

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO
COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA
CEPA-CE

ESTUDOS PARA A ADAPTAÇÃO DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO
DO AÇUDE SANTO ANTÔNIO DE RUSSASE VIABILIDADE
TÉCNICO-ECONÔMICA DAS ÁREAS COMPLEMENTARES

VIABILIDADE TÉCNICO ECONÔMICA DA ÁREA COMPLEMENTAR

A - TEXTO

A1 RELATÓRIO GERAL

SIRAC

FORTALEZA- CE
SETEMBRO 1985

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO
COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRICOLA
CEPA - CE

**ESTUDOS PARA A ADAPTAÇÃO DO PROJETO
DE IRRIGAÇÃO DO AÇUDE SANTO ANTONIO
DE RUSSAS E VIABILIDADE TÉCNICO
ECONÔMICA DAS ÁREAS COMPLEMENTARES**

VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA DA ÁREA
COMPLEMENTAR
A-TEXTOS
A1 - RELATÓRIO GERAL

SETEMBRO/1985

Lote 01237 Prep (X) Scan () Index ()
Projeto N.º 0112/86/A1A1
Volume _____
Qtd A1 _____ Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____



Todos os valores contidos neste Relatório
dizem respeito ao mês de julho de 1985
com US\$ 1,00 igual a Cr\$ 6.200.



000003



SUMÁRIO

000004

S U M Á R I O

	<u>PÁGINAS</u>
APRESENTAÇÃO	6
1 - INTRODUÇÃO	8
1.1 - Considerações gerais	9
1.2 - Antecedentes	9
1.3 - Racionalidade do projeto	10
2 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA	12
2.1 - Localização geográfica e política	13
2.2 - Climatologia	13
2.2.1 - Dados disponíveis	13
2.2.2 - Características do regime pluviométrico	13
2.2.3 - Outros fatores climáticos	17
2.3 - Geologia, topografia e solos	24
2.3.1 - Relevo	28
2.3.2 - Hidrografia	28
2.3.3 - Uso atual	28
2.4 - Classificação pedológica	29
2.4.1 - Descrição das unidades	30
2.4.2 - Mapeamento detalhado das aluviões	33
2.5 - Recursos hídricos	36
2.5.1 - A simulação da operação	37
2.6 - Aspectos econômicos	50
2.6.1 - A infraestrutura física	50
2.6.2 - O setor primário	50
2.6.3 - Mercado e comercialização	59

PÁGINAS

2.7 - Aspectos sociais	60
2.7.1 - Demografia	60
2.7.2 - Condições de vida da população	60
2.7.3 - Estrutura fundiária	65
2.7.4 - Instituições	65
3 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONCEPÇÃO DO PROJETO	70
3.1 - Considerações preliminares	71
3.2 - A oferta d'água	71
3.3 - Justificativa sobre lay-out do projeto	73
3.4 - Critérios para o planejamento agrícola	74
4 - O PROJETO	75
4.1 - A fonte d'água	76
4.1.1 - Operação simulada do reservatório	77
4.2 - Bases fundamentais do projeto	84
4.2.1 - Sistema de produção	84
4.2.2 - Sistema de irrigação	85
4.2.3 - Necessidade em água das culturas	85
4.2.4 - O consumo de água das culturas	85
4.2.5 - Cálculo dos parâmetros de irrigação	85
4.3 - Loteamento do perímetro	92
4.3.1 - Critérios adotados no loteamento	97
4.3.2 - Definição das faixas de domínio	97
4.4 - O plano de loteamento	97
4.5 - A rede de irrigação	98
4.5.1 - Organização hidráulica do perímetro	98
4.5.2 - Modelo de operação	98
4.5.3 - Descrição das obras	98

	<u>PÁGINAS</u>
4.6 - A rede de drenagem	102
4.7 - O sistema viário	102
4.8 - O sistema elétrico	102
4.9 - Cronograma de implantação	103
5 - ORGANIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO	105
5.1 - Aspectos gerais	106
5.2 - Aspectos específicos	107
5.2.1 - Implementação do projeto	107
5.2.2 - Operação e manutenção	108
5.3 - Organização dos beneficiários	110
6 - DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO	111
6.1 - Estratégia do desenvolvimento	112
6.2 - Definição de modelos de exploração agropecuária.	113
6.3 - Consolidação do número de explorações previstas para o projeto	114
7 - ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO PROJETO	116
7.1 - Objetivos básicos	117
7.2 - Considerações gerais	117
7.3 - Critérios de avaliação	117
7.4 - Análise financeira	118
7.5 - Avaliação econômica	118
7.6 - Impacto sócio-econômico	121

ANEXO - QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

APRESENTAÇÃO

000008



APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Geral do Estudo de Viabilidade Técnico-econômica da área complementar do Projeto de Irrigação do Açude Santo Antonio de Russas, no Estado do Ceará, elaborado pela SIRAC-Serviços Integrados de Assessoria e Consultoria Ltda no âmbito de contrato firmado com a Comissão Estadual de Planejamento Agrícola - CEPA-CE

Os documentos produzidos no presente Estudo de Viabilidade se desdobram em duas partes:

- Estudos Básicos; e
- Viabilidade Técnico Econômica da Área Complementar.

Os Estudos Básicos são apresentados em Tomos separados, enquanto a viabilidade propriamente dita consta do Relatório Geral, que constitui o presente documento, da Definição das Unidades de Exploração Agrícola (Tomo A₂) da Avaliação Econômico-Financeira (Tomo A₃) e de um anexo de plantas.



1 - INTRODUÇÃO

000010



1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Considerações gerais

As condições sócio-econômicas da população residente na área objeto deste estudo de viabilidade, apresenta indicadores em nada diferentes daqueles de outras regiões localizadas dentro do semi-árido nordestino. De fato, as sequelas da estrutura fundiária vigente, altamente concentrada, manifestam-se nos baixos níveis de atividade econômica, nas ínfimas rendas percebidas pelos pequenos produtores, na caducidade dos métodos e técnicas empregadas, na baixa utilização das terras, etc.

As características físicas da região, em geral, constituem-se, também, em fator limitante. O clima, em particular a precipitação atmosférica, intervem negativamente sobre a produção agrícola, já que sua grande variabilidade interanual impede a melhoria dos níveis de produtividade, os quais podem cair abruptamente de um ano para outro.

As sérias deficiências infra-estruturais completam o marco de referência em que se enquadra a situação social.

Face às considerações acima, a área incluiu-se como prioritária para a primeira fase do segmento de Recursos Hídricos do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural do Nordeste - PAPP.

O presente documento propõe o aproveitamento hidro-agrícola de 450 ha brutos, situados às margens do rio Palhano, a jusante da área que já dispõe de projeto executivo, e estendendo-se ainda por cerca de 8,0 km. O estudo fundamenta-se nos levantamentos básicos desenvolvidos, demonstrando a viabilidade técnico-econômica do empreendimento.

1.2 - Antecedentes

As potencialidades do vale do rio Palhano foram reveladas nos estudos elaborados pelo consórcio SCET/SIRAC, para o DNOCS, em 1972.

Visando uma melhor caracterização da área, no âmbito do presente trabalho foi efetuado o levantamento pedológico das terras, a dois níveis:

- Reconhecimento em uma superfície total de 10.456 ha.
- detalhe: em uma área de 450 ha.



Para o abastecimento em água da área existe, já construído, o açude Santo Antonio de Russas, com uma capacidade útil de $21 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Com base nestes dados e em considerações geo-políticas, a CEPA-CE decidiu incluir esta área na primeira fase do PAPP. O presente estudo destina-se a demonstrar a validade de alocação de fundos para o desenvolvimento da área.

1.3 - Racionalidade do projeto

A intervenção projetada visa principalmente aproveitar os recursos em água já mobilizados e remover os fatores de estagnação da área, tais como:

- as distorções da estrutura fundiária, que sempre se constituem um freio ao desenvolvimento da área;
- as deficientes infra-estrutura física e social.

A estrutura fundiária é bastante concentrada. De fato, as propriedades até 100 ha representam 66,6% do número total de propriedades, ocupando apenas 17,8% da área total. Por outro lado, os imóveis acima de 500 ha, 4,2% do total, são detentores de 37,2% de terra. As consequências sociais desta estrutura se refletem na situação social do vale.

O projeto prevê a intervenção na estrutura fundiária, redistribuindo parte da área, em especial os solos de melhor aptidão, em unidades familiares capazes de oferecer condições de elevar o nível de vida dos beneficiários.

As condições de saúde e educação da população residente decorrentes da precária assistência do governo, bem como dos baixos níveis de renda, estão muito aquém do mínimo desejado, exigindo urgentes medidas. De fato, a desnutrição, as verminoses são as doenças mais frequentes. O analfabetismo atinge 42% das populações residentes nas propriedades.

Ao se analisar a economia da área, na qual o setor primário tem predominância absoluta, pode-se observar os baixos índices de produtividade. Com a implantação do projeto, espera-se reverter esta situação.

As produções esperadas de algumas culturas, para a área irrigada, no estágio de plena produção do projeto, e aquelas obtidas no ano de 1984 podem ser comparadas:



SITUAÇÃO	C U L T U R A S			
	MILHO	FEIJÃO	ALGODÃO	TOTAL
<u>Com o Projeto</u>				
Área colhida (ha) ^(*)	320	281	10	611
Rendimento (t/ha)	3,0	1,5	2,0	2,29
Produção (t)	960,0	421,5	20,0	140,1
<u>Sem o Projeto</u>				
Área colhida (ha)	120	120	27	267
Rendimento (t/ha)	0,284	0,272	0,163	0,26
Produção (t)	33,9	32,6	4,4	70,9

(*)- A área colhida não representa a área irrigada do projeto, em razão da produção de mais de uma colheita por ano na mesma área.

Dos valores acima conclui-se que a produção por unidade de área sofrerá um incremento de mais de oito vezes, passando de 0,26t/ha para 2,29t/ha.



2 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

000014



2 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

2.1 - Localização geográfica e política

A área do projeto Santo Antonio de Russas se localiza no município de Russas, no Estado do Ceará. As coordenadas geográficas do centro da área são:

- Latitude..... 4°50'

- Longitude..... 38°8'

Sua superfície total é de 10.457ha sendo 1.094ha irrigáveis e os restantes 9.363ha destinados a exploração em sequeiro⁽¹⁾. A área situa-se à margem do rio Palhano a jusante do açude Santo Antonio de Russas (Ver figura 2.1).

O perímetro dista 20 km da sede do município de Russas, em estrada pavimentada, a BR-116. A ligação da área com Fortaleza, 140km, é feita através desta mesma rodovia.

2.2 - Climatologia

2.2.1 - Dados disponíveis

No interior da bacia existe somente um posto pluviométrico mas na periferia encontram-se localizados outros cinco postos, favoravelmente distribuídos. Dentre estes, apenas o de Santo Antonio de Russas e o de Morada Nova tem série extensa de observações, enquanto o restante dispõe de observações em um período de 23 anos.

As principais características destes seis postos são mostradas no quadro 2.1 e a disponibilidade de observações na figura 2.2 (2)

2.2.2 - Características do regime pluviométrico

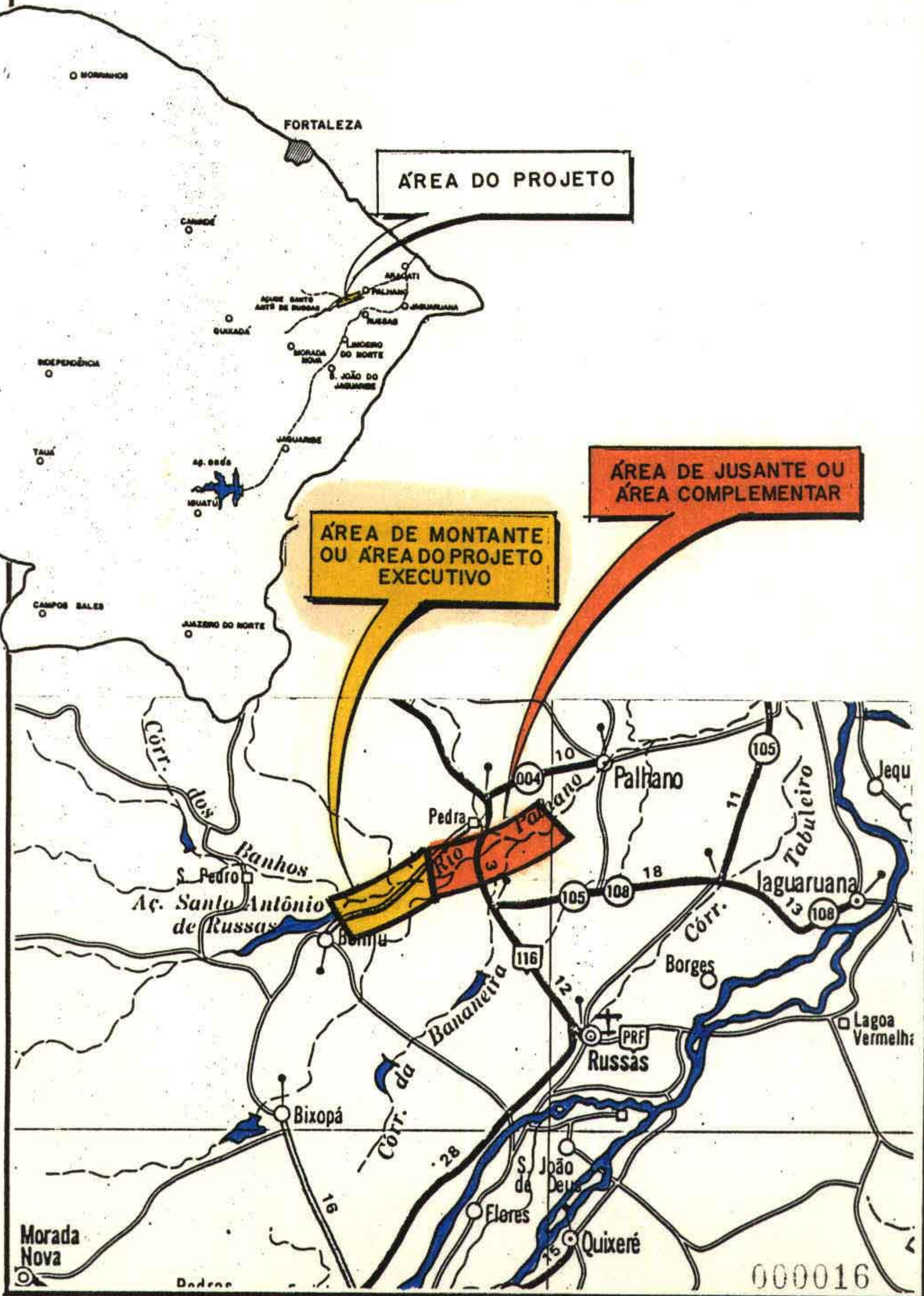
Analisando-se as séries dos dados pluviométricos constata-se irregularidades interanuais, observando-se anos de elevada pluviosidade, em contraste com anos de pluviosidade reduzida.

(1) Compreende as áreas de montante e jusante.

(2) Ver Anexo de Hidroclimatologia.

FIGURA-2.1

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDOS P/ ADAPTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE IRRIGAÇÃO DO AÇUDE STº ANTONIO DE RUSSAS E VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA DAS ÁREAS COMPLEMENTARES



QUADRO 2.1 - REDE PLUVIOMÉTRICA

POSTO	CÓDIGO	LATITUDE SUL	LONGITUDE OESTE	ALTITUDE (M)	INÍCIO DE OBSERVAÇÕES.
BOA ÁGUA	2892679	04º 50'	38º 37'	120	01/1962
IBICUITINGA	2892972	04º 58'	38º 39'	230	01/1961
AC. STO ANT. DE RUSSAS	2893669	04º 50'	38º 10'	40	01/1911
FEITICEIRO	2893732	04º 52'	38º 21'	90	01/1961
BIXOPÁ	2893959	04º 59'	38º 13'	30	01/1961
MORADA NOVA	3803224	05º 06'	38º 23'	50	01/1912

FONTE: DNAEE - "Inventário das Estações Pluviométricas", 1983.



FIGURA - 2.2
DISPONIBILIDADE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS

1961	62	63	64	65	66	67	68	69	1970	71	72	73	74	75	76	77	78	79	1980	81	82	83	POSTO
																							BOA ÁGUA
																							IBICUITINGA
																							BOQ CESÁRIO
																							PATOS
																							Aç S12 Antº DE RUSSAS
																							FEITICEIRO
																							BIXOPÁ
																							PALHANO
																							MORADA NOVA

FONTE DADOS DIARIOS, GRAVADOS EM FITA MAGNETICA
DO BANCO DE DADOS HIDROMETEOROLOGICO DA SUDENE

000018



O indicador CV anual (coeficiente de variação), que indica o grau de dispersão em relação a média, mostra pouca variação, assumindo sempre um valor em torno de 0,40.

Toda a bacia encontra-se em uma zona de pluviometria homogênea, a qual foi dividida em duas sub-zonas, com precipitações compreendidas entre:

$$Z_1 - 700 < P < 800 \quad \text{com} \quad 0,4 < CV < 0,5$$

$$Z_2 - 800 < P < 900 \quad \text{com} \quad 0,4 < CV < 0,5$$

A nível mensal, a repartição da pluviometria se constitui uma característica básica do regime de chuvas do semi-árido. As precipitações se concentram fortemente no primeiro semestre, sendo insignificantes os índices dos meses restantes, exceção feita, em alguns anos, ao mês de dezembro. O quadro 2.2 e a figura 2.3 mostram a variação espacial do trimestre mais chuvoso.

2.2.3 - Outros fatores climáticos

Não existe estação climatológica no interior da área estudada, motivo pelo qual, apresentamos aqui os dados da mais próxima, no caso, a de Morada Nova.

a) Temperaturas

O regime térmico da região é caracterizado, basicamente, por temperaturas elevadas e amplitudes reduzidas.

A amplitude observada entre as médias das máximas e das mínimas atinge seu ponto máximo em setembro, com 14,1°C.

A média das máximas situa-se entre 32°C e 36°C enquanto a média das mínimas está compreendida entre 20°C e 23,5°C.

A temperatura média anual na bacia é de 27,3°C. O quadro 2.3 mostra as temperaturas médias mensais para uma série de 15 anos.

b) Umidade relativa

A umidade relativa média anual, para a série de dados disponíveis, é da ordem de 67%, valor compatível com o que ocorre normalmente no semi-árido nordestino.

QUADRO 2.2 - INDICADORES DA PLUVIOMETRIA MÉDIA

POSTO	MÊS	PLUVIOMETRIA (mm)												ANO	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	P (mm)	CV
BOA ÁGUA		79.2	120.7	205,1	156.1	92.5	51.8	22.2	5.6	3,2	5.9	3.8	26.4	772.6	0.423
IBICUITINGA		91.1	137.0	212.3	173.8	120.0	56.2	21,7	5.8	2.4	3.3	5.4	14.1	843.0	0.463
AÇ: Stº ANTº RUSSAS		80,0	123,3	210.9	186.9	122.5	53.4	28.0	8.1	2.8	2.6	2.4	19.3	840.0	0.356
FEITICEIRO		90.8	111,1	202.0	197.5	131.3	60.0	22.5	5.9	1.2	2.7	3.4	19.8	848.1	0.467
BIXOPÁ		87.3	136.8	251.5	204.2	116.7	75.6	25.1	4.8	2.3	2.2	3.2	23.1	932.7	0.400
MORVDA NOVA		78.9	100.1	208.6	155.1	112.0	60.2	20.9	4.5	1.7	2.4	2.7	22.0	769.0	0.414



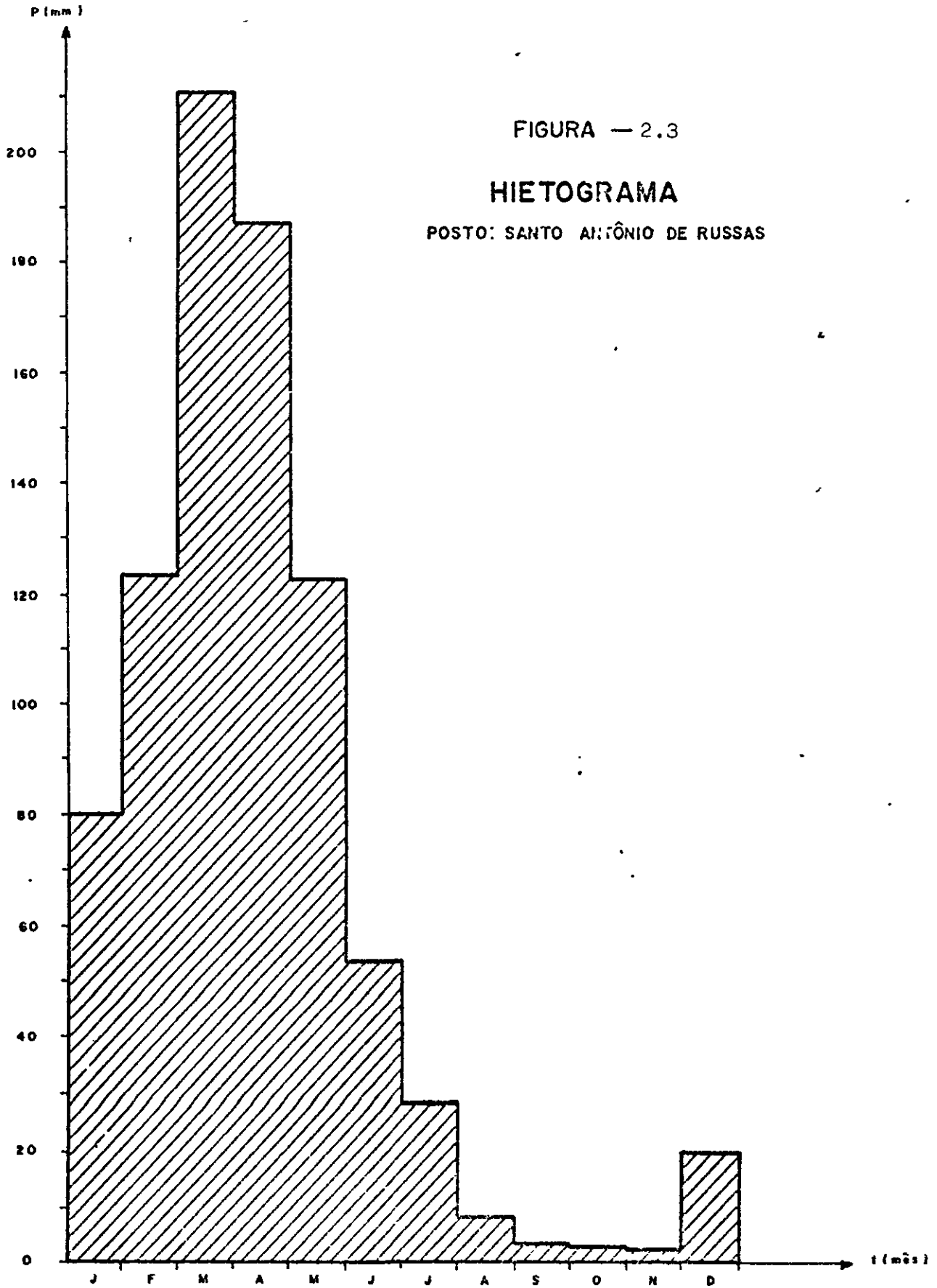


FIGURA — 2.3

HIETOGRAMA

POSTO: SANTO ANTONIO DE RUSSAS

QUADRO 2.3 - TEMPERATURAS MÉDIAS COMPENSADAS (°C)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	28,5	28,8	26,9	27,8	27,9	27,8	27,8	28,0	28,2	28,4	28,6	28,9
1971	28,3	27,5	26,9	26,0	26,2	25,8	26,1	26,6	27,6	28,1	28,0	28,4
1972	28,6	27,9	26,7	27,1	26,7	26,4	26,8	27,9	28,0	28,5	28,6	29,2
1973	27,7	27,8	27,0	-	-	-	-	-	-	-	28,5	28,2
1974	27,0	26,0	-	25,9	27,4	25,2	24,7	26,0	26,9	-	27,7	27,4
1975	27,8	26,9	26,0	-	-	25,1	24,5	26,1	-	27,8	28,0	31,4
1976	28,1	26,2	26,0	26,1	26,8	26,8	26,6	26,6	27,1	27,3	27,7	28,3
1977	-	26,4	26,5	26,1	-	25,2	24,9	25,9	27,1	27,8	28,1	28,0
1978	28,2	27,3	26,4	26,7	26,0	25,2	25,6	26,0	27,2	27,7	-	27,8
1979	28,2	27,9	27,4	27,7	26,6	-	26,5	27,3	28,0	28,2	28,3	-
1980	28,5	27,0	26,4	27,1	27,4	27,2	27,0	-	-	28,3	28,0	28,1
1981	28,3	28,3	27,0	26,7	27,3	26,8	26,8	27,3	-	-	-	-
1982	-	-	-	-	-	26,0	26,4	26,5	27,4	27,5	27,9	28,2
1983	28,7	28,1	28,2	-	27,7	27,5	26,7	27,2	27,7	27,9	-	-
1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,0	28,1
MÉDIA	28,2	27,4	26,8	26,7	27,0	26,2	26,2	26,8	27,5	27,9	28,1	28,5
											MÉDIA	27,3



No trimestre mais úmido, fevereiro-março-abril, os valores da umidade relativa ultrapassam 80%, enquanto que na época da estiagem as taxas decrescem atingindo valores em torno de 60%, nos meses de setembro a novembro (Ver quadro 2.4).

c) Evaporação

As condições climáticas da região induzem a ocorrência de elevadas taxas de evaporação, provocando, em consequência, perdas consideráveis nos volumes acumulados nos açudes.

