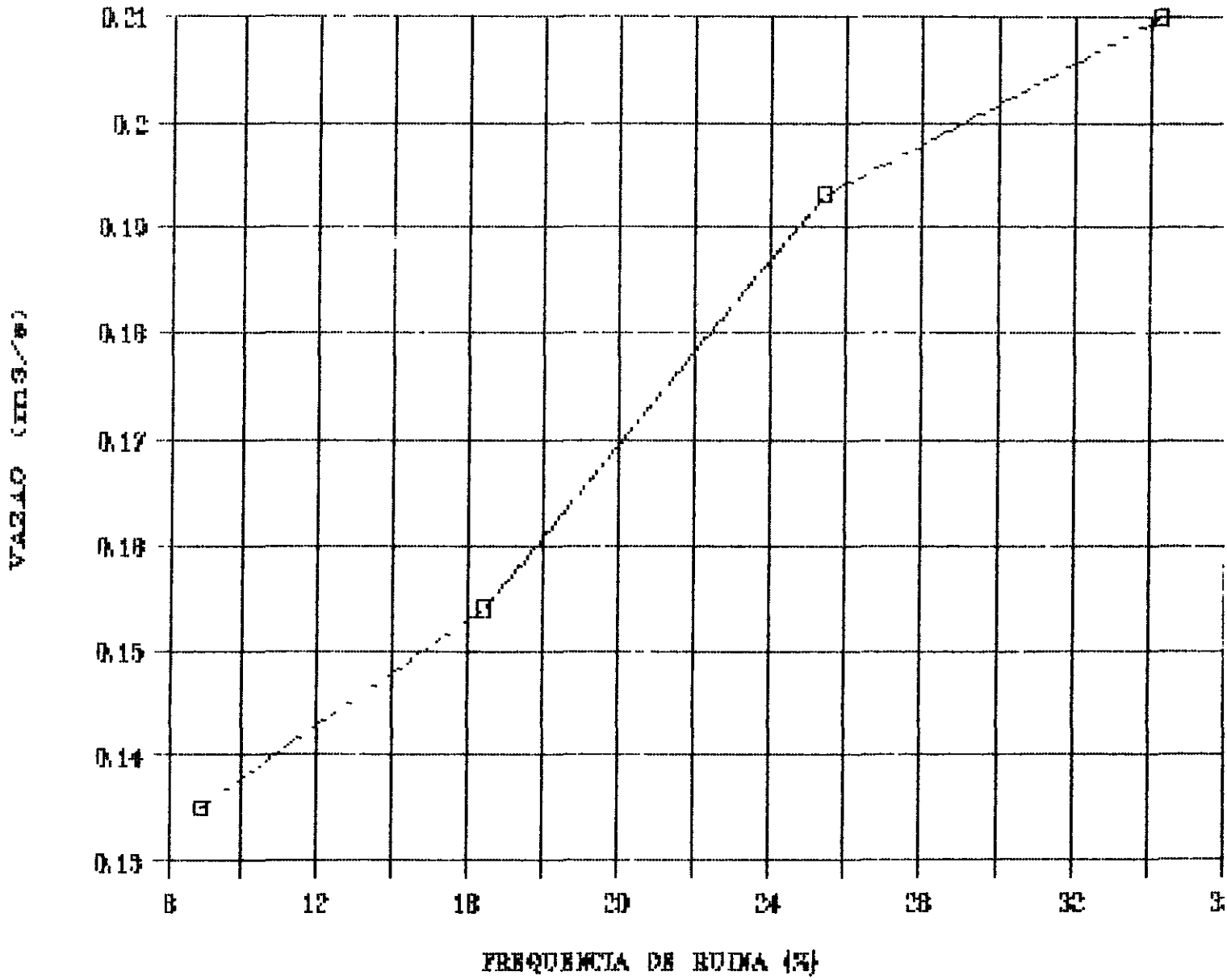


FIGURA 3.3

3.4 - Usos Efetivos Atuais

As águas do açude atualmente são aproveitadas efetivamente para piscicultura, vazantes, recreação, e também para abastecimento, dessedentação de animais e irrigação à jusante.

. Piscicultura

O DNOCS desde a década de 30, vem realizando um trabalho de desenvolvimento da pesca continental no Nordeste, e entre elas podemos citar o da aclimação de espécies de bom rendimento e valor comercial, favorecendo uma produtividade na piscicultura extensiva dos açudes de 100Kg/ha/ano.

Para o açude Umari cuja a bacia hidráulica possui 363,646ha estimamos uma produção anual em torno de 36ton anuais.

As espécies mais capturadas são: a tilápia, o cará comum, o corró baiano, e o pacu.

A temporada de pesca encerra-se até 02 de fevereiro, reabrindo dois meses depois.

O DNOCS cobra do pescador a importância de Cz\$ 3,50 para cada 500m de galão.

. Vazantes

As vazantes são exploradas nos açudes após o período de chuvas, no segundo semestre do ano. Acompanhando o recuo das águas do reservatório.

Segundo o zelador do açude, Sr. Pedro de Brito Lima, o DNOCS arrenda as margens do lago, possuindo o açude Umari 132 rendeiros. Esses agricultores pagam Cz\$ 19,00/ano por 50m de vazante (aproximadamente 10ha), e a água que utilizam é grátis.

. Recreação

Entre os múltiplos usos dos açudes está incluído o lazer.

As águas do Umari são utilizadas pelos habitantes da região para recreação, com realização, inclusive, de regatas, como a II Regata de Canoas do Umari. Observamos em sua margem, próximo à casa do zelador, a existência de um balneário, o qual é particular, de acordo com informações, e cujo prédio pode ser observado na Foto 3.14.

. Abastecimento, Dessedentação de Animais e Irrigação

Durante o período não chuvoso o DNOCS manda liberar água através da galeria para a população de jusante, que de acordo com informações locais, utiliza esta água, precariamente, principalmente para abastecimento, dessedentação de animais e irrigação. Acreditamos que um dos fatores limitantes do uso é a falta de energia elétrica.

3.5 - Quantificação dos Usos da Água

A quantificação do uso da água foi efetuada através do balanço inverso do açude Umari, utilizando a equação a seguir:

$$C = V_1 - V_f - \frac{1}{2} (A_1 + A_f) \times E$$

C = Consumo

V₁ = Volume no início do período

V_f = Volume no final do período

A_i = Área no início do período

A_f = Área no final do período

E = Evaporação

Os dados de cota e volume foram fornecidos pela 2a. DR/DNOCS, enquanto os de evaporação de tanque Classe A foram extraídos do GVJ(1), com utilização do fator de correção da evaporação de tanque igual a 0,75.

(1) SUDENE/GVJ - Estudo Geral de Base do Vale do Jaguaribe, Monografia Hidrológica, 1967.



FOTO 3.14 - Vista parcial do açude Umari (Thomaz Osterne de Alencar), visualizando no centro da foto o balneário.

O balanço forneceu um consumo médio anual de aproximadamente $1,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ para o açude, no que concerne a irrigação, abastecimento etc.

3.6 - Qualidade da Água

A caracterização das águas torna-se necessária tendo em vista as necessidades para a irrigação.

A partir de amostra coletada no açude Umari foi de terminada a qualidade química da água. A análise foi realizada pelo Laboratório Regional do DNOCS - 2a.DR.

O Quadro 3.2 apresenta a ficha de análise de água para irrigação.

Segundo a classificação proposta pelo "U.S. Salinity Laboratory Staff" para padrão de água para irrigação (Fig.3.4) a amostra analisada apresentou água na categoria modal C1 - S1 (baixo perigo de salinidade e baixo perigo de sódio). Assim considerada de muito boa qualidade para uso em irrigação.

QUADRO 3.2

MINTER — DNOCS

FICHA DE ANÁLISE DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

2ª DIRETORIA REGIONAL
 DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
 LABORATÓRIO REGIONAL

PROCEDÊNCIA
 INTERESSADO
 COLETADO

DATA DA COLETA / /
 DATA DA ENTRADA / /
 DATA DA SAÍDA / /

AMOSTRA Nº	NOME	CATIONS (mg/l)					ANIONS mg/l					CE MICROMHO / CM a 25° c	R A S	p ^H	SÓLIDOS DISSOLVIDO (mg/l)	CLASSIFICAÇÃO
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	SOMA S	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼	SOMA S					
115	Açude Umari	0,68	0,84	1,18	0,14	2,84	0,78	0,36	1,34	-	2,48	204,6	1,3	6,60	130,9	C ₁ - S ₁

C 1 — BAIXO PERIGO DE SALINIDADE

C 2 — MÉDIO PERIGO DA SALINIDADE

C 3 — ALTO PERIGO DA SALINIDADE

C 4 — MUITO ALTO PERIGO DA SALINIDADE

S 1 — BAIXO PERIGO DE SÓDIO

S 2 — MÉDIO PERIGO DE SÓDIO

S 3 — ALTO PERIGO DE SÓDIO

S 4 — MUITO ALTO PERIGO DE SÓDIO

Adolfo Araújo
ADOLFO ARAÚJO
 QUÍMICO RESPONSÁVEL

000050

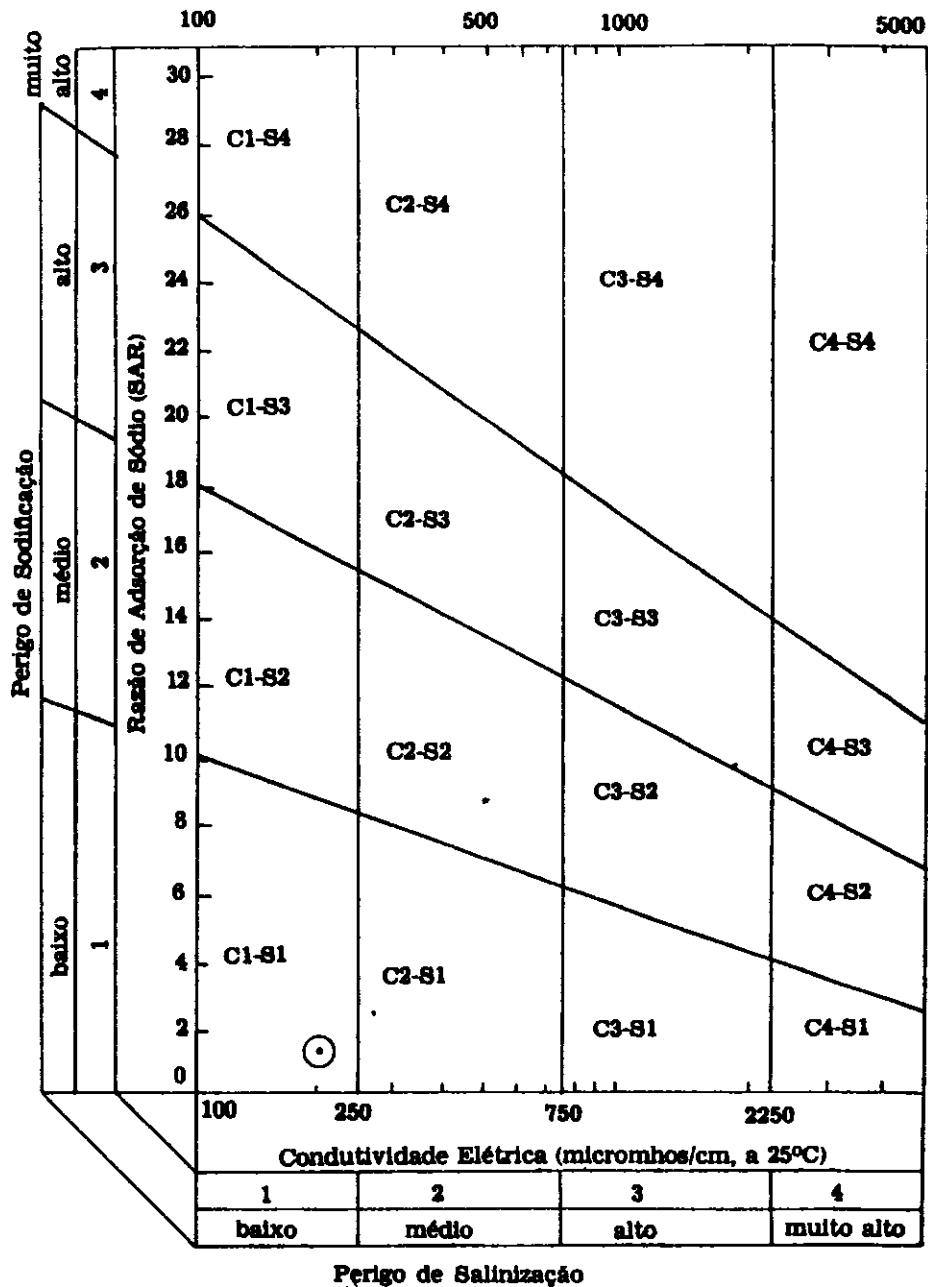


FIGURA 3.4 - Diagrama para classificação da água para irrigação, segundo o "U.S. Salinity Laboratory Staff".

4 - PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA

4 - PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA

4.1 - Solos Irrigáveis

A partir do conhecimento dos recursos de solos da área(1), sintetizados no Capítulo 2, foram definidas as áreas de aluvião irrigáveis.

Os solos dessas áreas são compostos por 11(onze) unidades, cada uma com características diferentes requerendo tratamentos e manejos de solo e água diferenciados, como também apresentam vocações culturais que variam de unidade para unidade.

Algumas unidades apresentam problemas de concentração de sais e/ou alcalis no perfil do solo.

Com relação as texturas do solo, observa-se as mais variadas disposições ou arranjos texturais. Assim é que temos solos de textura leve, média e pesada.

4.2 - Culturas Seleccionadas

Para seleção das culturas vários parâmetros foram considerados onde podemos destacar os seguintes:

- A) Uso atual do Solo - Se reveste de grande importância, pois a seleção das culturas não pode se afastar de maneira radical das culturas ali plantadas, devido o nível educacional dos beneficiados deixar muito a desejar.
- B) Recursos do Solo - as culturas seleccionadas do ponto de vista agrônomo, deverão adaptar-se ao tipo de solo, que assegure um melhor desenvolvimento vegetativo e em consequência uma melhor produtividade.
- C) Clima - Os componentes climáticos foram analisados obedecendo as exigências (de umidade, insolação, necessidade hídrica etc) de cada cultura.

(1) Estudo Pedológico Detalhado

- D) Social - A importância social da cultura para os colonos, tanto no aspecto de tradição de plantio, como no aspecto alimentar.
- E) Mercado e Comercialização - As culturas selecionadas não terão restrições de mercado face ao deficit anual de produção do município, tendo em vista ser culturas cujo seu produto é de uso obrigatório na alimentação.

Depois de analisados todos estes parâmetros as culturas selecionadas foram basicamente milho, arroz, cana-de-açúcar, algodão e capineira. A distribuição dentro do espaço físico nos 190ha irrigáveis ficou da seguinte maneira:

- Arroz	133ha
- Cana-de-açúcar	19ha
- Milho	19ha
- Algodão	9,5ha
- Capim	9,5ha
T O T A L	190ha

Para todo o vale admitiu-se 70% da área líquida cultivada com arroz, face ao uso atual ser nestas proporções. Nota-se portanto que de um espaço físico de 190ha, são cultivados anualmente 351,5ha levando-se em conta o plantio de culturas de ciclo curto obter duas safras por ano.

4.3 - Oferta D'Água

A oferta d'água para o desenvolvimento da irrigação do presente plano é oriunda de escoamento superficial regulado pelo Açude Umari, que capta água de uma área de 71,42Km². A água é de boa qualidade, podendo ser utilizada para irrigação sem quaisquer restrições para as culturas.

O estudo de simulação dos deflúvios forneceu um afluxo médio anual de $6.527.952\text{m}^3$.

A despeito da capacidade do acude ser em torno de 28,7 milhões de m^3 , correspondente à cota 441,0m da soleira do sangradouro, os estudos de operação simulada do açude mostraram que a descarga média anual regulada seria de aproximadamente ' $6.370.272\text{m}^3$, com uma frequência de ruína de 30%, sendo que para as finalidades deste projeto será utilizado um volume de $5.424.192\text{m}^3$ (Ver Cap. 3)

4.4 - Estrutura Fundiária

Objetivando caracterizar a estrutura fundiária da área do estudo, foi realizada uma pesquisa de campo visando apropriar o tamanho da área de aluvião das propriedades, bem como a sua forma, ou seja, conhecer principalmente a sua extensão voltada para o rio principal. Este levantamento foi efetuado somente nas áreas das aluviões, objeto do presente plano de aproveitamento hidroagrícola.

O Quadro 4.1, a seguir apresentado, retrata o número de proprietários, distribuídos por estratos, levantados na pesquisa.

Uma análise do quadro, citado anteriormente, permite as seguintes observações: foram levantados um total de 84 proprietários, abrangendo uma área de 401 ha de aluvião, onde verifica-se que 50% dos proprietários possuem mais de 3 ha (a área de 3 ha corresponde ao máximo irrigado por proprietário definido pelo presente Plano de Aproveitamento Hidroagrícola), com a metade restante enquadrada em áreas correspondentes à intervalos de faixas menores que 3 ha.

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROGRÍCOLA DO AÇUDE PÚBLICO
 UMARI - (THOMAZ OSTERNE DE ALENCAR)

QUADRO - 4.1

ÁREA IRRIGÁVEL DE ALUVIÃO (HA)	Nº DE PROPRIETÁRIOS	% DO NÚMERO TOTAL DE PROPRIETÁRIOS
< 1	15	17,9
1 - 2	21	25
2 - 3	06	7,1
≥ 3*	42	50
T O T A L	84	100

* A área de 3 ha corresponde ao máximo irrigado por proprietário definido pelo Plano de Aproveitamento Hidroagrícola



4.5 - A Área Irrigável

A estimativa da superfície irrigável é feita pela relação entre o volume de água anualmente disponível e a necessidade hídrica por unidade de área. Como nesse nível de estudo não existe um plano de afolhamento, a necessidade hídrica foi estimada pelo deficit hídrico para o Posto de Barbalha calculado segundo o método de Hargreaves(1). Os resultados são apresentados no quadro 4.2.

QUADRO - 4.2

DEFICIT HÍDRICO NA ÁREA DO PROJETO CALCULADO PELO MÉTODO DE HARGREAVES.

MÊS	ETP (mm)	PRECIPITAÇÃO CONFIÁVEL (mm)	DEFICIT HÍDRICO (mm)
JAN	186	95	91
FEV	138	103	35
MAR	134	187	-
ABR	115	104	11
MAI	123	6	117
JUN	121	1	120
JUL	143	0	143
AGO	160	0	160
SET	178	0	178
OUT	194	4	190
NOV	193	6	187
DEZ	199	32	167
TOTAL	1884	-	1399

(1) HARGREAVES, GEORGE "Potencial Evapotranspiration and Irrigation Requirements for Northeast Brazil", UTAH State University, 1974.

Do quadro anterior pode-se extrair um deficit anual de 1.399mm o que representa um consumo de 13.990 m³/ha-ano. Para uma eficiência global de irrigação de 50%. O consumo anual por hectare de área irrigado é de 27.980 m³. Por outro lado, a vazão regularizada de 0.172 m³/s prover uma disponibilidade anual de 5,4 milhões, como resultado, a área irrigável é de aproximadamente 190 ha.

Isto posto, partindo de uma análise da estrutura fundiária, os técnicos da AGUASOLOS e da equipe de fiscalização do DNOCS, optaram por adotar 3,0 ha como a área máxima a ser irrigada por proprietário. Pela configuração da estrutura fundiária, estima-se que a adoção dessa política poderá beneficiar até 84 proprietários instalados ao longo de 15,1 Km.

4.6 - Esquema de Operação do Reservatório

Para evitar desperdícios de água é conveniente que a liberação pela galeria seja feita modulada de acordo com as demandas de cada mês. Dessa maneira os 5,4 milhões de metros cúbicos serão liberados de acordo com o quadro a seguir:

MÊS	VOLUME (m ³)	LIBERADO	MÊS	VOLUME (m ³)	LIBERADO
JAN	352.824		JUL	554.439	
FEV	135.702		AGO	620.351	
MAR	-		SET	690.140	
ABR	42.649		OUT	736.667	
MAI	453.631		NOV	725.035	
JUN	465.263		DEZ	647.491	

Deve ser observado que a variação do volume liberado no leito do rio ocasiona variações no nível da água e como consequência pode gerar conflito com os vazanteiros. Entretanto a liberação de um volume constante ao longo de todo o ano, como

desejável para as vazantes, faria com que a superfície irrigável fosse determinada pela demanda do mês de pico. Isso ocasionaria uma substancial redução na área irrigável diminuindo a eficiência do sistema. A solução é, a nosso ver, a liberação modulada com a gerência do projeto alertando os vazanteiros para as oscilações esperadas para o nível da água no rio.

5 - A INFRA-ESTRUTURA

5 - A INFRA-ESTRUTURA

5.1 - Os Enrocamentos

Com objetivo de assegurar o nível da água na sucção, e de processar um efeito de armazenamento da água, já que esta tem fornecimento contínuo, o DNOCS deverá executar a cada curva de nível um enrocamento de 0,50m de altura, com secção transversal na forma trapezoidal, talude de 1:1, e 30cm de coroamento.

A altura do enrocamento se justifica no sentido de que não sejam inundadas as faixas de aluvião.

Foram previstos um total de 25 enrocamentos.

5.2 - O Sistema de Eletrificação

O sistema de eletrificação de parte da área é constituído pelas linhas de distribuição rural (LDR): Crato/Colégio Agrícola/Santa Fé/Dom Quintino e Crato/Ponta da Serra - Umburana, construídas e operando em 13,8Kv.

Para a outra porção da área a Companhia de Eletrificação do Ceará - COELCE já possui o projeto e orçamento de ampliação da linha, tendo inclusive já realizado cadastro junto aos proprietários não beneficiados.

Para as novas linhas, sugere-se que a rede de transmissão seja monofásica, que se enquadra no sistema MRT, (monofilar de retorno terra) que a COELCE pretende implantar, atualmente em fase experimental, com custos bastante reduzidos com relação a rede trifásica, e suportando transformadores de até 15Kva.

Outra sugestão seria a utilização de um transformador de 15 Kva para três proprietários, sendo que cada um teria seu próprio sistema medidor.

As linhas de distribuição existentes e projetadas podem ser visualizadas na Planta Geral da Área.

5.3 - O Sistema Viário

A principal rodovia de acesso a área é a CE-053, asfaltada, que liga Crato a Dom Quintino, atravessando, inclusive, parte da área do aproveitamento.

A área, também, é bem servida de estradas carroçáveis, em bom estado, dispensando dessa maneira a abertura de novas vias para o escoamento da produção.

A Planta Geral da Área podem ser observadas as estradas.

6 - O MODELO DE IRRIGAÇÃO PROPOSTO

6 - OS MODELOS DE IRRIGAÇÃO PROPOSTOS

Com base nos resultados dos estudos pedológicos e na estrutura fundiária das áreas irrigáveis das aluviões do vale em estudo, se propõe que a irrigação seja feita utilizando-se sistemas individuais e sistemas coletivos de irrigação (condomínios). Estes sistemas serão alimentados pelo rio perenizado.

As justificativas para se ter adotado as soluções dos citados sistemas, podem ser encontrados, a seguir, no desenvolvimento deste capítulo.

6.1 - Fatores Condicionantes x soluções

Para maior clareza, analisa-se e discute-se, a seguir, dados e informações relativos aos principais fatores que praticamente condicionaram e induziram os modelos de irrigação que se propõe.

- Solo

O estudo pedológico concluiu que os solos das aluviões são predominantemente de textura franco-argilosa.

Levando em consideração os tipos de solos encontrados, se concluiu que a modalidade de irrigação mais adequada seria a irrigação gravitária, concorrendo dessa maneira para a utilização de canais irrigadores de menos custo, construídos com solo local.

- A estrutura fundiária

Pelo levantamento dos limites das propriedades e cadastro, feitos em conjunto com os estudos topográficos, pode-se concluir que a estrutura fundiária apresenta um bom grau de fracionamento da terra, sendo observados tanto minifúndios, de pequenos agricultores que exploram diretamente as suas propriedades, como latifúndios. A divisão das terras, como era de se

esperar, é feita predominantemente no sentido transversal ao vale, com a quase totalidade das propriedades tendo acesso direto ao rio.

Pela análise da estrutura fundiária observa-se em certos trechos uma concentração de pequenas áreas de aluvião, assim sendo o DNOCS poderá sugerir a esses proprietários, já que uma reestruturação fundiária não se insere no presente plano, a implantação de sistemas coletivos de irrigação (condomínios). Porquanto esta solução pode se apresentar mais viável, na medida em que os custos por hectare são mais elevados em reduzidas áreas irrigáveis.

Os sistemas coletivos deverão atender, de forma associativa e indiferenciada, a todas as propriedades agrupadas, logicamente, com proporcionalidade relativa a área para receitas e despesas.

6.2 - A modalidade de irrigação

A modalidade de irrigação da área deverá ser realizada por superfície, sendo propostas irrigação por inundação e por sulcos. A opção por estas modalidades baseou-se nas características dos solos da área, predominância de textura média/pesada, além de que se adaptam à maioria das culturas, e, em geral, apresentam o menor custo por unidade de área.

6.3 - A vazão de irrigação

No cálculo da vazão de irrigação estimou-se o consumo médio por hectare no mês de pico (outubro) pela fórmula de Hargreaves, utilizando-se os dados de evapotranspiração potencial e de precipitação com probabilidade de ocorrência de 3 em cada 4 anos para o Posto de Barbalha.

Os tempos diários de irrigação no mês de pico foram considerados como 20 horas para irrigação do arroz e 12 horas para as demais culturas, objetivando-se a minimização dos custos e maior funcionalidade dos sistemas.

Para o armazenamento parcial da água que fluirá nas horas de não irrigação, já que a água é jogada continuamente no alveo do rio, está previsto um conjunto de pequenos barramentos (enrocamentos). O ideal seria o bombeamento contínuo nas 24 horas, para o máximo aproveitamento da vazão regularizada.

. Vazão de irrigação no mês de pico

$$q = \frac{(Kc \times ETP - P \text{ dep}) 10^{-3} \times 10^4}{01} \times \frac{1}{Ef} \times \frac{1}{t}$$

ETP = 194mm - evapotranspiração potencial média no mês de pico: outubro;

Kc = coeficiente de cultura (arroz=1,2; demais culturas = 1,0 (médio));

t = tempo diário de irrigação;

Ef = eficiência de irrigação (por inundação = 0,50; por sulcos com mangueira = 0,60)

. Vazão de irrigação por inundação

$$q = \frac{(1,2 \times 194,0 - 4,0) \times 10^{-3} \times 10^4}{30 \times 3.600} \times \frac{1}{0,50} \times \frac{1}{20}$$

$$q = 2,12 \text{ l/s/ha}$$

. Vazão de irrigação por sulco com mangueira

$$q = \frac{(1,0 \times 194,0 - 4,0) \times 10^{-3} \times 10^4}{30 \times 3.600} \times \frac{1}{0,60} \times \frac{1}{12}$$

$$q = 2,44 \text{ l/s/ha}$$

6.4 - Os sistemas de Irrigação

Ao nível deste plano de aproveitamento hidroagrícola se definiu como sistema de irrigação a todo o conjunto de obras e equipamentos hidráulicos idealizado para irrigar uma área definida, porém podendo ser facilmente ajustada às condições de campo. Isto significa que as partes irrigáveis das propriedades podem ter as mais variadas formas.

A seguir são apresentadas a descrição e o dimensionamento dos sistemas para cada uma das modalidades de irrigação adotadas.