Para os Tanques Classe A, observa-se uma evaporação anual média de 2.470mm, o que representa, aproximadamente, uma perda hídrica equivalente a uma altura de 1.850mm sobre o espelho d'água.

Os valores mensais da evaporação do Tanque Classe A são mostrados no quadro 2.5.

d) Evapotranspiração potencial (ETP)

O parâmetro ETP foi obtido através da fórmula de Hargreaves ^{1/} ajustada às condições no Nordeste brasileiro, que tem a seguinte expressão:

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

onde:

MF = fator que depende da latitude;

Hm = umidade relativa média mensal (em %);

T = temperatura média mensal (em °C).

Para o Posto de Palhano, mais próximo da área, os valores da ETP são os seguintes:

MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
ETP (mm)	174	146	132	112	135	119	135	167	176	184	177	189

^{1/} Hargreaves, George H - Disponibilidade e Deficiências de Umidade para a Produção Agrícola do Ceará, Brasil - Universidade do Estado do UTAH.

QUADRO 2.4 - UMIDADE RELATIVA (%)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	64	62	77	75	66	62	57	55	58	60	60	60
1971	66	75	79	83	81	79	69	60	58	59	61	59
1972	59	66	77	74	78	74	66	62	57	58	58	62
1973	76	74	85	-	-	-	-	-	-	-	58	60
1974	72	82	-	86	84	79	70	63	61	61	60	66
1975	75	74	82	-	-	80	78	64	-	60	59	62
1976	61	75	80	86	70	62	59	59	60	63	62	60
1977	-	77	82	85	-	83	77	65	62	58	59	63
1978	62	72	80	80	84	76	-	64	59	59	-	62
1979	64	66	72	69	74	-	60	-	58	56	59	59
1980	64	77	80	75	67	66	58	-	-	59	60	61
1981	62	61	-	79	70	70	62	57	55	57	58	64
1982	63	66	74	74	76	70	66	61	61	61	59	61
1983	60	66	72	100	68	62	60	58	57	58	59	59
1984	61	63	82	85	85	81	-	67	66	65	65	65
MÉDIAS	64	70	79	81	75	72	65	61	59	60	60	62

MÉDIA

QUADRO 2.5 - EVAPORAÇÃO TANQUE CLASSE - A (mm)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	184,3	173,2	88,5	117,1	165,2	170,5	215,6	245,8	233,6	223,5	199,1	226,2
1971	187,3	123,4	92,7	46,2	69,4	78,8	131,7	187,8	207,1	209,6	195,0	216,4
1972	207,9	248,7	99,2	115,3	94,6	102,1	161,8	180,8	224,2	238,3	236,0	212,2
1973	101,3	96,5	62,3	-	-	-	-	-	-	-	386,8	363,4
1974	210,1	90,3	-	30,3	84,5	101,7	187,2	295,9	299,2	322,5	318,8	254,3
1975	262,8	148,0	91,0	94,2	72,7	95,4	118,3	276,3	-	343,2	-	-
1976	-	-	-	-	-	287,0	338,0	337,9	346,1	317,1	315,2	367,7
1977	204,8	114,6	95,9	69,6	-	84,1	136,5	232,2	246,4	353,6	328,0	165,0
1978	250,8	129,0	101,3	92,5	74,8	122,7	153,4	-	416,4	357,2	310,4	273,3
1979	251,6	204,9	146,6	174,9	125,7	177,6	252,9	-	322,2	358,8	333,5	351,9
1980	272,0	142,0	110,2	142,4	194,8	217,8	169,5	-	290,0	352,8	263,1	264,3
1981	242,1	366,7	138,9	119,3	146,6	200,0	277,9	297,2	317,1	282,3	270,6	246,5
1982	228,1	164,0	123,5	115,3	126,9	171,8	206,0	265,4	262,7	242,0	259,6	261,4
1983	233,0	172,3	164,2	108,2	188,3	225,9	256,0	266,6	285,6	297,6	261,6	264,4
1984	229,6	232,6	82,3	61,0	64,1	89,4	-	-	-	252,1	-	281,0
MÉDIA	219,0	171,9	107,4	98,9	117,3	151,8	208,1	258,6	287,6	296,5	282,9	267,7





e) Insolação e nebulosidade

A insolação média anual situa-se próximo das 3.000 horas, o que equivale a uma incidência solar média diária em torno de 8 horas/dia.

Análogo comportamento observa-se com respeito a nebulosidade. Os meses mais chuvosos apresentam uma cobertura mais acentuada, atingindo valores de 6 décimos, enquanto no período de estiagem a nebulosidade é máxima, com valores em torno de 3 décimos.

Os quadros 2.6 e 2.7 mostram os valores dos parâmetros de insolação e nebulosidade.

f) Ventos

O quadro 2.8 apresenta os registros de 1ª e 2ª predominância dos ventos, bem como as velocidades médias mensais, raramente excedendo 3,0 m/s. Nos períodos de estiagem há ocorrência frequente de valores acima de 4,0 m/s, embora sem ultrapassar os 5 m/s.

2.3 - Geologia, topografia e solos

A geologia de superfície da área e o material originário dos solos identificados através das observações de campo e das pesquisas existentes, revelam o predomínio, do ponto de vista estratigráfico de rochas cristalinas referidas ao Pré-Cambriano.

Geologicamente, a área estudada está representada pelo Quaternário (holoceno), Terciário (Grupo Barreiras) e Pré-Cambriano, bastante diferenciadas no ponto de vista litológico.

Quaternário - (Holoceno) representado pelas formações mais recentes, que constituem as aluviões, originadas de sedimentos fluviais não consolidados, de natureza e granulometria variadas, formadas por camadas estratificadas sem disposição preferencial e por depósitos de material orgânico e areno-argilosos. Ocorre margeando o rio Palhano e seus principais afluentes.

Terciário - Está representado pelo Grupo Barreiras, que se mostra em forma de tabuleiros morfologicamente uniformes, porém com grande variação no tocante à granulometria dos sedimentos, em cuja composição mais frequente aparecem: argila, silte, areias e até conglomerados, em proporções variadas, de consolidação fraca e cores predominantemente avermelhadas ou amareladas. Originam os solos podzólicos.

QUADRO 2.6 - INSOLAÇÃO (h)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	242,7	251,6	256,8	236,6	285,2	239,3	279,6	268,3	302,3	306,4	265,5	289,3
1971	237,7	216,6	209,6	161,5	238,7	262,2	252,0	291,5	303,4	291,1	285,5	295,6
1972	240,4	203,3	226,4	220,4	253,0	276,1	273,6	268,0	284,8	298,5	299,0	256,5
1973	237,6	183,5	177,6	-	-	-	-	-	-	-	289,7	294,6
1974	246,6	178,4	-	83,4	193,6	134,9	233,4	299,2	269,9	304,4	274,1	269,4
1975	247,9	173,1	207,3	214,5	182,0	232,1	203,4	273,8	280,8	285,5	284,7	238,9
1976	257,5	209,6	196,7	228,1	168,8	268,2	269,4	300,4	290,1	244,1	264,3	307,1
1977	163,8	219,1	233,7	-	275,1	232,1	248,9	300,5	287,2	317,7	292,1	251,5
1978	217,9	206,6	202,5	224,8	249,5	249,8	261,2	270,6	-	292,6	277,8	237,1
1979	246,9	-	249,5	-	216,1	240,8	287,3	-	-	289,0	272,3	274,2
1980	228,3	145,7	212,5	256,6	269,5	227,2	251,5	291,9	-	276,7	266,5	266,7
1981	223,1	235,7	-	262,1	218,1	274,2	273,4	310,4	278,4	304,2	284,5	235,9
1982	261,8	177,1	229,5	212,5	253,8	251,6	249,5	282,2	249,6	278,9	276,7	266,5
1983	245,5	192,9	206,1	241,9	268,0	273,6	298,9	283,1	278,7	283,6	296,4	277,5
1984	261,6	245,5	102,5	174,8	182,0	262,7	-	276,9	287,5	293,0	283,0	293,3
MÉDIAS	237,3	202,8	208,5	209,8	232,4	244,6	260,2	285,9	280,2	290,4	280,8	270,3
												MÉDIA
												250,3



QUADRO 2.7 - NEBULOSIDADE (0-10)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	3,6	4,8	6,6	5,4	3,4	4,3	4,0	3,5	2,2	2,8	4,2	3,4
1971	5,1	5,4	5,6	7,0	5,6	4,3	4,1	3,1	4,0	3,5	3,5	3,1
1972	5,2	6,0	5,7	5,3	5,2	4,3	3,7	3,5	2,7	4,0	3,9	4,4
1973	6,1	5,6	6,5	-	-	-	-	-	-	-	3,9	4,2
1974	6,2	7,8	-	7,5	7,1	5,7	5,4	3,6	4,1	3,8	5,5	5,1
1975	5,3	6,7	6,8	6,2	7,3	5,8	6,2	3,6	3,2	3,8	4,5	6,2
1976	6,0	6,5	7,2	6,1	4,9	4,8	4,0	3,8	3,6	4,8	5,0	4,8
1977	7,5	6,4	6,7	6,8	-	6,0	5,7	3,0	2,9	3,3	3,4	5,1
1978	4,2	4,8	5,4	6,7	6,8	4,9	-	3,6	3,5	3,9	-	5,2
1979	6,2	5,7	5,7	5,8	5,9	-	3,0	-	3,8	2,9	3,7	3,9
1980	5,1	7,9	6,4	6,0	4,1	4,8	3,50	2,2	-	3,6	4,1	4,2
1981	5,8	4,9	-	5,2	5,6	3,4	4,0	2,0	2,3	2,8	3,8	4,9
1982	5,0	6,2	6,2	6,4	5,8	4,9	4,2	3,3	3,5	3,2	3,8	4,3
1983	4,8	5,5	6,2	5,0	4,9	2,6	3,0	0,3	2,9	3,6	3,2	4,3
1984	5,7	5,5	6,8	7,7	6,6	4,4	-	3,2	3,0	4,0	4,1	3,8
MÉDIA	5,5	6,0	6,3	6,2	5,6	4,6	4,2	3,0	3,2	3,6	4,0	4,5

MÉDIA



26

000028

QUADRO 2.8 - DIREÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	3,6 NE-SE	3,5 SE-NE	2,3 NO-SE	2,3 SO-NE	3,2 SF-NO	3,4 SE-S	3,6 E-S	4,1 F-S	3,9 SE-NE	3,9 SE-E	4,0 E-SE	4,0 SE-E
1971	3,5 NE-E	2,3 SO-NE	1,9 NO-SE	0,7 SO-NE	1,5 NO-SE	4,3 NO-SE	2,6 O-E	3,2 SE-E	4,0 SE-NE	4,2 NO-SE	3,9 NE-E	3,3 E-NE
1972	3,5 SE-E	3,1 SE-NE	2,0 SO-NE	2,2 O-E	2,0 NO-SE	2,3 SO-NE	3,0 SE-NE	3,4 SE-NE	4,2 SE-NE	4,0 E-NE	3,9 NE-E	3,2 NE-SE
1973	1,9 NO-SE	1,6 SO-NE	1,3 SO-NE	-	-	-	-	-	-	-	4,9 NE-E	4,2 E-NE
1974	3,2 E-NE	2,2 E-NE	-	2,0 NE-E	2,6 SE	2,6 SE-S	3,2 SE-S	3,7 NE	3,8 NE	4,1 NE-E	4,3 NE-E	4,0 NE-E
1975	3,4 NE-E	2,7 NE-SE	2,2 NE-E	2,2 NE-SE	3,0 SE-S	2,4 SE-NE	2,7 SE-S	4,0 SE-NE	4,0 NE-SE	4,2 NE-E	4,7 NE-E	4,2 NE-E
1976	4,0 NE-SE	3,1 NE-SE	2,3 NE-E	2,8 SF-NE	3,0 NE-SE	4,0 SF-NE	4,1 SF-NE	3,8 NF-SF	4,4 NE-E	4,1 NE-E	4,3 NE-E	5,0 NE-E
1977	3,6 NE-E	2,6 NE-SE	2,3 NE-E	1,9 SF-NE	2,3 SE-NE	-	3,0 E-NE	3,3	3,6 NE-SE	4,1 NE-E	4,2 NE-E	3,7 NE-E
1978	3,4 NE-E	3,0 NE-E	2,4 NE-E	2,3 SE-NE	2,2 SE-NE	2,7 SE-NE	-	3,6 SE-NE	3,2 NE-SE	4,0 NE-E	3,8 NE-E	3,8 NE-E
1979	3,4 NE-E	3,1 E-NE	2,5 NE	2,7 SE-E	2,3 SE-E	-	3,2 SE	3,6 SE	3,9 NE-E	4,1 NE-E	3,9 NE-E	4,2 E-NE
1980	3,8 NE-E	2,8 NE-E	2,5 SE	2,1 NE	3,0 SE	3,0 SE	3,2 SE	3,7 SE	4,5 NE-E	4,4 NE-E	4,5 NE-E	4,3 NE-E
1981	3,7 NE-E	3,4 E-SE	-	2,7 SE-E	2,9 NE	3,4 SE	3,9 SE	4,0 SE	4,3 SE	4,3 E-NE	4,6 E-NE	4,1 E-NE
1982	3,7 NE-E	3,1 NE	2,6 NE	2,5 NE	2,5 SE	2,9 SE	3,6 NE	3,9 E	4,1 NE	3,9 NE	4,2 NE	4,3 NE
1983	4,2 NE	3,4 NE	3,0 NE	2,2 NE	2,8 NE	3,4 NE	3,5 NE	4,0 E	4,2 E	4,4 NE	4,4 NE	4,9 NE
1984	3,6 NE	3,5 NE	2,1 E	1,7 SE	2,0 SE	2,7 SE	-	3,2 SE	3,5 NE	3,8 NE	3,8 E	3,7 NE



Pré-Cambriano - Compreende a maior parte da área onde há predominância absoluta de gnaisses e migmatitos sobre as demais rochas. O saprolito proveniente dessas rochas, com influência de material superficial retrabalhado, por certo, originam os solos Planosol, Solonetz e Litólicos que apresentam maior índice de ocorrência, e pequena ocorrência dos solos Brunos Não Cálcicos.

2.3.1 - Relevo

O modelado da área apresenta duas formas de relevo que de modo geral guardam relação com os solos que ocorrem.

- Relevo plano - está representado pelas áreas de várzeas, normalmente relacionado aos solos aluviais e planossolos.
- Relevo suave ondulado - ocorre em maior dimensão associado aos solos originados do Pré-Cambriano, constituindo longas vertentes em forma de "V" aberto com declives inferiores a 8%.

2.3.2 - Hidrografia

A região faz parte da bacia hidrográfica do rio Palhano, de regime hidrológico intermitente, cujos recursos d'água são abundantes na época chuvosa, chegando a desaparecer totalmente na época seca do ano (julho a dezembro), situação que provoca a exploração dos aquíferos freáticos nem sempre de boa qualidade para o consumo.

A principal reserva hídrica de influência na área estudada é o açude Santo Antonio de Russas, com cerca de $26,9 \times 10^6 \text{ m}^3$ que realimenta os freáticos aluvionais, possibilitando captações mais vantajosas inclusive para suporte a pecuária.

Podem ser encontrados açudes anuais espalhados por toda a área, além de outros cursos d'água como os riachos Cajazeiras, Freijós e Urubu, pela margem esquerda, e Riachinho e Bananeiras pela margem direita.

2.3.3 - Uso atual

A agricultura é praticamente inexistente na área. Tem-se apenas pequenos roçados sazonais próximos ao rio e nas áreas do Podzólico e de Bruno Não Cálcico. Os cultivos referem-se a milho, feijão, algodão e mandioca.



Constatou-se que a carnaúba das várzeas é utilizada como matéria prima para a indústria extrativa e o substrato de gramíneas é utilizado como pastagem natural (pecuária do tipo extensivo, pouco desenvolvida).

2.4 - Classificação pedológica

Os solos encontrados na área foram classificados segundo a legenda:

- PE PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO abrupto A fraco
textura arenosa/média fase caatinga hiperxerófila relevo
plano.
- NC BRUNO NÃO CÁLCICO A fraco textura média fase pedregosa
caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.
- PL ASSOCIAÇÃO DE: PLANOSOL SOLÓDICO, + SOLONETZ SOLODIZADO
ambos A fraco textura arenosa/média cascalhenta fase
caatinga hiperxerófila relevo plano, + SOLOS LITÓLICOS
EUTRÓFICOS A fraco textura arenosa/média fase pedregosa
e rochosa caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado
substrato gnaisse.
- Ae ASSOCIAÇÃO DE: SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS + PLANOSOL
SOLÓDICO ambos A fraco textura indiscriminada fase
caatinga hiperxerófila e floresta ciliar de carnaúba
relevo plano.
- Re ASSOCIAÇÃO DE: SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS A fraco textura
arenosa cascalhenta/média cascalhenta fase pedregosa
caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado substrato
gnaisse + SOLONETZ SOLODIZADO A fraco textura arenosa/
média fase caatinga hiperxerófila relevo plano +
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO plíntico A fraco
textura arenosa cascalhenta/média com cascalho fase
caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

As áreas absolutas e relativas destas unidades são mostradas no quadro 2.9.



QUADRO 2.9
EXTENSÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

SIMBOLO DA UNIDADE	EXTENSÃO	
	ÁREA (ha)	% DO TOTAL
PE	268,75ha	2,58
NC	1.281,25ha	12,25
PL	2.283,11ha	21,83
Ae	1.740,62ha	16,65
Re	4.882,86ha	46,69
T O T A L	10.456,59	100,00

2.4.1 - Descrição das unidades

- Unidade PE

- PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO, correspondendo a 269ha, 2,6% do total, compreende solos com horizonte B textural, não hidromórfico profundos, com argila de atividade baixa e seqüência de horizontes A, B_t e C, com mudança textural abrupta do A para o B_t.

A fertilidade é baixa, embora ocorram altos teores de cálcio + magnésio em superfície, níveis de alumínio muito baixo e pH variando de 5,3 a 5,6. Apresentam ainda baixa retenção de umidade (3,6%).

- BRUNO NÃO CÁLCICO

Compreende os solos de textura média e pedregosa. Possuem horizonte B textural, não hidromórficos, pouco profundo e com argila de atividade alta. Possuem seqüência de horizontes A, B_t e C, sendo



o A + B_t pouco espesso, cuja profundidade efetiva tornou-se maior devido o horizonte C apresentar uma espessura considerável.

O horizonte A é de coloração (solo úmido) bruno avermelhado (5YR, 4/3, úmido), textura média e estrutura granular e blocos subangulares pequeno e fracamente desenvolvido.

O horizonte B^t (B1_t/B2_t e B3_t) de coloração vermelha escura e cinzento oliváceo com textura média e arenosa e estrutura em blocos angulares e subangulares fraca a moderadamente desenvolvida e maciça respectivamente.

Possuem alta soma de bases trocáveis (Valor S) e alta saturação de bases (Valor V%), reação moderadamente ácida e fertilidade natural média a alta. Apresentam muito material primário facilmente decomponível que constitui a fonte de nutrientes para as plantas.

- Unidade PL

Associação de PLANOSOLO SOLÓDICO + SOLONETZ SOLODIZADO embo A fraco textura arenosa/média cascalhenta, fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado + SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS A fraco textura arenosa/média fase pedregosa e rochosa caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado substrato gnaisse.

Esta unidade é formada por uma associação de solos em que há predominância de classes de solo sem vocação agrícola motivada pela presença de características desfavoráveis ao cultivo sistemático, principalmente pela ocorrência do horizonte B nátrico com médios a altos teores de sódio e de estruturas deficientes que os tornam praticamente impermeáveis.