6.4.1 - Descrição dos Sistemas

. Irrigação por Inundação

O módulo de irrigação por inundação será alimentado por um canal de terra, através de uma tomada na maracha de cota mais elevada. Esta tomada é constituída de comportas, uma no canal de alimentação, outra na entrada da maracha. A passagem da água de uma parcela para outra será de uma comporta de nível de madeira com uma altura de 10cm. A maracha mais baixa do módulo deverá ser provida de uma descarga de segurança constituída de uma comporta de madeira, descarregando num dreno.

A alimentação do canal de terra será feita por um conjunto eletrobomba, que captará a água diretamente do Riacho Carás. Para isto, e no sentido de armazenar, será necessário a execução de um enrocamento.

Os desenhos esquemáticos apresentados nas figuras 6.1, 6.2 e 6.3 são modelos de implantação dos módulos.

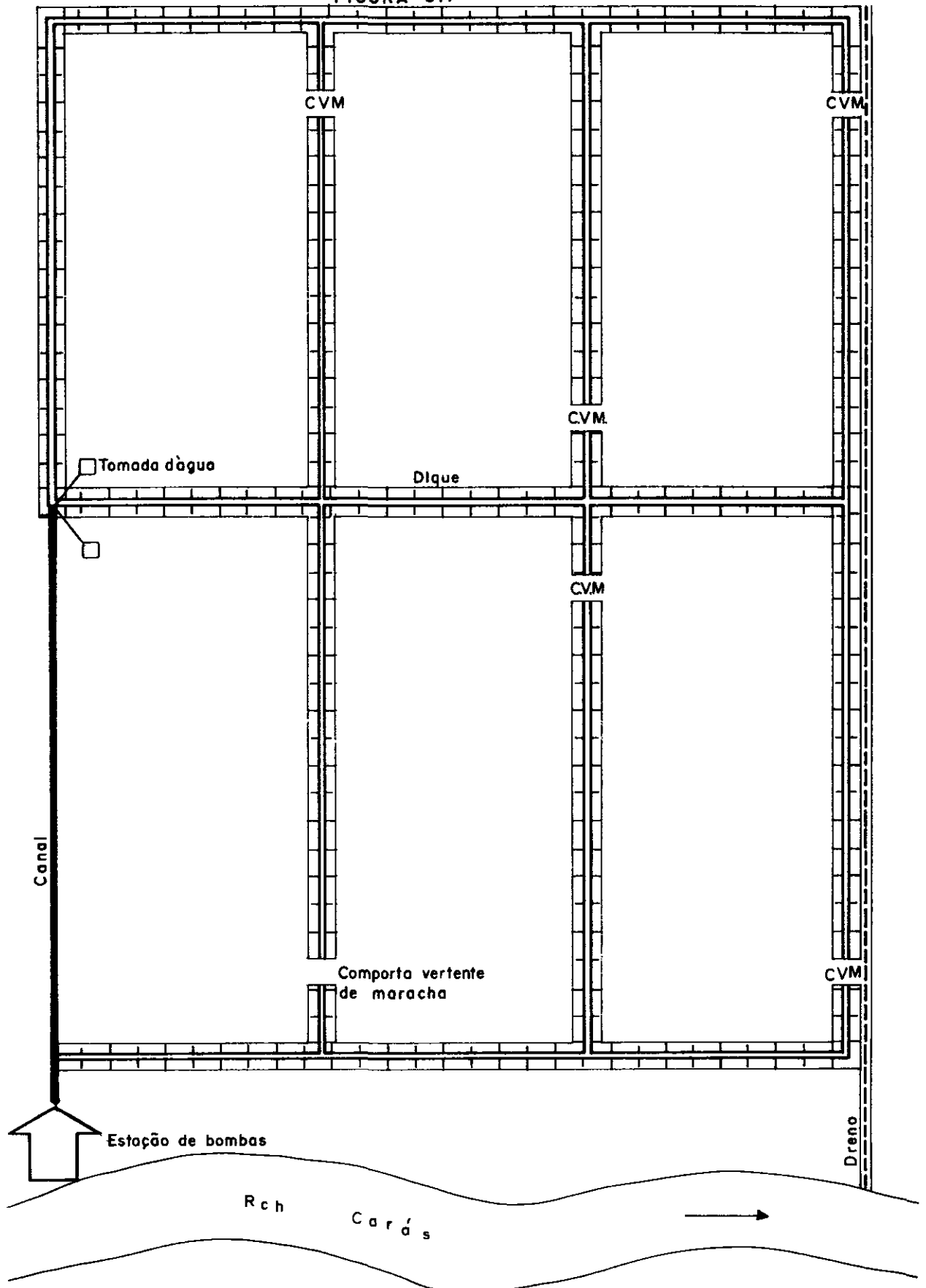
Ao nível deste Plano de Aproveitamento, para fins de dimensionamento e estimativa de custos, foi considerado módulos teóricos de 1ha, 2ha e 3ha.

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROGRÁFICO DO AÇUDE
PÚBLICO UMARI

LOTE TIPO 1

Desenho Esquemático

FIGURA 6.1



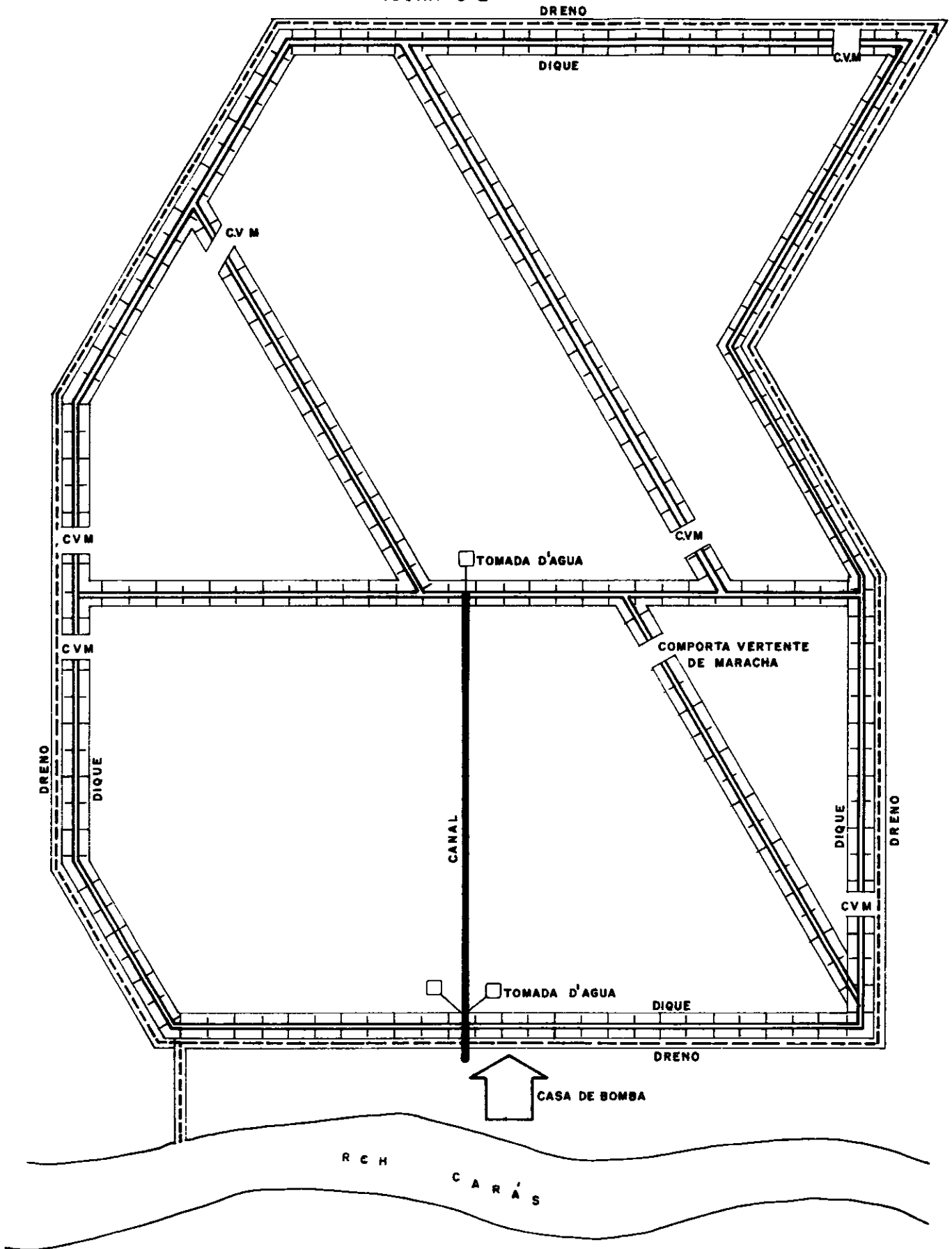
000038

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROGRÁFICO DO AÇUDE
PÚBLICO UMARI

LOTE TIPO 2

Desenho Esquemático

FIGURA 6 2

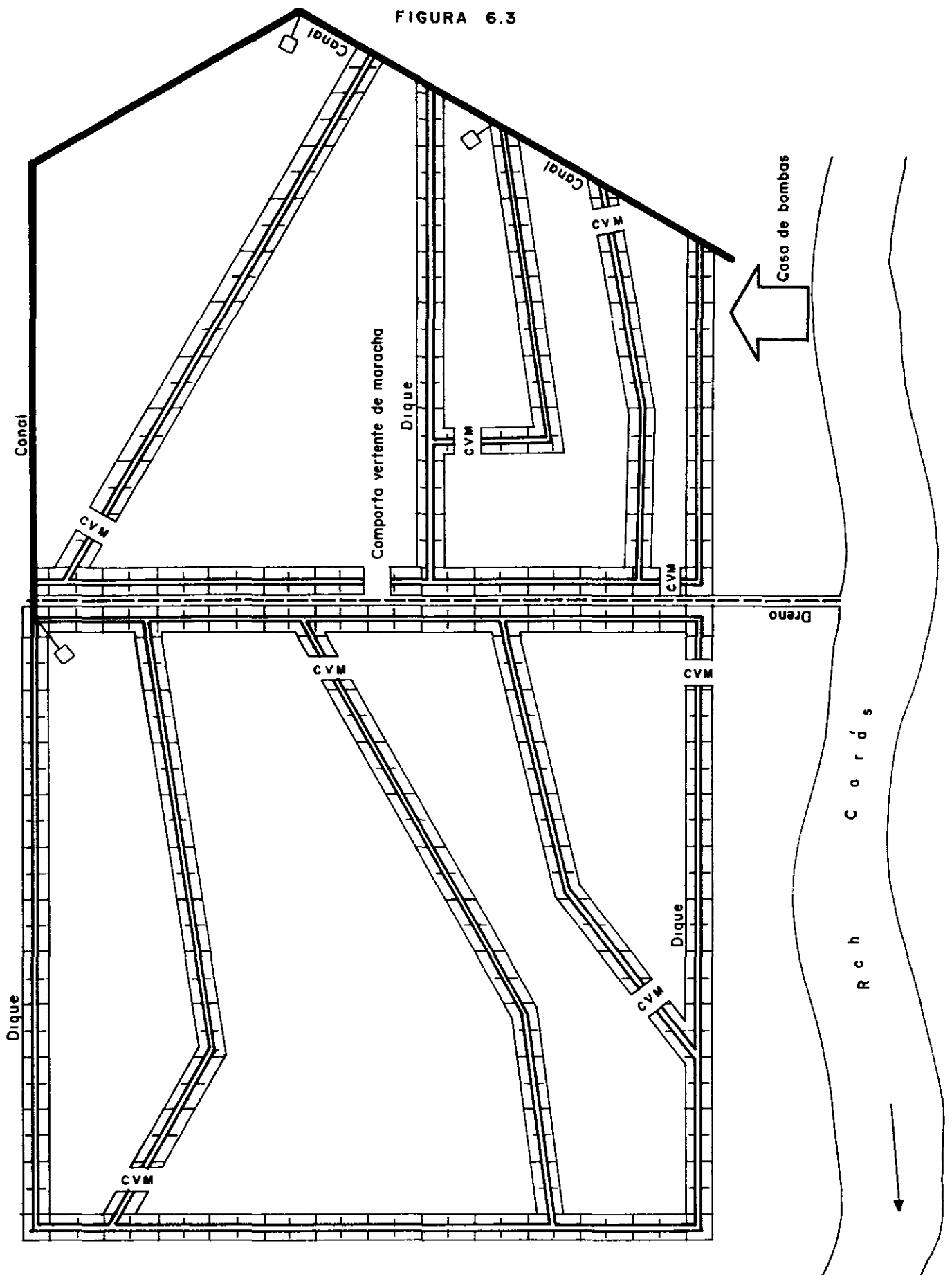


PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROGRÍCOLA DO AÇUDE
PÚBLICO UMARI

LOTE TIPO 3

Desenho Esquemático

FIGURA 6.3



. Irrigação por Sulcos

O módulo de irrigação por sulcos será alimentado por mangueiras, que constitui uma simples aguação manual, onde a água é aplicada diretamente no sulco de plantio.

O sistema de irrigação por mangueira, por sua simplicidade de implantação e operação, se constitui numa das alternativas para incrementar a exploração de propriedades do semi-árido nordestino onde a escassez de água é lugar comum.

Nas figuras 6.4, 6.5 e 6.6 são apresentados os desenhos esquemáticos dos modelos de implantação dos módulos, onde se pode observar que os sistemas são, basicamente compostos de:

Tomada d'água e equipamentos de bombeamento

É o conjunto de obras e equipamentos que capta a água da fonte para entregá-la às adutoras do sistema, na vazão e pressão necessária para funcionamento das mangueiras na posição desfavorável.

A captação é semelhante a da irrigação por inundação, diferindo apenas pela altura manométrica das bombas.

Rede de Irrigação

A rede de irrigação para os módulos de 1ha, 2ha e 3ha é composta de:

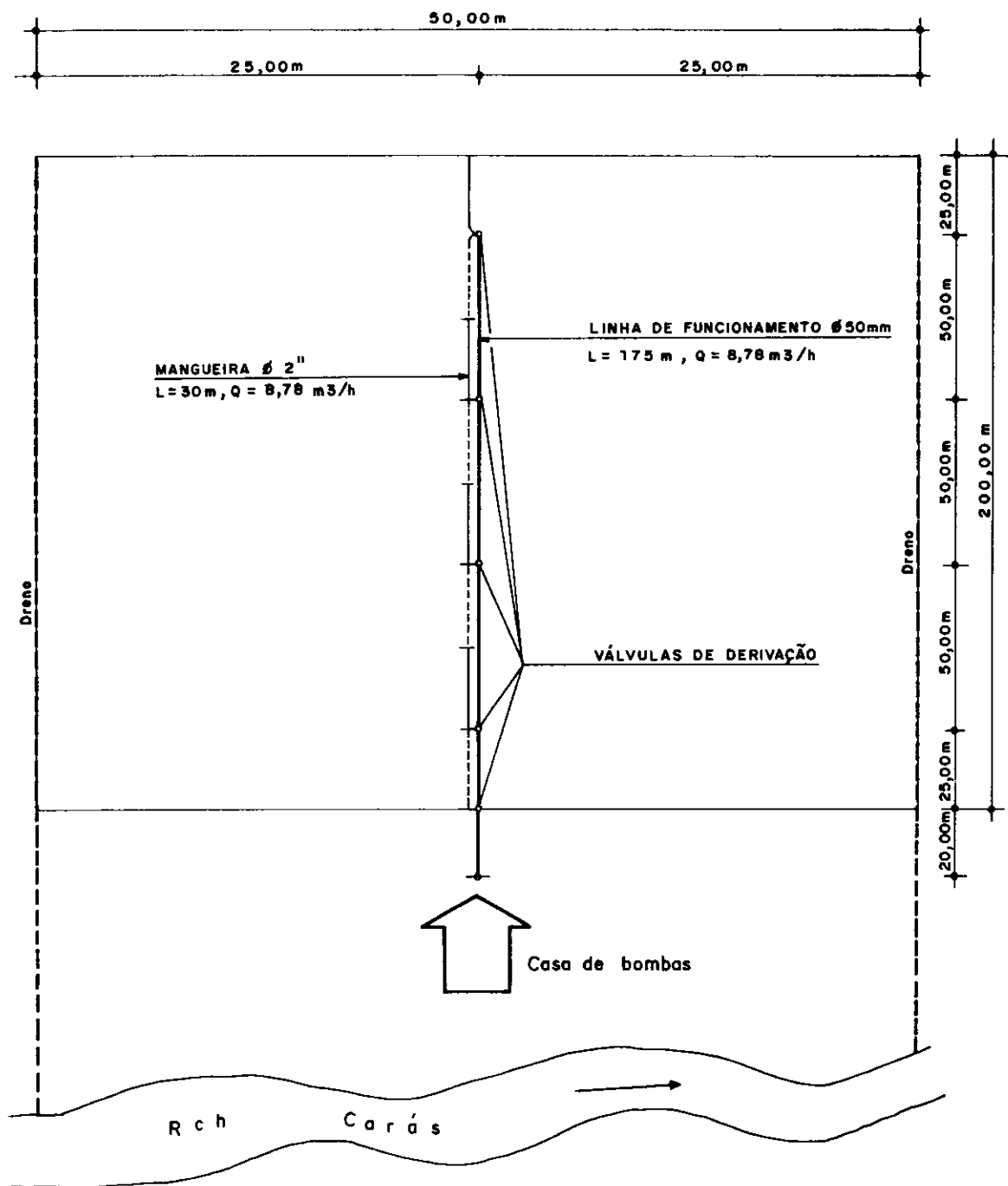
- Módulo de 1 ha:

01 (uma) linha de funcionamento (LF) com 50mm de diâmetro e comprimento variável apresentando pontos de derivação (para adaptar a mangueira) a cada 50,00m.

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO AÇUDE PÚBLICO UMARI
IRRIGAÇÃO POR SULCO COM MANGUEIRA

MÓDULO DE 1ha

FIGURA 6 4

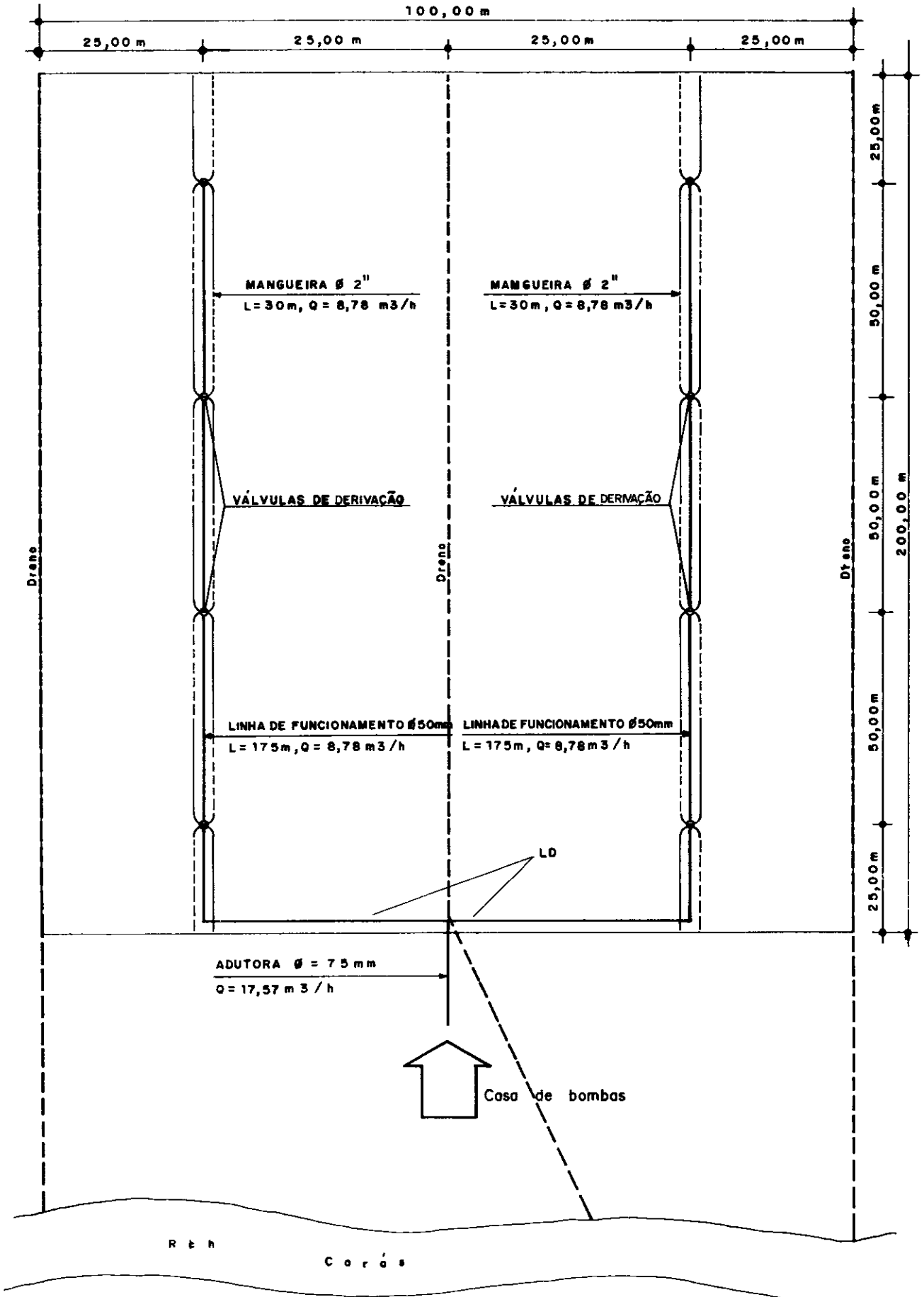


PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO AÇUDE PUBLICO UMARI
IRRIGAÇÃO POR SULCO COM MANGUEIRA

MÓDULO DE 2 ha

FIGURA 6 5

100,00 m



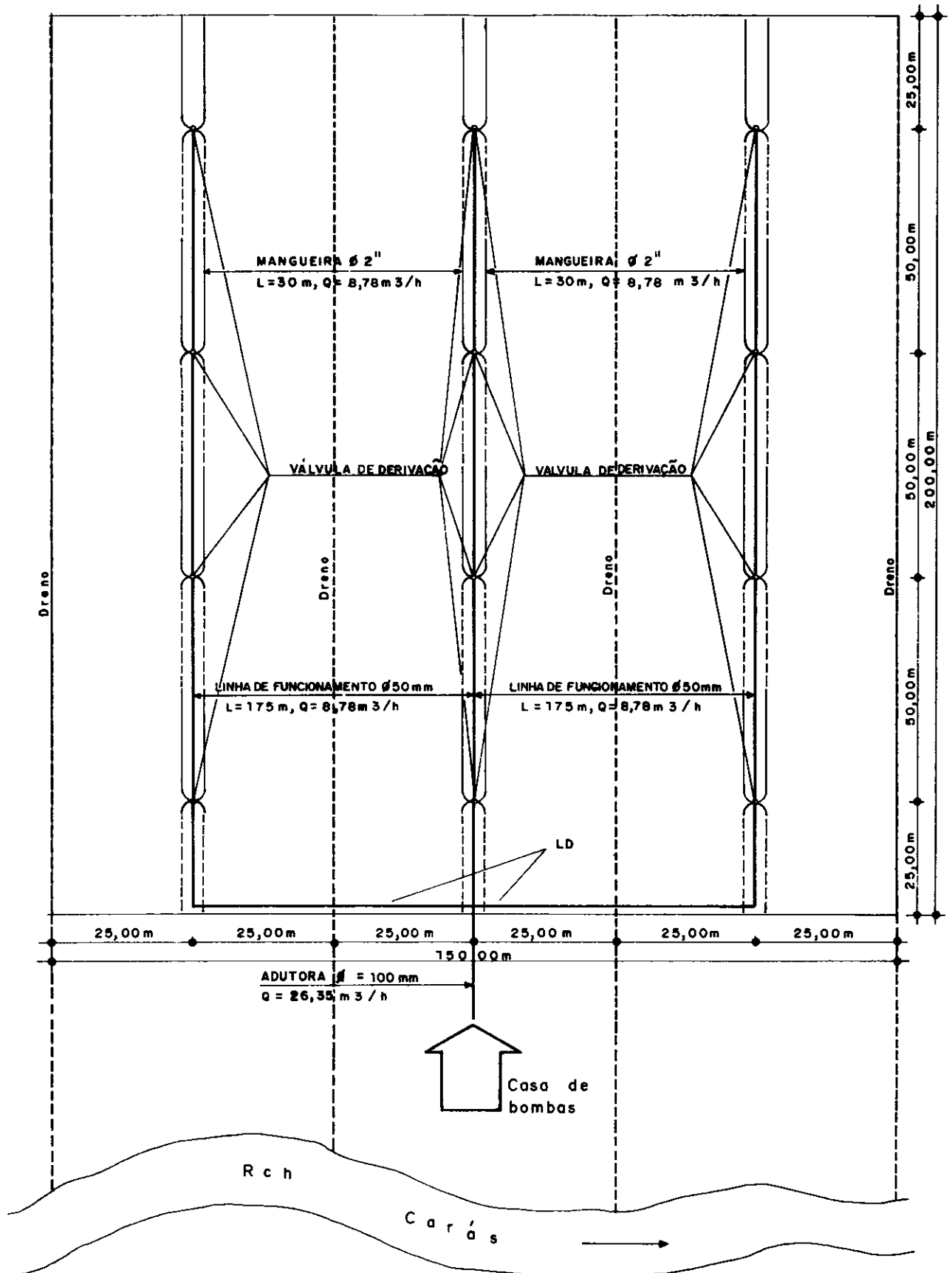
000073

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO AÇUDE PÚBLICO UMARI

IRRIGAÇÃO POR SULCO COM MANGUEIRA

MÓDULO DE 3 ha

FIGURA 6 6



- Módulo de 2 ha

02 (duas) linhas de funcionamento (LF) semelhantes à empregada no módulo de 1 ha;

02 (duas) linhas de distribuição (LD) com 50mm de diâmetro e comprimento variável.

- Módulo de 3 ha

03 (três) linhas de funcionamento (LF) semelhantes à do módulo de 1 ha;

02 (duas) linhas de distribuição (LD) com diâmetro de 50mm e comprimento variável.

Todas as tubulações foram previstas em PVC da linha "Irriga LF" ou similar.

Rede de Drenagem

Foi previsto um "mínimo sistema de drenagem", com a função de evitar a subida do lençol freático a nível do sistema radicular das culturas, drenando alguns pontos baixos ou depressões e, ainda, conduzir para fora da área irrigada as águas superficiais.

6.4.2 - Dimensionamento dos Sistemas

. Por inundação

- Marachas

O tamanho das marachas normalmente usado, em solos pesados, varia entre 0,30 a 0,80 hectares.

Quanto às condições topográficas, o tamanho deve ser tal que a diferença em elevação, dentro de cada maracha, entre o ponto mais elevado e mais baixo, não deve exceder a 2/3

da altura da lâmina média que se deseja manter dentro da marcha.

Os diques devem ter margem livre de 10 a 20cm acima do nível da água dos tabuleiros. Os temporários, normalmente, são construídos com 60 a 120cm de largura, na base, e 20 a 40cm de altura, enquanto os diques permanentes são construídos com 40 a 80cm de altura e 150 a 180cm de largura. Na parte interna dos diques em contorno, deve-se construir sulco paralelo ao dique para facilitar a distribuição d'água e a drenagem dos tabuleiros.

- Canal de Alimentação

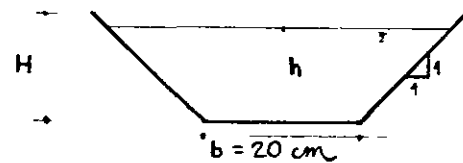
. Forma trapezoidal (talude 1:1)

. $I = 0,001$

. $n = 0,0225$ (canais de terra, retilíneos e uniformes)

. $b = 20\text{cm}$

. Utilizando a equação de Chezy, com o coeficiente C , de Manning.



Módulo de 1ha

. $Q = 2,12\ell/s/ha \times 1ha = 2,12\ell/s$

. $h = 5,3 \text{ cm}$

. $H = 15,0 \text{ cm}$

Módulo de 2ha

. $Q = 2,12\ell/s/ha \times 2ha = 4,24\ell/s$

. $h = 7,9 \text{ cm}$

. $H = 15,0 \text{ cm}$

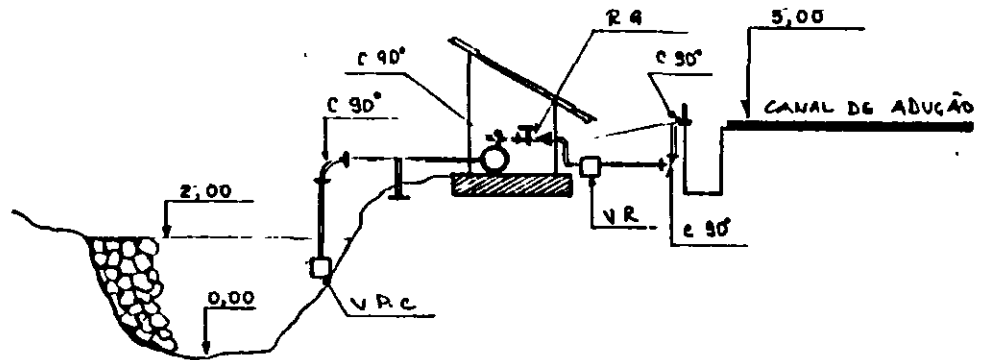
Módulo de 3ha

. $Q = 2,12\ell/s/ha \times 3ha = 6,36\ell/s$

. $h = 9,8 \text{ cm}$

. $H = 20,0 \text{ cm}$

- Conjunto Elevatório



Modelo de lha

. $Q = 2,12 \text{ l/s}$

. Diâmetro de Tubulação de Recalque:

$D_r = 0,9 \sqrt{Q}$ (Fórmula de Bresse)

$D_r = 0,9 \sqrt{0,00212} = 0,041 \text{ m}$; adotamos $D_r = 50 \text{ mm}$

. Diâmetro da Tubulação de Sucção (D_s):

Adotamos o mesmo diâmetro comercial de recalque, lo

go:

$D_s = 50 \text{ mm}$

. Desnível Geométrico (H_g)

$H_g = 5,00 \text{ m}$

. Comprimento da Tubulação de Sucção (L_s)

Estimamos: $L_s = 5,00 \text{ m}$

. Comprimento da Tubulação de Recalque (L_r):

Estimamos: $L_r = 20,00 \text{ m}$

. Cálculo das Perdas de Carga:

Perda de Carga Distribuída (hfd)

Utilizando a equação de Colebrook, em conjunto com a Fórmula Universal de Perda de Carga Distribuída, número de Reynolds e Eq. da Continuidade.

Sucção: $J = 0,04 \text{ m/m}$, $V = 1,23 \text{ m/s}$

$$h_{fds} = 0,04 \times 5,00 = 0,20 \text{ m}$$

Recalque: $J = 0,04 \text{ m/m}$, $V = 1,23 \text{ m/s}$

$$h_{fdr} = 0,04 \times 20,00 = 0,80\text{m}$$

Perda de Carga Localizada (hfl):

$$h_{fl} = K \frac{V^2}{2g}$$

Sucção

PEÇAS	K
1 válvula de pé com crivo	2,50
1 curva de 90°	0,40
1 redução excêntrica	0,15
T O T A L	3,05

$$h_{fls} = 3,05 \times \frac{(1,23)^2}{2 \times 9,81} = 0,23\text{m}$$

Recalque

PEÇAS	K
1 registro de gaveta	0,20
1 válvula de retenção	2,50
1 redução concêntrica	0,15
5 curvas de 90°	2,00
T O T A L	4,85

$$h_{flr} = 4,85 \times \frac{(1,23)^2}{2 \times 9,81} = 0,37m$$

Perda de Carga Total (Hf)

$$H_f = h_{fds} + h_{fls} + h_{fdr} + h_{flr}$$

$$H_f = 0,20 + 0,23 + 0,80 + 0,37 = 1,60m$$

. Altura Manométrica Total (Hman)

$$H_{man} = H_g + H_f$$

$$H_{man} = 5,00 + 1,60 = 6,60$$

. Potência (N):

$$N = \frac{Q \cdot H_{man}}{75n} ; n = 67\%$$

$$N = \frac{2,12 \times 6,60}{75 \times 0,67} = 0,28CV$$

Sugerimos: Bomba King modelo C6-R, com rotor de \varnothing 100, 3.500 r.p.m. Potência do motor 1/3 CV.

Módulo de 2ha

. $Q = 4,24 \text{ l/s}$

. Diâmetro da Tubulação de Recalque (Dr):

$$Dr = 0,9 \sqrt{0,00424} = 0,059\text{m}; \text{ adotamos } Dr = 75\text{mm}$$

. Diâmetro da tubulação de Sucção (Ds):

Adotamos o mesmo diâmetro comercial de recalque, lo

go:

$$Ds = 75\text{mm}$$

. Desnível Geométrico (Hg):

$$Hg = 5,00\text{m}$$

. Comprimento da Tubulação de Sucção (Ls):

$$\text{Estimamos: } Ls = 5,00\text{m}$$

. Comprimento da Tubulação de Recalque (Lr):

$$\text{Estimamos: } Lr = 20,00\text{m}$$

. Cálculo das Perdas de Carga:

Perda de Carga Distribuída (hfd):

Utilizando a equação de Colebrook, em conjunto com a Fórmula Universal de Perda de Carga Distribuída, número de Reynolds e Eq. da Continuidade.

$$\text{Sucção: } J = 0,019\text{m/m}; V = 1,09$$

$$hfds = 0,019 \times 5,00 = 0,095$$

$$\text{Recalque: } J = 0,019\text{m/m}; V = 1,09\text{m/s}$$

$$hfdr = 0,019 \times 20,00 = 0,38\text{m}$$

. Diâmetro da Tubulação de Sucção (Ds):

Adotamos o diâmetro comercial imediatamente superior ao diâmetro de recalque, logo:

$$D_s = 100\text{mm}$$

. Desnível Geométrico (Hg):

$$H_g = 5,00\text{m}$$

. Comprimento de Tubulação de Sucção (Ls):

$$\text{Estimamos: } L_s = 5,00\text{m}$$

. Comprimento da Tubulação de Recalque (Lr):

$$\text{Estimamos: } L_r = 20,00\text{m}$$

. Cálculo da Perda de Carga:

Perda de Carga Distribuída (hfd):

Utilizando a equação de Colebrook, em conjunto com a Fórmula Universal da Perda de Carga Distribuída, número de Reynolds e Eq. da Continuidade.

$$\text{Sucção: } J = 0,009\text{m/m; } V = 0,91\text{m/s}$$

$$h_{fds} = 0,009 \times 5,00 = 0,045\text{m}$$

$$\text{Recalque: } J = 0,041\text{m/m; } V = 1,63\text{m/s}$$

$$h_{fdr} = 0,041 \times 20,00 = 0,82\text{m}$$

Perda de Carga Localizada (hfl)

$$\text{Sucção: } h_{fls} = 3,05 \times \frac{(0,91)^2}{2 \times 9,81} = 0,13 \text{ m}$$

$$\text{Recalque: } h_{flr} = 4,85 \times \frac{(1,63)^2}{2 \times 9,81} = 0,66 \text{ m}$$

Perda de Carga Total (Hf):

$$H_f = h_{fds} + h_{f ls} + h_{f dr} + h_{f lr}$$

$$H_f = 0,045 + 0,13 + 0,82 + 0,66 = 1,65 \text{ m}$$

. Altura Manométrica Total (Hman):

$$H_{man} = H_g + H_f$$

$$H_{man} = 5,00 + 1,65 = 6,65 \text{ m}$$

. Potência (N):

$$N = \frac{6,36 \times 6,65}{75 \times 0,67} = 0,84 \text{ CV}$$

Sugerimos: Bomba King modelo C7-R, com rotor de \varnothing 128, 3.500 r.p.m. Potência do motor 2CV.

. Por Sulcos

Módulo de 1 ha

- Vazão do Módulo (Q):

$$. Q = 2,44 \text{ l/s/ha} \times 1 \text{ ha} = 2,44 \text{ l/s}$$

- Mangueira

$$. q_m = 2,44 \text{ l/s}$$

$$. l_m = 30,00 \text{ m}$$

$$. \varnothing 2''$$

$$. J = 0,053 \text{ m/m}; V = 1,42 \text{ m/s}$$

$$. h_{fm} = 30 \times 0,053 = 1,59 \text{ m}$$

- Linha de Funcionamento (LF):

$$. D = 0,9 \sqrt{0,00244} = 0,044 \text{ m}; \text{ adotamos: } D = 50 \text{ mm}$$

$$. \text{ Comprimento: } L = 175,00 \text{ m}$$

. $J = 0,053\text{m/m}; V = 1,42\text{m/s}$

. $h_{fl} = 0,053 \times 175,00 = 9,27\text{m}$

- Pressão Necessária na Estrada do Módulo (PNm):

. Declividade do terreno ao longo do módulo = 1%

. Desnível: $N1 = 200,00 \times 0,01 = 2,00\text{m}$

. Carga para funcionamento do irrigador da mangueira: $H_o = 1,00\text{m}$

. $h_{fm} = 1,59\text{m}$ (perdas na mangueira)

. $h_{fl} = 9,27\text{m}$ (perdas na linha de funcionamento)

. Cálculo de PNm = $N1 + H_o + h_{fm} + h_{fl}$

$PNm = 2,00 + 1,00 + 1,59 + 9,27 = 13,86\text{m}$

- Adutora Principal

Não considerou-se perdas na adutora porque o conjunto eletrobomba alimenta o sistema de irrigação diretamente, ou através de uma tubulação de recalque, estimada em 20,00m de comprimento.

Portanto: $h_{fa} = 0,00\text{m}$

- Pressão Necessária na Entrada do Sistema (PNs):

. $PNs = PNm + h_{fa}$

. $PNs = 13,86 + 0,00 = 13,86$

- Altura Manométrica Total (Hman)

Para as perdas de carga nas tubulações de sucção e recalque e para vencer o desnível entre o terreno na entrada do sistema e o nível mínimo da água no leito do rio, foi estimado o valor $h_f = 7,00\text{m}$.

$$\cdot H_{man} = PNs + hf$$

$$H_{man} = 13,86 + 7,00 = 20,86m$$

- Conjunto Eletrobomba

$$\cdot N\phi \text{ de bombas funcionando} = 1$$

$$\cdot q = 2,44 /s$$

$$\cdot \text{Potencia do conjunto} = \frac{Q \times H_{man}(CV)}{75n}$$

Onde: $n = 67\%$ é o rendimento global do conjunto

$$N = \frac{2,44 \times 20,86}{75 \times 0,67} = 1,01 \text{ CV}$$

Sugerimos: Bomba King modelo C6-R, com rotor de ϕ 123, 3.500 r.p.m. Potência do motor 1 CV.

Modelo de 2ha

- Vazão do Módulo (Q):

$$\cdot Q = 2,44\ell/s/ha \times 2ha = 4,88\ell/s$$

- Magueira

$$\cdot q_m = \frac{4,88\ell/s}{2} = 2,44\ell/s$$

$$\cdot \ell_m = 30,00m$$

$$\cdot \phi 2''$$

$$\cdot J = 0,053 \text{ m/m}; V = 1,42m/s$$

$$\cdot h_{fm} = 30,00 \times 0,053 = 1,59m$$

- Linha de Funcionamento (LF)

- . N^o de linhas de funcionamento: 2
- . $D = 0,9 \sqrt{2,44 \times 10^{-3}} = 0,044\text{m}; D = 50\text{mm}$
- . Comprimento: $L = 175,00\text{m}$
- . $J = 0,053\text{m/m}; V = 1,42\text{m/s}$
- . $h_{fL} = 0,053 \times 175,00 = 9,27\text{m}$

- Linha de Distribuição (LD)

- . N^o de linhas de distribuição: 2
- . $q_d = 2,44\ell/\text{s}$
- . $D = 50\text{mm}$
- . Comprimento: $L = 25,00\text{m}$
- . $J = 0,053\text{m/m}; V = 1,42\text{m/s}$
- . $h_{fD} = 0,053 \times 25,00 = 1,33\text{m}$

- Pressão Necessária na entrada do módulo (PNm):

- . Declividade do terreno ao longo do módulo: 1%
- . Desnível: $N_1 = 200,00 \times 0,01 = 2,0\text{m}$
- . Carga para funcionamento do irrigador da mangueira: $H_0 = 1,00\text{m}$
- . $h_{fm} = 1,59\text{m}$
- . $h_{fL} = 9,27\text{m}$
- . $h_{fD} = 1,33\text{m}$
- . Cálculo de $PN_m = N_1 + H_0 + h_{fm} + h_{fL} + h_{fD}$
 $PN_m = (2,0 + 1,0 + 1,59 + 9,27 + 1,33)\text{m} = 15,19\text{m}$

- Adutora Principal

- . $q_a = 2 \times q_d = 2 \times 2,44 = 4,88\ell/\text{s}$
- . $D = 75\text{mm}$

Não considerou-se perdas na adutora por que o conjunto eletrobomba alimenta o sistema de irrigação diretamente, ou através de uma tubulação de recalque, estimada em 20,0m de comprimento.

Portanto: $h_{fa} = 0,00m$

- Pressão Necessária na Entrada do Sistema (PNs)

$$. PNs = PNm + h_{fa}$$

$$PNs = (15,19 + 0,00)m = 15,19m$$

- Altura Manométrica Total (Hman)

Para as perdas de carga nas tubulações de sucção e recalque e para vencer o desnível entre o terreno na entrada do sistema e o nível mínimo da água no leito do rio, se estimou o valor $h_f = 6,50m$.

$$. Hman = PNs + h_f$$

$$Hman = (15,19 + 6,50)m = 21,69m$$

- Conjunto Eletrobomba

$$. N^{\circ} \text{ de bombas em funcionamento} = 1$$

$$. q = 4,88l/s$$

$$. \text{Potência do Conjunto} = \frac{Q \times Hman}{75n} \text{ (CV)}$$

Onde: $n = 67\%$ é o rendimento global do conjunto

$$N = \frac{4,88 \times 21,69}{75 \times 0,67} = 2,11 \text{ CV}$$

Sugerimos: Bomba King modelo C7-R, com rotor de $\varnothing 125$ 3.500 r.p.m. Potência do motor 3 CV.

Módulo de 3ha

- Vazão do Módulo

. $Q = 2,44\ell/s/ha \times 3ha = 7,32\ell/s$

- Mangueira

. $q_m = \frac{7,32}{3} = 2,44\ell/s$

. $\ell_m = 30m$

. $\varnothing 2"$

. $J = 0,053m/m; V = 1,42m/s$

. $h_{fm} = 30 \times 0,053 = 1,59m$

- Linha de Funcionamento (LF)

. N^o de linhas de funcionamento: 3

. $D = 0,9 \sqrt[3]{2,44 \times 10^{-3}} = 0,044m; D = 50mm$

. Comprimento: $L = 175,00m$

. $J = 0,053m/m; V = 1,42m/s$

. $h_{fl} = 0,053 \times 175,00 = 9,27m$

- Linha de Distribuição (LD)

. N^o de linhas de distribuição: 2

. $q_d = 2,44\ell/s$

. $D = 50mm$

. Comprimento: $L = 50,00m$

. $J = 0,053m/m; V = 1,42m/s$

. $h_{fd} = 0,053 \times 50,00 = 2,65m$

- Pressão Necessária na Entrada do Módulo (PNm)
 - . Declividade do terreno ao longo do módulo = 1%
 - . Desnível: $Nl = 200 \times 0,01 = 2,00m$
 - . Carga para funcionamento do irrigador da mangueira: $H_o = 1,00m$
 - . $h_{fm} = 1,59m$ (perdas na mangueira)
 - . $h_{fl} = 9,27m$ (perdas na linha de funcionamento)
 - . $h_{fd} = 2,65m$ (perdas na linha de distribuição)
 - . Cálculo de $PNm = Nl + H_o + h_{fm} + h_{fl} + h_{fd}$
 - $PNm = (2,00 + 1,00 + 1,59 + 9,27 + 2,65)m = 16,51m$

- Adutora Principal
 - . $q_a = 3 \times q_d = 3 \times 2,44 = 7,32l/s$
 - . $D = 100mm$

Não considerou-se perdas na adutora porque o conjunto eletrobomba alimenta o sistema de irrigação diretamente, ou através de uma tubulação de recalque, estimada em 20,0m de comprimento.

Portanto: $h_{fa} = 0,00m$

- Pressão Necessária na Entrada do Sistema (PNs)
 - . $PNs = PNm + h_{fa}$
 - $PNs = (16,51 + 0,00)m = 16,51m$

- Altura Manométrica Total (Hman):

Para as perdas de carga nas tubulações de sucção e recalque, e para vencer o desnível entre o terreno na entrada do sistema e o nível mínimo d'água no leito do rio, se estimou $h_f = 6,00m$.

. $H_{man} = PNs + h_f$

$$H_{man} = (16,51 + 6,00)m = 22,51$$

- Conjunto Eletrobomba

. Nº de bombas em funcionamento = 1

. $q = 7,32 \text{ l/s}$

. Potência do Conjunto = $\frac{Q \times H_{man}}{75 \eta}$ (CV)

Onde: $n = 67\%$ é o rendimento global do conjunto

$$N = \frac{7,32 \times 22,51}{75 \times 0,67} = 3,28 \text{ CV}$$

Sugerimos: Bomba King modelo C7-R, com rotor de $\varnothing 155$, 3.500 r.p.m. Potência do motor 5CV.

7 - ESTIMATIVA DE CUSTOS E INVESTIMENTOS

7 - ESTIMATIVA DE CUSTOS E INVESTIMENTOS

7.1 - Estimativa de Custos dos Sistemas

Os quadros 7.1 a 7.6 mostram os quantitativos com as estimativas de custos totais dos investimentos iniciais para todos os sistemas concebidos neste plano de aproveitamento hidroagrícola.

Os custos dos sistemas por hectare é calculado na tabela abaixo:

Custo do Sistema por Hectare

TIPO DE SISTEMA	CUSTO DO SISTEMA		CUSTO DO SISTEMA/HA	
	(CZ\$)	(US\$)	(CZ\$)	(US\$)
Inundação - 1 ha	80.451,13	1.545,06	80.451,13	1.545,06
Inundação - 2 ha	114.661,81	2.202,07	57.330,90	1.101,03
Inundação - 3 ha	142.162,47	2.730,22	47.387,49	910,07
Sulcos (Mangueiras) 1 ha	117.450,67	2.255,63	117.450,67	2.255,63
Sulcos (Mangueiras) 2 ha	184.454,24	3.542,43	92.227,12	1.771,21
Sulcos (Mangueiras) 3 ha	245.949,76	4.723,44	81.983,25	1.574,48

OBS: 1US\$ = Cz\$ 52,070

7.2 - O Custo médio por hectare

O custo médio por hectare para fins de estimativa de um custo médio dos investimentos iniciais para o total da área considerou-se, ao nível deste trabalho, que os sistemas propostos serão implantados, em termos de percentuais de área, de acordo com as indicações da tabela que se apresenta.

QUADRO 7.2 PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROELÉTRICO DO RIBEIÃO VAZÃO
ESTIMATIVA DE CUSTO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR INUNDAÇÃO - MÓDULO DE 2 HA

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.				Equipamento de Bombeamento				
1.1				Conjunto eletro-bomba Q = 15,26m ³ /h, Hman = 5,95 mca modelo C7-R4, rotor Ø 105. 3.500 rpm. Motor de 1CV	Ud	01	9.883,00	9.883,00
1.2				Mangueira para sucção Ø 3"	m	05	1.035,00	5.175,00
1.3				Válvula de pé com crivo Ø 3"	Ud	01	698,00	698,00
1.4				Tubulação PVC "irriga LF" para recalque PN 40, Ø 75mm	m	20	162,60	3.252,00
1.5				Curva de 90° Ø 3"	Ud	05	375,00	1.875,00
1.6				Registro de gaveta Ø 3"	Ud	01	5.461,00	5.461,00
1.7				Válvula de retenção Ø 3"	Ud	01	7.227,00	7.227,00
2.				Equipamento Elétrico				
2.1				Transformador de 5KVA	Ud	01	36.750,00	36.750,00
2.2				Quadro Elétrico e disjuntor	Ud	01	2.805,00	2.805,00
3.				Canal de distribuição, de terra, talude 1:1	m ³	34,95	26,59	929,32
4.				Dique parcelar	m ³	90,70	15,95	1.446,66
ET-ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP-NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU-COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS							Cz\$ 75.501,98	

TOTAL:

000035

80000888010088
Consultoria de Engenharia S/A

Nº DE ORDEM	ET	NMP	GPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
5.				Dreno parcelar	m ³	34,95	26,59	929,32
6.				Corte e aterro compensado	m ³	1.072,44	31,91	34.221,56
7.				Tomada d'água	Ud	04	533,31	2.133,24
8.				Comporta de nível	Ud	07	80,58	564,06
9.				Descarga de segurança	Ud	02	64,91	129,82
10.				Início do Canal				
10.1				Escavação	m ³	0,243	77,41	18,81
10.2				Colchão de areia lavada com 5cm de espessura	m ³	0,041	148,19	6,08
10.3				Fundo de concreto simples	m ³	0,081	1.758,38	142,43
10.4				Alvenaria de elevação para as paredes	m ²	2,22	299,46	664,80
10.5				Revestimento da parede com argamassa de cimento, cal e areia, traço 1:2:8.	m ²	5,10	68,57	349,71
ET-ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP-NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO GPU-COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS							Cz\$ 39.159,83	

TOTAL: Cz\$ 114.661,81

000636

ESTIMATIVA DE CUSTO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR INUNDAÇÃO - MÓDULO DE 3 HA

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.				Equipamento de Bombeamento				
1.1				Conjunto eletrobomba Q=22,9 m ³ /h, Hman=6,65 mca, King modelo C7-R, rotor Ø128, 3.500 rpm. Motor de 2CV.	Ud	01	11.926,00	11.926,00
1.2				Mangueira para sucção Ø 4"	m	05	1.866,00	9.330,00
1.3				Válvula de pé com crivo Ø 4"	Ud	01	1.086,00	1.086,00
1.4				Tubulação PVC "irriga LF" para recalque PN40, Ø 75mm	m	20	162,60	3.252,00
1.5				Curva de 90° Ø 4" (Alumínio)	Ud	01	1.400,00	1.400,00
1.6				Curva de 90° Ø 75mm (3")	Ud	04	375,00	1.500,00
1.7				Registro de gaveta Ø 3"	Ud	01	5.461,00	5.461,00
1.8				Válvula de retenção Ø 3"	Ud	01	7.227,00	7.227,00
2.				Equipamento Elétrico				
2.1				Transformador de 5KVA	Ud	01	36.750,00	36.750,00
2.2				Quadro Elétrico e Disjuntor	Ud	01	2.805,00	2.805,00
3.				Canal de distribuição, de terra, talude 1:1	m ³	49,00	26,59	1.302,91
4.				Dique parcelar	m ³	136,05	15,95	2.170,00
ET-ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP-NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU-COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS							Cz\$ 84.209,91	

TOTAL:

000097

ESTIMATIVA DE CUSTO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR SULCOS - MÓDULO DE 1 HA

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.				Equipamento de Bombeamento				
1.1				Conjunto eletrobomba Q=8,78m ³ /h, Hman= 20,86 mca, King modelo C6-R, rotor Ø 123, 3.500 rpm. Motor de 1 CV.	Ud	01	12.980,00	12.980,00
1.2				Mangueira de sucção Ø 2"	m	05	674,00	3.370,00
1.3				Válvula de pé com crivo Ø 2"	Ud	01	654,00	654,00
1.4				Tubulação PVC "irriga LF" para recalque PN40, Ø 50mm.	m	20	85,00	1.700,00
1.5				Curva de 90° Ø 2"	Ud	05	205,00	1.025,00
1.6				Registro de gaveta Ø 2"	Ud	01	1.527,00	1.527,00
1.7				Válvula de retenção Ø 2"	Ud	01	3.155,00	3.155,00
2.				Equipamento Elétrico				
2.1				Transformador de 5KVA	Ud	01	36.750,00	36.750,00
2.2				Quadro elétrico e disjuntor	Ud	01	2.805,00	2.805,00
3.				Tubulações e Peças				
3.1				Tubulação PVC "irriga LF" PN40, Ø 50mm	m	175	85,00	14.875,00
3.2				Tê com bolsa soldáveis Ø 50mm	Ud	04	121,00	484,00
3.3				Válvula de linha 3" x 3"	Ud	04	2.530,00	10.120,00
ET-ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP-NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU-COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS							Cz\$ 89.445,00	

TOTAL:

000000

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
3.4				Curva de derivação 3" x 2"	Ud	01	1.104,00	1.104,00
3.5				Adaptador 1 1/2"	Ud	01	150,00	150,00
3.6				Braçadeira 1 1/2"	Ud	01	427,00	427,00
3.7				Luva 1 1/2"	Ud	01	142,00	142,00
3.8				Mangueira Ø 2"	m	30	674,00	20.202,00
4.				Obras de drenagem e montagem do sistema				
4.1				Dreno parcelar	m ³	17,40	26,59	462,67
4.2				Montagem do sistema	Vb	-	-	5.500,00

ET - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP - NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU - COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

Cz\$ 28.005,67

TOTAL: Cz\$ 117.450,67

000100

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
3.4				Curva de 90° Ø 50mm	Ud	02	345,00	690,00
3.5				Válvula da linha 3" x 3"	Ud	08	1.584,00	12.672,00
3.6				Curva de derivação 3" x 2"	Ud	02	680,00	1.360,00
3.7				Adaptador 1 1/2"	Ud	02	150,00	300,00
3.8				Braçadeira 1 1/2"	Ud	02	427,00	854,00
3.9				Luva 1 1/2"	Ud	02	142,00	284,00
3.10				Mangueira Ø 2" (02)	m	60	674,00	40.440,00
4.				Obras de drenagem e Montagem do sistema				
4.1				Dreno parcelar	m ³	34,95	26,59	929,32
4.2				Montagem do sistema	Vb	-	-	8.700,00
								000102

ET-ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP-NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU-COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

Cz\$ 66.229,32

TOTAL: Cz\$ 184.454,24

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.				Equipamento de Bombeamento				
1.1				Conjunto eletrobomba Q=26,35m ³ /h, Hman=22,51 mca, King modelo C8-R, rotor Ø 155. 3.500 rpm. Motor de 5CV.	Ud	01	29.042,81	29.042,81
1.2				Mangueira para sucção Ø 4"	m	05	1.866,00	9.330,00
1.3				Válvula de pé com crivo Ø 4"	Ud	01	1.086,00	1.086,00
1.4				Tubulação PVC "irriga LF" para recalque PN-40, Ø 75mm	m	20	162,60	3.252,00
1.5				Curva de 90° Ø 4" (alumínio)	Ud	01	1.400,00	1.400,00
1.6				Curva de 90° Ø 75mm	Ud	04	375,00	1.500,00
1.7				Registro de gaveta Ø 3"	Ud	01	5.461,00	5.461,00
1.8				Válvula de retenção Ø 3"	Ud	01	7.227,00	7.227,00
2.				Equipamento Elétrico				
2.1				Transformador de 5KVA	Ud	01	36.750,00	36.750,00
2.2				Quadro Elétrico e Disjuntor	Ud	01	2.805,00	2.805,00
3.				Tubulação e Peças				
3.1				Tubulação PVC "irriga LF" PN-40, Ø50mm	m	575	85,00	48.875,00
3.2				Redução com bolsas soldáveis 75x50	Ud	01	321,92	321,92

ET - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP - NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU - COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

Cz\$ 147.050,73

TOTAL:

000103

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
3.3				Cruzeta de \varnothing 50mm	Ud	01	163,12	163,12
3.4				Curva de 90° \varnothing 50mm	Ud	02	205,00	410,00
3.5				Tê com bolsas soldáveis \varnothing 50mm	Ud	12	121,50	1.458,00
3.6				Válvula da linha 3" x 3"	Ud	12	1.584,00	19.008,00
3.7				Curva de derivação 3" x 2"	Ud	03	680,00	2.040,00
3.8				Adaptador 1 1/2"	Ud	03	150,00	450,00
3.9				Braçadeira 1 1/2"	Ud	03	427,00	1.281,00
3.10				Luva 1 1/2"	Ud	03	142,00	426,00
3.11				Mangueira 2" (03)	m	90	674,00	60.660,00
4.				Obras de drenagem e Montagem do sistema				
4.1				Dreno parcelar	m ³	49,00	26,59	1.302,91
4.2				Montagem do sistema	Vb	-	-	11.700,00

ET-ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP-NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU-COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

Cz\$ 98.899,03

TOTAL: Cz\$ 245.949,76

000194

A partir dos custos por hectare de cada sistema e dos respectivos percentuais em área de implantação calculou-se uma média ponderada para representar o custo médio por hectare, conforme pode-se observar na tabela a seguir:

TIPO DE SISTEMA	A: CUSTO DO SISTEMA/HA	B: ÁREA DE UTILIZAÇÃO (%)	$\frac{A \times B}{100}$
Inundação - 1 ha	80.451,13	12,5	10.056,39
Inundação - 2 ha	57.330,90	22,5	12.899,45
Inundação - 3 ha	47.387,49	33	15.637,87
Sulcos (Mangueira) 1 ha	117.450,67	5,5	6.459,79
Sulcos (Mangueira) 2 ha	92.227,12	9,5	8.761,58
Sulcos (Mangueira) 3 ha	81.983,25	17	13.937,15
Custo Médio por Hectare:			Cz\$ 67.752,23

7.3 - Estimativa dos Investimentos Públicos

Foram considerados obras de investimento público os enrocamentos a rede elétrica e o medidor de vazão do açude, por se tratarem de obras de benefício coletivo.