Os solos Planosol Solódico e Solonetz Solodizado estão disseminados por grande parte da área estudada cuja diferença básica está na saturação de sódio, condutividade elétrica indicando presença de outros sais e, como consequência, uma estrutura menos favorável à penetração da água e das raízes. Estas condições estão presentes mais fortemente nos solos tipo Solonetz Solodizado que constitui componente da associação.

Compreende solos com horizonte B textural rasos e moderadamente profundos sequência de horizontes A, B_t e C, imperfeitamente a mal drenados, mostrando feições associadas com unidade (mosqueados e/ou cores de redução) nos horizontes B_t e C.

O horizonte A é sempre de textura arenosa com cores (solo úmido) bruno claro acinzentado e amarelado todas no matiz 10YR. A estrutura é maciça porosa ou em grãos simples e transição abrupta para o horizonte B_t. Este geralmente se subdivide e



apresenta cores bastante variadas com presença de mosqueado e variegados. A textura varia de média a argilosa com estrutura fortemente desenvolvida em prismas grandes ou colunar e por último em blocos e de consistência (úmida) firme a extremamente firme.

O aspecto químico revela uma fertilidade média a alta com alta saturação de bases (V%), reação praticamente neutra com saturação de sódio entre 6 e 15% para o Planosol Solódico e superior a 15% para o Solonetz Solodizado podendo este ainda apresentar condutividade elétrica do extrato saturado superior a 4 mmhos/cm.

O terceiro componente que aparece na associação corresponde aos SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS, rasos a pouco profundos bem drenados, de textura arenosa/média com grande presença de pedras e afloramentos de rochas. Ocorrem em relevo suave ondulado sob cobertura vegetal de caatinga hiperxerófila. Estes solos têm uso muito limitado dadas as condições de profundidade efetiva e pedregosidade.

- Unidade Ae

Associação de SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS + PLANOSOL SOLÓDICO ambos A fraco textura indiscriminada fase caatinga hiperxerófila e floresta ciliar de carnaúba relevo plano.

Esta unidade é constituída por uma associação de solos em que o primeiro componente está representado pelos aluviões do rio Palhano e seus principais afluentes. Estes solos apresentam, normalmente, coloração (solo úmido) com predominância de cores brunadas (bruno, bruno escuro, bruno acinzentado). A textura indiscriminada mostra uma tendência a ocorrência em maior proporção das texturas enquadradas na classe textural média e as estruturas mais comuns são em blocos angulares, grãos simples ou sem estrutura tipo maciça.

A fertilidade natural varia de baixa a alta com alta saturação de bases (V%) podendo ocorrer presença de salinidade e/ou alcalinidade.

São em geral bem a moderadamente drenados e sujeitos a inundações.

O segundo componente que ocorre margeando as aluviões e as vezes até recobertos por uma camada aluvionar, compreende solo Planosol Solódico geralmente de textura arenosa na superfície (horizonte A) e cores brunadas a acinzentadas de estrutura maciça e/ou blocos subangulares bastante porosos, de espessura razoável, podendo chegar até 1,00m.

000034



O horizonte B_t de coloração esverdeada a olivácea com textura média a argilosa e estrutura em blocos angulares grandes a colunar e consistência (úmida) muito firme a firme. Estes solos estão igualmente sujeitos a inundações e apresentam uma drenagem imperfeita a má devido as condições de impermeabilidade do horizonte B_t.

2.4.2 - Mapeamento detalhado das aluviões

Os solos aluviais e pequenas manchas das unidades PL e NC foram mapeados a nível de detalhe com classificação de terras para irrigação. O quadro 2.10 faz uma recapitulação das unidades e da classificação.

- Unidade Re

Associação de SOLOS LITÓLICOS EU. RÓFICOS A fraco textura arenosa cascalhenta/média cascalhenta fase pedregosa caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado substrato gnaisse + SOLONETZ SOLODIZADO A fraco textura arenosa/média fase caatinga hiperxerófila relevo plano + PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO plíntico A fraco textura arenosa cascalhenta/média com cascalho fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

Compreende uma associação de solos com características bastante individualizadas no perfil: mas pela situação em que ocorrem e dado o nível do estudo não foi possível separar, constituindo, assim, uma única unidade de mapeamento.

O primeiro componente representa solos rasos, pedregosos com seqüência de horizontes A (A11. A12) e C, sendo o A11 de textura arenosa cascalhenta e o A12 de textura média cascalhenta. Apresentam-se bastante porosos e com boa drenagem.

São de baixa fertilidade natural, embora sejam eutróficos (V% > 50%), e reação moderadamente ácida a praticamente neutra.

O segundo componente é semelhante ao segundo componente da unidade PL, isto é, corresponde ao Solonetz Solodizado com características intrínsecas que dificultam ou impedem o desenvolvimento das culturas. São geralmente de textura arenosa sobre textura média com mudança textural abrupta e estrutura do horizonte B_t que oferece resistência a penetração das raízes, da água e do ar. As cores são normalmente acinzentadas e oliváceas, sempre no matiz 2,5Y.

A fertilidade natural é baixa e há presença de elevada saturação de sódio no horizonte B_t, com reação variando de moderadamente ácida a moderadamente alcalina. Contudo apresentam alta saturação de bases (V% > 50%).



QUADRO 2-10 RECAPITULAÇÃO DAS UNIDADES DE SOLOS E CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO

UNIDADES DE SOLOS	ÁREA		CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO			
	ha	%	FATORES LIMITANTES	SÍMBOLOS	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	APTIDÃO CULTURAL
NC	10,12	0,92	Moderados impedimentos à mecanização, pouca profundidade, dificuldades na adução de água.	6s(x,b)	-	-
PL	300,03	27,40	Pouca profundidade, drenagem deficiente, sujeitos a inundações e altos teores de sais de sódio	6sd(a,1,e,f,w)	-	-
A e 1	174,82	15,97	Textura arenosa em todo perfil, capacidade de retenção de umidade, baixa fertilidade	$\frac{4Ss}{C22CX}$ (v,q,y)	Adubação orgânica e mineral, irrigação por aspersão	Feijão, mandioca, batata em geral, amendoim, hortaliças e forrageiras.
A e 2	140,41	12,83	Textura arenosa com baixa capacidade de retenção de umidade, fertilidade baixa a média, salinidade e sodicidade abaixo de 110cm	$\frac{4Ss}{C23CX}$ (a,v,r,y)	Adubação orgânica e mineral, práticas de dessalinização, irrigação por aspersão	idem
A e 3	14,19	1,30	Baixa capacidade de retenção de água, fertilidade baixa, salinidade a pouca profundidade (45cm)	$\frac{4s}{C23CX}$ (a,v,q,v')	Recuperação através de aplicação de gesso no lixiviação dos sais. Adubação orgânica e mineral.	idem
A e 4	35,50	3,24	Fertilidade baixa, salinidade e sodicidade a partir de 107cm	$\frac{3s}{C22BX}$ (a,y)	Manejo adequado para evitar ascensão dos sais, práticas corretivas e adubação orgânica e mineral	Policultura
A e 5	36,42	3,33	Fertilidade baixa, salinidade e sodicidade a partir de 60cm de profundidade	$\frac{3s}{C23BX}$ (a,y)	Manejo adequado para evitar ascensão de sais, lavagem e lixiviação dos sais com aplicação de gesso e adubação.	Policultura
A e 6	43,42	3,97	Fertilidade baixa, salinidade a partir de 85cm a sodicidade em todo o perfil		Recuperação através da aplicação de gesso e lixiviação dos sais, adubação orgânica e mineral	Após as correções poderão ser usados com policultura.

CONTINUA...

000036



CONTINUAÇÃO

UNIDADES DE SOLOS	AREA		CLASSE DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO			
	ha	%	FATORES LIMITANTES	SÍMBOLOS	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	APTIDÃO CULTURAL
A e 7	12,89	1,18	Fertilidade baixa, elevadas concentrações de sais a partir da superfície	6s(a,y)	-	-
A e 8	86,68	7,92	Riscos de inundações, elevada concentração de sais e fertilidade baixa	6sd(a,y,f)	-	-
A e 9	52,13	4,76	Deficiência de drenagem, fertilidade baixa e alta concentração de sais	6sd(a,y,f,m)	-	-
Re	167,99	17,17	Forte impedimento a recarização, fraca profundidade	6st(k,y,v,x,r,j)		Manutenção da vegetação nativa

000037



O terceiro componente está representado pelo solo Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico que constitui o melhor solo da associação para uma agricultura tradicional de sequeiro, entretanto pela pequena extensão da unidade torna-se difícil um aproveitamento racional.

Trata-se de um solo de média profundidade (inferior a 1,0m), com textura arenosa/média, cascalhento e com presença de plintite.

2.5 - Recursos hídricos

O abastecimento da área do projeto será assegurado pelo Açude Santo Antonio de Russas. Construído em 1928, ele barra o rio Palhano, permitindo a regularização das contribuições naturais de uma bacia hidrográfica de 640km². A capacidade útil do reservatório é de 21x10⁶m³, correspondendo a uma altura d'água explorável de 3,75 metros.

As características do açude são mostradas a seguir:

Localização	Rio Palhano
Data de construção	1928
Cota da soleira do sangradouro (Z NOR)	110,75 (*)
Cota da soleira da tomada d'água (ZS)	106 (*)
Cota de funcionamento gravitário da tomada (ZP)	106,5 (*)
Capacidade máxima	27 x 10 ⁶ m ³
Volume útil compreendido entre ZNOR e ZP	21 x 10 ⁶ m ³
Volume morto	6 x 10 ⁶ m ³
Altura d'água útil (Z NOR - ZP)	3,75m
Altura média = V/S (metros)	3,18
Superfície evaporante máxima (ha)	850
Superfície da bacia hidrográfica (km ²)	642
Capacidade máxima expressa em: - mm de escoamento na B.H. - em função da contribuição média anual M	40 0,64 M

(*) Cotas arbitrárias.

000038



Uma simulação da operação do açude Santo Antonio de Russas mostra a capacidade de regularização da oferta de água, associada a níveis de garantia.

A definição da curva vazão regularizável x frequência permite obter, para qualquer volume liberado no açude, o nível de garantia correspondente, considerada uma vazão contínua.

2.5.1 - A simulação da operação

A simulação da operação foi desenvolvida a nível mensal para o período de 1961/83, portanto abrangendo 23 anos, a partir do seguinte balanço hidráulico do reservatório:

Variação no reservatório = volume afluente ao reservatório + precipitação direta sobre o espelho d'água - perdas por evaporação - perdas por sangria - volume retirado para satisfazer as demandas.

Esse balanço se traduz através da equação básica:

$$V_1 = V_{1-1} + C_1 + VP_1 - VE_1 - S_1 - Qr_1$$

onde:

V_1 = volume acumulado na barragem no mês $\underline{1}$;

V_{1-1} = volume acumulado na barragem no mês $\underline{1-1}$;

C_1 = volume afluente à barragem, decorrente da bacia de contribuição, no mês $\underline{1}$;

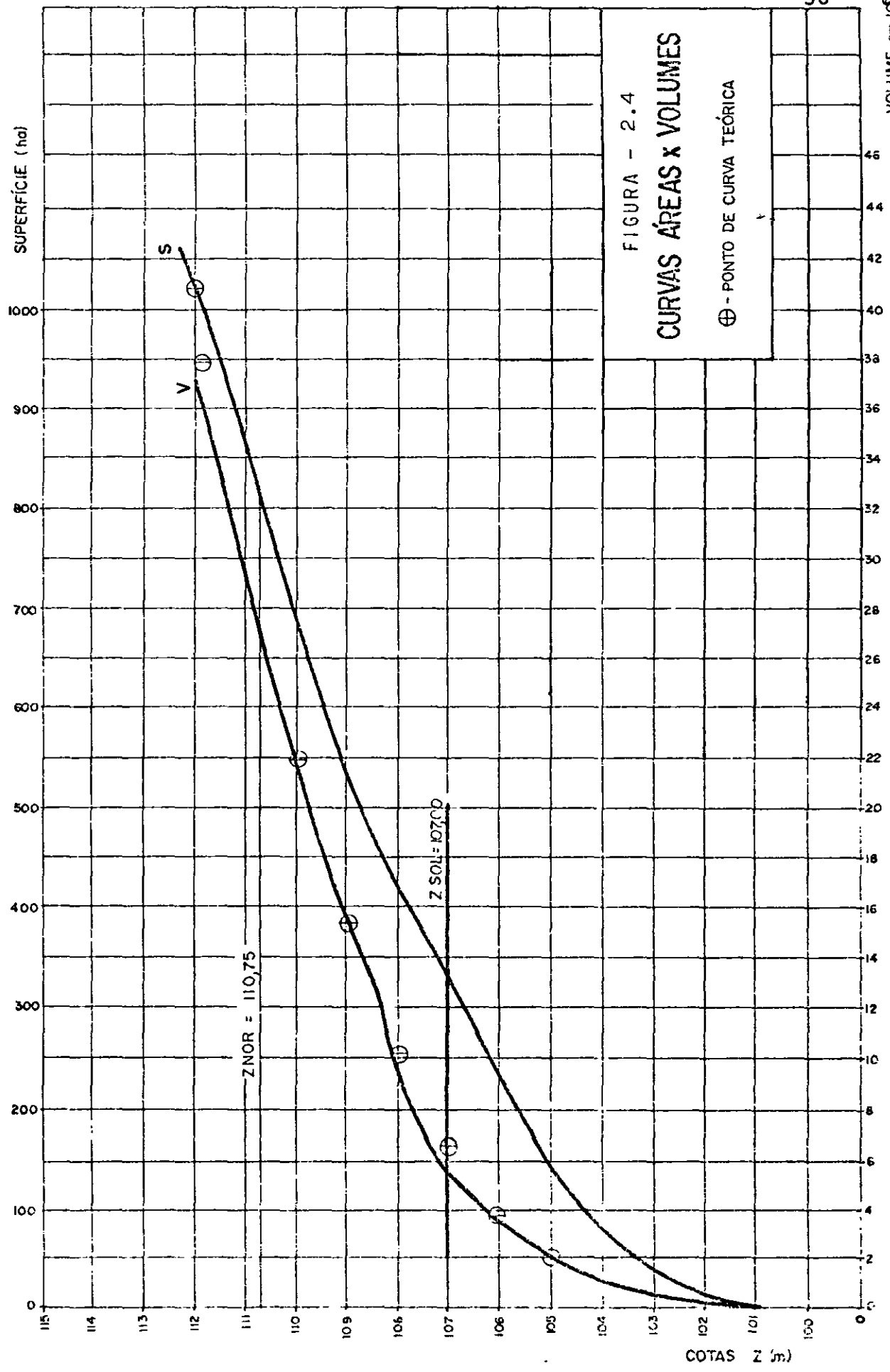
VP_1 = volume decorrente da precipitação direta sobre o espelho d'água, no mês $\underline{1}$;

VE_1 = volumes correspondentes às perdas por evaporação no mês $\underline{1}$;

S_1 = volume sangrado, no mês $\underline{1}$;

Qr_1 = volume retirado, no mês $\underline{1}$, correspondente à vazão liberada.

A caracterização geométrica do açude é retratada através da curva cota x área x volume e da definição dos parâmetros de controle relativos ao volume máximo de acumulação e volume útil mínimo, conforme mostrado na figura 2.4.



COTAS Z (m)



Os valores das contribuições mensais C_i correspondem aos deflúvios determinados para a bacia do açude. As alturas de chuva P_i de pequena influência no balanço foram tomadas como relativas ao posto Santo Antonio de Russas, enquanto que os índices de evaporação E_i correspondem as observações de Tanque Classe A corrigidos pelo valor de 0,75. A aplicação destas alturas à área média no passo fornece os volumes evaporados e precipitados no mês. Os volumes sangrados são determináveis a partir do conhecimento do volume máximo de acumulação.

O método consiste em simular a operação para diversos valores de Q_r , considerada fixa e contínua em cada processamento. Quando o estado do reservatório não permite a vazão Q_r , estabelecida no processamento, identifica-se o colapso no mes; a relação $\frac{n}{m}$ onde n representa o número de meses em que ocorre colapso e m o número de meses total da série, define a frequência de colapso.

A repetição do procedimento para diferentes Q_r possibilita traçar a curva vazão regularizável x frequência ao nível de garantia.

Os resultados da análise se encontram no quadro 2.11; eles constam do volume mensal acumulado ao final de cada mes do período 1961/83, para cada hipótese de vazão liberada, sendo, também, identificado o número de falhas ocorridas.

Ressalta-se que só são admitidas duas alternativas na operação, quais sejam: ou se retira todo o volume mensal regularizável ou não se retira nenhum volume.

O açude Santo Antonio de Russas não otimiza, quanto à acumulação, os escoamentos naturais. Sua capacidade, a nível do sangradouro, é de $27 \times 10^6 m^3$, o que representa apenas 46% do deflúvio médio anual, que é de praticamente $59 \times 10^6 m^3$. Este sub-dimensionamento conduz a uma relação de rendimento elevada, visto que o reservatório é continuamente realimentado com valores significativos; as sangrias sendo também frequentes.

A curva vazão regularizável x frequência ou nível de garantia é apresentada na figura 2.5.



QUADRO 2.11

VALORES EM REAIS - R\$ MILHÕES ANTI-INFLACIONÁRIOS

VALOR RETIRADO POR RESCISÃO ANUAL = 100000

VALORES EM REAIS - R\$ MILHÕES ANTI-INFLACIONÁRIOS

Ano	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Faltas
1	16466.50	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
2	20798.80	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
3	20636.60	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
4	24724.40	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
5	24402.70	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
6	22390.20	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
7	20218.40	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
8	21946.80	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
9	20651.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
10	20237.20	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
11	10779.90	19352.50	24293.50	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
12	20072.80	22027.50	24342.50	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
13	21240.40	21729.50	20432.50	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
14	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
15	23737.10	26779.80	17000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
16	22765.40	24293.50	26747.90	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
17	22540.00	23611.00	26645.80	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
18	21115.50	24553.50	26456.50	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
19	20332.50	21717.50	23012.10	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
20	19774.20	23995.30	24840.70	25585.70	25796.60	25796.60	25796.60	25796.60	25796.60	25796.60	25796.60	25796.60	0
21	17171.60	17601.15	25247.50	26757.40	27000.00	26757.40	26757.40	26757.40	26757.40	26757.40	26757.40	26757.40	0
22	16542.40	16585.10	19012.80	19777.10	20420.70	20417.50	19981.50	14481.10	14871.50	15242.60	18741.20	12851.50	0
23	12070.30	15142.60	15220.05	16147.40	16006.50	15789.20	14718.10	10329.50	11615.00	10751.00	9026.50	8011.00	0

Total

Continua...

Continuação.

Volume referido no mes (em m³) - (4º ANO)

valores mensais (em milhares de m³)

ANO	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Faltas
1	16128,50	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
2	18543,40	18796,50	21240,50	20559,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
3	18021,60	19822,40	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
4	22465,60	25309,60	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
5	22153,50	24112,30	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
6	20134,80	22077,80	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
7	15562,90	23150,20	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
8	17671,40	20533,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
9	18435,60	18078,10	17715,50	23779,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
10	17550,70	17345,60	23577,40	23550,40	22641,10	23543,80	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
11	13390,00	15408,20	17089,10	21159,50	22533,00	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
12	18617,40	19371,90	21221,70	20247,00	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
13	16882,40	16765,30	21120,10	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	0
14	20424,50	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	0
15	21461,70	23577,80	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	0
16	20510,60	21697,90	22711,40	27543,50	27577,80	26759,40	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	27650,10	0
17	20555,00	20555,00	25401,70	26228,40	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	0
18	18500,10	21890,50	23039,40	24774,50	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	0
19	11277,10	19112,50	19562,50	20987,30	21817,90	21926,30	21370,90	19536,60	17701,70	15039,90	13762,90	12736,40	0
20	12741,20	17395,90	17907,70	18599,90	18179,20	17971,10	17020,50	15427,80	13546,10	11599,10	9456,57	7964,00	0
21	6567,82	8017,40	15093,20	15975,70	16059,40	15750,20	15104,20	13319,90	11599,10	9456,57	7964,00	7398,28	0
22	6542,60	6723,13	6713,54	6055,28	7111,62	6915,19	6776,20	5623,46	5020,78	4015,30	4420,36	4521,68	5
23	4055,67	7451,16	7442,05	7407,43	7044,71	6376,75	6097,70	5001,00	5102,56	4061,12	4298,14	4180,50	7
Total												12	

Continua...

000043





Continuação.

Volume retirado por mês (em mil) = 60000

Valores mensais (em milhares de m³)

ANO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL
1	16426,50	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	22120,00	19558,00	17422,00	17376,70	0
2	17352,60	17407,50	17655,50	21272,50	21500,00	21500,00	21500,00	21500,00	2024,00	1970,00	1522,00	17375,00	0
3	17095,60	18326,60	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	20120,00	19500,00	17722,00	17320,00	0
4	21302,50	23741,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
5	26581,50	1740,40	25222,10	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
6	1140,20	14251,20	23000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
7	17475,10	21822,40	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
8	10512,90	17107,40	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
9	1720,80	17302,80	18140,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
10	14526,90	17026,60	17000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
11	8889,98	6743,32	12922,50	15220,50	16750,40	24849,40	25255,10	25255,10	20870,00	18674,70	14560,00	16248,40	0
12	1602,50	16576,80	18226,50	25051,80	25746,20	25276,50	25351,40	25351,40	20870,00	18674,70	14560,00	16248,40	0
13	14386,60	16229,40	18255,60	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
14	25263,50	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
15	20516,80	22214,90	20609,40	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
16	10000,00	20000,00	20000,00	20000,00	20000,00	20000,00	20000,00	20000,00	20000,00	20000,00	20000,00	20000,00	0
17	17000,00	17500,00	17800,00	22170,00	24000,00	26000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
18	17000,00	17500,00	17800,00	22170,00	24000,00	26000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
19	17000,00	17500,00	17800,00	22170,00	24000,00	26000,00	27000,00	27000,00	21500,00	19500,00	17402,00	18239,00	0
20	16500,00	17000,00	17500,00	21500,00	21500,00	21500,00	21500,00	21500,00	21500,00	21500,00	21500,00	21500,00	0
21	6000,00	5700,00	12000,00	13000,00	13000,00	12000,00	11500,00	11500,00	8500,00	7500,00	6000,00	6000,00	0
22	6000,00	7000,00	6900,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	0
23	4500,00	7000,00	7100,00	6900,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00	0

Total (5)

Continua...

Continuação.

Volume retirado por mês (em milhares) = 180000

Valores mensais (em milhares de m³)

0 Ano	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Faltas
1	16160.50	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
2	14157.00	14027.93	14280.20	14530.50	14780.80	15030.10	15280.40	15530.70	15780.00	16030.30	16280.60	16530.90	0
3	15766.50	16776.10	17785.70	18795.30	19804.90	20814.50	21824.10	22833.70	23843.30	24852.90	25862.50	26872.10	0
4	20007.40	22311.60	24615.80	26920.00	29224.20	31528.40	33832.60	36136.80	38441.00	40745.20	43049.40	45353.60	0
5	17771.40	21500.30	25229.20	28958.10	32687.00	36415.90	40144.80	43873.70	47602.60	51331.50	55060.40	58789.30	0
6	17771.40	19144.50	17785.70	16426.90	15069.30	13711.70	12354.10	11000.00	9645.90	8291.80	6937.70	5583.60	0
7	14200.00	20116.60	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	27000.00	0
8	17773.47	17773.47	17773.47	17773.47	17773.47	17773.47	17773.47	17773.47	17773.47	17773.47	17773.47	17773.47	0
9	16073.00	15511.00	14949.00	14387.00	13825.00	13263.00	12701.00	12139.00	11577.00	11015.00	10453.00	9891.00	0
10	11414.40	12645.10	13875.80	15106.50	16337.20	17567.90	18798.60	20029.30	21260.00	22490.70	23721.40	24952.10	0
11	5736.28	6409.60	7083.00	7756.40	8429.80	9103.20	9776.60	10450.00	11123.40	11796.80	12470.20	13143.60	0
12	12156.60	15176.60	18196.60	21216.60	24236.60	27256.60	30276.60	33296.60	36316.60	39336.60	42356.60	45376.60	0
13	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	0
14	24000.10	35952.40	47904.70	59857.00	71809.30	83761.60	95713.90	107666.20	119618.50	131570.80	143523.10	155475.40	0
15	19116.60	20615.00	22113.40	23611.80	25110.20	26608.60	28107.00	29605.40	31103.80	32602.20	34100.60	35599.00	0
16	18121.00	18415.70	18710.40	19005.10	19300.00	19594.90	19889.80	20184.70	20479.60	20774.50	21069.40	21364.30	0
17	14177.00	14526.10	14875.20	15224.30	15573.40	15922.50	16271.60	16620.70	16969.80	17318.90	17668.00	18017.10	0
18	13005.40	13248.40	13491.40	13734.40	13977.40	14220.40	14463.40	14706.40	14949.40	15192.40	15435.40	15678.40	0
19	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	0
20	7744.98	10700.20	13655.40	16610.60	19565.80	22521.00	25476.20	28431.40	31386.60	34341.80	37297.00	40252.20	4
21	5077.49	6216.46	7355.43	8494.40	9633.37	10772.34	11911.31	13050.28	14189.25	15328.22	16467.19	17606.16	2
22	1197.75	6578.20	11668.69	16359.18	21049.67	25740.16	30430.65	35121.14	39811.63	44502.12	49192.61	53883.10	7
23	4631.66	7447.17	10262.68	13078.19	15893.70	18709.21	21524.72	24340.23	27155.74	29971.25	32786.76	35602.27	6

Total 20

Continua...



Continuação.

Volume retirado por mês (em m³) = 12.000

VOLUMES MENSUAIS EM MILHARES DE M³ (A)

Ordem	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Faltas
1	16.167,50	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	26.741,50	22.909,60	21.004,70	18.039,00	17.876,70	15.041,70	0
2	14.005,00	14.555,10	16.514,50	17.624,80	25.027,00	24.915,50	24.011,00	21.491,50	17.627,00	14.295,20	13.679,50	12.100,50	0
3	12.094,50	13.516,50	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	24.248,00	21.220,00	18.532,20	16.122,50	13.004,70	0
4	12.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	24.748,00	21.501,60	18.739,80	16.122,50	13.568,10	0
5	18.033,70	20.012,70	21.960,30	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	24.748,00	21.320,00	18.658,20	16.022,00	13.344,90	0
6	12.000,00	18.000,00	19.511,20	21.037,50	24.522,50	26.137,70	26.945,00	23.460,50	20.377,30	16.615,50	15.419,50	14.582,20	0
7	14.209,30	18.177,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	24.280,80	21.361,50	18.719,60	16.122,60	13.986,30	0
8	12.252,10	16.405,50	20.982,20	22.276,50	26.454,50	26.621,30	26.412,80	23.223,20	20.676,40	18.227,70	15.635,50	13.150,60	0
9	14.486,00	14.166,30	14.562,10	17.995,00	19.429,50	19.514,40	19.137,90	16.670,70	14.284,30	11.752,30	9.237,05	6.500,03	0
10	8.100,17	7.562,94	12.007,70	13.340,00	11.862,10	11.155,50	10.100,30	8.600,77	5.912,02	5.276,07	4.569,52	3.403,40	3
11	5.999,43	6.656,75	10.451,50	13.029,80	13.525,10	21.153,20	21.335,60	19.105,60	16.459,90	13.947,70	11.543,60	10.845,20	1
12	10.000,00	10.000,00	11.629,20	15.992,30	16.411,70	17.859,20	17.324,50	14.995,70	12.475,50	9.534,77	7.821,37	6.994,42	0
13	7.300,70	6.915,20	8.033,57	25.197,70	27.000,00	27.000,00	27.000,00	24.332,80	21.424,70	18.740,80	16.122,60	13.622,20	0
14	22.919,50	24.015,50	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	24.248,00	21.439,90	18.634,50	16.327,50	13.521,60	0
15	17.000,00	15.000,00	17.000,00	21.000,00	27.000,00	27.000,00	27.000,00	24.248,00	21.227,50	18.411,00	16.122,60	13.568,10	0
16	17.000,00	17.000,00	19.000,00	20.100,00	20.455,50	20.455,50	20.255,80	17.791,10	15.175,20	12.445,60	10.201,70	7.500,61	0
17	19.227,50	11.000,00	12.901,80	14.837,70	16.666,60	15.000,00	18.991,20	15.519,50	13.957,00	11.994,50	8.893,07	6.947,10	0
18	5.000,00	11.328,90	12.195,00	13.600,00	19.465,00	20.879,80	21.202,70	18.222,50	16.295,60	13.637,50	11.126,10	10.000,00	0
19	9.996,43	10.131,20	10.374,40	10.790,80	11.007,90	10.462,60	9.540,35	7.564,20	6.739,00	5.071,36	5.571,52	5.004,60	3
20	7.000,00	10.395,20	10.277,60	10.654,10	9.466,84	8.879,10	8.016,27	6.618,36	5.424,90	5.017,16	4.624,18	4.955,39	4
21	5.309,84	5.765,13	12.240,90	12.521,40	11.992,90	11.113,80	9.867,82	7.740,84	5.751,97	5.292,56	4.897,58	5.274,16	4
22	5.602,65	6.172,11	6.625,53	6.544,20	5.900,61	6.393,14	6.404,16	5.658,41	5.211,73	4.856,30	4.457,32	4.556,63	7
23	4.570,62	7.486,14	6.877,79	6.302,38	6.479,67	6.411,70	6.132,65	5.516,75	5.118,22	4.766,79	4.313,51	4.202,17	9

Total 31

Continua..

000046





Continuação.

Volume retirado por mês em R\$ = 15'000v

Volume mensal (em milhares de R\$)

Ord	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Folhas
1	14436,50	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	26823,00	26774,90	23222,90	24166,50	17274,70	14514,00	13221,40	0
2	12742,70	17176,20	17176,20	14510,50	21700,00	21700,00	21700,00	16004,10	15111,20	12500,00	9477,21	8771,18	0
3	8243,75	8001,21	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	23662,40	20526,60	17584,80	14728,90	14207,10	0
4	16915,40	16743,54	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	25948,00	23827,50	17815,70	14969,50	14711,20	0
5	16911,00	17970,70	19124,30	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	23948,00	20779,60	17795,80	14901,40	14879,20	0
6	11956,10	15767,70	17607,00	18715,30	21661,50	22422,00	22500,00	20400,10	17100,00	14155,00	11357,90	10219,70	0
7	9647,40	13250,90	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	23925,80	20611,10	17649,30	14531,60	14531,60	0
8	11192,50	14605,00	18404,50	19535,80	23420,00	23259,00	23200,70	20400,00	17100,00	14171,60	11170,10	10970,30	0
9	9666,62	9216,51	9535,00	12121,10	13244,70	15050,60	16000,00	12900,00	7495,00	6597,93	5725,56	6591,40	2
10	1011,54	6070,56	11425,30	10856,40	10077,00	9177,60	8100,00	5933,37	5341,57	4911,20	4652,65	4966,61	4
11	5562,56	6200,85	9735,01	14011,10	12206,40	19704,40	15416,80	16527,00	13999,50	11199,10	8490,90	7076,39	1
12	7552,11	7100,72	7000,59	11701,90	11600,00	15661,10	12100,00	9273,57	7200,00	6295,74	5000,35	4995,75	2
13	6402,00	5716,61	6524,00	2307,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	23000,00	17800,00	14970,10	14204,50	0
14	21140,10	22540,50	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	23948,00	20600,00	17753,50	15146,50	15070,30	0
15	16204,50	17400,60	19877,90	21544,70	21677,90	27000,00	27000,00	23957,60	20775,00	17876,80	14902,60	14812,60	0
16	15284,60	15550,00	16676,50	17554,50	17568,00	17247,20	16700,00	14000,00	11189,70	8960,25	6000,42	6070,10	0
17	8000,73	7950,34	9268,91	10657,10	12186,00	13241,90	13522,30	11137,00	8417,19	5999,53	5400,00	6992,00	1
18	6700,77	6500,50	7000,00	7000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	0
19	6591,18	6500,97	6450,00	6514,49	6764,06	5668,46	6514,00	5798,72	5000,45	4553,00	4553,41	4960,10	5
20	6070,45	9550,60	6511,50	8375,40	7570,25	6671,20	7600,00	6200,76	5519,60	5111,95	4716,90	5050,18	6
21	5404,63	5659,92	12035,00	12016,20	11197,50	10009,50	8699,17	6400,86	5596,41	5104,97	4791,99	5166,58	5
22	5570,44	6070,90	6664,33	6140,08	6762,29	5665,55	5995,23	5700,86	5668,18	4660,74	4275,76	4375,00	8
23	4489,06	7304,58	6596,23	7020,82	5658,12	5863,86	5829,22	5380,70	4982,18	4570,74	4177,76	4087,86	7
Total												41	

Continua...

000047

Continuação.

Volume retirado foi (em mil) = 175000

Valores mensais (em milhares de m³)

ANO	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Folhas
1	16466,50	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	25593,30	25774,90	22472,90	19302,30	16090,20	13025,10	11472,70	0
2	14550,00	11397,50	11397,50	11397,50	12032,00	12032,00	1407,30	1407,30	1141,90	1031,00	767,80	655,55	0
3	6111,12	6010,00	1000,00	2700,00	2700,00	2700,00	2632,50	2700,00	1970,00	1654,00	13507,00	12705,50	0
4	15100,00	15500,00	15500,00	15500,00	15500,00	15500,00	15500,00	15500,00	15500,00	15500,00	14035,10	12714,00	0
5	15425,50	16257,00	17701,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	23650,00	20205,00	17094,00	13950,90	13707,50	0
6	1775,40	1872,00	1872,00	1872,00	1872,00	1872,00	1872,00	1690,50	1376,00	1467,00	7754,27	750,90	0
7	1258,23	9418,17	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	23750,00	20356,20	17144,10	14007,80	13356,40	0
8	1215,00	1215,00	1215,00	1215,00	1215,00	1215,00	1215,00	17179,00	14051,00	10550,00	7520,54	7177,34	0
9	1265,72	7315,62	7055,45	9720,15	10564,30	10120,70	9364,20	6964,27	675,42	5416,81	5055,07	3504,91	4
10	1070,00	1070,00	1070,00	1070,00	1070,00	1070,00	1070,00	5546,19	5143,50	4743,13	4034,07	4766,54	5
11	571,50	657,79	9786,94	11095,20	11041,10	18119,10	17751,50	14771,70	11931,90	8850,48	6891,10	7557,34	1
12	641,06	661,07	661,07	661,07	661,07	661,07	661,07	7466,03	6517,19	5600,17	5035,21	6001,01	3
13	5807,51	6667,24	7324,51	12048,70	27000,00	27000,00	26355,10	23737,50	13500,00	17156,70	13091,30	12004,10	0
14	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	26076,00	20464,10	17200,70	14191,60	1400,00	0
15	14770,00	15711,00	15711,00	15711,00	15711,00	15711,00	15711,00	11750,00	15000,00	10000,00	10000,00	10000,00	0
16	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	9376,02	6737,97	5840,57	5000,00	4415,10	2
17	7204,14	6729,00	8002,52	9194,00	10531,00	11197,00	11570,40	8692,04	5993,19	5400,72	5007,74	4548,94	2
18	6027,50	7011,00	8110,00	11000,00	14100,00	14700,00	14700,00	11900,00	8850,00	6000,00	5110,00	6700,00	1
19	5920,74	7370,52	7000,50	6800,00	6451,54	7074,04	4024,62	5478,20	5130,68	4710,25	4300,64	4766,30	7
20	6700,00	6700,00	6700,00	6700,00	6700,00	6700,00	6700,00	6500,00	5640,34	5000,00	4000,00	5175,00	7
21	5500,23	5500,23	11911,40	11911,40	10500,00	9134,20	7840,47	6810,17	5932,31	5000,00	4993,59	5308,47	6
22	5776,04	5776,04	5776,04	5776,04	5776,04	5776,04	5776,04	6000,00	5550,15	5140,70	4754,72	4004,04	9
23	4700,00	7700,50	6625,19	7249,70	5477,08	5854,42	5325,00	5378,00	4950,20	1500,00	4175,06	4066,71	7
													Total
													54

Continua...

000018





000049

Continuação.

Salário retirado por mês (em R\$) = 2600000

VALORES MENSUAIS (em milhares de R\$)

Ordem	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Folhas
1	10436,50	27000,00	27000,00	27000,00	26340,00	26276,60	25220,20	21608,20	18252,00	14790,50	1.433,10	9905,36	0
2	5104,64	8100,47	6452,40	8220,50	11340,90	14550,92	18520,90	16453,60	7947,06	6439,44	5214,76	659,54	2
3	5100,11	5722,52	27000,00	27000,00	27000,00	26610,20	25052,60	22000,60	18204,70	15463,00	12157,00	11155,70	0
4	10700,20	14547,50	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	23446,00	19917,00	16450,00	13116,20	12577,90	0
5	14000,50	14000,00	15705,72	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	23446,00	19917,00	16450,00	13116,20	12577,90	0
6	11000,40	12100,00	13750,20	14943,80	16763,60	17503,50	18753,60	13744,90	10439,20	7506,31	6417,04	722,00	1
7	6200,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	20420,00	17961,00	14450,00	13100,00	12175,00	0
8	11000,50	11000,50	14612,40	15145,60	16510,10	17922,60	17175,00	13744,90	10439,20	7506,31	6417,04	722,00	1
9	6413,10	7400,10	6200,00	7507,71	8800,37	7591,22	6413,90	5746,85	5300,82	4900,60	4500,47	5400,71	5
10	6450,79	7116,05	11361,30	10204,40	9010,76	7712,25	6161,04	5039,84	5130,16	4730,79	4344,24	4758,30	6
11	5051,15	6047,44	5026,61	10450,00	10154,60	16982,50	16365,00	13672,60	10050,10	7087,43	6278,43	7249,47	2
12	6100,19	7000,00	7700,00	10000,00	10700,00	11374,00	10000,00	7200,00	6397,23	5594,42	5701,44	5977,04	4
13	7504,10	6210,73	6427,00	23000,00	27000,00	27000,00	26765,10	20230,00	17676,80	14217,00	12000,00	11000,00	1
14	18000,50	18000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	27000,00	3448,00	19940,20	16543,90	13281,20	13000,00	0
15	10500,20	14051,20	15920,20	17070,00	21491,30	21975,40	22300,70	19050,00	15550,50	12049,10	9047,71	8722,11	0
16	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	4
17	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	3
18	5794,54	7400,31	7000,65	7215,13	12000,00	14000,00	13000,00	9900,74	7000,15	6000,00	5400,74	6700,77	2
19	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7
20	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	7000,00	6
21	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	6
22	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	9
23	4000,00	4000,00	4000,00	4000,00	4000,00	4000,00	4000,00	4000,00	4000,00	4000,00	4000,00	4000,00	10
Total												70	

Continua...



Continuação.

Volume retirado por mês (em m**3) = 2070000

Volumes mensais (em milhares de m**3)

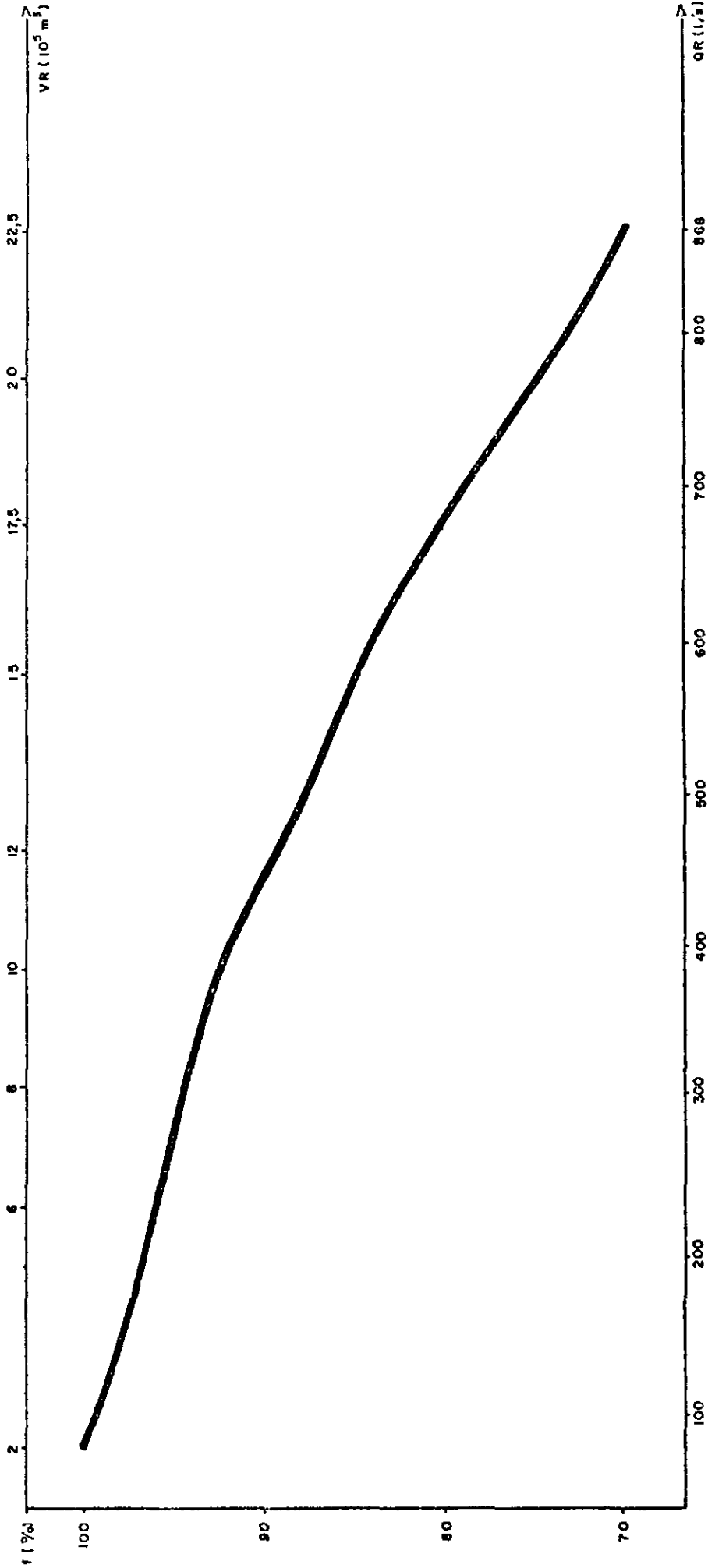
0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Faltas
1	1645,65	700,00	2700,00	2700,00	2665,00	2570,50	2170,00	2162,00	1831,50	9702,7	3201,50	0	
2	721,44	617,26	6043,64	6257,10	12504,90	11566,60	1607,50	7980,95	612,50	5499,04	5124,63	6350,64	3
3	721,42	700,587	2700,00	2700,00	2677,10	2605,50	2150,70	17861,00	14,00	14,00	1054,0	937,79	1
4	170,53	2100,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	0
5	1200,00	127,40	1025,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	0
6	1200,00	641,06	1170,00	1272,00	1272,00	1272,00	1272,00	1272,00	1272,00	1272,00	1272,00	1272,00	2
7	1200,00	1000,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	2700,00	1
8	1200,00	700,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	2
9	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1
10	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	2
11	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	6
12	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	7
13	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	2
14	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	5
15	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1
16	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	4
17	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	4
18	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	3
19	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	8
20	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	7
21	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	7
22	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	9
23	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	10

Total 80

000050

FIGURA - 2.5

CURVA FREQUÊNCIA X VAZÃO REGULARIZÁVEL AÇUDE SANTO ANTÔNIO DE RUSSAS



QR = Vazão Cofina Regularizável
VR = Volume Mensal Regularizável
f = Frequência ou Nível de Garantia



2.6 - Aspectos econômicos

2.6.1 - A infraestrutura física

Sob este enfoque dois pontos devem ser ressaltados. Em primeiro lugar, a situação privilegiada da área do projeto em relação ao sistema viário. Cortada pela rodovia federal BR-116, asfaltada, a área se liga a Fortaleza de onde dista 140km. Em sentido contrário, esta mesma rodovia, que constitui a espinha dorsal do sistema viário do Ceará, se dirige para o sul do Estado e do País, através da qual são atingidos os principais centros do País. O projeto dista 20km da sede do município de Russas, principal polo da região, o qual é atingido pela BR-116.

Internamente a área do projeto é servida por estradas carroçáveis que margeiam o rio pelas suas duas margens, as quais apresentam um estado ruim, sendo transitáveis somente na estação seca.

Em segundo lugar, é importante destacar a existência, em grande extensão das duas margens do rio, da rede de distribuição de energia, muito embora o número atual de ligações seja ainda reduzido.