O Quadro 7.7 apresenta as estimativas dos investimentos públicos iniciais.

QUADRO 7.7 - PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROGRÍCOLA DO AÇUDE PÚBLICO UMARI (Thomaz Osterne de Alencar)
ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.				Enrocamento				
1.1				Enrocamento de pedra c/extração, carga, transporte, colocação no aterro com distância de 5Km.	m ³	263,9	677,02	178.665,58
								178.665,58
2.				Rede Elétrica*				
2.1				Alta tensão				3.382.668,80
2.2				Baixa tensão				7.324.082,00
								10.706.750,80
3.				Medidor de Vazão				
3.1				Concreto armado complementar	m ³	0,899	10.282,69	9.244,14
3.2				Escavação manual	m ³	0,495	105,33	52,14
								9.296,28

ET-ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP-NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU-COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

* Custos fornecidos pela COELCE

TOTAL:

000106

8 - ORGANIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

8 - ORGANIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

8.1 - Aspectos Gerais

Os princípios básicos para a organização e administração do projeto, tem por base a participação democrática da classe trabalhadora, quando produzirem em sistema condominial, ou individual onde eles reunidos com a presença de um técnico deverão optar democraticamente pela melhor alternativa de exploração, exposta dentro de uma perspectiva de racionalização da organização levando em conta a experiência educativa e organizativa, procurando introduzir o agricultor dentro de uma lógica de exploração, que vise um aumento da produtividade.

8.2 - Quanto a Implantação do Projeto

A responsabilidade pela implantação do projeto e sua operacionalização caberá a instituição pública no caso o DNOCS, onde será criado o Distrito de Irrigação para a implantação e acompanhamento do projeto. A implantação constará basicamente de obras de infra-estrutura de irrigação (Energia, obras de macrodrenagem e retificação de rios) e de apoio a produção (melhoria de estradas).

8.2.1 - Seleção dos Beneficiários

O vale dispõe de 400ha de aluvião, no entanto a vazão regularizada de $0,172\text{m}^3/\text{s}$ limita o uso de apenas 190ha irrigáveis, que para atender o maior número possível de beneficiários, é conveniente selecioná-los obedecendo os seguintes critérios:

- a) Estipular um lote máximo, para que os proprietários, possam utilizar deste, tirando o sustento para a sua família e que dê condições para o pagamento do investimento; usando intensivamente a mão-de-obra familiar.

- b) Os proprietários com lotes inferiores ao lote máximo terão a opção de atuarem na forma condominial, como sugere a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado, de maneira a permitir a utilização do solo por maior número de proprietários, através da redução dos custos e possibilidade de planejamento físico.
- c) Exclusão das pessoas que não aceitam o projeto.
- d) Proprietários com mais de uma propriedade, com área inferior ao do lote máximo, só poderá ser beneficiado uma vez, e deverá optar por aquela mais próxima do açude.
- e) Proprietários com áreas inferiores ao lote máximo que tenha possibilidade de se enquadrar em mais de um condomínio é permitível, desde que não ultrapasse o limite de 3ha.
- f) Prioridade para os 190ha mais próximo ao açude.
- g) Eliminação das propriedades de herdeiros em conflito de terra.

8.2.2 - Resultados Cadastrais

Os resultados foram obtidos através de uma pesquisa direta de campo dentro dos 15,1Km's de rio perenizado, atingindo um total de 98 estabelecimentos agrícolas. Os resultados são apresentados em anexo.

8.3 - Quanto a operacionalização

Para a operacionalização do sistema é conveniente que se crie um distrito de irrigação como meio de gerir a estrutura administrativa com função de manter e operar a distribuição d'água, mobilizar os produtores para aderirem ao projeto, manter contato com instituições de crédito e assistência técnica e supervisionar os projetos individuais.

A estrutura deve ser de forma menos complexa possível, uma vez que a irrigação será feita por particulares. Esse tipo de administração está de acordo com o que preceitua o documento do DNOCS sobre a nova estrutura operativa das gerências de perímetros irrigados. O tipo mais adequado seria a gerência tipo C. As obras civis seriam executadas através do DNOCS por patrulhas comandadas pela Diretoria Regional conforme a necessidade.

O distrito de irrigação seria composto pelos diversos irrigantes que aderissem ao projeto. Para o seu início será necessário mobilizar o público meta em torno dos seus agricultores que já tem experiência em irrigação. Essa mobilização passa pelo processo de conscientização dos produtores sobre a realidade em que vivem e da necessidade de uma ação conjunta.

8.4 - Quanto à gerência do tipo "C"

Compete a gerência classe "C": Dirigir, organizar e controlar as atividades de operação e manutenção, promoção agropecuária bem como aquelas correlatas com a administração do distrito de irrigação. No que tange ao associativismo cabe ao setor competente do DNOCS deflagrar o processo, mostrando os diversos tipos de associativismo, suas vantagens e desvantagens, de forma a dar condições aos agricultores decidirem qual vão fundar.

A gerência contará com uma unidade de apoio administrativo e uma de apoio técnico, no que tange as atribuições dos arts 2º e 3º da gerência classe "A", seus incisos e alíneas com exceção ao associativismo.

8.5 - Quanto ao Associativismo

Como já foi dito o processo de associativismo deve ser induzido pelo DNOCS e deve ser autônomo, ou seja, a instituição não deve decidir pelos agricultores qual o tipo de asso

ciação deve ser fundada. A sua função é mais educativa e iniciadora de um processo de organização. O associativismo deve partir de uma necessidade dos próprios irrigantes.

A forma de associação condominial sugerida neste documento deve-se a sua simplificação em relação à cooperativa, e a possibilidade de se irrigar áreas de pequenas dimensões face aos custos elevados e ao pequeno retorno.

Em anexo encontra-se a concepção básica, em forma ainda preliminar, do "Sistema de Irrigação em Condomínio de Produtos Rurais", elaborado pela Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará. A sugestão do sistema condominial deve passar por um processo de discussão entre os beneficiados antes de ser implantado.

Como está ainda em versão preliminar, a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará está aceitando sugestão de forma a melhorar o seu conteúdo.

A parte que fala nos deveres da SRH perante os domínios deve ser substituída pelo DNOCS, uma vez que o sistema será operado por esta instituição.

8.6 - Quanto as formas de financiamentos

O Banco Central, dispõe aos proprietários rurais de várias formas de financiamentos, dentre elas podemos enquadrar o projeto tanto no sistema PROINE (Programa de Irrigação do Nordeste), como no PROINAP (Programa de Investimentos agropecuários) ambos tem o mesmo sentido porém varia nas formas de operacionalização.

I) Programa de Irrigação do Nordeste (PROINE)

1 - Disposições Preliminares

1.1 - O Programa de Irrigação do Nordeste (PROINE) tem por objetivo:

- a) ampliar a área irrigada, visando ao atendimento das necessidades básicas da população, especificamente no setor de alimentos;
 - b) expandir as oportunidades de emprego mão-de-obra e melhoria das condições de trabalho da população rural.
- 1.2 - Os recursos necessários à execução do programa provêm das seguintes fontes:
- a) Orçamento da União;
 - b) recursos próprios dos agentes financeiros;
 - c) empréstimos externos;
 - d) outras fontes indicadas pelo Conselho Monetário Nacional.
- 1.3 - O programa abrange os municípios da área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).
- 1.4 - O PROINE será executado no período de 1986-1990, tendo por meta irrigar 1 (um) milhão de hectares.
- 1.5 - A administração e o acompanhamento do programa estão a cargo do executor do Programa Nacional de Irrigação (PROINE), Ministério do Estado Extraordinário para Assuntos de Irrigação, conforme Decreto nº 92.395, de 12.02.86.
- 1.6 - São beneficiários do programa:
- a) produtores rurais, pessoas físicas ou jurídicas;
 - b) cooperativas de produtos rurais;
 - c) associações comunitárias legalmente constituídas.

1.7 - São agentes financeiros do programa:

- a) Banco do Brasil S.A.;
- b) Banco do Nordeste do Brasil S.A.;
- c) Banco Nacional de Crédito Cooperativa S.A.;
- d) bancos oficiais estaduais.

1.8 - Aplicam-se aos créditos do programa as normas gerais do MCR que não conflitem com as condições especiais estabelecidas acima.

2 - Financiamentos

2.1 - Os financiamentos destinam-se a investimentos fixos e semifixos.

2.2 - São financiáveis os seguintes investimentos fixos:

- a) retificação e drenagem de pequenos cursos d'água, construção de diques e outras obras de proteção contra enchentes;
- b) açudes, barragens, poços tubulares e poços amazônicas, desde que necessários à geração de água para irrigação e que a parcela do crédito destinada a essas obras não ultrapasse 20% do financiamento;
- c) drenagem e irrigação, abrangendo a regularização ou sistematização do solo, construção de drenos e canais de irrigação, estruturas hidráulicas de controle e distribuição de água e bombeamento;
- d) desmatamento, enleiramento, destoca, limpeza de área e implantação de culturas permanentes, objeto do projeto de drenagem ou de irrigação e drenagem;
- e) cercas para isolar a área objeto do financiamento;
- f) obras de proteção nas encostas adjacentes à área a ser drenada ou sistematizada;

- g) calagem e adubação intensiva da área a ser drenada ou sistematizada, quando justificável tecnicamente, através de análise do solo;
- h) obras complementares indispensáveis à exploração racional da área, compreendendo construção ou melhoramento de estradas internas da propriedade e linhas de transmissão elétrica (alta e baixa tensão) e seus componentes, para captação e distribuição da água necessária ao bom funcionamento do projeto de irrigação e drenagem;
- 1) outros itens específicos para a realização de irrigação e drenagem, a critério da assistência técnica, desde que previstos no projeto.

2.3 - São financiáveis os seguintes investimentos semifixos, desde que previstos no projeto:

- a) máquinas e equipamentos de irrigação e drenagem indispensáveis à captação e distribuição de água admitindo-se, a critério da assistência técnica, o financiamento de tratores e implementos agrícolas destinados ao aparelhamento de terras com sistemas de irrigação e drenagem;
- b) outros itens específicos para a realização de irrigação e drenagem, a critério da assistência técnica.

2.4 - É também financiável o custo de elaboração do projeto e seu acompanhamento na fase de implantação, desde que não superior a 6% do valor do orçamento.

2.5 - Os financiamentos a associações comunitárias devem destinar-se a seus próprios investimentos.

2.6 - Os financiamentos estão sujeitos à taxa de juros de 7% a.a., mais a variação da OTN.

2.7 - Os financiamentos estão sujeitos aos seguintes limites, incidentes sobre o valor do orçamento:

- a) mini e pequenos produtores100%
- b) médio e grandes produtores 90%

2.8 - Os financiamentos estão sujeitos aos seguintes prazos máximos:

- a) investimentos fixos: 12 (doze) anos, com 4 (quatro) de carência;
- b) investimentos semifixos: 8 (oito), com 2 (dois) de carência.

2.9 - Aplicam-se aos financiamentos do programa as disposições do Decreto-lei nº 2.038, de 09.06.83, e respectivo regulamento, devendo o agente financeiro orientar o mutuário sobre o mecanismo de ressarcimento pelo Tesouro Nacional, quando cabível.

3 - Assistência Técnica

3.1 - É obrigatória a prestação de Assistência Técnica.

3.2 - Podem prestar assistência técnica:

- a) as empresas estaduais de assistência técnica e extensão rural (EMATER), o Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), o Departamento de Obras Contra as Secas (DNOCS), a Cia. de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) e a Fundação Rural Mineira de Colonização e Desenvolvimento Agrário (RURALMINAS);
- b) empresas privadas e profissionais autônomos.

- 3 - No caso de investimentos em obras de irrigação e drenagem, a assistência técnica compreende a elaboração do projeto de engenharia e seu acompanhamento na fase de implantação.
- 4 - O acompanhamento na fase de implantação compreende locação, direção, fiscalização da execução dos componentes do projeto e emissão de laudos técnicos sobre o cumprimento do cronograma físico-financeiro.
- 5 - A empresa responsável pela elaboração do projeto de engenharia deve acompanhar sua implantação.
- 6 - Todo projeto deve vir acompanhado da anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do CREA de sua região.
- 7 - O fabricante ou fornecedor de equipamento deve responsabilizar-se formalmente:
 - a) por sua instalação e prestação da respectiva assistência técnica, até obtenção da segunda safra irrigada;
 - b) pelo fornecimento de peças de reposição, durante cinco anos.

II) Programa de Investimentos Agropecuários (PROINAP)

1 - Disposições Preliminares

- 1.1 - O Programa de Investimentos Agropecuários (PROINAP) tem por objetivo contribuir para o aumento da produção agropecuária.
- 1.2 - O programa compreende os seguintes segmentos:
 - a) recuperação e conservação de solos;
 - b) irrigação;
 - c) construção de armazéns e silos;
 - d) outros investimentos.

- 1.3 - Os recursos necessários à execução do programa provêm das seguintes fontes:
- a) Orçamento da União;
 - b) recursos próprios dos agentes financeiros;
 - c) empréstimos externos;
 - d) outras contas indicadas pelo Conselho Monetário Nacional.
- 1.4 - O programa abrange todo o País.
- 1.5 - As dotações serão concedidas por segmento de crédito.
- 1.6 - aplicam-se aos créditos do programa as normas gerais do MCR que não conflitarem com as condições especiais estabelecidas neste programa.

2 - Financiamentos

- 2.1 - São financiáveis no segmento destinado à recuperação e conservação do solo:
- a) investimentos fixos: terraceamento, cordões em contorno vegetados ou de pedras, escarificação e subsolagem, correção de acidez e fertilidade (calagem, adubação intensiva com fósforo e potássio), adubação orgânica (estrumeação, compostagem, adubação verde e utilização de restos de culturas) e esterqueiras;
 - b) investimentos semifixos: arados terraceadores, distribuidores de esterco, picadores de palha para colheitadeiras automotrizes, escarificadores e subsoladores e distribuidores de calcário.
- 2.2 - No segmento para irrigação podem ser enquadradas, observadas as condições dos respectivos regulamentos, as propostas do programa de financiamento para Aquisi

ção de Equipamentos de Irrigação (PROFIR), do Programa de Irrigação do Nordeste (PROINE) e do Programa Nacional de Aproveitamento de várzeas irrigáveis (PROVÁRZEAS), exceto aquelas relativas a projetos localizados na área de atuação do PROVÁRZEAS/BID e PROVÁRZEAS/Kfw.

2.3 - As operações enquadráveis no segmento para construção de armazéns e silos subordinam-se às seguintes condições:

- a) os recursos devem destinar-se à construção de unidades armazenadas a nível de propriedade rural, para guarda de produtos agrícolas, fertilizantes, adubos e de insumos para criação de bovinos, suínos e aves;
- b) Não se admite financiamento para construção de armazéns, silos ou similares, para guarda de açúcar, cacau, café e forrageiras;
- c) devem ser observados os requisitos técnicos estabelecidos pela CIBRAZEM.

2.4 - Os financiamentos destinados à implantação (instalação inicial), ampliação, modernização ou reforma de armazéns e silos, podem abranger os seguintes itens:

- a) obras de construção civil, compreendendo terraplenagem, obras de acesso e elaboração de projetos técnicos;
- b) aquisição de máquinas e equipamentos básicos utilizados no processo de armazenagem, inclusive aparelhagem complementar (estrados, determinadores de umidade, elevadores, esteiras transportadoras etc) permitida a inclusão de despesas de montagem, transporte e seguro;

9 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

9 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

9.1 - Uso Atual

O uso atual dos solos aluvionais do Umari concentra-se principalmente nas culturas do arroz, cana-de-açúcar, algodão, milho e feijão.

A cultura do arroz ocupa uma grande extensão, sendo feita na forma tradicional, sem uso de técnicas modernas de cultivo. As principais variedades cultivadas são o Pratao, IAC-25 e o CICA-8. O plantio é feito manualmente no início das chuvas do espaçamento de 0,30 x 0,30 cm. A produtividade é considerada baixa, em torno de 1.500 Kg/ha.

A cana-de-açúcar está se difundindo na área em função da capacidade de absorção da usina de Barbalha. A produção também é feita da forma tradicional com produtividade em torno de 45t/ha. As principais variedades são CO-419, NA-5679, CP-61, CB-453 e COINBRATORA. A comercialização é feita por corretores contratados pela usina.

O algodão era plantado em toda área após o cultivo do arroz, entretanto, face ao ataque do bicudo, as áreas se restringiram muito. O algodão herbáceo estava tendo um bom desempenho e substituiu o algodão arbóreo com vantagens. A produtividade atingiu a faixa de 1.800 Kg/ha. Nota-se que a grande maioria dos produtores não se dispõem a cultivar o algodão dado os elevados custos de produção causado pela praga.

O milho e o feijão não tem expressão econômica e é plantado para consumo próprio. Via de regra encontram-se associados ao algodão e ao arroz.

Encontram-se ainda alguns cultivos de capim do tipo Buffel e branquiária. Esse capim destina-se a alimentação do gado existente na área.



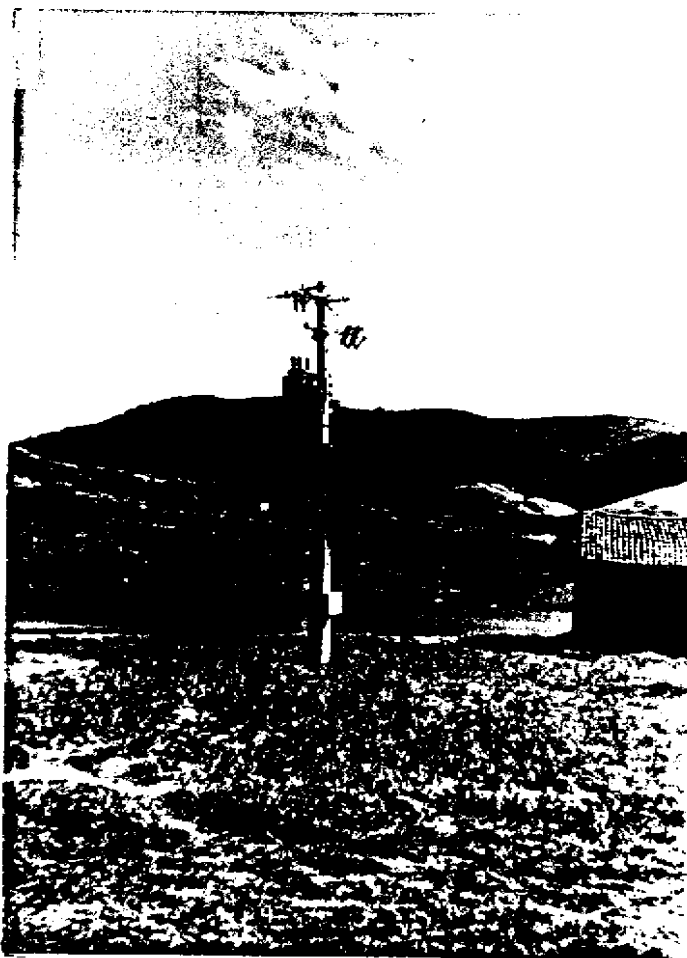
FOTOGRAFIA 01 - Cultivo de arroz e milho em aluvião, vendo-se ao fundo PE e Rd em relevo montanhoso e forte ondulado.



FOTOGRAFIA 02 - Cultivo de arroz em Ae, vendo-se ao fundo a estrutura fundiária. Em 1º plano área alagada.



FOTOGRAFIA 03 - Cultivo de arroz e milho em aluvião, vendo-se ao fundo à direita cultivo de banana em podzólico. Observe que não existe cultivo de banana em aluvião devido o alagamento que está sujeito no período das chuvas.



FOTOGRAFIA 04 - Linha elétrica na área.

9.2 - Critérios para o planejamento

Como critério para planejamento tomou-se como base a experiência dos agricultores da região, o nível tecnológico utilizado, a aptidão agrícola dos solos e a disponibilidade de tecnologia para produção.

Os solos a serem utilizados são do tipo aluvionais com grande potencial de utilização com culturas de arroz, cana-de-açúcar, algodão e capim.

A baixa produtividade dessas culturas na região refere-se ao manejo inadequado no uso do solo e da água e às variedades cultivadas em processo de exaustão.

Os modelos de exploração sugeridos deverão apresentar um melhor aproveitamento no uso dos fatores com a introdução da irrigação e tecnologias modernas de exploração, que diminuirão os efeitos das secas e possibilitarão a produção de duas safras por ano.

9.3 - O tamanho do lote

O tamanho do lote deve ser avaliado levando-se em consideração os seguintes fatores:

- a) disponibilidade de água para irrigação
- b) beneficiar o maior número de agricultores
- c) permitir usufruir uma renda compatível com as preconizadas pelo Programa.
- d) que seja compatível com a disponibilidade de mão-de-obra familiar.
- e) utilização intensiva dos recursos

Levando-se em consideração o acima suposto sugere-se que os lotes típicos devem apresentar o tamanho de 3 ha. Cada produtor que tiver uma área aproveitável de aluvião terá direito a uma área de 3 ha. Caso o produtor não tenha área suficiente de aproveitamento, que chegue a 3 ha, poderá alternativamente juntar-se a outros produtores de forma a que tenha acesso

aos benefícios do Projeto. A área limite será sempre 3 ha de espaço físico, onde dentro destes serão exploradas 6has anualmente tendo em vista que os colonos terão duas safras anuais.

9.4 - Modelo de Exploração

Os modelos típicos são os seguintes:

MODELO 1:

Cultura: Arroz/Arroz

Área: 3/3 ha

Tipo de Irrigação: Inundação

MODELO 2:

Cultura: Cana-de-açúcar

Área: 3 ha

Tipo de Irrigação: Sulco

MODELO 3:

Cultura: Arroz + Milho/Arroz + Milho

Área: 2 + 1/2 + 1ha

Tipo de Irrigação: Inundação + Sulco

MODELO 4:

Cultura: Arroz + Algodão/Arroz + Algodão

Área: 2 + 1/2 + 1ha

Tipo de Irrigação: Inundação + Sulco

MODELO 5:

Cultura: Capim

Área: 3 ha

Tipo de Irrigação: Sulco

9.4.1 - ARROZ (Oryza sativa L.)

1 - Características:

O arroz é uma planta da família das gramíneas, que tem na composição química de seus grãos as seguintes quantidades de elementos: gordura (2,45%); fibra (0,89%); cinzas (1,22%); proteínas (8,67%) e hidrato de carbono (86,67%). Praticamente não existe vitaminas A, D e C. Antes do cozimento é rico em vitamina B, Piridoxina, Tiamina, niacina e riboflavina.

Apresentam poucas e curtas raízes que tem como função principal a absorção da água. As cavidades das raízes possibilitam a sobrevivência em áreas encharcadas.

2 - Variedades Cultivadas:

A variedade mais recomendada para as áreas irrigadas na região do cariri é a cica-8 e INCA.

A qualidade comercial é muito boa, pois apresenta grãos alongados (tipo agulha) e tem excelente rendimento. É uma variedade precoce (110 dias), proporcionando duas safras anuais, com intervalo de tempo suficiente para o preparo do solo. Apresenta resistência a Bruzone e a Mancha Parda. A produtividade chega até 7,5 t/ha.

Outras variedades: IAC-120; IAC-435; IAC-899;
 IR-841; BR-IRGA-409.

3 - Solo e Adubação

É cultivado em quase todos tipos de solos, desde que use a variedade certa. Existem as variedades cultivadas em terras altas e variedades cultivadas em terras baixas.

Solos baixos: argilosos, irrigados

Solos altos: arenosos, sequeiro.

Solos recém-desmatados produzem boas safras, principalmente quando ricos em matéria orgânica. Devido a grande quantidade de massa vegetal (os perfilhos chegam a 10 por colmo), a cultura é altamente exigente em nutrientes.

Formas e modos de aplicação de macronutrientes:

a) Nitrogênio (N)

A forma mais eficiente de aplicação de N é a amoniacal. O melhor adubo é o sulfato de amônia, em seguida o nitrato de amônia, fosfato de amônia e uréia.

A posição mais adequada de aplicação é aquela em que adubo é colocado 5cm ao lado da fileira e 5cm abaixo da semente. A aplicação deve ser parcelada em três vezes: 1/3 no plantio; 1/3 após o plantio e 1/3 no surgimento das primeiras flores. Isto porque a planta não tem condição de sintetizá-lo.

b) Fósforo (P)

Quando se trata de solos com ph elevado, os adubos aconselháveis são os superfosfatos (simples, duplo, triplo).

Quando se trata de solos com ph ácido, aconselha-se os fosfatos.

A aplicação é feita na época do plantio.

c) Potássio (K)

Os adubos potássicos mais usados são: cloreto de potássio e o sulfato de potássio. Eles são facilmente absorvidos pelo arroz.

A aplicação é feita juntamente com o fósforo e nitrogênio.

4 - Sistema de Plantio:

O plantio é feito em sulcos de 5cm de profundidade, na proporção de 3g de sementes por metro linear. A necessidade de semente é de 80 a 100 Kg/ha.

5 - Tratos Culturais:

5.1 - Preparo do Solo

O solo tem de ser preparado de forma a ficar no sentido da irrigação. Poderá ser feito, usando-se um arado de disco, reversível, com profundidade de 30cm. Posteriormente, faz-se uma gradagem cruzada de forma a distorrear e dar maior uniformidade.

5.2 - Adubação

Em fundação, aplica-se 1/3 de N, P, K, podendo ser um pouco antes da sementeira ou simultaneamente. O restante aplicado manualmente a 10cm de distância da fileira, em cobertura em duas etapas: aos 30 dias após a germinação e no surgimento das primeiras panículas. Os níveis de adubação dependerá da análise do solo.

5.3 - Entaipamento

O terreno pode ser dividido em sub-áreas chamadas de marachas, de dimensão entre 500 a 600m², tendo em vista a prática da irrigação. Essas marachas podem ser construídas com arado adaptado e acabamento realizado com enxadas.

5.4 - Irrigação

A irrigação deve ser feita visando o aumento na produtividade e diminuição das perdas por percolação. Recomenda-se a irrigação de dois em dois dias até o perfilhamento, quando então o período sobe para oito dias. Quando o cultivo tiver com 50% da floração, drenar a área totalmente. Durante o inverno (período chuvoso), podem ser feitas apenas irrigações complementares, com intervalo de rega variando a intensidade da precipitação.

5.5 - Capinas

Usar herbicida em pós-emergência 20 dias após a germinação, na dosagem de 8 a 10 litros/ha.

6 - Pragas e Doenças

6.1 - As principais pragas são:

- Percevejo do arroz ou Barata do arroz - Tibrata limbatriventris (Stal,1860).

Características:

A fêmea mede 13,7mm de comprimento, de coloração castanha. O adulto começa o ataque em plantas novas, onde suga provocando o murchamento e atrasando o crescimento da planta. Conhecida também por "Cangapara", ocorre principalmente, em épocas de estiagem.

Combate:

Antes de iniciar qualquer combate, consultar um agrônomo especialista.

Polvilhar com Carvin 7,5% na dosagem de 20 Kg/ha.

- Percevejo Sugador - Oebalus poecilus (Dallas,1851)

Características:

Suga as espigas imaturas do arroz, provocando o cochamento. O adulto mede cerca de 8mm de comprimento por 4 mm de largura. Tem a cabeça castanha e o escutelo pontuado de castanho escuro, com duas manchas amarelas reniformes. Praga de grande importância no nosso meio, conhecida também por "frade" ou chupão do arroz.

Combate:

Antes de iniciar qualquer combate, consultar um agrônomo especialista.

Empregar somente produtos fosforados ou carbamatos de contato e ingestão; a aplicação deve ser dirigida às espigas. Emmatos, Agridion, Lorsban, Dipterex, Malatol etc.

6.2 - As principais doenças são:

Brusone - Piricularia orizae Cav

Sintomas:

Afeta as folhas, colmo, raque, ramificação da panícula e estrutura florais. Nas folhas, os sintomas se manifestam na forma de manchas alongadas, cor pardo-amarela, posteriormente com centro cinza claro, circundadas por um halo verde amarelo. No caule, manifesta-se nos nós, mostrando uma lesão circundante pardo-escura e ocasionando a morte das panículas em formação. Estas, quando emergem, ficam eretas com aspecto esbranquiçado como se tivesse amadurecido precocemente. Nos grãos o sintoma externo se evidencia pelas manchas pardas na casca.

Controle:

Destruição dos restos de cultura, rotação de cultura, tratamento das sementes, tratamento da plantação com Kitazin.

- Mancha Parda da Folha - Helminthosporium oryzae Breda e Hann.

Sintomas:

A doença se manifesta no coleóptilo (limbo e bainha) sob a forma de pequenas manchas circulares a oval, cor parda. Nas folhas podem ser puntiformes a circulares ou ovaladas, cores de parda-escura a parda-avermelhada. Nas glumas são superficiais e pretas.

Controle:

Rotação de cultura, destruição de restos de cultura, uso de sementes sadias.

- Cercosporiose - Cercospora oryzae miyake

Sintomas:

A doença, geralmente se manifesta nas folhas, podendo aparecer também na bainha, no colo e nas brácteas florais. Os sintomas primários nas folhas são necróticos, tipo mancha, alongado no sentido do comprimento das folhas e apresentando uma coloração pardo-avermelhada.

Controle:

Emprego de variedades resistentes, tratamento de sementes, rotação de culturas.

7 - Colheita:

Quando os grãos dos 2/3 superiores da panícula estão maduros, os da base em estado de massa firme e com 20 - 25% de umidade, processa-se a colheita.

Pode ser feita de duas formas:

Manual: com corte total da planta ou só da panícula. O corte total é mais usado (feixe de 10 tonceiras), formando-se as mudas. O corte é feito a 10cm do solo.

Mecânico: Usa-se a ceifadeira que colhe e debulha.

8 - Debulha

Após a colheita os feixes são amontoados no próprio campo, onde permanecem durante quatro dias para uniformizar a maturação e os grãos soltarem com mais facilidade. O batimento processa-se na tailhadeira mecânica ou manualmente.

9 - Secagem

A secagem pode ser feita com secadores mecânicos com temperatura de 80°C para carga de 40 sacos. A secagem é necessária para não prejudicar o armazenamento.

10 - Armazenamento

Após a padronização do arroz, ele pode ser então acondicionado em sacos de 60Kg, Silos e a granel.

Cultura: ARROZ

CONTA CULTURAL PARA 1 ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	VALOR - Cz\$ 1,00	
			UNITÁRIO	TOTAL
1. Trab. Mecânicos				2.400,00
I - Grade aradora	h	5	300,00	1.500,00
II - Plantio mecanizado	h	2	300,00	600,00
III - Entaipamento	h	1	300,00	300,00
2. Sementes ou Mudas	Kg	100	20,00	2.000,00
3. Herbicida	ℓ	10	350,00	3.500,00
4. Adubos e Corretivos				
I - Sulfato de amônia	Kg	100	8,00	800,00
II - Superfosfato simples	Kg	200	8,00	1.600,00
III - Sulfato de potássio	Kg	85	12,00	1.020,00
5. Defensivos				1.267,00
I - Inseticida	ℓ	03	280,00	840,00
II - Fungicida	Kg	02	213,50	427,00
6. Água de Irrigação	-	-	-	-
7. Mão-de-Obra				3.710,00
I - Adubação	h/d	-	-	-
II - Irrigação	h/d	15	70,00	1.050,00
III - Aplicação de defensivos.	h/d	03	70,00	210,00
IV - Colheita	h/d	30	70,00	2.100,00
V - Ensacamento	h/d	05	70,00	350,00
8. Juros/Cap. de Giro	%	7 a.a		1.140,79
TOTAL CUSTOS PRODUÇÃO				17.437,79
9. Comercialização				
I - ICM	%	17	-	7.140,00
II - Embalagem	saco	100	15,00	1.500,00
10. Outros Custos				
FUNRURAL	%	2,5		1.050,00
TOTAL GERAL DOS CUSTOS (I)				27.127,79
Valor da Produção (II)	Kg	6.000	7,00	42.000,00
RENDA BRUTA (II - I)				14.872,21

000135

9.4.2 - CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.)

1 - Características:

É uma gramínea (*Saccharum officinarum* L.) originária da Ásia. A cana-de-açúcar é cultivada em todos os estados brasileiros. A importância econômica é grande, visto que ela produz diversos alimentos para o homem e para os animais além da produção de álcool combustível para a indústria automobilística.

A cana-de-açúcar é uma planta semiperene. O seu sistema radicular compreende:

a) raízes temporárias (o primeiro órgão da planta que se desenvolve e dura menos de 30 dias), que suprem a planta de alimentos no primeiro estágio do seu desenvolvimento;

b) raízes permanentes que partem do ponto abaixo do colo e acompanham a planta durante toda a sua vida;

c) raízes adventícias ou aéreas que partem dos primeiros nós do colmo.

2 - Clima e Solo

A cana de açúcar exige calor e umidade. A melhor temperatura para cana é de 30 a 34°C. Abaixo de 20°C o crescimento é muito lento. Acima de 35°C é lento além de 38°C é nulo. A exigência da cultura é de 1.500 mm de chuvas anuais.

Os solos de preferência para o canavial são os aluvionais, localizados nas baixadas, planos, profundos, porosos e férteis. O pH ideal é entre 5,5 e 6,5. Havendo concentração de alumínio, deverá ser corrigido com calcário dolomítico.

Hoje, planta-se cana, em vários tipos de solo, dependendo da correção do solo, da precipitação pluviométrica, correção da fertilidade e irrigação.

3 - Variedades

A escolha da variedade é indicada pelas características do lugar de plantio, como também pelo seu teor de sacaro-

se. Existem variedades adaptáveis a vários tipos de solos e climas. Normalmente se cultiva mais de uma variedade, pois, havendo ocorrência de doença, uma pode ser susceptível, enquanto a outra não. Existem variedades precoce, média e tardia. De modo geral, o ciclo é de 12 meses.

Entre as variedades mais cultivadas, no nordeste, temos:

CB-45.3; RB-70.194; Co-330 (3X); Co-419; CP-5122; RB-72.454; RB-72.1012; Co-997; NA-5679; H-599018 etc.

4 - Plantio

O processo mais utilizado no plantio é o de sulcos, principalmente nas grandes áreas, mas pode-se plantar por covas.

A profundidade do sulco é de 30 a 40 cm. O espaçamento pode variar de 1,00 a 1,40 m, sendo 1,30 m mais indicado quando o plantio é mecanizado.

O plantio pode ser manual e mecânico ou semi-mecânico.

No plantio manual após a abertura dos sulcos, colocam-se os rebolos ou a cana inteira (picotando antes de cobrir) em roletes de 3 a 5 gemas. A cobertura está em função da umidade que quando alta se coloca menos terra, em média se coloca uma camada de terra em torno de 6 a 10 cm.

O solo deve ser bem preparado, com sulcos alinhados para facilitar os tratamentos culturais.

5 - Tratamentos Culturais

5.1 - Capinas: como é uma cultura que desenvolve-se bem com a ausência de ervas daninhas, deve-se fazer 3 a 6 limpas até o fechamento das entrelinhas pela cultura.

5.2 - Herbicidas - devido a escassez da mão de obra, cada ano se torna mais necessário o seu uso. Usa-se em pré-emergência e em pós-emergência. Na pré-emergência pode manter a cana

no limpo de 2 a 3 meses. Os produtos mais usados são as uréias substituídas: Diuron e Tebutiuron; as triazinas e o 2.4D.

Em pós-emergência pode ser usado o Diuron ou ametrina mais 2.4D associados com Dalapon, tendo-se assim uma mistura de pós a prê-emergência. Usa-se também Paraquat que é de ação total e sem efeito no solo, o asulan, o glifosato de ação total e muitos outros.

5.3 - Calagem e Adubação

A calagem torna-se necessária para corrigir a acidez, principalmente, neutralizar o Al, fornecer cálcio e magnésio. A quantidade a utilizar é indicada mediante análise de solo.

Em terrenos arenosos é muito importante a adubação orgânica ou mesmo a adubação verde ultimamente muito usada.

As fórmulas mais empregadas nos canaviais são:

Em aluviões	{	Planta - 12-10-18; 500Kg/ha
		Soca - 16-06-20; 500Kg/ha
Em arenosas	{	Planta - 10-28-20; 600Kg/ha
		Soca - 13-10-22; 600Kg/ha

Outras fórmulas são usadas como a 15-15-23 em solos arenosos.

As adubações em cana-de-açúcar são feitas em fundação e em cobertura.

Em fundação aplica-se todo o fósforo mais 1/3 do Potássio e 1/3 do nitrogênio, aplicando o restante em cobertura.

A adubação em cobertura, devido as formulações com uréia, o adubo deve ser coberto ou com enxada ou mecanicamente com um cultivo raso.

Quando a adubação é feita com adubadeira mecânica, o adubo fica colocado em melhor posição e é coberto imediatamente.

5.4 - Irrigação:

A cana de açúcar é exigente quanto à umidade: ela precisa de 1.500 mm de chuvas anuais.

A irrigação pode ser feita pelos diversos sistemas de irrigação: aspersão, em sulco etc.

6 - Pragas e Doenças:

6.1 - Pragas

- Broca da Cana - Diatraea saccharalis e
Diatraea Spp

É broca da haste ou colmo. O adulto é uma mariposa com asas anteriores de colorido amarelo palha, com alguns desenhos pardacentos; as asas posteriores são esbranquiçadas. As larvas ao atingirem o seu completo desenvolvimento, medem cerca de 25mm de comprimento; sendo de coloração amarelo pálido e cabeça marrom. É a praga mais grave e comum em todas as regiões.

Controle: é feito biologicamente através de inimigos naturais, criados em laboratório como é o caso da vespinha - Apanteles flavipes; moscado-amazonas (Metagonistylum minense T.); etc.

- Broca Gigante (Castnia licus)

Assume grande importância, pelos altos prejuízos que pode causar.

Controle: revolver o solo em épocas quentes, expondo as larvas ao sol. Catação manual da broca na touceira atacada.

- Cigarrinha da folha - Mahanarva posticata

Ataca a cultura tanto na fase adulta como na fase larval. Suga a seiva da cana, ingerindo toxinas, deixando o canavial com aspecto de que foi queimado.

Controle: aplicação de inseticida quando a infestação é grande, ou controle biológico através da aplicação do fungo - Metarhizium anisopliae - já produzido em laboratório.

- Cigarrinha da raiz - Mahanarva fimbriolata

Suga as raízes da cana, reduzindo seu porte. Em regiões que esta praga existe, deve-se aplicar inseticida no sulco de plantio.

- Nematóides - existe dois gêneros de nematóides que se fazem presentes em algumas regiões canavieiras: Meloidogine e Pratylenchus - ambos impedem o desenvolvimento normal das raízes. Encontram-se mais em solos arenosos de baixa fertilidade.

Controle: uso de nematicida específico como: Temik, Furcidan etc.

Plantio de mucunã-preta como rotação de cultura.

- Outras pragas com importância local e esporádica: lagartas, afídeos, cupins, formigas etc.

6.2 - Doenças:

- Podridão Abacaxi - Ceratocystis paradoxa (de Seynes) Moreau (Thielaviopsis paradoxa (De Seynes V. Hohn).

Sintomas: o fungo penetrando nos toletes através de ferimentos em suas extremidades, desenvolve-se rapidamente nos tecidos parenquimatosos, tornando-os amarelos-pardacentos, e finalmente destruindo-os, restando apenas os feixes fibrovasculares que não são afetados. Os toletes doentes desprendem um cheiro característico de abacaxi maduro.

Controle: tratamento dos toletes com fungicidas organomercuriais. Plantio de variedades resistentes e sadias.

- Mancha Ocular - Helminthosporium sacchari (B. de Hann) Butl.

Sintomas: de início aparece no limbo foliar uma mancha aquosa, que progride rapidamente, apresentando o centro necrótico rodeado por um halo esbranquiçado. Essa mancha pode aumentar de tamanho tornando-se longitudinal e formando estrias cloróticas que se tornam avermelhadas e depois pardacentas. Pode haver coalescência de lesões, quando o limbo foliar é completamente destruído. Em alguns casos todo o colmo e mesmo a touceira pode morrer.

Controle: emprego de variedades resistentes. A adubação forte de potássio aumenta a resistência da planta.

- Doenças causadas por Vírus e Bactérias:

A cana de açúcar está sujeita à incidência de outras doenças, causadas por vírus e bactérias e que são consideradas importantes onde ocorre, causando a destruição de toda a plantação.

Doenças causadas por vírus: Mosaico, Raquitismo das Soqueiras, Estrias Cloróticas, Sereh, Fiji, Streak.

Doença causada por bactéria: Escaldadura cujo agente etiológico é a bactéria Xanthomonas albilineas.

Controle: as medidas limitam-se ao emprego de variedades resistentes, tratamento das mudas e combate ao inseto vetor em se tratando de virose. O tratamento térmico é muito usado no tratamento de toletes para evitar o raquitismo.

7 - Colheita:

É na colheita, carregamento e transporte que se nota um aumento da utilização da mecanização na lavoura canavieira.

A colheita pode ser mecânica e manual:

Mecânica: a colhedeira corta a cana, picota, sopra a palha e carrega o caminhão em uma só operação. Existem máqui

nas que cortam pé e ponta, deixando a cana arrumada para a car
regadeira, não sendo muito usadas.

Manual: o cortador corta rente ao chão e apara a
 bandeira, arrumando a cana em montes ou esteirada. Cada corta
dor leva uma frente de 5 ou 7 linhas. Existe corte de cana amar
rada, é feito os feixes para facilitar o transporte da palha
 para o local de acesso do caminhão.

O ideal seria cortar a cana crua. Para facilitar o
 corte, aumentando a produção do cortador, usa-se a queima da
 cana. A palha que fica após o corte deve ser enleirada na en
tre linha.

O carregamento do caminhão quando não é feito por
 carregadeira, efetua-se com um grupo de 4 trabalhadores atra
vés de pranchões para subir no caminhão. A produtividade média
 brasileira em 1983 era de 60.842 Kg/ha.



Cultura: CANA-DE-AÇÚCAR (Implantação)

CONTA CULTURAL PARA 1 ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	VALOR - Cz\$ 1,00	
			UNITÁRIO	TOTAL
1. Trab. Mecânicos				2.700,00
I - Aração	h	04	300,00	1.200,00
II - Gradagem	h	03	300,00	900,00
III - Sulcamento	h	02	300,00	600,00
2. Sementes ou Mudas	Ton	8	500,00	4.000,00
3. Herbicida	-	-	-	-
4. Adubos e Corretivos				6.700,00
I - Sulfato de amônio		200	8,00	1.600,00
II - Superfosfato simples		450	8,00	3.600,00
III - Sulfato de potássio		125	12,00	1.500,00
5. Defensivos				280,00
Inseticida	Kg	01	280,00	280,00
6. Água de Irrigação	-	-	-	-
7. Mão-de-Obra				5.950,00
Corte da cana	h/d	02	70,00	140,00
Semeio da cana	h/d	04	70,00	280,00
Semeio do adubo	h/d	02	70,00	140,00
Coberta da cana e picotação	h/d	10	70,00	700,00
Aplicação de defensivos	h/d	01	70,00	70,00
Irrigação	h/d	12	70,00	840,00
Capinas	h/d	24	70,00	1.680,00
Corte da cana	h/d	20	70,00	1.400,00
Carregamento	h/d	8	70,00	560,00
transporte interno	h/d	2	70,00	140,00
8. Juro s/Cap. de Giro	%	7 a.a		1.374,10
TOTAL CUSTOS PRODUÇÃO				21.004,10
9. Comercialização				
ICM	%	17		6.120,00
10. Outros Custos				900,00
FUNRURAL	%	2,5		900,00
TOTAL GERAL DOS CUSTOS (I)				28.024,10
Valor da Produção (II)	Ton.	80	450,00	36.000,00
RENDA BRUTA (II - I)				7.975,90

Cultura: CANA-DE-AÇUCAR (Manutenção)

CONTA CULTURAL PARA 1 ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	VALOR - Cz\$ 1,00	
			UNITÁRIO	TOTAL
1. Trab. Mecânicos	-	-	-	-
-	-	-	-	-
2. Sementes ou Mudas	-	-	-	-
3. Herbicida	-	-	-	-
4. Adubos e Corretivos				5.440,00
I. Adubo orgânico	Ton	2	1.000,00	2.000,00
II. Sulfato de amônio	Kg	100	8,00	800,00
III. Superfosfato simples	Kg	225	8,00	1.800,00
IV. Sulfato de potássio	Kg	70	12,00	840,00
5. Defensivos				280,00
Inseticida	Kg	01	280,00	280,00
6. Água de Irrigação	-	-	-	-
7. Mão-de-Obra				4.270,00
- Capinas	h/d	16	70,00	1.120,00
- Aplicação de defensivos	h/d	01	70,00	70,00
- Distribuição do adubo	h/d	02	70,00	140,00
- Irrigação	h/d	12	70,00	840,00
- Corte da cana	h/d	20	70,00	1.400,00
- Transporte interno	h/d	10	70,00	700,00
8. Juro s/Cap. de Giro				699,30
TOTAL CUSTOS PRODUÇÃO				10.689,30
9. Comercialização				6.120,00
ICM	%	17		6.120,00
10. Outros Custos				900,00
FUNRURAL	%	2,5		900,00
TOTAL GERAL DOS CUSTOS (I)				17.709,30
Valor da Produção (II)	ton.	80	450,00	36.000,00
RENDA BRUTA (II - I)				18.290,70

9.4.3 - ALGODÃO - *Gossypium hirsutum* L., raça *Latifolium* Hutch.

1 - Características:

O Brasil é o quinto produtor mundial de algodão. Cultivam-se no Brasil três tipos de algodão: anual, semi-perene e perene.

Os principais derivados do algodão são: fibra, linter, óleo industrial e comestível e farelo/torta de alto valor proteico para a alimentação animal.

2 - Clima e Solo

2.1 - Clima

O algodão herbáceo produz bem em regiões onde ocorre precipitação pluviométrica média em torno de 1.000 a 1.500mm/ano. Em áreas com menor índice pluviométrico, aconselha-se o plantio do algodão arbóreo, pela sua resistência à seca.

A temperatura indicada para essa cultura não deve ser inferior a 20°C e nem superior a 30°C.

2.2 - Solo

Recomendam-se solos de textura média (15 e 35% de argila) e solos argilosos (acima de 35% de argila). Devem-se evitar apenas os solos muito arenosos, em razão da sua pequena capacidade de retenção de água e fertilizantes e suscetibilidade à erosão.

O algodoeiro exige que o solo tenha boa drenagem, sendo incompatível com solos encharcados. A raiz pivotante do algodoeiro pode alcançar de 2,00 a 2,50m de profundidade.

O algodoeiro não tolera alta acidez. O pH é entre 5,5 a 6,5, por isso é preciso fazer calagem quando fora deste limite. Como a planta é exigente em magnésio, deve-se usar calcários magnesianos.

3 - Variedades

Para o Nordeste, o Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ), sediado em Campina Grande (Pb), recomenda entre as variedades herbáceas (Gossypium hirsutum L., raça Latifolium Hutch) a BR-1, que chegou a dar 5.000 Kg/ha no Sudoeste baiano, o CNPA-2H; CNPA 77-149, CNPA 76-6873 e SU 0450-8909.

Entre as variedades arbóreas (Gossypium hirsutum L., raça Marie galante Hutch), as mais produtivas são: Veludo C-71, desenvolvida pela Secretaria da Agricultura da Paraíba (com ciclo econômico de 5 anos); a CNPA-2M; a CNPA 78-3B. A variedade CNPA-2M é mais precoce, produz em sessenta a setenta dias e é 20% mais produtiva que as variedades tradicionais (dá 379,3 Kg/ha/ano).

4 - Plantio

No plantio mecanizado utilizam-se de 15 a 20 Kg/ha sementes. Na prática, somente emergem, em média, 65% das sementes plantadas. Para fazer uma boa semeadura, deve-se regular a plantadeira na profundidade de 2,5 a 4 cm.

No plantio manual feito com matraca deve-se manter o alinhamento para facilitar as capinas. A quantidade será de seis a oito sementes por cova.

No Nordeste é muito importante o plantio na época certa, para aproveitar melhor as chuvas escassas, de três a cinco meses ao ano. Recomenda-se plantar o algodão herbáceo logo após o início das chuvas ou mesmo "no seco", desde que o agricultor tenha condições de preparar o solo com baixo teor de umidade.

O espaçamento mais utilizado é de 1,00m entre as fileiras e 5 a 7 plantas por metro linear, para o algodão herbáceo.

O arbóreo é de 2,00m x 0,50 ou 2,00m x 1,00.

Quando o plantio é consorciado o espaçamento passa para 4,00 x 0,50m ou 4,00m x 1,00m.

A época de plantio é de novembro/dezembro no sul do Ceará; janeiro a maio, no sertão; abril a junho no litoral e em maio-junho nas culturas irrigadas.

5 - Tratos Culturais

O algodão tem crescimento lento e é muito exigente em tratos culturais, devendo estar livre de invasores.

O desbaste para eliminação do excesso de plantas nas fileiras, deve ser executado entre 25 e 30 dias após a emergência, deixando 5 a 10 plantas por metro, quantidade suficiente para suprir as falhas provocadas por sementes de baixo teor germinativo e pelo ataque de pragas e doenças que atingem as plantas novas.

Em algumas regiões, experiências mostram, que não houve diferenças significativas entre o plantio de 5 a 20 sementes por metro sem desbaste e o plantio de 30 sementes por metro, deixando 3 a 7 plantas por metro. Melhores produções foram conseguidas com o uso de 15 a 20 sementes por metro, sem desbaste, para o algodão herbáceo.

A desbrota - eliminação manual do broto apical do algodoeiro parece não exercer influência no rendimento.

O número de capinas é variável, dependendo da frequência de infestação das ervas daninhas. Pode ser usado herbicida em pré-emergência.

- Adubação:

O algodão é muito exigente com relação a adubação. A adubação orgânica e a adubação verde têm apresentado bons resultados mas como coadjuvantes sem que seja dispensada a adubação mineral. Esta deve ser por indicação dos resultados de análise do solo.

- Irrigação:

Existem vários métodos para a irrigação do algodão: sulcos, subirrigação, gotejamento e aspersão.

A água necessária para o ciclo de 202 dias, de uma maneira geral é: Água total $10.700\text{m}^3/\text{ha}$ ou 1.070mm ; necessidade diária - 53m^3 ou $5,3\text{mm}$. Algodão herbáceo 600mm .

6 - Pragas e Doenças:

6.1 - Pragas

- Bicudo (Anthonomus grandis Boheman) - É originário do México, onde foi identificado em 1843, por C.H. Boheman. Em 1983 foi encontrado em grande quantidade nos algodoeiros das regiões de Sorocaba e Campinas, principalmente ao redor do aeroporto de Viracopos, em São Paulo. Hoje já é conhecido nacionalmente pelos cotonicultores. As chuvas favorecem seu desenvolvimento uma vez que a umidade existente conserva os botões atacados fechados por um período maior, o que permite o crescimento das larvas no seu interior. A atividade do inseto adulto é bastante intensa. Todavia, quando tocado ou quando pressente o perigo, imobiliza-se, fingindo estar morto e caindo até mesmo ao solo.

Entre os inimigos naturais do bicudo, além dos passaros, encontram-se cerca de 42 espécies de artrópodes, entre parasitas e predadores. O parasita mais eficiente tem sido uma vespinha, cujo nome científico é Bracon mellitor; diversas espécies de formigas; o percevejo Podisus sp.; etc.

Vê-se, por aí, que o combate químico indiscriminado ao bicudo pode agravar ainda mais a infestação, ao eliminar seus inimigos naturais.

As práticas culturais são recomendadas como medidas auxiliares no controle do bicudo. A destruição dos restos culturais pela queima contribuirá para a eliminação da população infestante da próxima safra. A adoção de plantas-isca, em forma de plantio antecipado, em faixas, para atrair os adultos migrantes e destruí-los é também boa medida de combate à praga.

O uso de variedades de ciclo curto, para florescimento precoce e mais uniforme, é também recomendável.

- Broca do Algodoeiro - Eutinobothrus brasiliensis
 (Hamb. 1937)

Ataca o colo das raízes das plantas. A larva é de cor creme a branca, com cerca de 6mm de comprimento por 2,5mm de largura. O adulto tem cor pardo-escuro, bastante enegrecido tendo 3 a 4,8mm de comprimento. A fêmea faz postura no colo da planta, em pequena incisão feita com o rostro. A larva, ao nascer, penetra na haste da plantinha, onde constrói galerias, seccionando os vasos e provocando a murcha e morte da mesma. As vezes a planta reage, formando novos tecidos na região do colo, porém não chega a produzir perfeitamente. Em algodoeiro herbáceo é uma praga de máxima importância.

Combate: é feito preventivamente, com produtos persistentes como: Endrin, Aldrin, Heptacloro, Clordane etc. A primeira aplicação é feita na época do desbaste. Uma segunda aplicação deve ser feita 12 a 15 dias depois.