2.6.2 - O setor primário

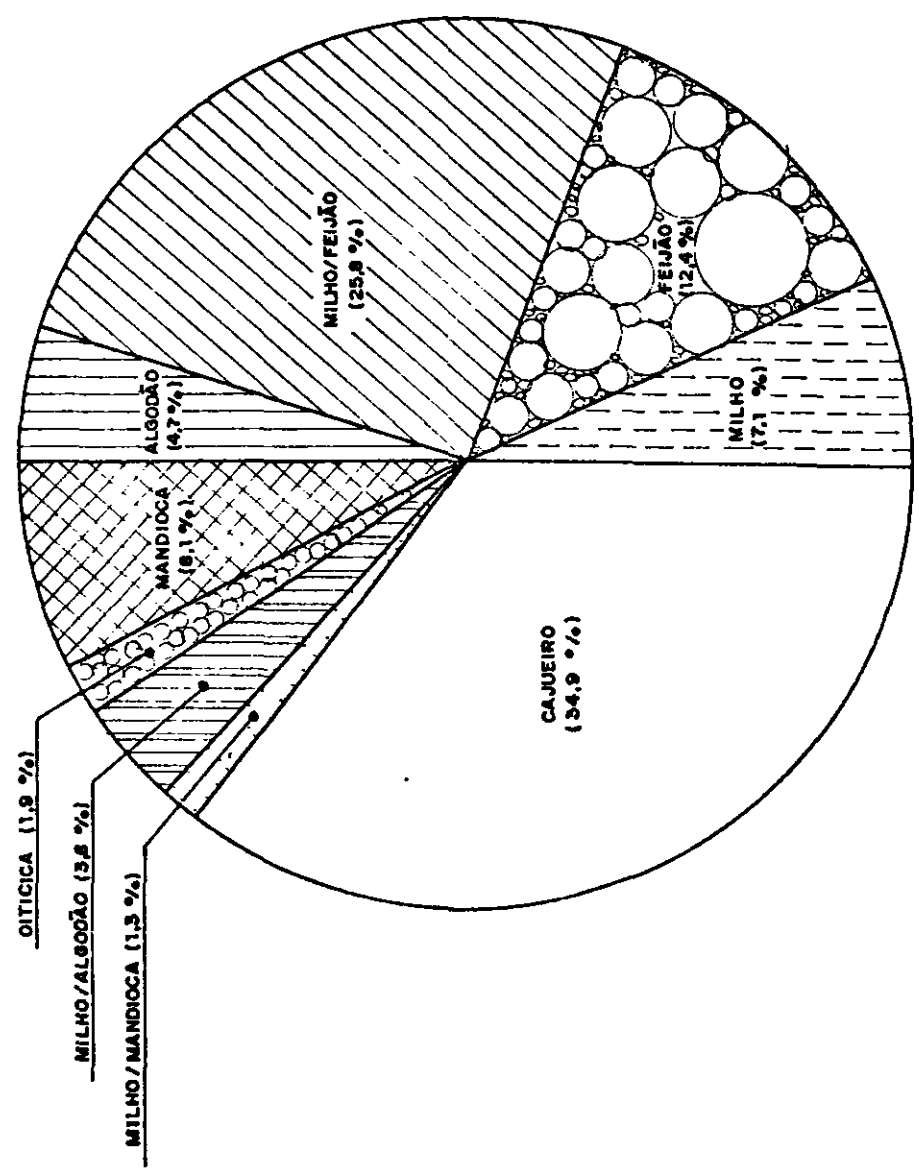
O setor primário da economia da área do projeto se constitui, basicamente, da exploração agropecuária e do extrativismo vegetal da cera de carnaúba.

A agricultura praticada, cuja ocupação dos solos pode ser visualizada no gráfico 1.2 a seguir, tem características, por um lado, de exploração de subsistência através do plantio de feijão, milho e mandioca e, por outro lado, com a cultura do cajú e da carnaúba (esta última distribuída em caráter nativo em toda a área), toma conotação de agricultura de mercado. O nível da agricultura praticada é bastante insatisfatório, o qual pode ser medido através de alguns indicadores. A produtividade das principais culturas (quadro 2.12), embora superior a do estado é, ainda assim, muito baixa, espelhando a não utilização de técnicas melhoradas e o emprego de insumos modernos conforme se pode observar no quadro 2.13.

Do ponto de vista de pecuária a área pratica um criatório bovino sem finalidade específica, notando-se a presença de animais com características mais marcantes das raças zebuínas, explorando-se carne e leite com baixos rendimentos. Os animais de médio porte constituem, em termos numéricos, um rebanho bem mais expressivo



GRÁFICO 1.2
OCUPAÇÃO DOS SOLOS EM 1984



QUADRO 2.1.2- PRODUTIVIDADE MÉDIA DAS PRINCIPAIS CULTURAS
PLANTADAS NA ÁREA

CULTURAS	PRODUTIVIDADE MÉDIA DA ÁREA (Kg/ha)	PRODUTIVIDADE MÉDIA DO ESTADO (Kg/ha)
Milho	524,5	240,0
Feijão	308,7	150,0
Algodão	74,2	90

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: - Pesquisa de campo, SIRAC, 1985
- Produção Agrícola Municipal, 1981, IBGE.



QUADRO 2.13 - INDICADORES DO NÍVEL TÉCNICO DA AGRICULTURA

CLASSES DE PROPRIETÁRIOS (ha)	TIPO DE SEMENTE UTILIZADA PELO PROPRIETÁRIO				VACINA SEU REBANHO?		VOCÊ RECEBE ASSIS- TÊNCIA TÉCNICA DE ALGUMA ENTIDADE DO GOVERNO?		SUA PROPRIEDADE JÁ UTILIZOU ADUBO QUÍMICO?		SUA PROPRIEDADE JÁ UTILIZOU ADUBO ORGÂNICO?		SUA PROPRIEDADE JÁ UTILIZOU ADUBO QUÍMICO?		SUA PROPRIEDADE JÁ UTILIZOU ADUBO ORGÂNICO?	
	QUALQUER TIPO	SEMENTE MELHOR GUARDADA POR VOCÊ	SEMENTE SELECIONADA	SEMENTE ADQUIRIDA FORA	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
< 5	50,0	50,0	-	-	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0
5 - 10	-	100,0	-	-	33,3	66,7	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	33,3	66,7
10 - 25	-	100,0	-	-	60,0	40,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	20,0	80,0
25 - 50	-	100,0	-	-	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0
50 - 100	-	100,0	-	-	77,8	22,2	11,1	88,9	0,0	100,0	0,0	100,0	55,5	44,5	44,4	55,6
100 - 200	28,6	71,4	-	-	85,7	14,3	14,3	85,7	0,0	100,0	0,0	100,0	42,9	57,1	42,9	57,1
200 - 500	20,0	60,0	20,0	20,0	80,0	20,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	40,0	60,0	40,0	60,0
> 500	50,0	50,0	-	-	100,0	-	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
% SOBRE O TOTAL DA AMOSTRAGEM	13,9	83,3	2,8	2,8	63,9	36,1	2,8	97,2	0,0	100,0	22,2	77,8	33,3	66,7		

Fonte: Pesquisa de Campo, SIRAC, 1985





que os bovinos (728 bovinos existentes na área da pesquisa), pois a pesquisa apropriou 872 ovinos e 870 caprinos, o que revela uma certa tendência da área para este tipo de criatório.

A agricultura da área, mercê de sua característica de subsistência, tem, na pauta dos produtos comercializados de origem vegetal, basicamente, a cera de carnaúba e a castanha de cajú (Ver gráfico 2.2), as culturas alimentícias destinando-se, em sua quase totalidade, ao autoconsumo. No que se refere a produção animal, a venda de animais participa com 75% do valor total comercializado, com destaque para os animais de médio porte (ovinos e caprinos) que representam 41% (Ver gráfico 3.2).

A agropecuária da área, descrita e analisada anteriormente de forma bastante sucinta (1), representa a principal e mais importante fonte geradora do Valor Bruto da Produção (VBP) da área em estudo. No gráfico 4.2 é possível verificar, em termos relativos, a composição do VBP e sua distribuição entre a produção vegetal e animal, além das parcelas correspondentes aquilo que foi comercializado e a parte autoconsumida. A produção vegetal, com 52,3%, é ligeiramente superior a produção animal, destacando-se, também, em ambos os casos, o percentual de autoconsumo (35,8% para a produção vegetal e 31,6% para a produção animal).

Do VBP deduzidas as despesas correntes (1), tem-se a estimativa da Renda Líquida cujos valores são retratados no quadro 2.14 por classes de tamanho de propriedades e expressos em valores totais, por hectare, por família e por pessoa, tudo referente a área coberta pela pesquisa (2) e em cruzeiros de 1984, ano considerado normal do ponto de vista pluviométrico.

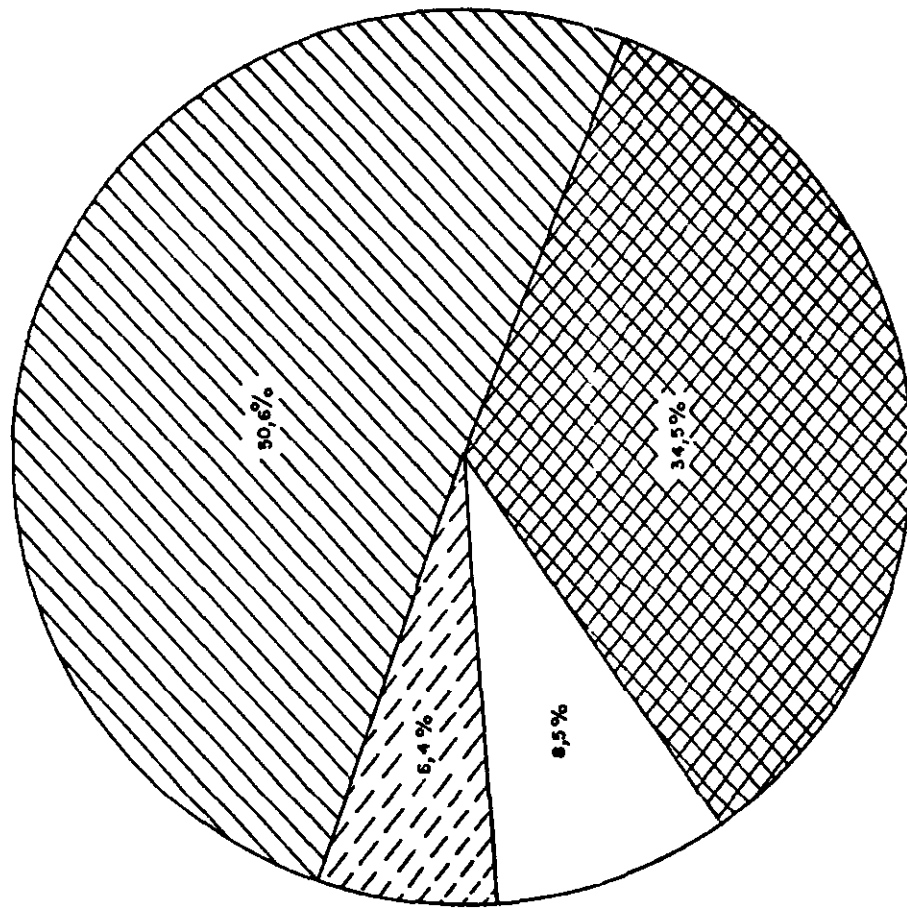
O quadro demonstra o baixo nível de renda da população local, com a renda "per capita" se situando, considerando a área total e o valor do dólar em novembro de 1984, bem como o salário mínimo vigente nessa época (2), em US\$ 13,54 por mês, equivalendo a 0,40 salário mínimo. Este quadro mais se agrava se atentarmos para a má distribuição dessa renda, pois os valores encontrados diminuem quando se consideram as propriedades menores.

1/ Ver Estudos Básicos - Pesquisa Agro-socioeconômica.





2/ Para o cálculo foi considerado o valor do dólar de novembro de 1984 (US\$1,00 Cr\$ 2.870) e o salário mínimo de Cr\$ 97.176.

GRÁFICO 2.2

PRODUÇÃO VEGETAL COMERCIALIZADA



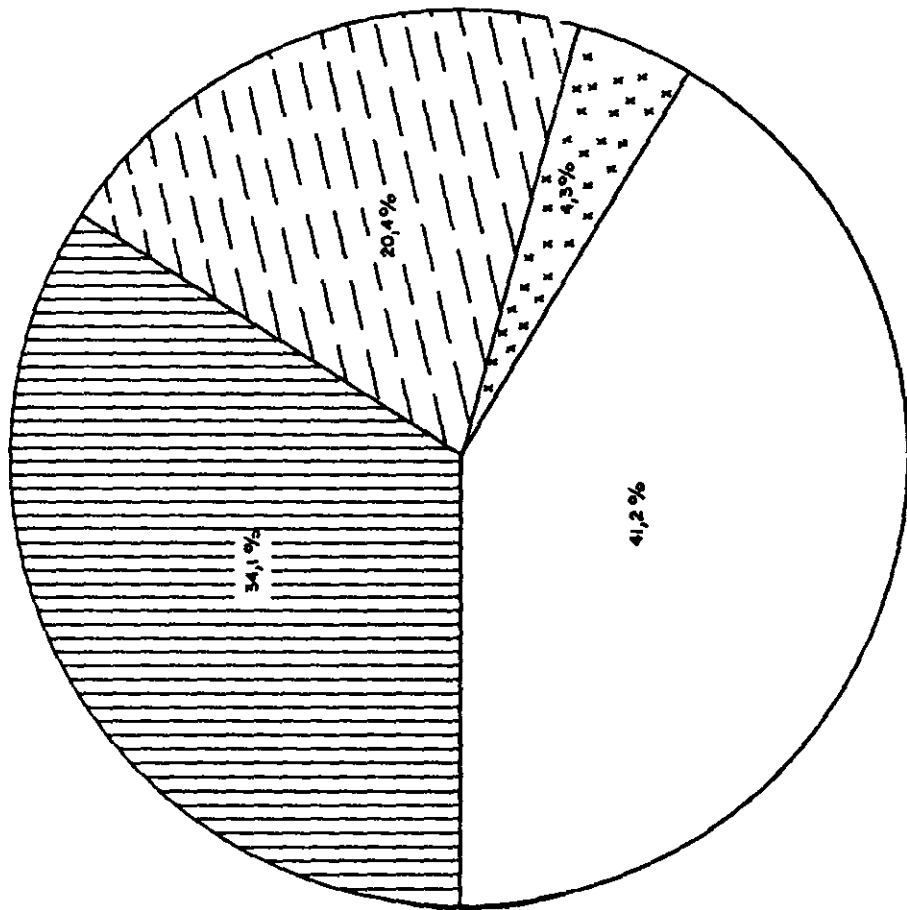
LEGENDA

-  - ALGODÃO
-  - (CERA) CARNAÚBA
-  - CASTANHA DE CAJÚ
-  - OUTROS (*)

- (*) OUTROS
- FEIJÃO - 3,8
- FARINHA DE - 1,3
- MANDIOCA
- MILHO - 2,7
- OTICA - 0,7



GRÁFICO 3.2
PRODUÇÃO ANIMAL COMERCIALIZADA



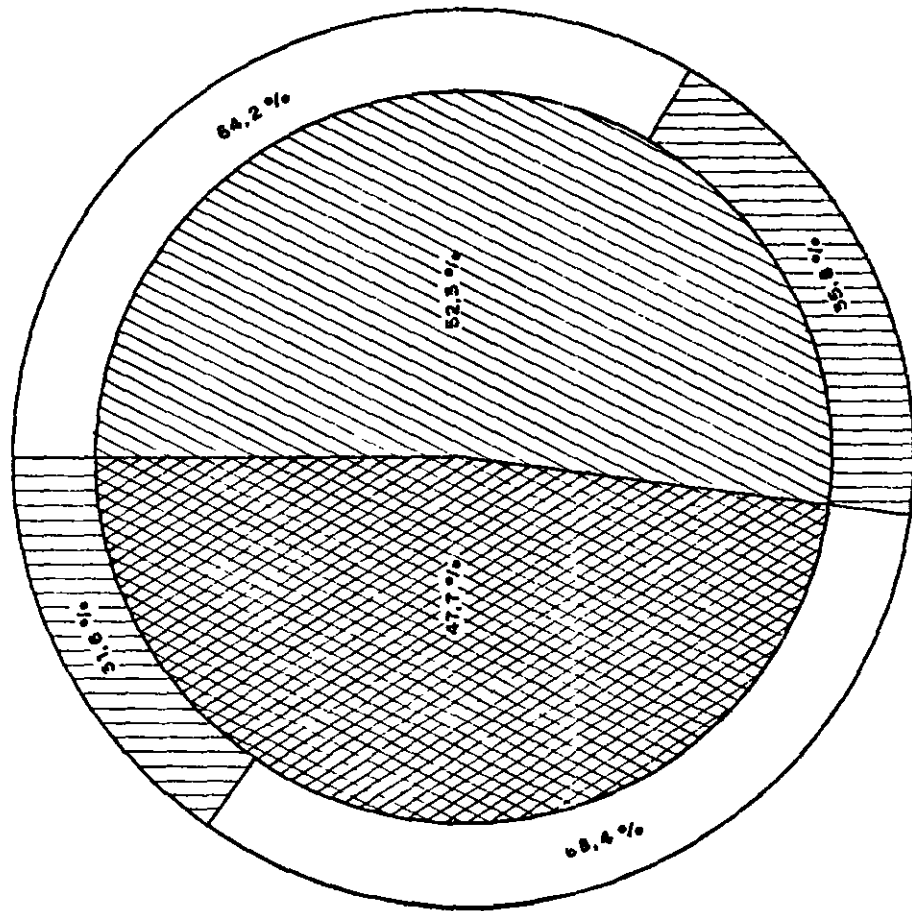
LEGENDA

- BOVINOS VIVOS
- OUTROS ANIMAIS
- LEITE
- PELES



GRÁFICO 4.2

FORMAÇÃO DO VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO



LEGENDA

- PRODUÇÃO VEGETAL
- PRODUÇÃO ANIMAL
- COMERCIALIZADA
- AUTO CONSUMIDA



QUADRO 2.14 - RENDA LÍQUIDA (RL)
- Cr\$ DE 1984 -

CLASSES DE PROPIEDADES (ha)	RENDA LÍQUIDA (RL)	POR HECTARE	POR FAMÍLIA	POR PESSOA
< 5	170.400	68.160	56.800	42.600
5-10	3.466.900	134.898	866.725	182.468
10-25	4.843.600	53.284	691.942	134.544
25-50	1.856.500	18.566	309.416	51.569
50-100	29.512.280	46.600	1.405.346	409.892
100-200	34.526.960	34.046	2.877.246	651.452
200-500	30.023.450	18.984	2.501.954	435.122
> 500	43.420.700	16.447	8.684.140	1.736.828
ÁREA TOTAL	147.820.790	24.280	2.111.725	466.311

FONTE: Pesquisa de Campo, SIRAC, 1985.





2.6.3 - Mercado e comercialização

Do ponto de vista de mercado e, particularmente da comercialização, a área do estudo sofre das deficiências estruturais vigentes no meio rural nordestino, notadamente no que se refere ao baixo poder de barganha dos agricultores, associado às dificuldades de armazenamento, acondicionamento, seleção, transporte, crédito, etc.

A nível dos estudos básicos, os aspectos de mercado e comercialização foram levantados e apresentados em tomo próprio.

Tendo em conta o elenco das explorações previstas para a área, ao nível do planejamento agrícola (1), o estudo de mercado e comercialização realizado conclui os seguintes pontos e informações considerados de maior relevância:

- a estimativa de um deficit no balanço oferta/demanda estadual em 1984 da ordem de 160 mil toneladas de milho e 9 mil toneladas de feijão;
- o algodão detém um mercado nacional e internacional estabilizado com níveis de preços semelhantes nas diversas regiões agrícolas;
- o excesso da produção de tomate e banana é facilmente comercializável, face às condições de penetração desses produtos em Estados vizinhos, historicamente prevalecente;
- o consumo da produção caprina ainda é incipiente, verificada localmente, não se observando uma organização e maior agressividade no mercado consumidor;
- constatou-se a existência de uma atomizada estrutura de comercialização vigente;
- observou-se a extrema insuficiência de recursos dos pequenos produtores, acarretando:
 - . incapacidade de armazenar os produtos;

1/ Ver Tomo Definição das Unidades de Exploração Agrícola.



- . venda da produção na época da safra ou mesmo antecipada, a preços aviltados;
- . dependência do crédito dos comerciantes e/ou grandes proprietários;
- ocorre um elevado número de transações com o mesmo produto, as vezes retornando no período de entressafra a preços mais elevados;
- verifica-se uma sensível insuficiência de educação básica do pequeno produtor, impossibilitando o acesso aos serviços de apoio à comercialização;
- as deficientes condições de classificação, de transporte, de armazenamento e de embalagem e pesagem no meio rural, são facilmente constatadas;
- a significativa falta de informações sobre mercado e preços dos produtos é comum entre os produtores.

2.7 - Aspectos sociais

2.7.1 - Demografia

Na área coberta pela pesquisa, cuja amostra representou 25% da área total, residem atualmente 263 pessoas (quadro 2.15) distribuídos com uma densidade demográfica relativamente alta nas menores propriedades e com valores baixíssimos nas maiores propriedades, o que faz com que a área como um todo tenha uma densidade de apenas 4,3 hab/km² (quadro 2.16), cerca de um terço dos valores mostrados para o município de Russas e de um quarto no que se refere ao estado do Ceará.

Esta população, que apresenta uma ligeira predominância da população masculina, mostra-se bastante jovem, conforme demonstra o gráfico 5.2. da pirâmide etária da população residente.

2.7.2 - Condições de vida da população

Como já foi referido anteriormente, a ocupação da população do vale está totalmente vinculada ao setor primário da economia, de onde se origina, quase exclusivamente, a sua renda. As propriedades são exploradas, em sua grande maioria, pelos proprietários (gráfico 6.2), as outras formas de exploração, incluindo-se entre elas a parceria e o arrendamento, sendo pouco representativas.

QUADRO 2.15 - POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DA PESQUISA

	POPULAÇÃO MASCULINA (hab.) FAIXA ETÁRIA					POPULAÇÃO FEMININA (hab.) FAIXA ETÁRIA					POPULAÇÃO TOTAL RESIDENTE	Nº DE PRO- PRIEDADES S/POPULAÇÃO RESIDENTE				
	< 10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	> 60	< 10	10-20	20-30			30-40	40-50	50-60	> 60
< 5	-	-	1	-	-	-	2	-	-	2	-	-	1	1	7	-
5 - 10	1	-	-	1	1	-	-	2	2	2	1	1	-	1	12	1
10 - 25	1	2	2	-	-	2	1	1	2	2	-	3	-	-	16	2
25 - 50	5	7	-	2	1	-	1	7	3	1	2	1	-	1	31	2
50 - 100	7	11	8	4	3	3	5	1	6	4	5	3	4	1	65	1
100 - 200	5	5	1	2	3	2	4	6	5	3	2	4	2	3	47	1
200 - 500	8	6	6	4	2	2	5	8	6	7	5	1	2	3	65	-
> 500	6	2	-	3	-	1	-	3	1	2	1	1	-	-	20	-
TOTAL	33	33	18	16	10	10	18	28	25	23	16	14	09	10	263	7

FORNTE: pesquisa de campo, SIRAC, 1985.