- Tripes - Caliothrips fasciatus (Pergande, 1895)

São insetos pequenos, de cor escura adultos. Os ovos são postos sob a cutícula da planta e cobertos por uma secreção. Após alguns dias nascem as formas jovens que são de movimentos vagarosos e de coloração geralmente amarelo claro, sem asas. Nas folhas injuriadas pelos insetos para a retirada da seiva, aparecem manchas e encarquilhamento. Surgem principalmente nas épocas de estiagem, chegando a provocar a morte das plantas, fato atribuído pelos lavradores à falta de chuvas.

Combate: inseticidas clorados, fosforados e carbamatos. São indicados: Thioldan, Emmatos, Malatol, Agridion, etc.

- Curuquerê do algodoeiro - Alabama argilacea
 (Huebner, 1818)

Esta lagarta devora as folhas do algodoeiro, causando séria redução na produção. São de coloração verde escura, com várias listras longitudinais no dorso, medindo 40mm de comprimento.

As mariposas são de coloração verde oliva ou pardacenta. A postura é feita sobre a face superior da folha, sendo os ovos de coloração verde-azulada, facilmente perceptíveis. A lagarta logo que nasce, começa a roer o tecido foliar, passando a destruir a folha, a medida que cresce, deixando às vezes somente as nervuras.

Combate: deve ser feito quando as lagartas forem novas. Aplicação de 1 Kg/ha (pó melhorável) e 1 litro/ha (para os líquidos) dos produtos: Sevin, Lannate, Endrin, Dipterex, etc.

- Percevejos - Horcias nobilellus, Oxycaremus hiali nipennis.

São insetos de hábitos sugadores que podem prejudicar seriamente a produção. Ao sugar a seiva, inoculam toxina no vegetal, provocando queda das flores e maçãs novas.

Combate - aplicação de: Sevin, Dicarban, Endrin, Malatol, Agridion, etc.

- Ácaro Vermelho - Tetranychus spp

As fêmeas apresentam o corpo ovóide, com aproximadamente 0,50mm, de colorido vermelho-claro, variando para alaranjado e vermelho-vivo, podendo inclusive serem verde-escuras. Alimentam-se do suco extraído das células da página inferior das folhas. Em consequência surgem manchas avermelhadas na página oposta, no ponto correspondente ao seu ataque.

Combate - devemos usar acaricidas específicos como: Omite, Acrex, Galecron, Fundex e os inseticidas Nuvacron, Dipterex, Gusation, Ethion, Azodrin, etc.

- Borreguinho - Pantomorus glaucus (Perty, 1830)

Estes besouros atacam as folhas, tendo sido observados em altas infestações. O adulto é de coloração marrom claro, ligeiramente coberto de pulverulência esbranquiçada. Medem cerca de 10mm de comprimento, por 5mm de largura.

Combate - inseticidas de contato e ingestão, como: Endrin, Agridion, Naled, Dipterex, Sevin, Dicarban, etc.

- Besouro Amarelo - Costalimaita ferruginea vulgata (Lefevre, 1865)

Ataca as folhas provocando rendilhamento. O adulto tem cor amarelo claro, medindo 5 a 6,5mm de comprimento, por 3 a 3,5mm de maior largura. Sua larva vive no solo.

Combate - aplicação de: Sevin, Dicarban, Dipterex, etc.

- Lagarta Rosada - Platyedra gossypiella (Saunders 1884)

Ataca os botões e maçãs. As larvas são de coloração rósea, medindo cerca de 12mm de comprimento. Os adultos são mariposas de 15 a 19mm de envergadura, apresentando as asas posteriores cinza escuro e as anteriores bronzeadas. Fazem a postura diretamente sobre as sépalas ou brácteas. Tão logo nascem, as lagartinhas penetram na flor ou maçã nova. Nesta, o orifício de entrada fecha com o crescimento do órgão atacado. As aplicações de inseticidas devem ser preventivas, a partir do início da floração, com produtos a base de Carbaryl ou Gusathion, com intervalo de 5 a 7 dias entre aplicações. A rosada prejudica tanto a quantidade como a qualidade. É uma das mais sérias pragas do algodoeiro.

- Mosquito - Gargaphia torresi (Lima, 1922)

Estes hemípteros vivem principalmente na página inferior da folha, onde sugam a seiva. Com seu ataque, dá-se a

morte das células, provocando manchas cloróticas nas folhas. São insetos pequenos.

Combate - inseticidas fosforados de contato: Naled, Diazinon, Malatol, Agridion; Sistêmicos como: Fitos, Metasystox, Dimecron, Folimat, etc.

- Pulgão do algodoeiro - Aphis gossypii (Glover, 1876)

O adulto mede cerca de 1,3mm de comprimento e 0,6 de maior largura. Fêmea alada: abdome esverdeado, apresentando 3 a 4 manchas laterais. Antenas pretas ou enegrecidas, cornículos enegrecidos. Asas hialinas fuliginosas. Os pulgões, para sugarem a seiva, introduzem seu aparelho bucal nas células produzindo encarquilhamento das folhas e deformações dos brotos, prejudicando seriamente o seu desenvolvimento. Expelem um líquido açucarado, atraindo para o local diversas formigas que vivem em simbiose. Parte do líquido expelido cai sobre as folhas, favorecendo o desenvolvimento de um fungo, chegando às vezes a recobrir toda a folha e que se denomina "fumagina", dificultando a respiração e fotossíntese da planta, contribuindo também, para o seu enfraquecimento.

Os pulgões podem ser transmissores de viroses, como o "vermelhão", e o "Mosaico de Ribeirão Bonito".

Combate - sistêmicos como Kilval, Metasystox, Fitos e fosforados de contato em geral. Não usar clorados.

- Quem-Quem de árvore - Acromyrmex coronatus (Fabrícus, 1804)

- Saúva - Atta spp

Combate - ambas combatidas com formicidas a base de Aldrin ou Heptacloro ou granulados à base de nonacloro ou Dodacloro (Mirex, Paramex, Super Duphar).

6.2 - Doenças:

- Murcha Fusariana - Fusarium oxysporum F. sp. va
sinfectum (Ath) snyd et Hans.

Sintomas: Os sintomas externos apresentados pelas plantas afetadas são características de murcha, podendo ocorrer em apenas um lado da planta, permanecendo o outro lado normal. A murcha, quando severa, pode determinar a morte da planta. Em uma planta doente, examinando-se os tecidos internos, pode-se verificar o escurecimento dos vasos. Além desses sintomas a planta pode manifestar atrofiamento e clorose. Quando há formação de capulhos, estes são pequenos não atingindo um desenvolvimento normal.

Controle: emprego de variedades resistentes; rotação de cultura, incorporação de matéria orgânica no solo, adubação potássica equilibrada.

- Ramulose: Colletotrichum gossypii var. Cephalosporioides A & Costa.

Sintomas: na ponta das hastes há formação de numerosos galhos extranumerários, curtos e retorcidos. A planta em consequência, exibe aspecto ramalhudo (envassouramento).

Os sintomas diretos aparecem nas folhas novas, na forma de manchas necróticas, mais ou menos circulares. O tecido necrosado tende a cair, formando perfurações. As plantas doentes ficam com porte reduzido.

Controle: uso de variedades resistentes; poda das extremidades afetadas, em seguida fazer pulverizações semanais com fungicidas cúpricos; rotação de cultura.

- Tombamento - Rhizoctonia solani, Kuhn

Sintomas: estrangulamento no coleto da plantinha, ficando essa região com coloração pardo-avermelhada, provocando seu tombamento. Se as condições tornam-se desfavoráveis ao desenvolvimento do fungo, a planta pode reagir, tendo, porém, seu

crescimento retardado, tanto no sistema radicular como na parte aérea.

Controle: evitar solos contaminados, fazer rotação de cultura e tratamento das sementes com fungicidas específicos como: Dexon, Vitavax, Kobutol, etc.

- Antracnose - Colletotrichum Gossypii, South

Sintomas: o fungo forma na raiz e no colo da planta, lesões deprimidas de coloração pardo avermelhada escura. Nas folhas e no caule da planta adulta, aparecem manchas pardas muito limitadas. Os sintomas no capulho resulta numa mancha circular, parda, deprimida, com margem avermelhada. No centro de tais manchas, sob condições de alta umidade, desenvolve-se uma coloração rósea, constituída por uma massa de esporos do fungo.

Controle: emprego de sementes sadias, eliminação dos capulhos afetados, rotação de cultura.

- Doença de Ascochyta - Ascochyta gossypii, Woron

Sintomas: nas folhas, as lesões se estendem ao longo das nervuras, tornando-as escuras. Outro tipo de lesão pode ocorrer nas folhas. Esta é geralmente arredondada com bordos irregulares e a infecção se estende ao longo das nervuras até a margem da folha. As lesões no pecíolo, caule e maçã, são alongadas, a princípio escuras e com a idade tornam-se esbranquiçadas.

Controle: tratamento químico das sementes .

- Doença causada por vírus

O algodoeiro também está sujeito a várias doenças causadas por vírus, sendo que algumas delas podem causar uma considerável redução na produção. Entre elas podemos citar o "Mosaico das Nervuras", "Mosaico Tardio" e o "Vermelhão do algodoeiro". Os sintomas das plantas se resumem a uma redução no porte da planta; nas folhas, se apresentam como mosaico, caracterizado pela alternância de cores.

As medidas de controle devem ser tomadas visando eliminar o inseto vetor.

7 - Colheita

Para realizar a colheita, deve-se atentar para a umidade da fibra, que não deve ser maior do que 15% para as grandes lavouras.

A colheita pode ser manual e mecânica:

Manual - um apanhador colhe em média 45Kg por dia. Para se obter maior eficiência na colheita recomenda-se:

- . Apanhar com ambas as mãos, desfazendo-se do algodão o mais rapidamente possível;

- . Não deixar acumular o algodão nas mãos, para depois colocá-lo no recipiente;

- . Não ficar insistindo em retirar todo o algodão de um capulho, pois às vezes em uma ou outra loja o algodão está tão preso que o tempo gasto em colhê-lo resulta em diminuição de rendimento e depreciação do produto;

- . Usar apenas sacos de algodão como recipiente para o algodão colhido, pois os sacos de polipropileno e de juta prejudicam a sua qualidade.

Mecânica:

Existem dois tipos de máquinas colheitadeiras de algodão: de fusos rotativos e escovas. As máquinas de fusos colhem os capulhos bem abertos. O serviço feito por essa máquina é semelhante ao que é feito pelo apanhador.

As de escova são usadas para algodoeiro de porte baixo com fibra curta, fazendo-se a colheita por meio da raspagem das plantas, através de dois cilindros rotativos.

Cultura: ALGODÃO

CONTA CULTURAL PARA 1 ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	VALOR - Cz\$ 1,00	
			UNITÁRIO	TOTAL
1. Trab. Mecânicos				900,00
GRADAGEM	h	03	300,00	900,00
2. Sementes ou Mudas	Kg	15	10,00	150,00
3. Herbicida	-	-	-	-
4. Adubos e Corretivos				3.980,00
Sulfato de amônio	Kg	100	8,00	800,00
Superfosfato simples	Kg	300	8,00	2.400,00
Sulfato de potássio	Kg	65	12,00	780,00
5. Defensivos				773,50
Inseticidas	ℓ	02	280,00	560,00
Fungicidas	Kg	01	213,50	213,50
6. Água de Irrigação	-	-	-	-
7. Mão-de-Obra				920,00
I - Plantio	h/d	02	70,00	140,00
II - Adubação	h/d	02	70,00	140,00
III - Capinas a tração animal	h/a/d	04	105,00	420,00
IV - Desbaste	h/d	03	70,00	210,00
V - Irrigação	h/d	05	70,00	350,00
VI - Aplicação de defensivo	h/d	03	70,00	210,00
VII - Colheita	h/d	35	70,00	2.450,00
8. Juro s/Cap. de Giro	%	7a.a	-	680,65
TOTAL CUSTOS PRODUÇÃO				10.404,15
9. Comercialização				
I - ICM	%	17		2.992,00
II - Embalagem	saco	30	15,00	450,00
10. Outros Custos				
FUNRURAL	%	2,5		440,00
TOTAL GERAL DOS CUSTOS (I)				14.286,15
Valor da Produção (II)	Kg	2.200	8,00	17.600,00
RENDA BRUTA (II - I)				3.313,85

9.4.4 - MILHO (Zea mays L.)

1 - Características:

É uma gramínea anual, de porte ereto, cultivada desde próximo ao equador com altitude acima de 2.000 m do nível do mar e adaptando-se também as condições de clima do nordeste.

O milho resiste sem grandes prejuízos, a uma escassez de água durante o período de crescimento. Para a germinação requer um conteúdo mínimo de 19 a 25% da capacidade de saturação do solo. O ótimo situa-se de 25 a 60% no máximo.

É um alimento energético que contém vitamina A, vitaminas do complexo B e os minerais cálcio, fósforo, potássio, magnésio, enxofre e ferro. É utilizado na alimentação humana e de animais.

2 - Variedades:

Há um grande número de variedades de milho, que são distinguidas de acordo com o porte, tipo e ciclo vegetativo. De acordo com a morfologia e estrutura do grão, as principais são:

Zea mays indurata - adapta-se melhor aos climas quentes.

Zea mays indentata - prefere os climas subtropicais e temperados

Zea mays sacchata - milho doce - Consumo de preferência verde.

Zea mays amilacea - milho mole. Bom para industria de amido.

Zea mays everta - milho pipoca.

Zea mays tunicata - tem pouca importância econômica.

A variedade centralmex, bastante cultivada no nordeste, é a recomendada e apresenta as seguintes características: % grãos - 69; % sabugo - 16; % palha - 15.

A Agroceres vem recomendando para a região nordeste, os seguintes híbridos: Ag-162; Ag-301 e Ag-401.

3 - Solo

O milho se desenvolve melhor nos solos férteis e de textura fina. O solo deve ser profundo, drenável e bem dotado de humus. Tolerante a um solo moderadamente ácido ou ligeiramente alcalino, compreendido numa faixa de pH 6 a 7. Os solos muito compactados (massapês) ou arenosos não produzem bem este exigente cereal. No nordeste brasileiro, os aluviões fluviais e os tabuleiros e serras de solos profundos e férteis constituem as manchas mais apropriadas à cultura.

4 - Plantio:

O preparo do solo é feito desde uma gradagem a uma aração e duas gradagens, sendo determinado de acordo com o tipo de solo, tipo de implemento e resto de culturas existentes.

Plantio manual pode ser feito em covas de cerca de 10 cm de profundidade, colocando-se de 4 a 6 sementes e cobertas com 5 a 6 cm de terra.

Plantio mecânico: a sementeira poderá ser feita com um pequeno sulcador ou com as plantadeiras mecânicas. Os riscadores tracionados por um burro abrem de 2 a 3 sulcos de 6 a 8 cm de profundidade onde serão distribuídas as sementes na distância conveniente.

O espaçamento recomendado para o milho é de 1,00 m x 0,20 m. Quando a variedade é de porte baixo, o espaçamento entre fileiras pode ser de 0,70m a 0,80m.

A necessidade de sementes está em torno de 20 a 25 Kg/ha.

5 - Tratos Culturais:

As capinas devem ser feitas para que a cultura seja mantida no limpo. Quando a cultura estiver mais crescida, faz-se uma limpa chegando terra para o pé do colmo.

O uso de herbicida em pré-emergência é mais usado, podendo ser feito em pós-emergência.

O desbaste deverá ser entre 15 e 20 dias após a germinação, deixando sete plantas por metro linear.

A adubação deve ser feita de acordo com as recomendações técnicas baseadas em análise de solo. O tipo de aplicação do adubo mais recomendado é: o fósforo e o potássio aplicados diretamente nos sulcos por ocasião da semeadura, evitando-se o contato direto do adubo com as sementes. O nitrogênio até 20 Kg/ha a aplicação é feita de uma só vez em cobertura. Quantidades superiores a 20 Kg/ha, aplica-se metade da dose aos 15 dias após a germinação e a outra metade aos 25 dias após a 1ª adubação. A cobertura é realizada nas estrelinhas, a uma distância de 15 cm da linha de plantio quando as plantas estiverem a uma altura de 50 cm, o que corresponde a mais ou menos 45 dias após a semeadura.

Irrigação - os métodos mais usados são os de infiltração por sulcos e aspersão. A fase de maior consumo da cultura do milho é na época da floração e formação dos grãos. O plantio pode ser feito dentro do sulco de irrigação que posteriormente será transferido para uma posição central entre duas fileiras.

6 - Pragas e Doenças:

6.1 - Pragas

- Lagarta da folha do milho ou lagarta do cartucho

Spodoptera frugiperda (Smith Abbot, 1797)

As lagartas atacam a planta do milho penetrando no cartucho (ponta de planta), alimentando-se das folhas novas, atrasando o crescimento da planta e causando prejuízos consideráveis. Devido ao canibalismo é comum encontrar-se apenas uma lagarta por cartucho. Os períodos muito secos favorecem o ataque dessa praga.

- Pulgão: Rhopalosiphum maidis (Fitch, 1956)

É uma praga que suga a seiva introduzindo o aparelho bucal nas folhas novas.

Controle: Realizar pulverizações com parathiom etílico (Rhodiatox) 0,04% ou malathiom 0,15%.

- Lagarta Rosca: Agrotis subterrânea (F., 1794)

A praga ataca geralmente na altura do colo da planta nova, cortando-se rente ao solo. As larvas jovens alimentam-se de partes das folhas, enquanto as mais desenvolvidas destroem todo o sistema vegetativo das plantas novas.

Controle:

- a) Cultural - gradeação da área do plantio 60 dias antes.
 - não empregar esterco de gado na adubação;
 - eliminação das solanáceas perto da área do plantio.
- b) Físico - armadilha luminosa com "Luz Negra"
- c) Química - realizar pulverização com carbaryl (sevin) a 0,15% e, nas sementeiras efetuar a rega com este mesmo inseticida.

- Percevejo "castanho": Scaptocopis castanea
(Perty, 1830)

As ninfas desta praga sugam a seiva das raízes. As plantas muito sugadas amarelecem, murcham e morre.

Controle: realização de aração e gradagem antes do plantio; realização de duas capinas durante o período vegetativo da planta.

Por ocasião do plantio aplicar no sulco, carbaryl a 7,5% p.a. em pó, aldicarb (temik) 10g na razão de 10Kg/ha, forato (thimet) 5g carbofuran (Furadam) 5g na quantidade de 20 Kg/ha.

- Gorgulho do milho: Sitophilus zeamays (Mats, 1855)

O ataque desta praga determina perda de peso e poder germinativo dos grãos. É a praga de maior importância dos grãos armazenados dada a sua capacidade de se aprofundar nas camadas dos grãos, pelo seu elevado potencial biótico (salienta-se que pode completar de 8 a 10 gerações por ano) e pela ocorrência de infestações no próprio campo.

Controle: aconselhável a aplicação de inseticida na sacaria, paredes, tetos e outros, por três vias:

a) Aplicação de malathion 2%, polvilhamento, na base de 5g por metro quadrado de área;

b) Uso de malathion 50%, em pulverização a U.B.V. utilizando-se 1 litro para cada 300 m² de área;

c) Outra maneira de tratamento é a utilização de nebulização, empregando-se uma mistura de malathion 50% (1 Litro) mais óleo Diesel (5 Litros). Consegue-se alta rentabilidade.

6.2 - Doenças:

- Ferrugem: Patógeno - Puccini sorghi, Schw

Sintomas: Esta doença é causada por fungo. A ferrugem ataca as folhas do milho sobre a forma de pequenas pústulas ovaladas ou elíptica, em ambas as faces, de coloração pardo ferruginosa, dada a presença da massa pulverulenta de uredósporos do fungo. Ao fim do ciclo da cultura, costumam surgir pústulas castanho-escuras, pela presença dos esporos de resistência.

Controle: Para controlar essa doença deve-se usar cultivares resistentes; enterrio dos restos de cultura; evitar solos muito úmidos e esgotados; fazer rotação de cultura; evitar o cultivo do milho em espaçamento reduzido.

- Podridão do Colmo: Patógeno - Diplodia maydis

Sintomas: Os patógenos atacam os tecidos da medula, desintegrando-os, podendo ou não ocorrer o tombamento das

plantas. Espigas de plantas tombadas geralmente não são colhidas ou apodrecem em contato com o solo, o que determina uma redução na produção.

Controle: Para controlar essa doença deve-se usar cultivares resistentes, enterrar os restos de culturas, fazer rotação de cultura, usar sementes selecionadas e usar produto químico para desinfectar as sementes.

- Hemintosporiose: Patógeno - Helminthosporium
Turcum

Sintomas: a doença aparece primeiramente nas folhas mais velhas e posteriormente nas superiores, como lesões longas, elípticas, cinzento-esverdeado ou bronzeadas com comprimento variado entre 2,5 a 15cm. O ataque da doença é favorecido sob condições de alta umidade.

Controle: Para fazer o controle dessa doença deve-se usar cultivares resistentes, fazer rotação de culturas.

- Carvão Comum: Patógeno - Ustilago maydis (D.C) Cda

Sintomas: Todas as partes da planta são susceptíveis principalmente as partes jovens. Os sintomas são facilmente reconhecidos pelo aparecimento de galhas inicialmente recobertas por uma película branco-prateada com o rompimento da película portetora aparece uma massa formada pelos Teliosporos do fungo.

Controle: Uso de cultivares resistentes; plantio de sementes saudáveis; rotação de culturas; enterrio de restos culturais.

7 - Colheita:

Recomenda-se efetuar a colheita tão logo atinja-se a época adequada que é recomendada na prática pelas seguintes características da planta:

- a) Colmo e folhas praticamente secos;
- b) Espigas dobradas com pontas voltadas para baixo;

- c) Palhas secas e espigas facilmente descartáveis do colmo;
- d) Grãos secos e firmes suportando perfeitamente as pressões de debulhamento;
- e) O ciclo da cultura é de 3 (três) meses no caso de milho espiga e de 4 (quatro) meses quando para grãos.

A colheita pode ser:

- a) Manual - a colheita das espigas é feita a mão;
- b) Semi-mecanizada - a colheita é manual, sendo as espigas reunidas em montes para facilitar a debulha mecânica, utilizando uma debulhadeira acoplada à tomada de força do trator.
- c) Mecânica: a colheita mecânica deve ser usada nas áreas mais extensas. A colhedeira somente funciona nos solos planos e o plantio deve ser feito com fileiras paralelas e plantas uniformes.

O armazenamento é feito com milho bem seco que pode ser guardado (em espigas ou em grãos) em paiões ou em silos de madeira, metal ou alvenaria, à prova de ratos e insetos. Se o grão, ao ser armazenado, tiver caruncho, deve ser tratado.

A produtividade do milho grão é da ordem de 3.000 Kg a 5.000 Kg/ha, enquanto que a do milho espiga é de 25.000 a 30.000 unidades/ha.



Cultura: MILHO

CONTA CULTURAL PARA 1 ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	VALOR - Cz\$ 1,00	
			UNITÁRIO	TOTAL
1. Trab. Mecânicos				2.100,00
I - Aração	h	4	300,00	1.200,00
II - Gradagem	h	3	300,00	900,00
2. Sementes ou Mudas	Kg	20	22,00	440,00
3. Herbicida	-	-	-	-
4. Adubos e Corretivos				3.420,00
I - Sulfato de amônio	Kg	100	8,00	800,00
II - Superfosfato simples	Kg	200	8,00	1.600,00
III - Sulfato de potássio	Kg	85	12,00	1.020,00
5. Defensivos				633,50
I - Inseticidas	ℓ	1,5	280,00	420,00
II - Fungicidas	Kg	1,00	213,50	213,50
6. Água de Irrigação	-	-	-	-
7. Mão-de-Obra				2.100,00
I - Plantio	h/d	02	70,00	140,00
II - Adubação	h/d	02	70,00	140,00
III - Capinas (tração animal)	H/A/D	04	105,00	420,00
IV - Desbaste	h/d	02	70,00	140,00
V - Aplicação de defensivos	h/d	03	70,00	210,00
VI - Irrigação	h/d	05	70,00	350,00
VII - Colheita	h/d	10	70,00	700,00
8. Juro s/Cap. de Giro	%	7 a.a		608,55
TOTAL CUSTOS PRODUÇÃO				9.302,05
9. Comercialização				
I - I C M	%	17	-	4.284,00
II - Embalagem	saco	100	15,00	1.500,00
10. Outros Custos				
FUNRURAL	%	2,5		630,00
TOTAL GERAL DOS CUSTOS (I)				15.716,05
Valor da Produção (II)	Kg	6.000	4,20	25.200,00
RENDA BRUTA (II - I)				9.483,95

000103

9.4.5 - CAPIM ELEFANTE - Pennisetum purpureum, Schum

1 - Características:

É uma gramínea originária da Rodésia, África tropical. Introduzida no Brasil por volta de 1920 através de mudas provenientes de Cuba.

É uma planta perene, de colmos e hastes semelhantes aos de cana; rústica, diâmetro de mais ou menos 2 cm. É uma planta cespitosa; altura de 4 a 6 m sendo o mais comum de 3,5 a 4,0 metros. Suas raízes são grossas rizomatozas, os colmos são cilíndricos, glabros, cheios, entrenós de 15 a 20 cm, com diâmetros de até 2,5 cm. As folhas possuem comprimento de mais ou menos 1,25 m por 4 cm de largura. Apresenta inflorescência em racimos especiformes, espiguetas solitárias ou em grupo de até 3 envolvidas por cerdas que se unem na base.

A panícula é densa em forma de espiga. As espécies do gênero Pennisetum são aproximadamente 50.

2 - Clima e Solo

Adapta-se melhor às regiões de clima tropical e sub-tropical, com precipitações elevadas, acima de 1.000 mm anuais.

O seu melhor desenvolvimento ocorre em solos argilosílicos férteis ou fertilizados, com umidade necessária. Suporta razoavelmente a seca e, bem ao fogo.

3 - Variedades

Os cultivares mais propagados são: Napier, Mercker, Porto Rico, Gald-loast, Niagara Falls, Taiwan A 144, Camerum ou cameron etc.

O ecotipo "Camerum" vem merecendo especial atenção e sendo muito propagado, tal o interesse que despertou em muitos criadores devido a sua boa resistência à seca, produzindo colmos mais macios e bem desenvolvidos.

É recomendado para capineiras.

4 - Plantio

Em geral é feito através dos colmos ou pedaços de rizomas. Os caules podem ser plantados inteiros ou recortados em pedaços com 3 nós. O espaçamento é de 0,60 m a 1,0 m.

O plantio de estacas com 3 nós, colocadas em covas de 0,80 x 0,80 m de espaçamento, gasta-se 2,5 ton/ha, em média.

O plantio de colmos inteiros, colocando duas fileiras no sulco, a base de um com a ponta de outro, com espaçamento de 0,90 m entre sulcos, gasta-se em média 4 ton/ha.

A profundidade do sulco é de 10 a 15 cm.

5 - Tratos Culturais

No ano de fundação são feitas duas capinas: uma mecânica aos 15 ou 20 dias após o plantio e outra manual para eliminar as ervas daninhas que se enroscam nos colmos do capim. Nos anos subsequentes será feita apenas uma capina manual com o mesmo objetivo.

5.1 - Adubação: feita mediante análise de solo.

A adubação química deverá ser feita por ocasião do plantio, podendo ser: 60 Kg de N mais 80 Kg de fósforo na fundação; 40 Kg de N aplicados em cobertura. Após o primeiro corte será feita uma adubação orgânica à base de 5 ton/hectare.

5.2 - Resistência à pragas e doenças: no nordeste o capim elefante é atacado pela cigarrinha - Zulia entrieriata.

6 - Valor Nutritivo

O capim elefante possui razoável valor nutritivo, caracterizado por um teor protéico de 6,6%, 52% de digestibilidade da matéria seca e consumo diário de matéria seca da ordem de 1,9 Kg/100Kg de peso vivo.

7 - Colheita

O corte pode ser iniciado quando a planta atingir 1,20m de altura. Nos primeiros cortes se obtêm resultados mais baixos, pois a planta não está ainda totalmente estabelecida.

pode alcançar de 150 a 180 t/ha/ano, ou mais, em 5 a 6 cortes.

Cultura: CAPIM ELEFANTE

CONTA CULTURAL PARA 1ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR - Cz\$ 1,00	
			UNIT.	TOTAL
I - Trabalhos Mecânicos				
Aração	h	03	300,00	900,00
Gradagem	h	02	300,00	600,00
Sulcamento	h	02	300,00	600,00
II - Sementes ou Mudas	Kg	5.000	0,50	2.500,00
III - Defensivos	-	-	-	-
IV - Adubos				
Sulfato de amônio	Kg	100	8,00	800,00
Superfosfato simples	Kg	300	8,00	2.400,00
Sulfato de potássio	Kg	100	12,00	1.200,00
V - Água	-	-	-	-
VI - Mão-de-Obra	h/d			
Plantio	h/d	10	70,00	700,00
Capinas	h/d	36	70,00	2.520,00
Adubação	h/d	04	70,00	280,00
Irrigação	h/d	36	70,00	2.520,00
Colheita	h/d	53	70,00	3.710,00
VII - Total Custos Produção			18.730,00	18.730,00
2º ao 5º ano				
VIII - Adubo-Esterco	ton	10	600,00	6.000,00
IX - Mão-de-Obra	h/d	113	70,00	7.910,00
X - Custos Prod. 2º ao 5º ano				55.640,00
XI - Total Custos Prod. em 5 anos				72.750,00
XII - Produção em 5 anos	ton	600	200,00	120.000,00
XIII - Renda Média Anual	Cz\$	-	-	9.450,00

9.5 - Cálculo das necessidades de água para as culturas pré-selecionadas.

Pré-selecionadas às culturas, procede-se a estimativa das necessidades d'água para as plantas.

O primeiro passo na determinação destas necessidades é o cálculo da evapotranspiração potencial que dá a quantidade de água evaporada de um solo, alimentando a planta em sua capacidade máxima de retenção, e a transpiração pela cobertura vegetal existente, em período de pleno desenvolvimento.

Existem vários métodos para encontrar a evapotranspiração potencial tais como o de Turc, Blaney-Cridle, Hargreaves, etc sendo que este último é o que mais se adapta as condições edafoclimáticas do Nordeste.

A fórmula de Hargreaves(1)

$$ETP = MF \times 0,158 \times (100-HM)^{1/2} \times (32 + 1,8T)$$

Onde:

MF - Fator mensal tabelado dependente da latitude;

HM - Umidade relativa média em %

T - Temperatura média mensal em °C

Evapotranspiração média mensal para o posto mais próximo a área do Projeto localizado no Crato tem os seguintes valores:

QUADRO - 1
EVAPOTRANSPIRAÇÃO E PRECIPITAÇÃO MÉDIA

MES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
ETP (mm)	186	138	134	115	123	121	143	160	178	194	193	199	1884
Ppt (mm)	148	216	275	158	60	23	8	5	12	21	56	82	1064

1 - HARGREAVES, George H. - "Potencial Evapotranspiration and Irrigation Requeriments For Northeast Brazil" Utah State University, 1974.

A comparação entre essa ETP média anual, pouco superior a 1884mm e o índice pluviométrico médio, deixa transparecer evidentemente, o permanente "deficit" hídrico natural, a nível agrícola existente no ano para a região. Essa constatação, justifica plenamente a necessidade de utilizar irrigação como elemento essencial para o desenvolvimento de qualquer atividade agrícola, quando se deseja obter um posterior aumento de produtividade.

O Quadro - 2 apresenta a ETP calculada segundo Hargreaves, a precipitação confiável calculada para o posto de Crato e a quantidade de água necessária para as culturas em m^3/ha , para cada mês do ano.

QUADRO - 2

PROJETO UMARI

TOTAL DE ÁGUA NECESSÁRIA AS CULTURAS SELECIONADAS EM M³/HA/MÊS

CULTURAS MESES	EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL (mm)	PRECIPITAÇÃO CONFIÁVEL (mm)	MILHO	CANA-DE-AÇÚCAR	CAPIM	ALGODÃO	ARROZ
			Kc=0,90	Kc=1,0	Kc=1,0	Kc=0,9	Kc=1,2
JAN	186	36	1350	1500	1500	1350	1800
FEV	138	81	513	570	570	513	684
MAR	134	174	-	-	-	-	-
ABR	115	58	513	570	570	513	684
MAI	123	14	981	1090	1090	981	1308
JUN	121	0	1089	1210	1210	1089	1452
JUL	143	0	1287	1430	1430	1287	1716
AGO	160	0	1440	1600	1600	1440	1920
SET	178	0	1602	1780	1780	1602	2136
OUT	194	0	1746	1940	1940	1746	2328
NOV	193	1	1728	1920	1920	1728	2304
DEZ	199	6	1737	1930	1930	1737	2316

OBSERVAÇÃO: Não foi considerada a eficiência do Sistema de Irrigação Empregado.

9.6 - Programa de Produção

Considerando que as culturas selecionadas foram basicamente as que são cultivadas em larga escala na área do projeto, supomos que não haverá problemas de adaptação ao sistema de cultivo, quanto mais com os órgãos de assistência técnica ali presentes como a EMATERCE e o DNOCS através do distrito de Irrigação. Entendemos que os beneficiados começaram com uma produção satisfatória a partir do 1º ano de cultivo, como mostra o Quadro - 4.

O valor bruto da produção (V.B.P.) descrito no Quadro - 5 nos mostra que a partir do ano de implantação do projeto serão mobilizados anualmente no município recursos da ordem de Cz\$ 13.376.000,00 que inegavelmente criará uma série de empregos indiretos, tais como venda de insumos, transportes etc.

QUADRO - 3
 PROJETO UMARI
 TOTAL DAS ÁREAS CULTIVADAS ANUALMENTE EM HECTARES

CULTURAS/ANO	A N O											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ARROZ	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266
CANA-DE-AÇÚCAR	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
MILHO	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
ALGODÃO	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
CAPIM	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
T O T A L	351,50	351,50	351,50	351,50	351,50	351,50	351,50	351,50	351,50	351,50	351,50	351,50

163

000172

880088008

QUADRO - 4
 PROJETO UMARI
 PRODUÇÃO ESPERADA

CULTURAS	UNIDADE DE PRODUÇÃO	ÁREA (HA)	PRODUTIVIDADE TON/HA	PRODUÇÃO DE PROJETO (ANOS)											
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Arroz	Ton.	266	6	1596	1596	1596	1596	1596	1596	1596	1596	1596	1596	1596	1596
Cana-de-açúcar	"	19	80	1520	1520	1520	1520	1520	1520	1520	1520	1520	1520	1520	1520
Milho	"	38	6	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228
Algodão	"	19	2,20	41,80	41,80	41,80	41,80	41,80	41,80	41,80	41,80	41,80	41,80	41,80	41,80
Capim	"	9,5	120	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140	1140

QUADRO - 5
 PROJETO UMARI
 VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

CULTURAS	VBP/ANO EM CZ\$ 1.000,00											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Arroz	11.172	11.172	11.172	11.172	11.172	11.172	11.172	11.172	11.172	11.172	11.172	11.172
Cana-de-açúcar	684	684	684	684	684	684	684	684	684	684	684	684
Milho	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60
Algodão	334,40	334,40	334,40	334,40	334,40	334,40	334,40	334,40	334,40	334,40	334,40	334,40
Capim	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228
T O T A L	13.376	13.376	13.376	13.376	13.376	13.376	13.376	13.376	13.376	13.376	13.376	13.376

165

000171

SECRETARIA DE AGRICULTURA

9.7 - Quantificação de mão-de-obra

Um conjunto de problemas estruturais no meio rural, que vai desde a questão do uso e posse da terra, até crédito e assistência técnica aliado às adversidades climáticas, tem in fluído de maneira significativa na redução de mão-de-obra no meio rural. Naturalmente estes entraves levam os agricultores a procura de melhores dias na cidade grande, havendo assim o êxo- do rural, que atualmente se constitui um dos fatores que até certo ponto emperram o desenvolvimento agrícola a medida que falta mão-de-obra no campo e criam problemas nas grandes ci da- des.

Baseados neste contexto e outros mais, é que o lote má- ximo escolhido foi de 3 ha para tal projeto, visando que ele se ja compatível com a mão-de-obra existente dentro do seio da pró pria família.

9.8 - Quantificação de Animais de tração e Equipamentos Agrícolas.

Considerando o modelo máximo de 3 ha, naturalmente os equipamentos para atender essa demanda, seria o que mostra o Quadro - 6.

QUADRO - 6

ANIMAIS E EQUIPAMENTOS PARA O MÓDULO DE 3 HA

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
Animal de tração(Burro)	UD	01
Arado reversível	UD	01
Sulcador	UD	01
Carroça	UD	01
Enxada	UD	08
Foice	UD	05
Plantadeira	UD	01

9.9 - Quantificação dos Custos

9.9.1 - Custos Diretos de Produção

Dentro dos cálculos dos custos diretos de produção estão incluídos os preços dos insumos, mão-de-obra etc. Com base no preço de setembro de 1987 onde uma OTN vale Cz\$ 401,69. Os preços dos insumos encontram-se discriminados no Quadro - 7.

QUADRO - 7

CUSTO UNITÁRIO DOS INSUMOS

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$ 1,0
Semente de milho	Kg	22,0
Semente de arroz	Kg	20,00
Semente de algodão	Kg	10,00
Cana-de-açúcar	Ton	500,00
Sulfato de amônio	Kg	8,00
Superfosfato simples	Kg	8,00
Sulfato de potássio	Kg	12,00
Inseticida	ℓ	280,00
Fungicida	ℓ	213,50
Embalagem	Saco	15,00

O Quadro - 8 mostra de maneira condensada os custos de produção anual para o projeto. Nota-se no entanto que os custos ficam estabilizados logo a partir do 1º ano.

9.9.2 - Custos com Impostos

É óbvio o fortalecimento financeiro do Estado e do município, através de arrecadação de ICM (Imposto sobre Circulação de Mercadorias) como mostra o Quadro - 9, a partir do primeiro ano haverá um aumento de Cz\$ 2.273.920,00 na arrecadação' do município de Crato, onde estas cifras poderão ser revestidas em inúmeros benefícios para a comunidade, nos seus diversos setores tais como: educação, saúde, habitação, estradas, transportes etc.

QUADRO - 8
 PROJETO UMARI
 CUSTOS DIRETOS DE PRODUÇÃO
 Cz\$ 1.000,00

CULTURAS	ÁREA (HA)	A N O S											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Arroz	266	4 638,45	4.638,45	4.638,45	4.638,45	4 638,45	4.638,45	4 638,45	4.638,45	4.638,45	4 638,45	4.638,45	4 638,45
Cana-de-açúcar	19	399,08	203,09	203,09	203,09	203,09	203,09	203,09	399,08	203,09	203,09	203,09	203,09
Milho	38	347,79	347,79	347,79	347,79	347,79	347,79	347,79	347,79	347,79	347,79	347,79	347,79
Algodão	19	194,83	194,83	194,83	194,83	194,83	194,83	194,83	194,83	194,83	194,83	194,83	194,83
Capim	9,5	177,94	177,94	177,94	177,94	177,94	177,94	177,94	177,94	177,94	177,94	177,94	177,94
T O T A L	351,50	5 758,09	5.562,10	5.562,10	5.562,10	5.562,10	5 562,10	5.562,10	5.758,09	5.562,10	5 562,10	5.562,10	5.562,10

169

000173

QUADRO - 9
 PROJETO UMARI
 IMPOSTOS PAGOS POR ANO
 Cz\$ 1.000,00

CULTURAS	A N O S											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Arroz	1.899,24	1.899,24	1.899,24	1.899,24	1.899,24	1.899,24	1.899,24	1.899,24	1.899,24	1.899,24	1.899,24	1.899,24
Cana-de-açúcar	116,28	116,28	116,28	116,28	116,28	116,28	116,28	116,28	116,28	116,28	116,28	116,28
Milho	162,79	162,79	162,79	162,79	162,79	162,79	162,79	162,79	162,79	162,79	162,79	162,79
Algodão	56,85	56,85	56,85	56,85	56,85	56,85	56,85	56,85	56,85	56,85	56,85	56,85
Capim	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76
T O T A L	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92

170

000170

880088001008

9.10 - Benefícios Tangíveis e Intangíveis

A simples implantação de um projeto dessa magnitude influi da maneira mais positiva possível nos aspectos sócio-econômicos do município.

A agricultura irrigada adotada, para as culturas destes projetos possibilita a obtenção de 2 safras anuais de milho, arroz, algodão, aumentando em muito a rentabilidade do proprietário.

O projeto mobilizará anualmente Cz\$ 13.376.000,00 , criando novos mercados de trabalho no comércio através de venda de insumos e produtos da agricultura e nos transportes, além de beneficiar mais de 80 famílias beneficiando diretamente 500 pessoas, possibilitando uma renda mensal média superior a 3 salários mínimos, assegurando condições de subsistência progresso social e econômico da família.

É evidente o fortalecimento financeiro do município e do estado, através de arrecadação dos impostos que posteriormente serão revestidos na educação, saúde, habitação, transporte etc.

Toda essa infra-estrutura de irrigação criada ao longo do rio Carás, beneficiará as famílias, oferecendo o direito de explorá-las dentro dos padrões técnicos e principalmente, evitando que ele se desloque do seu respectivo município a procura da cidade grande ilusoriamente supondo ser melhor que o meio rural. Para que mantenha esse projeto e necessário manter a assistência técnica e o crédito agrícola sempre, no momento oportuno e na quantidade desejada.

10 - ANÁLISE ECONÔMICA

10.1 - Alternativa Analisada

Para análise econômica foi considerada a alternativa em que será construído 25 enrocamentos de pedra, para acúmulo d'água. A captação será individual por pequenas estações de bombas para os módulos de irrigação, onde a área de cada módulo dependerá da área disponível de cada proprietário.

A escolha dessa alternativa resultou de discussões dessa consultora com a equipe de fiscalização do DNOCS.

10.1.1 - Reajuste dos Custos e Custos de Oportunidade

Custos Diretos de Produção - (adubos, defensivos, sementes) todos isentos de impostos.

Mão-de-obra - foram utilizados o valor da diária praticada na área, sem contribuição da previdência.

Equipamento Móvel ou Parcelar - São todos isentos do ICM. Há uma taxa de 8% do IPI sobre 70% para o equipamento convencional.

Infra-estrutura Hidráulica - Isenção do ICM para todos os equipamentos e cobrança do IPI conforme o tipo de equipamento.

- Equipamento Hidromecânico das estações de bombas - 5% de IPI

- Equipamento Eletromecânico - 8% de IPI

- Estações de Bombeamento - (Construção Civil) - Isento.

Rede Elétrica - 8% de IPI sobre 77% do total dos custos.

10 1 3 - CONSOLIDACÃO DOS DADOS PARA ANÁLISE ECONÔMICA

D I S C R I M I N A Ç Ã O	A N O S - Cz\$ 1.000,00											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 e DE MAIS
Valor bruto da produção	13.376,00	13 376,00	13 376,00	13 376,00	13 376,00	13 376,00	13 376,00	13.376,00	13 376,00	13 376,00	13 376,00	13 376,00
Custos diretos produção	5 758,09	5 562,10	5 562,10	5 562,10	5.562,10	5.562,10	5.562,10	5 758,09	5 562,10	5.562,10	5.562,10	5.562,10
Taxa de Adr e Com	1 337,60	1.337,60	1 337,60	1 337,60	1.337,60	1.337,60	1.337,60	1.337,60	1 337,60	1 337,60	1.337,60	1.337,60
Impostos	2.273,92	2.273,92	2 273,92	2.273,92	2 273,92	2.273,92	2 273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92	2.273,92

10.1.4 - Reposição do Equipamento

I - Investimentos Públicos

- A) Enrocamentos - 5% de manutenção e uma vida útil de 25 anos com residual de 20%.
- B) Medidor de Vazão - 2% de manutenção e operação e uma vida útil de 30 anos.
- C) Rede Elétrica
 - Alta tensão - 5% de operação e manutenção com 30 anos de vida útil.
 - Baixa tensão - 5% de operação e manutenção com 30 anos de vida útil.

II - Investimentos Privados

- A) Equipamento de bombeamento - 3% de operação e manutenção com vida útil de 20 anos e um valor residual de 20%.
- B) Equipamento elétrico - 5% de operação e manutenção, vida útil de 15 anos e um valor residual de 10%.
- C) Infra-estrutura de Irrigação
 - Inundação - 5% de operação e manutenção com 25 anos de vida útil e um residual de 10%.
 - Sulcos - 2% de operação e manutenção com 30 anos de vida útil.

DISCRIMINAÇÃO DOS IMÓVEIS	CUSTO DO INVESTIMENTO INICIAL		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS				REPOSIÇÃO DO EQUIPAMENTO			VIDA ÚTIL
	C R \$	US\$ 1,00	CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO		CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA	TOTAL CUSTOS MÉDIOS	ANO 15	ANO 20	ANO 25	
			#	CUSTOS						
1 - Investimentos Privados										
1 - Equipamento de Bombeamento										
1.1 - Tipo 1I	463 148,75		3	13 894,46	-	13.894,46	-	370 519,00	-	20
1.2 - Tipo 2I	435 160,25		3	43.054,81	-	43 054,81	-	1.148 128,20	-	20
1.3 - Tipo 3I	2 582 111,40		3	77 463,34	-	77 463,34	-	2.065.689,10	-	20
1.4 - Tipo 1S	255.094,95		3	7 652,85	-	7 652,85	-	204 075,90	-	20
1.5 - Tipo 2S	780 824,95		3	23 424,75	-	23 424,75	-	624 659,90	-	20
1.6 - Tipo 3S	1 883 051,56		3	56 491,55	-	56.491,55	-	1 500 441,20	-	20
SUB-TOTAL 1	7 399 391,86	142 104,70	-	221.981,76	471 684,14	693.665,90	-	5.919 513,40	-	-
2 - Equipamento Elétrico	7 515 450,00		5	375 772,50		375.772,50	6 763 905,00	-	-	15
SUB-TOTAL 2	7 515 450,00	144 333,60	-	375.272,50		375 772,50	6 702 905,00	-	-	-
3 - Infra-estrutura de Irrigação										
3.1 - Tipo 1I	508 134,34		5	25 406,72		25 406,72	-	-	457 327,40	25
3.2 - Tipo 2I	1 775 655,88		5	88 782,79		88 782,79	-	-	1 598 092,20	25
3.3 - Tipo 3I	1 851 370,97		5	192 568,85		198.568,85	-	-	3 460 279,20	25
3.4 - Tipo 1S	558 914,80		2	11 178,30		11 178,30	-	-	-	30
3.5 - Tipo 2S	1 834.600,33		2	36 692,13		36.692,13	-	-	-	30
3.6 - Tipo 3S	1 783 499,18		2	95 669,98		95 669,98	-	-	-	30
SUB-TOTAL 3	13 312 187,50	255 659,45		450 208,77		450.208,77	-	-	5 521 650,30	-
II - Investimentos Públicos										
1 - Infra-estrutura de Uso Comum										
1.1 - Enrocamento	178 665,58		5	8 993,30		8.993,30	-	-	142 922,46	25
1.2 - Medidor de Vazão	9 296,28		2	186,00		186,00	-	-	-	30
SUB-TOTAL 4	187 961,86	3 609,79	-	9.179,30		9.179,30				
2 - Rede Elétrica										
2.1 - Alta Tensão	3 382 668,80		5	169.133,44		169.133,44	-	-		30
2.2 - Baixa Tensão	7.324 082,00		5	366.204,10		366.204,10	-	-		30
SUB-TOTAL 5	10 706 750,80	203 622,25		535 337,54		535.337,54				
SUB-TOTAL GERAL	34 130 742,02	751 329,79		1 592 479,90	471 684,14	2 064 164,00	6 763 905,00	11 839 027,00	5 664 582,80	-
III - Serviços e Estudos referentes ao projeto	1 743 401,00	33 481,85		-		-				
IV - Imprevistos (5% do sub-total geral)	1 956 087,10	37.566,49		-		-				
TOTAL GERAL	42 821 229,12	822 378,13		1 592 479,90	471 684,14	2 064 164,00	6 763 905,00	11 839 027,00	5 664 582,80	

10.1.6 - Cálculo dos Benefícios Líquidos: Taxa Interna de Retorno, Benefícios/Custos e análise de sensibilidade

A taxa interna de retorno do projeto é de 10,9%.

A relação benefício/custo para as várias taxas de juros encontra-se em anexo como também a análise de sensibilida de.

AGUASOLOS LTDA - Consultora de Engenharia Ltda.

AVALIACAO ECONOMICA -UMARI

ANOS	B(1)	C(1)	C(2)	C(3)	C(4)	C(5)	C(6)	C(7)	C(8)	BENEF.	CUSTOS	BALANCO
1	0	17030	22092	0	0	0	0	0	0	0	39122	-39122
2	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5758	13376	8625	4751
3	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8429	4947
4	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8429	4947
5	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8429	4947
6	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8429	4947
7	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
8	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
9	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5758	13376	8645	4731
10	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
11	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
12	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
13	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
14	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
15	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
16	13376	0	0	6764	1592	472	689	134	5562	13376	15213	-1837
17	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5758	13376	8645	4731
18	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
19	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
20	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
21	13376	0	0	5920	1592	472	689	134	5562	13376	14368	-992
22	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
23	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
24	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5562	13376	8449	4927
25	13376	0	0	0	1592	472	689	134	5758	13376	8645	4731
26	13376	0	0	5665	1592	472	689	134	5562	13376	14113	-737

A TAXA INTERNA DE RETORNO E': 10.9%

B(1) = RECEITA AGRICOLA

C(1) = INVESTIMENTOS FIXOS

C(2) = INVESTIMENTOS SEMI-FIXOS

C(3) = REPOSIÇÃO DO EQUIPAMENTO

C(4) = OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

C(5) = ENERGIA ELÉTRICA

C(6) = ADMINISTRAÇÃO

C(7) = EMBALAGENS

C(8) = CUSTO DE PROD. AGRICOLA

TAXA (%)	BENEF. ATUALIZADOS	CUSTOS ATUALIZADOS	VALOR PRESENTE LIQUIDO	BENEFICIO/CUSTO
5	179544.00	157847.00	21696.40	1.14
6	161312.00	144777.00	16535.00	1.11
7	145681.00	133576.00	12105.00	1.09
8	132209.00	123922.00	8286.81	1.07
9	120538.00	115556.00	4982.77	1.04
10	110377.00	108264.00	2112.88	1.02
11	101486.00	101875.00	-389.02	1.00
12	93669.60	96247.00	-2577.45	0.97
13	86766.30	91264.20	-4497.91	0.95
14	80642.40	86830.50	-6188.16	0.93
15	75186.60	82866.60	-7680.00	0.91

ANALISE DE SENSIBILIDADE

VALORES DA TAXA INTERNA DE RETORNO

VARIACAO PERCENTUAL NOS VALORES DOS BENEFICIOS

BENEFICIOS	-10%	+10%
RECEITA AGRICOLA	6.7	14.9

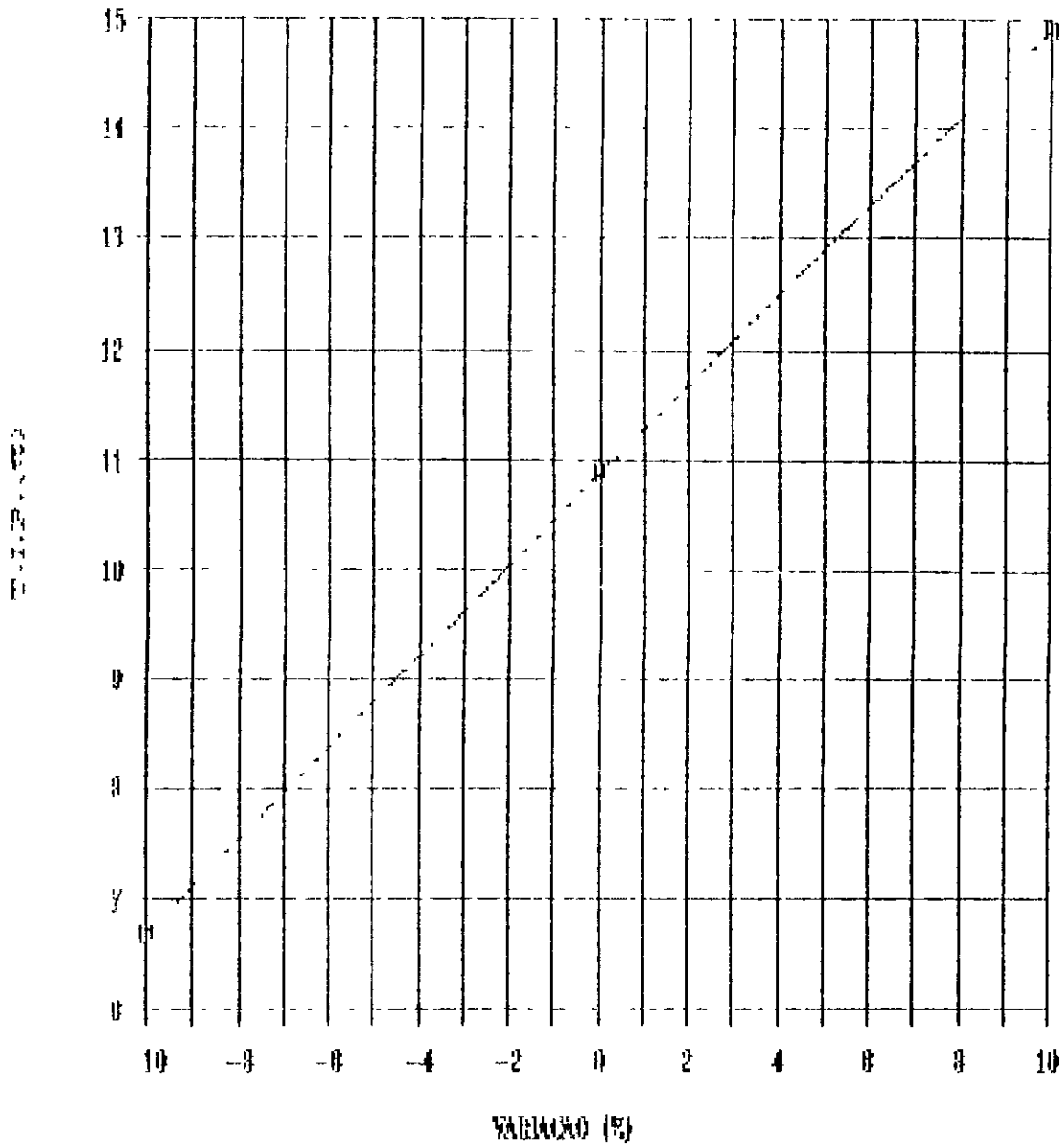
VALORES DA TAXA INTERNA DE RETORNO

VARIACAO PERCENTUAL NOS VALORES DOS CUSTOS

CUSTOS	-10%	+10%
INVESTIMENTOS FIXOS	12.1	10.3
INVESTIMENTOS SEMI-FIXOS	12.5	10.1
REPOSICAO DO EQUIPAMENTO	11.1	10.7
OPERACAO E MANUTENCAO	11.7	10.3
ENERGIA E ETRICA	11.1	10.7
ADMINISTRACAO	11.3	10.7
EMBALAGENS	10.9	10.7
CUSTO DE PROD.AGRICOLA	13.9	8.9