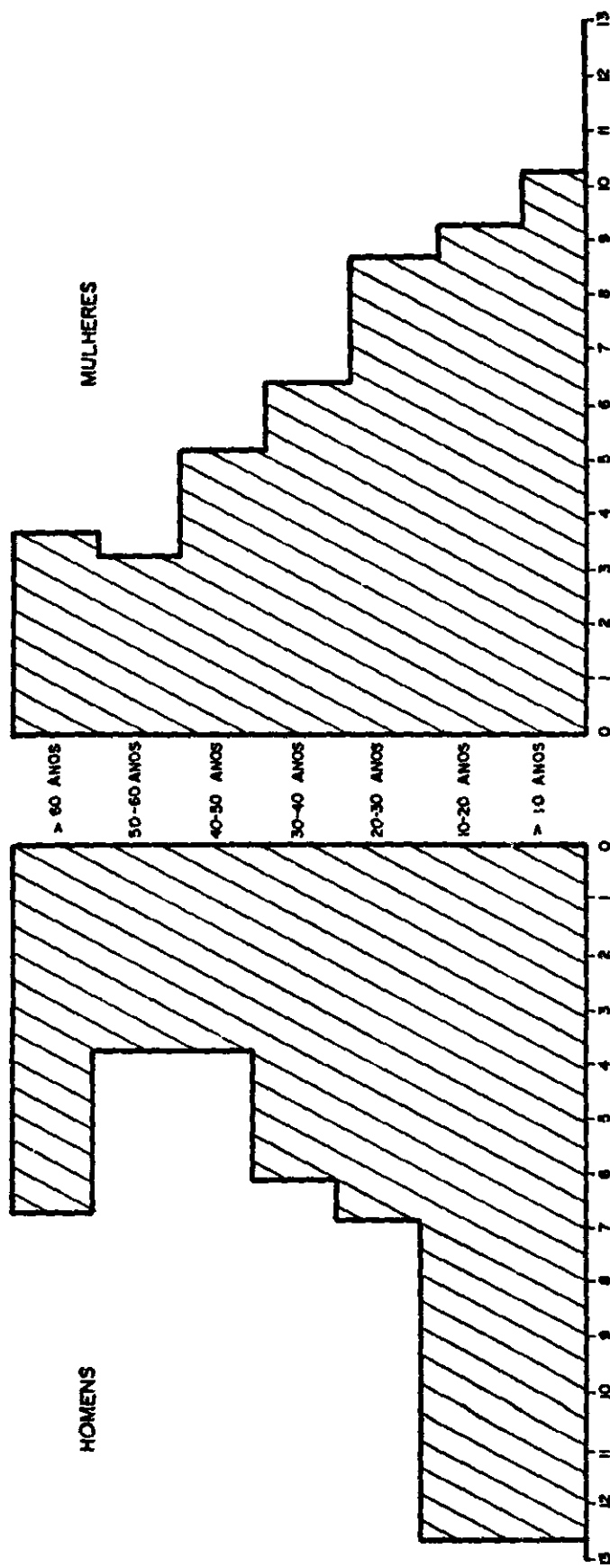
QUADRO 2.16 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA RURAL (hab./km²) DA ÁREA
DA PESQUISA COMPARADA COM A DE OUTRAS ÁREAS

L O C A L I D A D E S	DENSIDADE DEMOGRÁFICA RURAL (hab./km ²)
- Área da Pesquisa	4,3
- Propriedades < 5 ha	233,3
- Propriedades de 5 - 10 ha	46,1
- Propriedades de 10 - 25 ha	17,6
- Propriedades de 25 - 50 ha	31,0
- Propriedades de 50 - 100 ha	10,3
- Propriedades de 100 - 200 ha	4,6
- Propriedades de 200 - 500 ha	4,1
- Propriedades > 500 ha	0,8
- Município de Russas	13,3
- Município de Morada Nova	14,1
- Estado do Ceará	16,5
- Nordeste	10,8

FONTES: IBGE e Pesquisa de campo, SIRAC, 1985.



GRÁFICO - 5.2
PIRÂMIDE ETÁRIA DA POPULAÇÃO RESIDENTE NO VALE

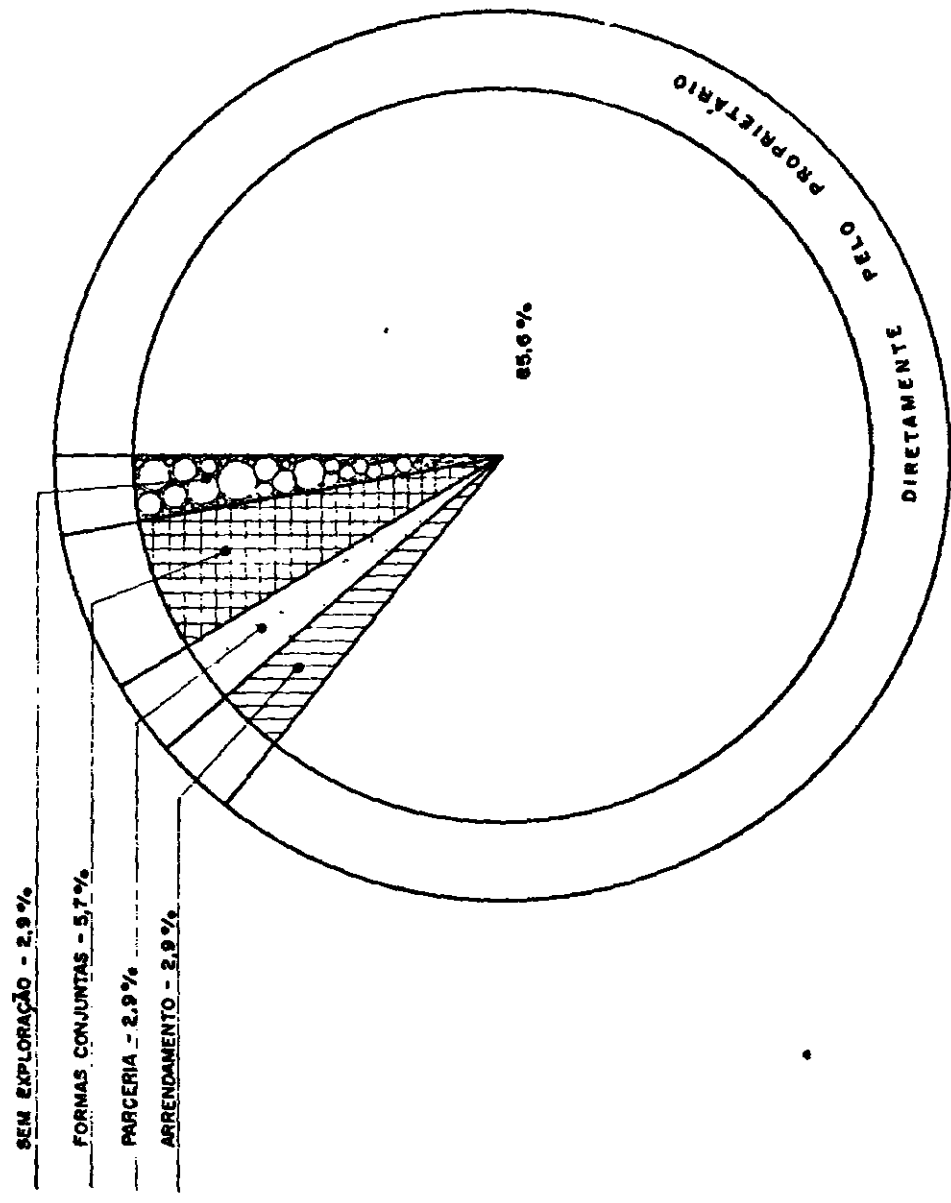


000065



000066

GRÁFICO 6.2 FORMAS DE EXPLORAÇÃO DA TERRA



FONTE: PESQUISA DE CAMPO, SIMAC, 1985



A população residente, reflexo de sua baixa renda, tem um nível de instrução bastante insatisfatório, 50% dos indivíduos são analfabetos e semi-analfabetos (gráfico 7.2), além de apresentar um estado sanitário precário com uma população, em sua grande maioria, sub-nutrida, aparecendo as verminoses e desinterias com grande frequência. Porém esta população continua pretendendo, no âmbito de suas aspirações, continuar com as suas atividades atuais, isto é, agricultura e pecuária (quadro 2.17).

No que diz respeito ao grau de associativismo da população os números retratados no quadro 2.18 mostram o quanto é o mesmo insatisfatório.

2.7.3 - Estrutura fundiária

Um retrato da estrutura fundiária da área do projeto é possível observando-se o quadro 2.19 cujos valores foram obtidos em pesquisa direta na área. Os menores proprietários, com área até 10ha, representam 13% do número total de imóveis e ocupam apenas 0,5% da área total. As propriedades de 10 a 50ha que em número perfazem 32% participam, em termos de área, com 6,4%. As maiores propriedades, isto é, aquelas com mais de 100ha são, em termos numéricos, equivalentes a 32,5% do total e, em termos de área, correspondem a 82% da área total levantada.

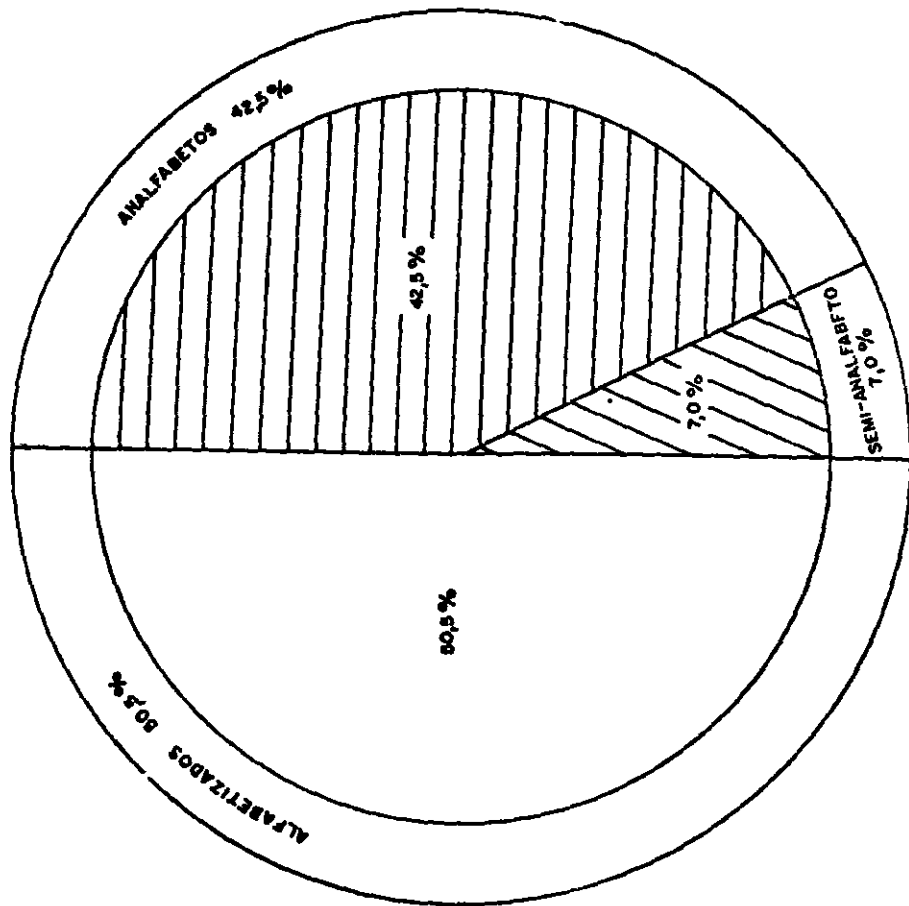
2.7.4 - Instituições

A área do projeto está totalmente vinculada, no que se refere aos serviços prestados por instituições de interesse da agropecuária, a cidade de Russas. Aí funcionam a EMATERCE, prestadora de assistência técnica e extensão rural, a CODAGRO - Companhia Cearense de Desenvolvimento Agropecuário, empresa vinculada à Secretaria de Agricultura do Estado e responsável pelas atividades de comercialização de insumos e implementos agrícolas.

Como instituições de apoio ligadas ao crédito agrícola conta a área com agências do Banco do Brasil e do Banco do Estado do Ceará.



GRÁFICO 7.2
NÍVEL DE INSTRUÇÃO DA POPULAÇÃO
RESIDENTE NAS PROPRIEDADES



FONTE : PESQUISA DE CAMPO, SIRAC, 1985

QUADRO 2.17 - NÍVEIS DE ASPIRAÇÕES DOS PROPRIETÁRIOS

- VALORES PERCENTUAIS -

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	ATIVIDADES PREFERIDAS				TOTAL
	AGRICULTURA (%)	PECUÁRIA (%)	AS DUAS POR IGUAL (%)	OUTRA ATIVIDADE	
< 5	100,0	-	-	-	100,0
5 - 10	66,7	-	33,3	-	100,0
10 - 25	100,0	-	-	-	100,0
25 - 50	50,0	50,0	-	-	100,0
50 - 100	33,3	33,3	33,3	-	100,0
100 - 200	37,5	12,5	50,0	-	100,0
200 - 500	60,0	-	40,0	-	100,0
> 500	50,0	-	50,0	-	100,0

FONTE: Pesquisa de campo, SIRAC, 1985



QUADRO 2.18 - GRAU DE ASSOCIATIVISMO

- VALORES PERCENTUAIS -

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	VOCÊ É SÓCIO DE ALGUMA COOPERATIVA		VOCÊ PERTENCE A ALGUM SINDICATO		VOCÊ PERTENCE A ALGUMA FORMA ASSOCIATIVA DE EXPLORAÇÃO COLETIVA		VOCÊ OU ALGUÉM DE SUA FAMÍLIA PERTENCE A ALGUMA FORMA DE ASSOCIAÇÃO *	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
< 5	-	100,0	50,0	50,0	-	100,0	-	100,0
5 - 10	-	100,0	66,7	33,3	-	100,0	-	100,0
10 - 25	-	100,0	80,0	20,0	-	100,0	-	100,0
25 - 50	-	100,0	33,3	66,7	-	100,0	-	100,0
50 - 100	25,0	75,0	12,5	87,5	-	100,0	-	100,0
100 - 200	25,0	75,0	-	100,0	-	100,0	-	100,0
200 - 500	-	100,0	40,0	60,0	20,0	80,0	-	100,0
> 500	-	100,0	-	100,0	-	100,0	50,0	50,0
% EM TODA A								
ÁREA ESTUDADA	11,1	88,9	32,4	67,6	2,9	97,1	2,9	97,1

FONTE: Pesquisa de campo, SIRAC, 1985

*Compreende todos os tipos de associações, tais como: Grupo de Jovens, Clubes de Recreação e Esportes, Atividades Religiosas etc.



QUADRO 2.19 - ESTRUTURA FUNDIÁRIA DA ÁREA TOTAL DO ESTUDO

CLASSES DE PROPRIEDADES (ha)	NÚMERO DE IMÓVEIS	% SOBRE O NÚMERO TOTAL	ÁREA DOS IMÓVEIS (ha)	% SOBRE A ÁREA TOTAL
< 5	8	6,67	14,76	0,1
5-10	8	6,67	67,30	0,4
10-25	23	19,17	379,7	2,5
25-50	16	13,33	601,1	3,9
50-100	25	20,83	1.676,5	10,9
100-200	19	15,83	2.633,7	17,2
200-500	15	12,50	4.274,4	27,8
> 500	5	4,17	5.703,9	37,2
PROPRIEDADE NÃO IDENTIFICADA	1	0,83	-	-
TOTAL	120	100,0	15.351,36	100,0

FONTE: Levantamento cadastral expedido, SIRAC, 1985.





3 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONCEPÇÃO DO PROJETO

000072



3 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONCEPÇÃO DO PROJETO

3.1 - Considerações preliminares

O aproveitamento do vale do rio Palhano visa beneficiar pequenos produtores rurais, dentro do contexto do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural do Nordeste.

A área do projeto situa-se no município de Russas, no Estado do Ceará, em manchas de solos agricultáveis, que perfazem cerca de 440 ha irrigáveis.

A escolha da área para implantação do projeto decorre da existência de uma infraestrutura já implantada tal como a barragem de Santo Antonio de Russas, o sistema de distribuição de energia elétrica e o fácil acesso a área através de rodovias pavimentadas

O projeto destina-se a propiciar melhores níveis de vida às populações abrangidas, com o aproveitamento das terras ribeirinhas do rio Palhano, situadas a jusante da barragem Santo Antonio de Russas.

Para isso, é previsto uma reformulação da atual estrutura fundiária muito concentrada, e a implantação de estruturas que possibilitem uma agricultura com altos índices de produtividade, independente das irregularidades climáticas, comuns na região.

3.2 - A oferta d'água

A demanda de água das culturas selecionadas foi determinada a partir da deficiência de umidade calculada por Hargreaves. O deficit hídrico, no método, é o resultado da diferença entre a evapotranspiração e a " precipitação eficaz ou confiável", aquela com 75% de probabilidade de ocorrência.

No quadro 3.1 pode ser observado um resumo das demandas mensais do Projeto as quais totalizam $2,9 \times 10^6$ m³/ano.

A fonte d'água para abastecimento do projeto será, como anteriormente mencionado, o açude já construído sobre o rio Palhano.

O volume total acumulado pelo reservatório, na sua máxima cota, é de 27 hm³, dos quais 21 hm³ são considerados úteis. Ressalta-se que o referido reservatório não possui nenhum comprometimento com o abastecimento de aglomerados urbanos.

QUADRO 3.1 - DEMANDA DE ÁGUA MENSAL DO PROJETO

MÊS	NECESSIDADES DAS CULTURAS (m ³)	DEMANDA TOTAL (m ³) (*)	VAZÃO (1/s) (**)
Janeiro	36.144	51.634	25,70
Fevereiro	272.346	389.066	214,43
Março	66.532	95.045	47,31
Abril	122.436	174.908	89,97
Maior	194.081	277.259	138,02
Junho	65.096	92.994	47,84
Julho	28.228	40.326	20,07
Agosto	371.123	530.176	263,93
Setembro	390.975	558.536	287,31
Outubro	408.754	583.934	290,69
Novembro	36.975	52.822	27,17
Dezembro	39.486	56.408	28,08

* Considerando-se uma eficiência de 0,70

** Considerando-se um período de 18 horas/dia.



3.3 - Justificativa sobre lay-out do projeto

Como anteriormente mencionado, os condicionantes para planejar o aproveitamento do vale foram:

- disponibilidade hídrica, expressa em termos do volume acumulado;
- ocorrência de solos irrigáveis, a jusante da barragem e a jusante da área já aproveitada;
- locais apropriados para a construção de obras de captação;
- situação sócio-econômica requerendo urgente intervenção.

A distribuição geográfica das áreas a serem aproveitadas obedece aos seguintes condicionantes:

- a) o reservatório poderá regularizar um volume capaz de irrigar uma área em torno de 600 ha,
- b) a região onde se localiza a área selecionada dispõe já de infraestrutura tal como estradas e linhas de transmissão de energia, e o próprio reservatório.

As obras componentes do projeto, tais como os sistemas de irrigação, foram planejadas sob as seguintes considerações:

- seleção do método de irrigação por aspersão, que melhor se adapta às características topográficas e edafológicas das manchas irrigáveis.
- obras fáceis de serem operadas, considerando-se que os usuários, a curto prazo, deverão ser responsáveis pelos sistemas;
- economicidade das obras e facilidade de aquisição dos equipamentos.



3.4 - Cr terios para o planejamento agr cola

Na concep o do Plano de Explora o Agr cola procurou-se considerar e compatibilizar os seguintes aspectos:

- a) gera o de renda capaz de assegurar a subsist ncia e ascens o social das fam lias dos pequenos produtores;
- b) conjugac o de  rea irrigada e de sequeiro, com vistas a atender aspectos de natureza psicosocial (h bitos e costumes) e econ mico (poss vel amplia o futura da  rea de produ o irrigada e de sequeiro);
- c) redu o da sazonalidade de ocupa o da for a-de-trabalho familiar, procurando-se garantir a plena ocupa o da mesma;
- d) produ es voltadas para o abastecimento da popula o de baixa renda, procurando contribuir para a redu o do deficit alimentar dessa popula o e, ao mesmo tempo, gerando excedentes comercializ veis;
- e) preconiza o de tecnologia pouco dependente de insumos modernos e que seja de f cil assimila o pelos pequenos produtores.



4 - O PROJETO

000077



4 - O PROJETO

4.1 - A fonte d'água

O projeto será abastecido a partir da barragem Santo Antonio de Russas. As características principais deste reservatório são:

Natureza da barragem	Terra
Ano da construção	1928
Cota da soleira dos sangradouros (ZNOR)	A = B = 110,75* C = 111,00*
Cota da soleira da tomada d'água	106,00*
Cota de funcionamento da tomada d'água (ZP)	106,50*
Capacidade máxima	$27 \times 10^6 \text{ m}^3$
Volume útil compreendido entre ZNOR e ZP	$21 \times 10^6 \text{ m}^3$
Volume morto	$6 \times 10^6 \text{ m}^3$
Altura útil (ZNOR - ZP)	4,25 m
Superfície evaporante máxima	850 ha
Superfície da bacia hidrográfica	642 km ²

NOTA:

- As cotas com asterisco são cotas arbitrárias, sem ligação com o nivelamento do IBGE.
- O açude é equipado com três sangradouros A,B e C de larguras: 50m, 40m e 60m, respectivamente.

A tomada d'água da barragem é ligada diretamente ao canal de adução da área de montante.

A partir da tomada , a água é transportada para um trecho de 954 metros de extensão após o que se divide em dois canais P₁ e P₂ que seguem pela margem esquerda e direita respectivamente. Estes canais abastecem diretamente parte de área do projeto de montante e lançam no rio as vazões necessárias à segunda parte do projeto de montante e a área em estudo.



4.1.1 - Operação simulada do reservatório

Uma simulação da gestão do reservatório, apresentada no quadro 4.1 seguinte, mostra que no período compreendido entre 1961 a 1983 houve falhas no fornecimento de água, apresentando, contudo, um nível de garantia aceitável para os padrões do Nordeste Brasileiro.

O balanço foi feito segundo a equação:

$$VF = VI + QA \times T + (P - Ev) \left(\frac{AI + AF}{2} \right) - QE \times T$$

onde:

- VF = volume acumulado no reservatório no final de cada mês
- VI = volume acumulado no reservatório no início de cada mês
- QA = vazão, em m³/s, afluente ao reservatório em cada mês
- T = tempo → número de segundos de cada mês
- P = altura da precipitação em cada mês
- Ev = altura de evaporação em cada mês
- AI e AF = superfícies do espelho d'água, no início e no final de cada mês
- QE = vazão, em m³/s, efluente do reservatório em cada mês

O método consiste em simular a operação para valores mensais de QA, T, P, Ev e QE. Quando o nível do reservatório se apresentar abaixo da cota de funcionamento da galeria, estabelecida no processamento identifica-se o colapso no mês. A expressão $1 - \frac{n}{m}$, onde n representa o número de anos em que houve falha em algum mês, e m o número de anos de toda a série, define a garantia permitida pelo reservatório ao longo do período.

O quadro apresenta o ano, o mês, os volumes afluentes e efluentes, a cota final, o volume vertido e uma última coluna para identificar os meses com falha.

A operação levou em conta as vazões mensais demandadas pelos dois projetos (Executivo e Viabilidade). No período considerado, observou-se falhas no fornecimento, sem no entanto comprometer o projeto, já que se conseguiu um nível de garantia de 82,61%, o que é aceitável, tendo em vista que as falhas se apresentam numa época de seca na região.



QUADRO 4.1

SIMULACAO DA OPERACAO DO ACUDE STU. ANT. RUSSAS
 COTA DO SANGRADOURO= 110.75 CAPACIDADE= 27000 EM MIL M3
 COTA MINIMA= 106.5 VOLUME MORTO= 6000 EM MIL M3
 COTA INICIAL= 110.75 VOLUME INICIAL= 27000 EM MIL M3

ANO-MES- COTA - VOLUMES EM 1000 M3 -FALHA
 - -INICIAL-INICIAL-AFLUENTE-LIBERADO-SANGRADO-

ANO-MES-	COTA -	-INICIAL	-INICIAL	AFLUENTE	LIBERADO	SANGRADO-	-FALHA
61	1	110.75	27000	15856	107	15285	
61	2	110.68	26533	13160	967	11564	
61	3	110.72	26800	80860	241	80785	
61	4	110.80	27380	82477	259	82932	
61	5	110.79	27304	2383	696	2011	
61	6	110.75	27000	2047	207	1512	
61	7	110.70	26666	2142	107	1101	
61	8	110.65	26333	0	1312	0	
61	9	110.20	23333	0	1373	0	
61	10	109.70	20019	0	1446	0	
61	11	109.18	16588	0	129	0	
61	12	108.87	14633	1607	107	0	
62	1	108.87	14633	1767	107	0	
62	2	109.00	15400	1354	967	0	
62	3	109.01	15466	1553	241	0	
62	4	109.31	17445	1607	259	0	
62	5	109.60	19359	8651	696	332	
62	6	110.75	27000	1944	207	1408	
62	7	110.70	26666	2008	107	967	
62	8	110.65	26333	0	1312	0	
62	9	110.20	23333	0	1373	0	
62	10	109.70	20019	0	1446	0	
62	11	109.18	16588	0	129	0	
62	12	108.87	14633	1633	107	0	
63	1	108.87	14633	1419	107	0	
63	2	108.95	15104	1645	967	0	
63	3	109.01	15466	71647	241	60213	
63	4	110.80	27380	65344	259	65799	
63	5	110.79	27304	2464	696	2091	
63	6	110.75	27000	2514	207	1978	
63	7	110.70	26666	2544	107	1503	
63	8	110.65	26333	0	1312	0	
63	9	110.20	23333	0	1373	0	
63	10	109.70	20019	0	1446	0	
63	11	109.18	16588	0	129	0	
63	12	108.87	14633	1955	107	0	
64	1	108.92	14927	3776	107	0	
64	2	109.35	17709	2274	967	0	
64	3	109.49	18633	26998	241	18732	
64	4	110.80	27380	84395	259	84850	
64	5	110.79	27304	63263	696	62891	
64	6	110.75	27000	7257	207	6722	
64	7	110.70	26666	3589	107	2548	
64	8	110.65	26333	0	1312	0	
64	9	110.20	23333	0	1373	0	
64	10	109.70	20019	0	1446	0	
64	11	109.18	16588	0	129	0	
64	12	108.87	14633	2758	107	0	

Continua...

000080



Continuação.

SIMULACAO DA OPERACAO DO ACUDE STO. ANI. RUSSAS
 COTA DO SANGRADOURO= 110.75 CAPACIDADE= 27000 EM MIL M3
 COTA MINIMA= 106.5 VOLUME MORTO= 6000 EM MIL M3
 COTA INICIAL= 110.75 VOLUME INICIAL= 27000 EM MIL M3

ANO-MES-	LUTA -	VOLUMES EM 1000 M3			-FALHA	
		-INICIAL-	-INICIAL-	-AFLUENTE-LIBERADO-		
65	1	109.05	15730	3830	107	0
65	2	109.47	18502	2709	967	0
65	3	109.68	19888	2517	241	0
65	4	110.12	22800	24001	259	19836
65	5	110.79	27304	13499	696	13126
65	6	110.75	27000	9046	207	2510
65	7	110.70	26666	3749	107	2708
65	8	110.65	26333	0	1312	0
65	9	110.20	23333	0	1373	0
65	10	109.70	20019	0	1446	0
65	11	109.18	16588	0	129	0
65	12	108.87	14633	2812	107	0
66	1	109.05	15730	2624	107	0
66	2	109.29	17314	2298	967	0
66	3	109.44	18304	3321	241	0
66	4	110.01	22066	2177	259	0
66	5	110.38	24533	4499	696	1353
66	6	110.75	27000	3032	207	2497
66	7	110.70	26666	2142	107	1101
66	8	110.65	26333	0	1312	0
66	9	110.20	23333	0	1373	0
66	10	109.70	20019	0	1446	0
66	11	109.18	16588	0	129	0
66	12	108.87	14633	1633	107	0
67	1	108.87	14633	1633	107	0
67	2	108.98	15282	4572	967	0
67	3	109.48	18568	23248	241	14917
67	4	110.80	27380	79081	259	79537
67	5	110.79	27304	50755	696	50383
67	6	110.75	27000	2903	207	2367
67	7	110.70	26666	3080	107	2039
67	8	110.65	26333	0	1312	0
67	9	110.20	23333	0	1373	0
67	10	109.70	20019	0	1446	0
67	11	109.18	16588	0	129	0
67	12	108.87	14633	2356	107	0
68	1	108.98	15282	2223	107	0
68	2	109.17	16521	1886	967	0
68	3	109.26	17116	4365	241	0
68	4	109.98	21868	1969	259	0
68	5	110.32	24133	5169	696	1623
68	6	110.75	27000	2125	207	1590
68	7	110.70	26666	2169	107	1128
68	8	110.65	26333	0	1312	0
68	9	110.20	23333	0	1373	0
68	10	109.70	20019	0	1446	0
68	11	109.18	16588	0	129	0
68	12	108.87	14633	1633	107	0



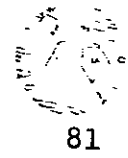
Continuação.

SIMULACAO DA OPERACAO DO ACUDE STO. ANI. RUSSAS
 COTA DO SANGRADOURO= 110.75 CAPACIDADE= 27000 EM MIL M3
 COTA MINIMA= 106.5 VOLUME MORTO= 6000 EM MIL M3
 COTA INICIAL= 110.75 VOLUME INICIAL= 27000 EM MIL M3

ANO-MES-	COTA -		VOLUMES EM 1000 M3			-FALHA
	-	-INICIAL-	INICIAL-	AFLUENTE-	LIBERADO-	
69	1	108.87	14633	1526	107	0
69	2	108.96	15163	1306	967	0
69	3	108.96	15163	1365	241	0
69	4	109.23	16918	3913	259	0
69	5	109.87	21142	2544	696	0
69	6	110.15	23000	1607	207	0
69	7	110.26	23733	1687	107	0
69	8	110.31	24066	0	1312	0
69	9	109.86	21076	0	1373	0
69	10	109.36	17776	0	1446	0
69	11	108.84	14455	0	129	0
69	12	108.53	12626	1312	107	0
70	1	108.48	12332	1285	107	0
70	2	108.54	12686	1040	967	0
70	3	108.50	12450	5785	241	0
70	4	109.49	18633	1114	259	0
70	5	109.70	20019	1178	696	0
70	6	109.77	20481	1114	207	0
70	7	109.80	20680	1098	107	0
70	8	109.77	20481	0	1312	0
70	9	109.32	17511	0	1373	0
70	10	108.82	14337	0	1446	0
70	11	108.28	11151	0	129	0
70	12	107.97	9380	803	107	0
71	1	107.88	9019	776	107	0
71	2	107.90	9100	677	967	0
71	3	107.77	8579	4928	241	0
71	4	108.72	13748	2384	259	0
71	5	109.15	16390	1499	696	0
71	6	109.27	17181	8994	207	0
71	7	110.49	25266	2115	107	0
71	8	110.61	26066	0	1312	0
71	9	110.16	23066	0	1373	0
71	10	109.66	19756	0	1446	0
71	11	109.14	16323	0	129	0
71	12	108.83	14397	1714	107	0
72	1	108.85	14514	1071	107	0
72	2	108.87	14633	1354	967	0
72	3	108.88	14691	1848	241	0
72	4	109.23	16918	4847	259	0
72	5	110.01	22066	1499	696	0
72	6	110.13	22866	3006	207	0
72	7	110.45	24999	1580	107	0
72	8	110.49	25266	0	1312	0
72	9	110.04	22266	0	1373	0
72	10	109.54	18964	0	1446	0
72	11	109.02	15531	0	129	0
72	12	108.71	13688	1178	107	0

000082

Continua...



Continuação.

SIMULACAO DA OPERACAO DO ACUDE STO. ANI. RUSSAS
 COTA DO SANGRADOURO= 110.75 CAPACIDADE= 27000 EM MIL M3
 COTA MINIMA= 106.5 VOLUME MORTO= 6000 EM MIL M3
 COTA INICIAL= 110.75 VOLUME INICIAL= 27000 EM MIL M3

ANO-MES-	COTA -	VOLUMES EM 1000 M3			-FALHA	
-	-INICIAL-	INICIAL-	AFLUENTE-	LIBERADO-	SANGRADO-	
73	1	108.64	13275	1339	107	0
73	2	108.70	13629	967	967	0
73	3	108.65	13335	1553	241	0
73	4	108.97	15223	17651	259	5894
73	5	110.79	27304	23677	696	23304
73	6	110.75	27000	16225	207	15670
73	7	110.70	26666	2571	107	1530
73	8	110.65	26333	0	1312	0
73	9	110.20	23333	0	1373	0
73	10	109.70	20019	0	1446	0
73	11	109.18	16588	0	129	0
73	12	108.87	14633	2035	107	0
74	1	108.94	15046	8169	107	0
74	2	110.03	22199	2830	967	0
74	3	110.26	23733	52445	241	49280
74	4	110.80	27380	89916	259	90371
74	5	110.79	27304	74138	696	73765
74	6	110.75	27000	15707	207	15172
74	7	110.70	26666	3776	107	2735
74	8	110.65	26333	0	1312	0
74	9	110.20	23333	0	1373	0
74	10	109.70	20019	0	1446	0
74	11	109.18	16588	0	129	0
74	12	108.87	14633	2892	107	0
75	1	109.07	15861	2731	107	0
75	2	109.32	17511	2322	967	0
75	3	109.47	18502	2785	241	0
75	4	109.95	21669	2462	259	0
75	5	110.36	24400	4660	696	1381
75	6	110.75	27000	2851	207	2315
75	7	110.70	26666	3133	107	2092
75	8	110.65	26333	0	1312	0
75	9	110.20	23333	0	1373	0
75	10	109.70	20019	0	1446	0
75	11	109.18	16588	0	129	0
75	12	108.87	14633	2464	107	0
76	1	109.00	15400	2651	107	0
76	2	109.25	17050	1983	967	0
76	3	109.35	17709	2517	241	0
76	4	109.79	20614	2021	259	0
76	5	110.14	22933	2062	696	0
76	6	110.35	24333	1918	207	0
76	7	110.50	25333	1874	107	0
76	8	110.58	25866	0	1312	0
76	9	110.13	22866	0	1373	0
76	10	109.63	19557	0	1446	0
76	11	109.11	16126	0	129	0
76	12	108.80	14220	1419	107	0

000083

Continua...

Continuação.

SIMULACAO DA OPERACAO DO ACUDE STO. ANI. RUSSAS
 COTA DO SANGRADOURO= 110.75 CAPACIDADE= 27000 EM MIL M3
 COTA MINIMA= 106.5 VOLUME MORTO= 6000 EM MIL M3
 COTA INICIAL= 110.75 VOLUME INICIAL= 27000 EM MIL M3

ANO-MES- COTA - VOLUMES EM 1000 M3 -FALHA
 - -INICIAL-INICIAL-AFLUENTE-LIBERADO-SANGRADO-

ANO-MES-	COTA -	-INICIAL-INICIAL-	AFLUENTE-	LIBERADO-	SANGRADO-	-FALHA
77	1	108.77	14042	2571	107	0
77	2	109.03	15597	1499	967	0
77	3	109.06	15795	2544	241	0
77	4	109.51	18766	2358	259	0
77	5	109.91	21406	2678	696	0
77	6	110.21	23399	2462	207	0
77	7	110.44	24933	2517	107	0
77	8	110.62	26133	0	1312	0
77	9	110.17	23133	0	1373	0
77	10	109.67	19821	0	1446	0
77	11	109.15	16390	0	129	0
77	12	108.84	14455	1955	107	0
78	1	108.90	14810	1821	107	0
78	2	109.03	15597	3459	967	0
78	3	109.35	17709	1767	241	0
78	4	109.68	19888	1632	259	0
78	5	109.97	21802	7606	696	1/29
78	6	110.75	27000	2799	207	2263
78	7	110.70	26666	2142	107	1101
78	8	110.65	26333	0	1312	0
78	9	110.20	23333	0	1373	0
78	10	109.70	20019	0	1446	0
78	11	109.18	16588	0	129	0
78	12	108.87	14633	1660	107	0
79	1	108.88	14691	1553	107	0
79	2	108.98	15282	1330	967	0
79	3	108.99	15340	1392	241	0
79	4	109.26	17116	1503	259	0
79	5	109.53	18897	1258	696	0
79	6	109.62	19492	1166	207	0
79	7	109.66	19756	1151	107	0
79	8	109.63	19557	0	1312	0
79	9	109.18	16588	0	1373	0
79	10	108.66	13394	0	1446	0
79	11	108.12	10208	0	129	0
79	12	107.80	8700	830	107	0
80	1	107.73	8420	2115	107	0
80	2	108.04	9736	3120	967	0
80	3	108.35	11564	991	241	0
80	4	108.58	12922	984	259	0
80	5	108.79	14161	1044	696	0
80	6	108.85	14514	984	207	0
80	7	108.88	14691	991	107	0
80	8	108.84	14455	0	1312	0
80	9	108.36	11624	0	1373	0
80	10	107.83	8820	0	1446	0
80	11	107.17	6179	0	129	0
80	12	106.16	5093	723	0	0

000084

Continua...

Continuação.

SIMULACAO DA OPERACAO DO ACUDE STO. ANI. RUSSAS
 COTA DO SANGRADOURO= 110.75 CAPACIDADE= 27000 EM MIL M3
 COTA MINIMA= 106.5 VOLUME MORTO= 6000 EM MIL M3
 COTA INICIAL= 110.75 VOLUME INICIAL= 27000 EM MIL M3

ANO-MES-	COTA -	VOLUMES EM 1000 M3			-FALHA		
		-INICIAL-	-INICIAL-	-AFLUENTE-LIBERADO-SANGRADO-			
81	1	106.18	5146	669	0	0	+
81	2	106.29	5440	580	0	0	+
81	3	106.45	5866	6588	0	0	+
81	4	108.57	12862	803	259	0	
81	5	108.75	13925	937	696	0	
81	6	108.79	14161	933	207	0	
81	7	108.81	14278	937	107	0	
81	8	108.77	14042	0	1312	0	
81	9	108.29	11211	0	1373	0	
81	10	107.73	8420	0	1446	0	
81	11	107.07	5779	0	129	0	
81	12	106.14	5039	669	0	0	+
82	1	106.14	5039	642	0	0	+
82	2	106.24	5306	556	0	0	*
82	3	106.40	5733	562	0	0	+
82	4	107.28	6619	673	259	0	
82	5	107.47	7380	589	696	0	
82	6	107.44	7260	751	207	0	
82	7	107.47	7380	616	107	0	
82	8	107.41	7140	0	1312	0	
82	9	106.12	4986	0	0	0	+
82	10	105.83	4213	0	0	0	+
82	11	105.53	3413	0	0	0	+
82	12	105.24	2639	455	0	0	+
83	1	105.16	2426	428	0	0	+
83	2	105.18	2480	2443	0	0	+
83	3	106.04	4773	428	0	0	+
83	4	106.30	5466	414	0	0	+
83	5	106.54	5959	401	696	0	
83	6	106.37	5653	388	0	0	+
83	7	106.41	5760	374	0	0	+
83	8	106.37	5653	0	0	0	+
83	9	106.11	4960	0	0	0	+
83	10	105.82	4186	0	0	0	+
83	11	105.52	3386	0	0	0	*
83	12	105.23	2613	267	0	0	+

GARANTIA= 82.6087 %

000085



4.2 - Bases fundamentais do projeto

Uma vez definidos os limites possíveis de atingir, na ocupação dos solos e nas prováveis condições de mercado, o problema consiste em propor sistemas, combinando os fatores e os meios de produção (terra, trabalho, água, culturas, animais, equipamentos) que permitirão melhor desenvolver as potencialidades.

O perímetro, com uma área de 310 ha SAU, foi dividido em explorações familiares que asseguram o pleno emprego de uma família, dando-lhe uma renda satisfatória. A associação dos irrigantes interferirá na utilização e na gestão dos equipamentos e serviços comuns: máquinas agrícolas, provisão, comercialização e extensão.

As características desse sistema de produção exigiram a pesquisa do pleno emprego dos recursos ao nível das unidades de produção e ao nível de utilização coletiva dos recursos comuns: solo, água e serviços coletivos.

4.2.1 - Sistema de produção

Os estudos agronômicos chegaram a conclusão que o sistema de produção mais indicado é o baseado na associação de uma área seca com um lote irrigado, visando a exploração agrícola e a pecuária leiteira.

Levando-se em conta fatores tais como:

- renda mínima desejável
- recursos em água
- número de famílias instaladas na área
- dados topográficos e pedológicos.

Determinou-se tamanhos das explorações familiares. Estas serão de dois tipos.

UNIDADE DE EXPLORAÇÃO	ÁREAS (ha)	
	PARCELA IRRIGADA	PARCELA SECA
A	2,0	4,0
B	1,5	6,0



4.2.2 - Sistemas de irrigação

Levando-se em conta as condições locais, tais como a forma alongada da área, a existência de energia elétrica e as características dos solos, adotou-se a irrigação por aspersão para a totalidade do perímetro.

4.2.3 - Necessidade em água das culturas

A necessidade de água das culturas é calculada em função da evapotranspiração potencial (ETP), que mede a quantidade de água evaporada de um solo, alimentado em sua capacidade máxima de retenção, e mais a quantidade transpirada pela cobertura vegetal em seu período de pleno desenvolvimento.

O valor da ETP, calculado por Hargreaves para o Posto de Palhano, multiplicado pelo coeficiente de cultivo das várias culturas e diminuído da precipitação eficaz ou confiável, fornece as necessidades de água ao nível das plantas. Estes valores são mostrados no quadro 4.2.

4.2.4 - O consumo de água das culturas

Os valores reais da irrigação são obtidos majorando-se as necessidades do valor das perdas. Para isto adotou-se uma eficiência de 70% ao nível do bombeamento. Os volumes reais de irrigação das culturas são mostrados no quadro 4.3.

As necessidades das culturas e das explorações e os consumos das explorações são mostrados nos quadros 4.4 e 4.5.