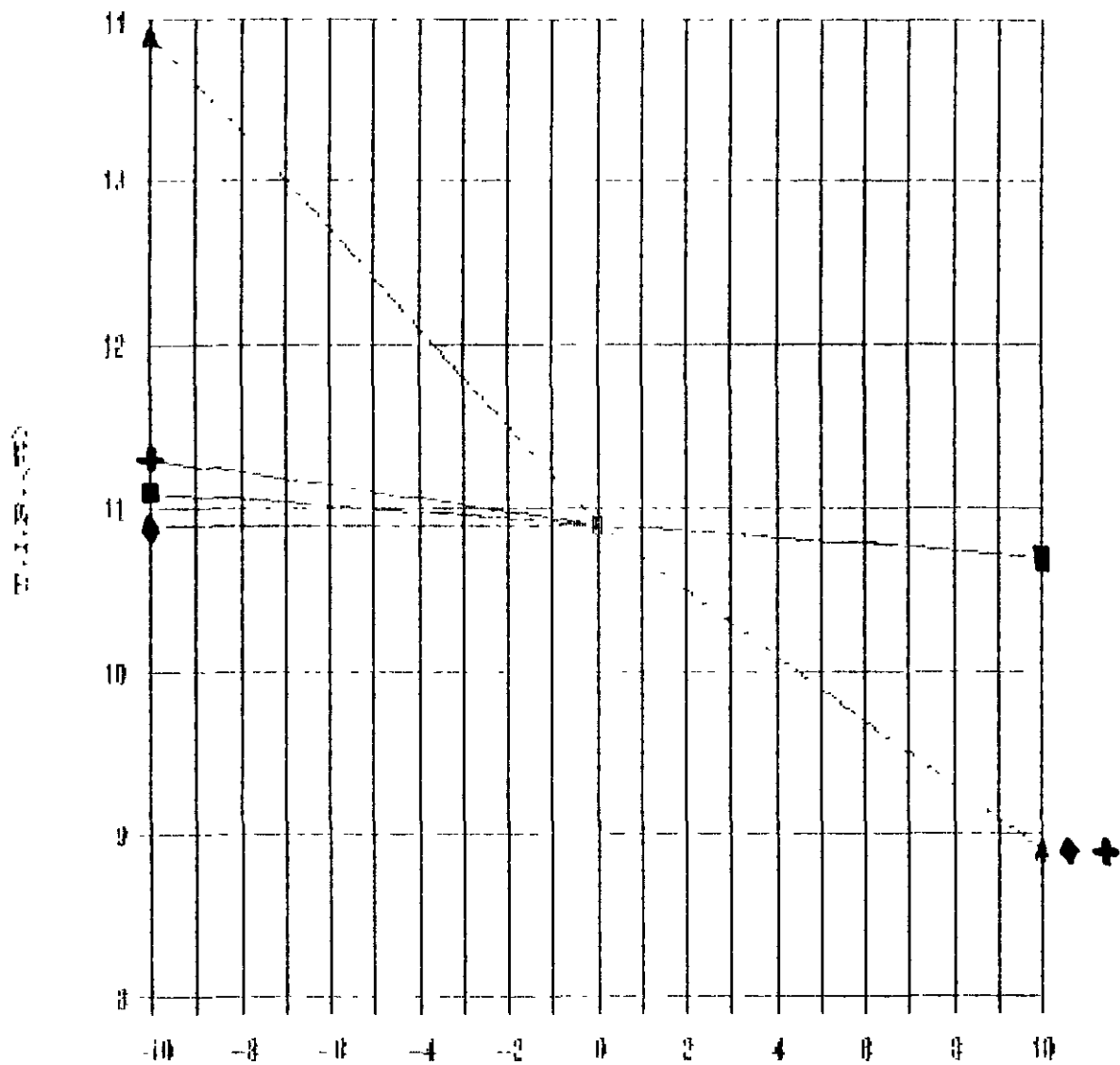
ANALISE DE SENSIBILIDADE

RECURSA MERICIA



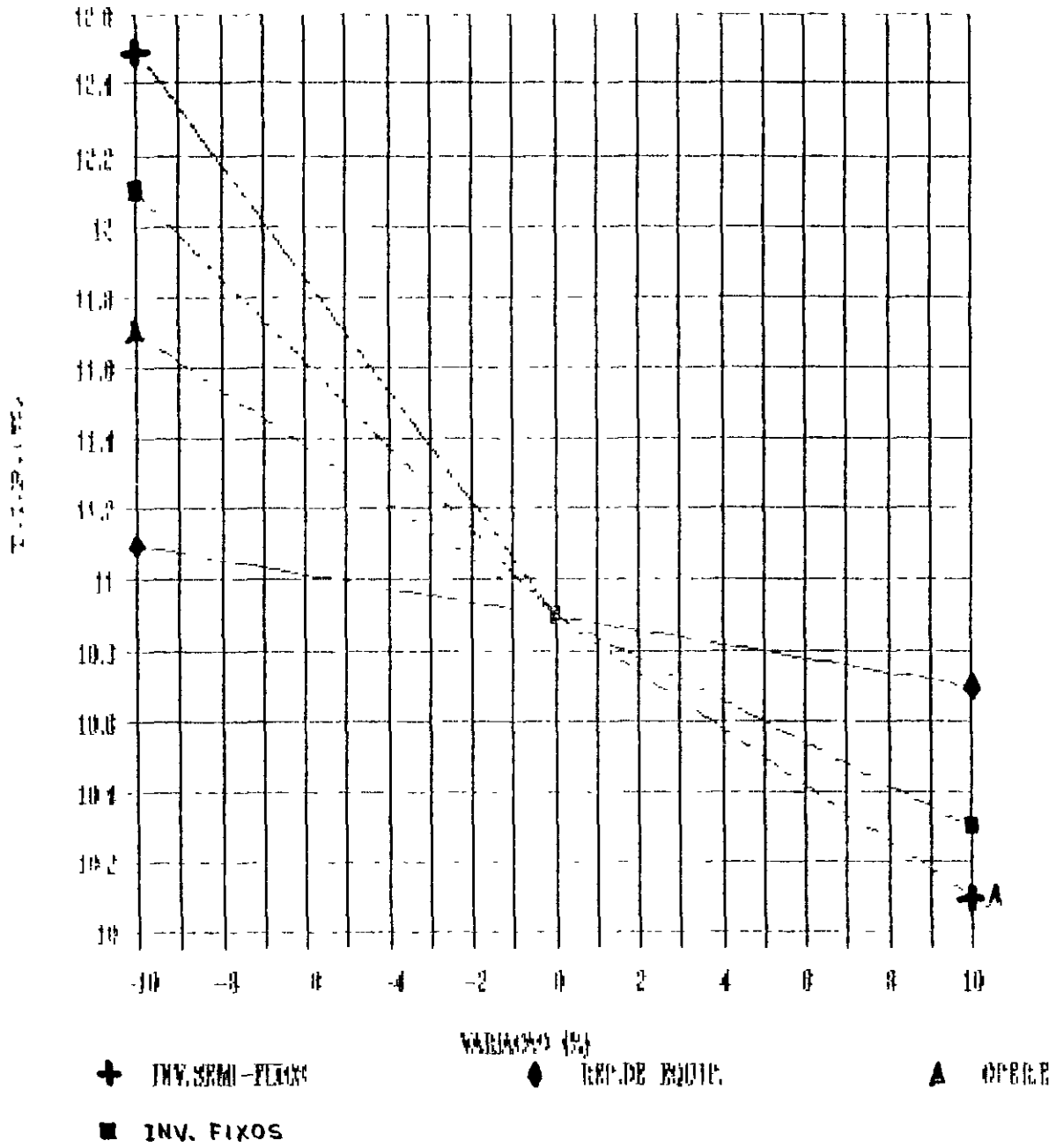
ANALISE DE SENSIBILIDADE

CUSTOS



- + ADMINISTRAÇÃO
- ◆ EMBALAGENS
- ▲ CUSTO PRODUTIVO
- ENERGIA ELÉTRICA

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE CUSTOS



11 - ANEXOS

RESULTADOS CADASTRAIS

000194

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO ACUDE UMARI - RESULTADOS CAGASTRAIS

NUMERO	PROPRIETARIO	PROPIEDADE	PROP(ha)	T ALIV(ha)	APRO(ha)	CULTURAS	V	PRODUTOS QUE VENDE	A QUEM VENDE	CONTA BANCOS	MM	MP	E I	TP. IRRIG. A
10	JOAO ALVES DE SOUSA	SITIO ENXU	7.87 S	1.50	1.50	CANA DE ACUCAR	N			BANCO DO BRASIL 1	N	N		S
2E	MARIA PASIL SAMPAIO	SITIO CUTIA	100.00 S	10.60	10.60	CANA DE ACUCAR	S	CANA DE ACUCAR	USINEIRO	BANCO DO BRASIL 6	N	S	GRAVIDADE	S
30E	JOAQUIM ALVES FERREIRA	SITIO ENXU	136.36 S	30.30	1.00	ALGODAO, ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	CANA-DE-ACUCAR E ALGODAO	USINEIRO	BANCO DO BRASIL 10	S	N		S
4E	SIMPLICIO FELIX DA SILVA	SITIO ENXU	90.90 N	10.60	10.60	MILHO+MAMA-FEIJAO-ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	CORRETOR		N	N		S
50	MARIA DORACI ALEXANDRE CORPEIA	SITIO ENXU	101.64 S	7.57	7.57	ALGODAO, ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	ARROZ	ARRAZENISTA	BB, BEC E ECON.	N	N		S
6E	JOSE ALEXANDRE DE SOUZA	SITIO ENXU	20.33 S	6.06	6.06	ALGODAO, ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	N	ALGODAO E CANA-DE-ACUCAR	CORRETOR	BB E BIC	N	N		S
70	JOAQUIM JAVENAL DE SOUZA	SITIO ENXU	33.00 S	1.21	1.50	CANA-DE-ACUCAR	S	CANA-DE-ACUCAR	CARIMMETRO		1	N	N	S
8E	NOZART BRASIL DE OLIVEIRA	SITIO ENXU	9.09 S	4.54	4.54	ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	BODEG./USTIN.	B.DD NORDESTE	1	N	N	S
90	AMAO VERNACIO DE OLIVEIRA	SITIO ENXU	33.33 S	2.42	1.51	ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	CANA-DE-ACUCAR	USINEIRO	BB, BEC E BNB	1	N	N	S
10E	FOO. GONCALVES DE OLIVEIRA	SITIO ENXU	24.24 S	2.42	2.42	ALGODAO E ARROZ	S	ARROZ, E ALGODAO	COR/FEIR/ARR	BANCO DO BRASIL	N	N		S
110	JOSÉ ALVES PEREIRA	SITIO ENXU	36.04 S	0.60	0.60	ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	CORRETOR	BANCO DO BRASIL	N	N		S
12E	PEDRO GONCALVES DE OLIVEIRA	SITIO ENXU	0.90 S	0.90	0.90	ARROZ, AMENDOIM, BAHAMA, CAJUZEIRO E LARANJA	S	ARROZ, AMENDOIM, BAHAMA, CASTANHA E LARANJA	FEIRANTE	BANCO DO BRASIL 1	N	N		S
130	JOSE FERREIRA LEITE	SITIO ENXU	59.40 S	3.03	3.03	ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	CORRETOR		N	N		S
14E	CARMELO SOUZA COSTA	SITIO BOQUEIRAO	181.82 S	30.30	30.30	ALGODAO, ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	ALGODAO E CANA-DE-ACUCAR	USINEIRO	BB E BNB	4	N	N	S
150	INACIO LEITE FEITOSA	SITIO BOQUEIRAO	41.81 S	6.06	6.06	ARROZ, BAHAMA E CANA-DE-ACUCAR	S	ARROZ, BAHAMA E CANA-DE-ACUCAR	FEIRANTE	BB E BRADESCO	N	N		S
16E	FRANCISCO HENRIQUE DA COSTA	SITIO BOQUEIRAO	347.00 S	22.00	22.00	MILHO, ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	LEITE E CANA-DE-ACUCAR	USINEIRO	BB, BNB E BEC	6	S	S	ASP./GRAV. S
170	ALEXANDRE BATISTA NETO	SITIO ENXU-BOQUEIRAO	34.84 S	34.84	34.84	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	N	N		S
180	ESPOLIO MDO. LEITE DE MENEZES	SITIO BOQUEIRAO	39.60 N	2.12	2.12	MILHO E ARROZ	N				1	N	N	S
190	JOSE HOLANDA DE SOUSA	SITIO BOQUEIRAO	50.34 S	3.33	3.33	ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	CORRETOR		3	N	N	S
200	JOAQUIM ALVES FERREIRA	SITIO BOQUEIRAO	2.12 S	1.52	1.52	FEIJAO E ARROZ	N				N	N		S
210	RACIAL HOLANDA CAVALCANTE	SITIO BOQUEIRAO	78.00 S	5.15	5.15	ALGODAO, ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	S	ALGODAO, ARROZ E CANA-DE-ACUCAR	CORRETOR		3	N	S	GRAVIDADE S
220	JOSE HOLANDA DE SOUSA	SITIO BOQUEIRAO	14.04 S	0.91	0.91	ARROZ	N				N	N		S
230	ZURACIR CAMILO	SITIO BOQUEIRAO	12.12 S	1.21	0.45	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL 2	N	N		S
24E	EDIVAL CORREIA DE SOUZA	SITIO BOQUEIRAO	18.18 S	2.12	2.12	ARROZ	N				N	N		S
250	ANTONIO ALEXANDRE SOBRINHO	SITIO BOQUEIRAO	19.70 N	1.52	1.06	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	N	N		S
26E	ANTONIO BELIZARINA CORREIA	LAGOA RASA	25.08 N	3.64	3.64	ARROZ	N				1	N	N	S
270	ALZIRA FERREIRA LEITE	SITIO BOQUEIRAO	9.90 N	0.91	0.91	ALGODAO E ARROZ	S	ALGODAO	CORRETOR	BANCO DO BRASIL	N	N		S
28E	SALMA BRITO HENRIQUE DA COSTA	SITIO LAGOA RASA (BOQUEIRAO)	28.00 S	3.50	3.50	MILHO E ARROZ	S	LEITE	CORR/USTINA	BNB	1	N	S	GRAVIDADE S
290	ANTONIA IZABEL DE MENEZES	SITIO BOQUEIRAO	9.90 N	1.21	0.91	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	N	N		S
30E	INACIO LEITE FEITOSA	SITIO BOQUEIRAO	23.10 S	3.64	3.64	ARROZ E BAHAMA	S	ARROZ E BAHAMA	FEIRANTE	BB E BRADESCO	2	N	N	S
310	JOSE FERREIRA LEITE	SITIO BOQUEIRAO	13.55 S	3.03	3.03	ARROZ	N				N	N		S
32E	ANTONIO LEITE BRASIL	SITIO LAGOA RASA	5.15 S	1.21	1.21	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	N	N		S
330	RAIMUNDO FERREIRA RACEDO	SITIO BOQUEIRAO	17.42 N	8.48	8.48	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	N	N		S
34E	ANTONIO FERREIRA DA SILVA	LAGOA RASA	5.15 S	1.52	1.52	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	N	N		S
350	EVANGELISTA FERREIRA MENEZES	SITIO BOQUEIRAO	4.55 S	2.42	2.42	ARROZ	S	ARROZ	USINEIRO	B.DD NORDESTE	1	N	S	GRAVIDADE S
36E	MARIO CORREIA RACEDO	LAGOA RASA	5.94 S	1.82	1.82	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	N	N		S
37E	VICENTE CORREIA DE RACEDO	SITIO BOQUEIRAO	6.06 S	3.03	3.03	ARROZ	N				N	N		S
380	ANTONIO FERREIRA LEITE	SITIO BOQUEIRAO	13.64 S	7.58	7.58	ARROZ	N				N	S	GRAVIDADE S	S
39E	DJANIRA CIRILO CORREIA	SITIO BOQUEIRAO	12.12 S	1.52	1.52	ARROZ	N				N	N		S
400	EVANGELISTA FERREIRA MENEZES	SITIO BOQUEIRAO	6.06 S	4.24	4.24	ARROZ	S	ARROZ	USINEIRO	BNB	2	N	S	GRAVIDADE S
41E	VICENTE CORREIA DE RACEDO	SITIO BOQUEIRAO	7.58 S	3.03	3.03	ARROZ	N				N	N		S
42E	ANTONIO FERREIRA DA SILVA	LAGOA RASA	7.58 S	3.03	3.03	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	N	N		S
43E	JOSE ANARIO DA SILVA	LAGOA RASA	3.96 S	0.91	0.91	ARROZ	N				N	N		S
44E	EDUARD CORREIA DE RACEDO	LAGOA RASA	13.03 S	4.24	4.24	ARROZ	N			BEC	N	N		S
450	ANTONIO LEITE DE MENEZES	SITIO BOQUEIRAO	5.45 S	1.52	1.52	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	N	N		S
46E	FRANCISCO HOLANDA RACEDO	LAGOA RASA	3.96 N	0.91	0.91	ARROZ	S	ARROZ	FEIRANTE	BEC CX.E.BNB.BB	N	N		S
47E	MARIO CORREIA RACEDO	LAGOA RASA	15.18 S	3.64	3.64	ARROZ	N			BB COOP.AGRIC.	S	N		S
48E0	ANTONIO CORREIA LIMA	SITIO LAGOA RASA	8.48 S	2.58	1.97	ARROZ	S	ARROZ	FEIRANTE	BANCO DO BRASIL	N	N		S
49E0	OSMAR DE SOUZA BRASIL	SITIO BOQUEIRAO	16.67 S	6.36	6.36	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL 4	N	N		S

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO ACUDE UMARI - RESULTADOS CADASTRAIS

NUMERO	PROPRIETARIO	PROPRIEDADE	PROP(ha)	T ALUV(ha)	APRO(ha)	CULTURAS	V	PRODUTOS QUE VENDE	A QUEM VENDE	CONTA BANCOS	Nº E I	TP. IRRIG. A
50ED	JOSE FERREIRA LEITE	SITIO BOQUEIRAO	9.60 S	5.45	5.45	ARROZ	N				1	M N S
51ED	ALUISIO BRASIL		0.00	0.00	0.00	PROPRIEDADE EXPOSTA A VENDA						
52ED	OSSIAN ALENCAR ARAUJO	RODEADOR	38.39 S	9.00	8.00	ARROZ MILHO FEIJAO	S AROZ		ARMAZENISTA	BB BNC BEC	2	M S ASPERSAO S
53ED	VALFRIDO BRASIL FRANCA	SITIO FOCEADOP	19.36 S	7.58	7.58	MILHO ALGODOAO ARROZ	S AROZ, MILH = ALGODAO		COFETOP	BANCO DO BRASIL	2	M N S
54ED	JOAQUIM FERREIRA RAIA		0.00	0.00	0.00	PROPRIEDADE EXPOSTA A VENDA						
55ED	JOAQUIM GOMCALVES BRASIL	SITIO RODEADOR	25.76 S	7.58	7.58	MILHO FEIJAO ARROZ	N					M N S
56ED	ANTONIO FERREIRA LEITE	SITIO PORTA DA SERRA	21.21 S	6.06	6.06	ARROZ E CAFIM	N					M S GRAVIDADE S
57ED	ADALGISO FERREIRA LEITE	SITIO PORTA DA SERRA	42.42 S	12.12	12.12	ARROZ	S AROZ		CORRETOR	BANCO DO BRASIL	1	M S ASPERSAO S
58ED	VALDEVINO FERREIRA LEITE	SITIO PORTA DA SERRA	79.20 S	12.12	12.12	ARROZ E CAFIM	S AROZ		CORRETOR		1	M N S
59ED	LIBERALINO FERREIRA LEITE	SITIO PORTA DA SERRA	8.62 S	3.03	3.03	ARROZ	S AROZ		CORRETOR			M N S
60ED	JOSE VALDEVINO DE BRITO	SITIO PORTA DA SERRA	11.21 S	3.94	3.94	ARROZ	S AROZ		CORRETOR	BB,BNC,BIC,BEC	4	S N S
61ED	RAIMUNDO VALDEVINO DE BRITO	SITIO PORTA DA SERRA	11.21 S	3.94	3.94	ARROZ	S		RODEGUEIRO	BR COC AFIC	1	M N S
62ED	LIBERALINO FERREIRA LEITE	SITIO PORTA DA SERRA	11.52 S	4.85	4.85	ARROZ	S AROZ		CORRETOR			M N S
63ED	RAIMUNDO RIBEIRO DE MATOS	SITIO PALMEIRINHA	8.48 S	3.64	3.64	ARROZ	N					M N S
64ED	ANTONIO FERREIRA LEITE	SITIO PORTA DA SERRA	21.70 S	7.27	7.27	ARROZ	N			BNC	1	M N S
65ED	LIBERALINO FERREIRA LEITE	SITIO PORTA DA SERRA	67.76 S	42.42	7.58	ARROZ	S AROZ		CORRETOR		1	M N S
66E	ALUISIO SANTANA AMANCIO	SITIO PALMEIRINHA DOS VILAR	11.00 S	2.12	2.12	ARROZ	S AROZ		CORRETOR	BANCO DO BRASIL	4	M N S
67E	RAIMUNDO CIRILO CORREIA	SITIO PALMEIRINHA DOS VILAR	24.00 S	3.00	3.00	ARROZ	N					M N S
68E	EVILARIO CIRILO DE SOUSA	SITIO PALMEIRINHA DOS VILAR	4.85 S	0.61	0.61	ARROZ	N			BNC BB BEC		M N S
69E	ELISIO CORREIA SILVA	SITIO PALMEIRINHA DOS VILAR	9.09 S	1.21	1.21	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL		M N S
70ED	LEONIDAS CIRILO CORREIA	SITIO PALMEIRINHA DOS VILAR	10.30 S	0.61	0.61	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL		M N S
71E	ANTONIO FERREIRA LEITE	SITIO PALMEIRINHA DOS VILAR	54.50 S	7.88	7.88	CANA DE ACUCAR E CAFIM	N			BNC	1	M N S
72E	JOSE GONCALO DA COSTA	SITIO PALMEIRINHA DOS VILAR	21.00 S	6.97	6.97	ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	1	M N S
73D	EDIRILSON SOUZA LEITE	SITIO PALMEIRINHA DOS VILAR	30.30 S	9.09	9.09	ARROZ E CAFIM	N			BB	1	M N S
74E	ALDO PINHEIRO DANTAS	SITIO PALMEIRINHA	91.00 S	20.00	20.00	CAFIM	N			BB	1	S S ASPERSAO S
75D	VICENTE CORREIA LIMA	SITIO PALMEIRINHA DOS BRITO	5.15 S	2.12	2.12	ARROZ	S AROZ		CORRETOR	BB		S N S
76D	ESPOLIO DE PEDRO RICARDO SOUSA	SITIO PALMEIRINHA DOS BRITO	9.00 N	3.03	3.03	ARROZ	N					S N S
77D	JOSE MELCHIVALDO BRITO	SITIO PALMEIRINHA DOS BRITO	6.67 S	1.52	1.52	ARROZ	S AROZ		CORRETOR	BB E BEC	2	M N S
78D	HELENA LUCIA DE BRITO SIEBRA	SITIO PALMEIRINHA DOS BRITO	6.67 S	1.52	1.52	ARROZ	N				1	M N S
79D	FLAVIO OLIVEIRA SILVA	SITIO PALMEIRINHA DOS BRITO	44.14 S	12.12	12.12	ARROZ E CANA DE ACUCAR	S AROZ E CANA-DE-ACUCAR		FEIR. E CORR.	BANCO DO BRASIL	1	S S ASPERSAO S
80D	ANTONIO DE BRITO SIEBRA	SITIO PALMEIRINHA DOS BRITO	9.70 S	0.91	0.91	FEIJAO ARROZ	N			BANCO DO BRASIL		S N S
81D	GERALDINA SIEBRA DE BRITO	SITIO PALMEIRINHA DOS BRITO	24.75 S	2.42	2.42	ARROZ	N				4	S S ASPERSAO S
82D	MARTA LIZIE SIEBRA DE DEUS	SITIO PALMEIRINHA DOS BRITO	54.80 S	10.00	10.00	ARROZ	S AROZ		ARMAZENISTA	BNC E BEC	6	S S ASPERSAO S
83D	EMPRESA FILEMOM FERREAS	SITIO PALMEIRINHA	72.60 S	53.40	53.40	ARROZ	N				2	S N M
84E	DES. TELES S.A. IND. E AGRIC.	SITIO PATOS	30.90 S	21.21	21.21	ARROZ	N				2	S N M
85D	OSVALDO TAVARES BEZERRA	SITIO PALMEIRINHA DOS BRITO	67.32 S	15.76	15.76	CANA DE ACUCAR E CAFIM	S CANA DE ACUCAR		USINEIRO	BB	4	S S ASPERSAO S
86E	ANTONIO RACARIO DE BRITO	SITIO PATOS	42.80 S	7.00	7.00	ARROZ	S AROZ		ARMAZENISTA	BNC E BB	3	M S GRAVIDADE S
87D	FRANCISCO VIEIRA DA SILVA	SITIO PALMEIRA DOS BRITO	23.76 S	0.00	0.00	ARROZ, CANA DE ACUCAR E CAFIM	S AROZ		CORRETOR	BRABESCO	4	M S ASPERSAO M
88ED	FRANCISCO VIEIRA DA SILVA	SITIO PALMEIRA DOS BRITO	34.85 S	4.55	4.55	ARROZ CAFIM CANA DE ACUCAR	S AROZ			BRABESCO		S S ASPERSAO M
89D	ABEL PINHEIRO C. MACIEL	SITIO PALHADA	40.00 S	10.00	10.00	CANA DE ACUCAR E CAFIM	N			BB BNC BEC BIC	3	S S ASPERSAO S
90D	MENTON FERREIRA LEITE	SITIO PALHADA	46.46 S	5.15	5.15	ARROZ CANA DE ACUCAR BANANA	S CANA DE ACUCAR E BANANA		CORR/USIN.		3	S S ASPERSAO N
91E	JOAO VILAR FEITOSA	SITIO PATOS	21.21 S	3.64	1.82	ARROZ	S AROZ		CORRETOR	BANCO DO BRASIL		M N S
92E	ANTONIO RACARIO DE BRITO	SITIO RACAPA	92.40 S	7.00	7.00	ARROZ	S AROZ		ARMAZENISTA	BB BNC	5	M S GRAVIDADE S
93D	ANTONIO RACARIO DE BRITO	SITIO PALHADA	298.00 S	25.00	25.00	ARROZ	S AROZ		ARMAZENISTA	BB BNC	10	S S GRAVIDADE S
94D	GERALDO ESMERALDO DE MELO	SITIO PALHADA	69.96 S	15.15	15.15	MAD PLANTA MADA	N			BB BNC BEC	2	M N S
95ED	ZITA AIRES DE BRITO	SITIO PALHADA E RACAPA	492.00 S	26.36	26.36	MILHO FEIJAO ARROZ	N			BANCO DO BRASIL	30	M S GRAVIDADE S
96ED	CARMEN DE BRITO BEZERRA	SITIO PALHADA	46.36 S	4.55	4.55	ARROZ	N				1	M N S
97ED	RAIMUNDO RACARIO DE BRITO	SITIO PALHADA E RACAPA	0.00 S	35.15	35.15	FEIJAO, ARROZ, CANA DE ACUCAR E TOMATE	S AROZ TOMATE FEIJAO VERDE BANANA		FEIR. USIN.	BB E BIC	15	S S ASPERSAO S
98ED	FOO. ASSIS CLEMENTINO FERREIRA	SITIO AGUARIUS	33.00 S	4.00	4.00	MILHO FEIJAO ARROZ	S AROZ		CORRET.ARMAR	BB BNC BEC BIC	2	S S ASP./GRAV. S

000000