Anualmente, o consumo do perímetro é mostrado no quadro 4.6, sendo o número de lotes:

Exploração tipo A - 22 unidades

Exploração tipo B - 177 unidades

4.2.5 - Cálculo dos parâmetros de irrigação

A rede de irrigação foi dimensionada para o consumo mensal de pico, que ocorre no mês de outubro.

a) Água disponível (L)

$$L = \frac{CC - pm}{100} \times da \times pf = \frac{16 - 6}{100} \times 1,5 \times 500 = 75mm$$

onde:

L = Água disponível (mm)

CC = Capacidade de campo (cm)

pm = Ponto de murcha (cm)

da = Densidade aparente

pf = Profundidade das raízes (mm)

000087

QUADRO 4.2 - NECESSIDADES EM ÁGUA DAS CULTURAS (m³/ha)

MESES	CULTURAS		MILHO Kc = 0,85	BANANA Kc = 0,9	TOMATE Kc = 0,8	CAPIM Kc = 1,0	FEIJÃO Kc = 0,7
Janeiro			1.469,0	1.556,0	1.382,0	1.730,0	1.208,0
Fevereiro			981,0	1.054,0	908,0	1.200,0	762,0
Março			262,0	328,0	196,0	460,0	64,0
Abril			452,0	508,0	396,0	620,0	284,0
Maiο			797,5	865,0	730,0	1.000,0	595,0
Junho			981,5	1.041,0	922,0	1.160,0	803,0
Julho			1.147,5	1.215,0	1.080,0	1.350,0	945,0
Agosto			1.419,5	1.503,0	1.336,0	1.670,0	1.169,0
Setembro			1.496,0	1.584,0	1.408,0	1.760,0	1.232,0
Outubro			1.564,0	1.656,0	1.472,0	1.840,0	1.288,0
Novembro			1.504,5	1.593,0	1.416,0	1.770,0	1.239,0
Dezembro			1.606,5	1.701,0	1.512,0	1.890,0	1.323,0



QUADRO 4.3 - VOLUMES NECESSÁRIOS A IRRIGAÇÃO (m³/ha)

MESES	CULTURAS				
	MILHO	BANANA	TOMATE	CAPIM	FEIJÃO
Janeiro	2.099	2.223	1.974	2.471	1.726
Fevereiro	1.401	1.506	1.297	1.714	1.089
Março	374	469	280	657	91
Abril	646	726	566	886	406
Maiο	1.139	1.236	1.043	1.429	850
Junho	1.402	1.487	1.317	1.657	1.147
Julho	1.639	1.736	1.543	1.929	1.350
Agosto	2.028	2.147	1.909	2.386	1.670
Setembro	2.137	2.263	2.011	2.514	1.760
Outubro	2.234	2.366	2.103	2.629	1.840
Novembro	2.149	2.276	2.023	2.529	1.770
Dezembro	2.295	2.430	2.160	2.700	1.890



QUADRO 4.4 - NECESSIDADES DE ÁGUA DAS EXPLORAÇÕES (m³)

EXPLORAÇÃO TIPO	CULTURAS	ÁREA (ha)	M E S E S												TOTAL
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
A	Banana	0,5	778	527	164	254	432	520	608	752	792	828	796	850	7.301
	Feijão	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1.169	1.232	1.288	-	-	3.689
	Capim	0,5	865	600	230	310	500	580	675	835	880	920	885	945	8.225
	TOTAL	2,0	1.643	1.127	394	564	932	1.100	1.283	2.756	2.904	3.036	1.681	1.795	19.215
B	Tomate	0,25	-	227	49	99	183	231	-	-	-	-	-	-	789
	Feijão	1,50	-	191	16	71	-	-	-	1.754	1.848	1.932	-	-	5.812
	Milho	1,0	-	981	262	452	798	-	-	-	-	-	-	-	2.493
	TOTAL	1,5	-	1.399	327	622	981	231	-	1.754	1.848	1.932	-	-	9.094



QUADRO 4.5 - CONSUMO DE ÁGUA DAS EXPLORAÇÕES (m³)

EXPLORAÇÃO TIPO	CULTURAS	ÁREA (ha)	M E S E S												
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
A	Banana	0,5	1.111	753	234	363	617	743	869	1.074	1.131	1.183	1.137	1.214	10.429
	Feijão	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1.670	1.760	1.840	-	-	5.270
B	Capim	0,5	1.236	857	329	443	714	829	964	1.193	1.257	1.314	1.264	1.350	11.750
	TOTAL	2,0	2.347	1.610	563	806	1.331	1.572	1.833	3.937	4.148	4.337	2.401	2.564	27.449
C	Tomate	0,25	-	324	70	141	261	330	-	-	-	-	-	-	1.126
	Feijão	1,50	-	273	23	101	-	-	-	2.506	2.640	2.760	-	-	8.303
TOTAL	Milho	1,0	-	1.401	374	646	1.140	-	-	-	-	-	-	-	3.561
	TOTAL	1,5	-	1.998	467	888	1.401	330	-	2.506	2.640	2.760	-	-	12.990



QUADRO 4.6 - CONSUMO ANUAL DAS EXPLORAÇÕES (m³)

EXPLORAÇÃO TIPO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
A	51.634	35.420	12.386	17.732	29.282	34.584	40.326	86.614	91.256	95.414	52.822	56.408	603.878
B	-	353.646	82.659	157.176	247.977	58.410	-	443.562	467.280	488.520	-	-	2.299.230
TOTAL	51.634	389.066	95.045	174.908	277.259	92.994	40.326	530.176	558.536	583.934	52.822	56.408	2.903.108





b) Lâmina líquida a ser aplicada (LL):

$$LL = 0,6 \times L = 0,6 \times 75 = 45 \text{ mm}$$

c) Turno de rega (T_r) em dias:

$$T_r = \frac{LL}{ET_{dm}}$$

onde:

$$LL = 45 \text{ mm}$$

$$ET_{dm} = E_{Td} \times \overline{k_c} = \frac{E_{Tp}}{\text{n}^\circ \text{ dias do mês}} \times \overline{k_c}$$

onde:

ET_{dm} = Evapotranspiração diária média (mm)

$$E_{Td} = \text{Evapotranspiração diária} = \frac{184}{31} = 5,94 \text{ mm}$$

$$k_c = \text{Coeficiente das culturas} = 1,10$$

$$T_r = \frac{45}{5,94 \times 1,10} = 6,89$$

T_{ra} = turno de rega adotado = 7 dias

d) Lâmina líquida corrigida (LL_c)

$$LL_c = \frac{LL \times T_{ra}}{T_r} = \frac{45 \times 7}{6,89} = 45,72 \text{ mm}$$

e) Lâmina bruta (L_b)

$$L_b = \frac{LL_c}{E_1} = \frac{45,72}{0,7} = 65,3 \text{ mm}$$

onde:

$$E_1 = \text{Eficiência de irrigação} = 70\%$$

f) Escolha dos aspersores

Com base nos parâmetros de irrigação calculados e nas características de catálogo dos fabricantes escolheu-se aspersores com as seguintes especificações:



- Bocal 4,5 x 4,8 mm
- Pressão de serviço 25 atm
- Vazão 2,6 m³/h
- Raio de alcance 14,70 m
- Espaçamento 18 m x 18 m
- Área coberta por aspersor 324 m²
- Precipitação (Pa) 8,03 mm/h

g) Manejo dos aspersores (mês de pico)

g1) Tempo de funcionamento da linha em cada posição: T_a

$$T_a = \frac{L_b}{P_a} = \frac{65,3}{8,03} \approx 8 \text{ horas}$$

g2) Número de posições da linha de aspersores por turno de rega (N_p), considerando o número de horas de bombeamento diário (N_{hb}).

$$N_p = \frac{N_{hb} \times T_{ra}}{T_a} = \frac{18 \times 7}{8} = 16$$

Sendo este número máximo de posições possíveis de serem cobertas pela linha de funcionamento.

Os esquemas dos lotes irrigados são mostrados nas figuras 4.1 a 4.4.

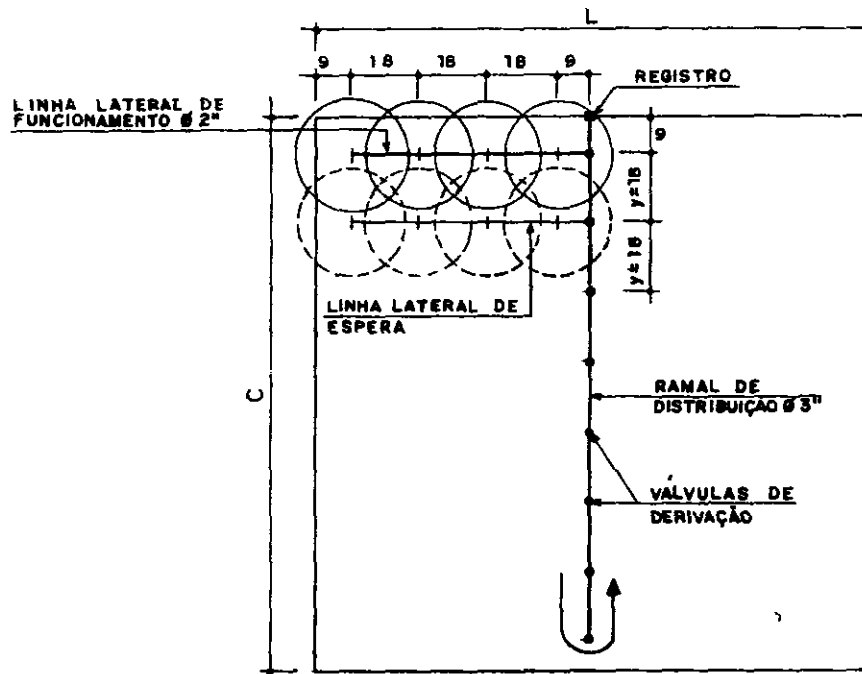
4.3 - Loteamento do perímetro

Os tipos de lotes em que foi dividido o perímetro são:

- Exploração tipo A
 - área seca : 4,0 ha
 - área irrigada : 2,0 ha



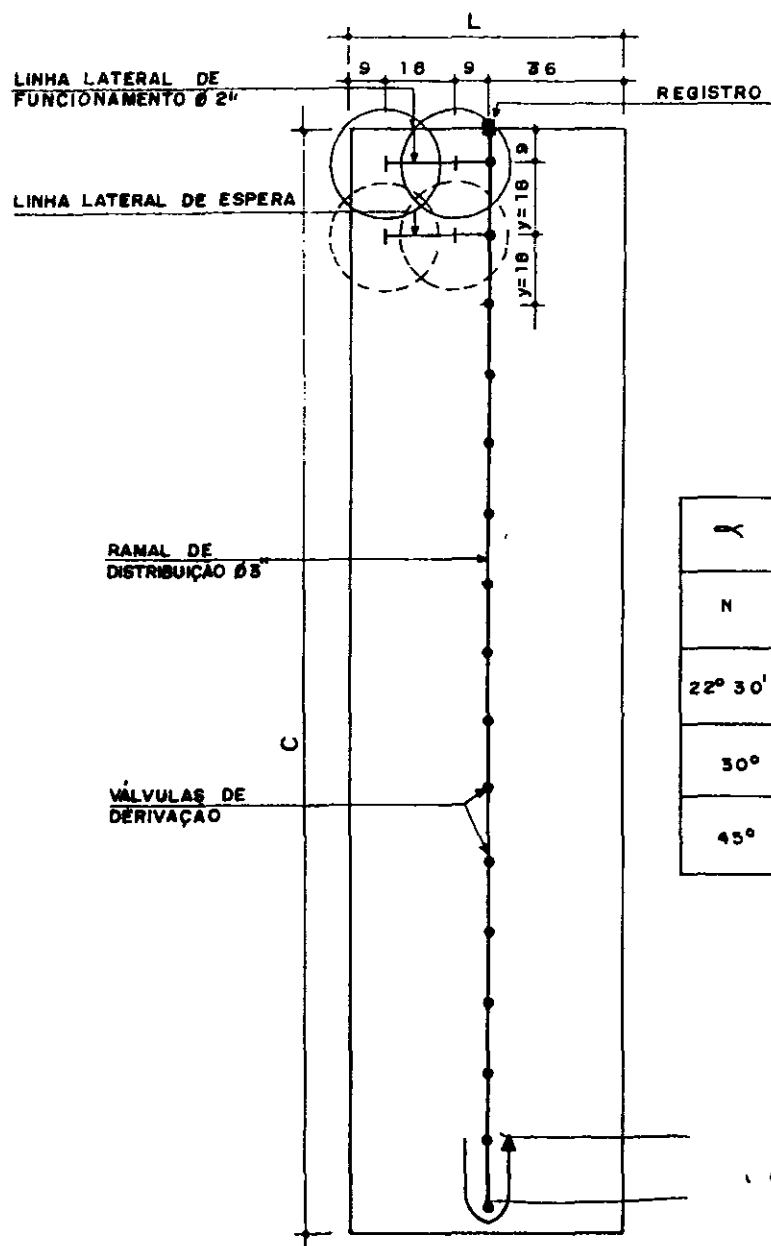
FIGURA 4.1
LOTE DE ASPERSÃO - TIPO A₁



α	L (m)	C (m)	y (m)	A(m ²)
N	144	144	18	20736
22° 30'	144	156	19.50	20754
30°	144	166.40	20.80	20.751
45°	144	204	25.50	20.772

FIGURA 4.2

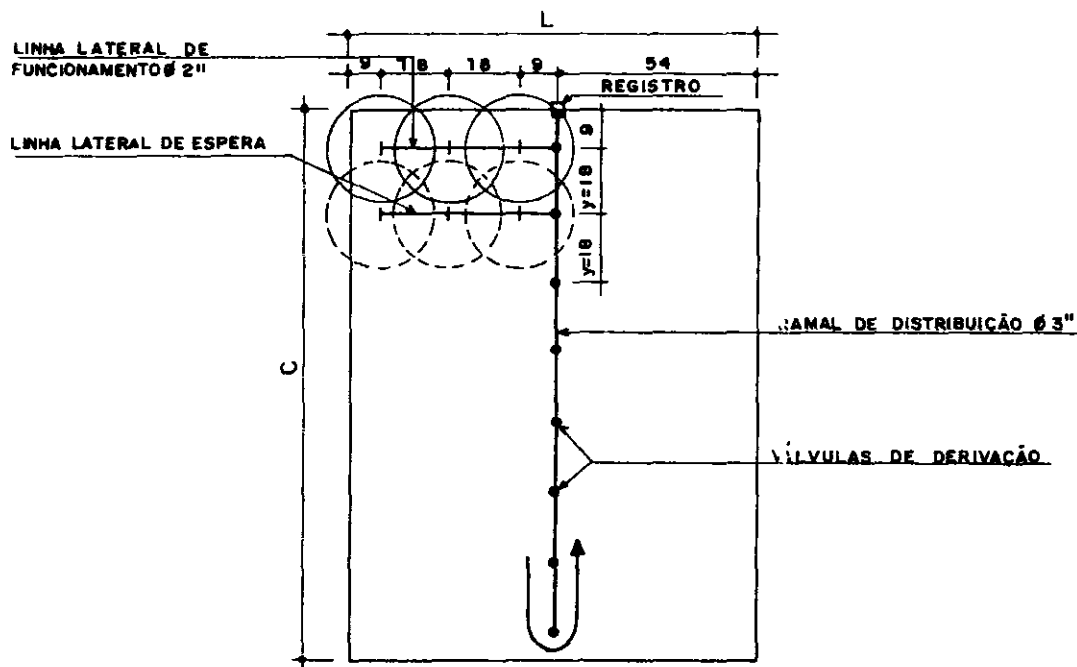
LOTE DE ASPERSÃO - TIPO A2



λ	L (m)	C (m)	y (m)	A (m ²)
N	72,00	2 88,00	18,00	20 736
22° 30'	72,00	312,00	19,50	20 754
30°	72,00	332,80	20,80	20,751
45°	72,00	408,00	25,50	20 772

FIGURA 4.3

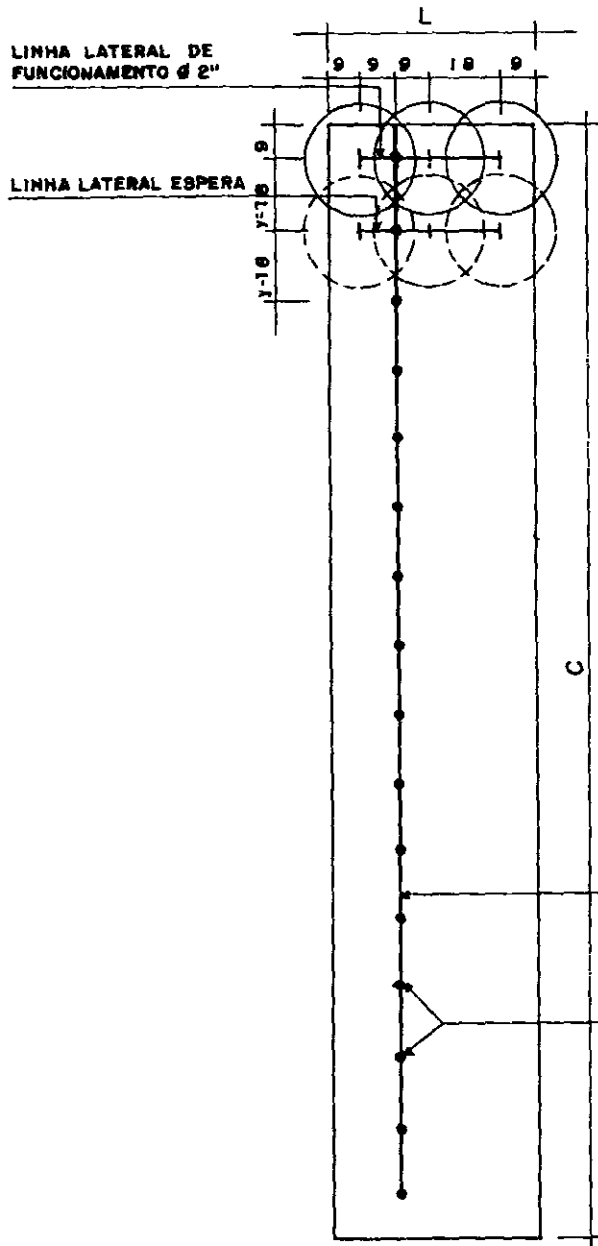
LOTE DE ASPERSÃO - TIPO B₁



θ	L (m)	C (m)	y (m)	A (m ²)
N	108,00	144,00	18,00	15 552
22° 30'	108,00	156,00	19,50	15 565
30°	108,00	166,40	20,80	15 564
45°	108,00	204,00	25,50	15 579



LOTE DE ASPERSÃO - TIPO B₂



	L (m)	C (m)	y (m)	A (m ²)
N	54,00	288,00	18,00	15.552
22° 30'	54,00	312,00	19,50	15.566
30°	54,00	332,80	20,80	15.564
45°	54,00	408,00	25,50	15.579

000098



- Exploração tipo B

- área seca : 6,0 ha

- área irrigada: 1,5 ha

4.3.1 - Critérios adotados no loteamento

Em paralelo com o loteamento do perímetro foram estudadas as redes de irrigação, drenagem, sistema viário e sistema de abastecimento de energia.

A localização e a forma das explorações obedeceram a múltiplos critérios a saber:

- dar uma forma geométrica, mais regular possível, às parcelas;
- agrupar o máximo possível os lotes junto as estações de bombeamento.

4.3.2 - Definição das faixas de domínio

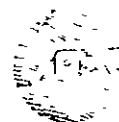
No projeto podemos distinguir 2 tipos de faixas de domínio:

- as faixas de domínio interiores aos lotes irrigados, correspondentes as redes de drenos parcelares, as áreas de manobras e as plantações de quebra-ventos. A área ocupada por essas faixas de domínio corresponde a cerca de 10% da área agrícola útil (SAU).
- as faixas de domínio exteriores, relativas as obras coletivas, sistema viário e rede hidráulica. Os limites dessas faixas são indicados na planta geral na escala de 1:5.000.

Devido ao fato dos lotes irrigados serem previamente definidos, existem áreas, entre eles, não aproveitadas e que serão utilizadas para reflorestamento com essências vegetais adequadas a construção de cercas.

4.4 - O plano de loteamento

O perímetro foi dividido em 199 explorações, sendo 22 do tipo A. e 177 do tipo B.



As explorações são agrupadas por estações de bombeamento como indicado no quadro 4.7.

4.5 - A rede de irrigação

4.5.1 - Organização hidráulica do perímetro

A alimentação do perímetro será feita pela barragem Santo Antônio de Russas. A captação é feita na tomada d'água da barragem, seguindo pelos canais existentes por uma distância de aproximadamente 6 km. Deste ponto em diante o próprio rio fará o papel de adutor.

As estações de bombeamento, em número de 12, captam a água diretamente no leito do rio e jogam na rede de tubulações de pressão.

Esquemáticamente o sistema se apresenta como mostrado na fig. 4.5.

4.5.2 - Modelo de operação

A vazão total demandada pelos Projetos no mês de pico (outubro) é da ordem de 900 l/s, sendo 406 l/s destinados à área do Projeto Executivo, e 494 l/s ao Projeto da área complementar. Vale salientar que estão incluídas nestes valores às perdas referentes a condução, que foram estimadas em 10% da vazão demandada.

Dos 494 l/s demandados pelo Projeto da área complementar, 234 l/s são conduzidos pelo canal CP-1, na margem esquerda do rio Palhano, e jogados no leito do rio no final deste.

Os 260 l/s restantes são jogados pelo canal CP-2, na margem direita do rio Palhano, por uma obra de descarga situada nas proximidades da Estação de Bombeamento IV do Projeto Executivo.

Pelo rio a água chega às Estações de Bombeamento, que a jogam nas tubulações de adução, distribuindo-a assim para os lotes.

4.5.3 - Descrição das obras

a) Obras existentes

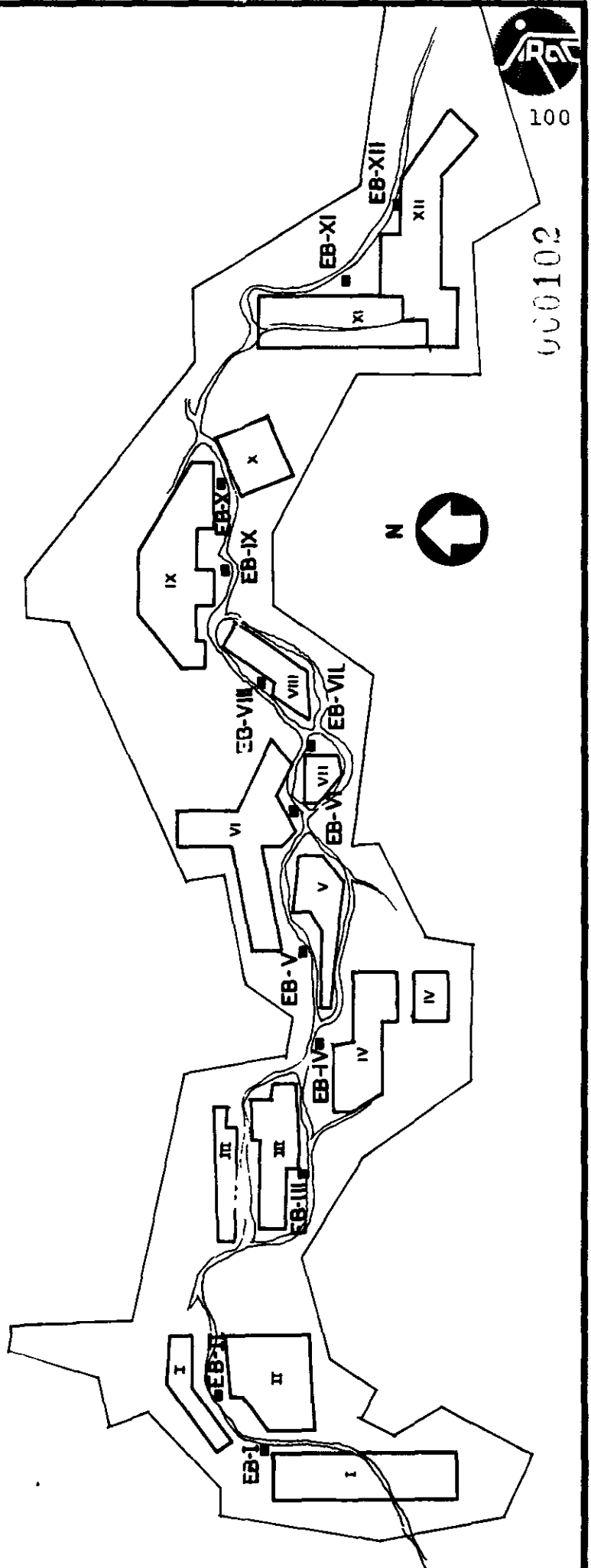
Dentre estas destacaremos os canais já construídos, que alimentarão o perímetro de montante. Mas também por eles transitarão as vazões necessárias à área objeto do estudo.

QUADRO 4.7 - ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO E LOTES

ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO	NÚMERO DOS LOTES	EXPLORAÇÃO TIPO			TOTAL
		A	B		
EB-I	do 1 ao 20	-	20		20
EB-II	do 21 ao 36	2	14		16
EB-III	do 37 ao 56	6	14		20
EB-IV	do 57 ao 79	2	21		23
EB-V	do 80 ao 94	-	15		15
EB-VI	do 95 ao 108	-	14		14
EB-VII	do 109 ao 121	3	10		13
EB-VIII	do 122 ao 135	-	14		14
EB-IX	do 136 ao 152	9	8		17
EB-X	do 153 ao 170	-	18		18
EB-XI	do 171 ao 185	-	15		15
EB-XII	do 186 ao 199	-	14		14
TOTAL		22	177		199



FIGURA 4.5



000102

100





Os detalhes dos melhoramentos a serem neles introduzidos estão contidos no projeto executivo daquela área.

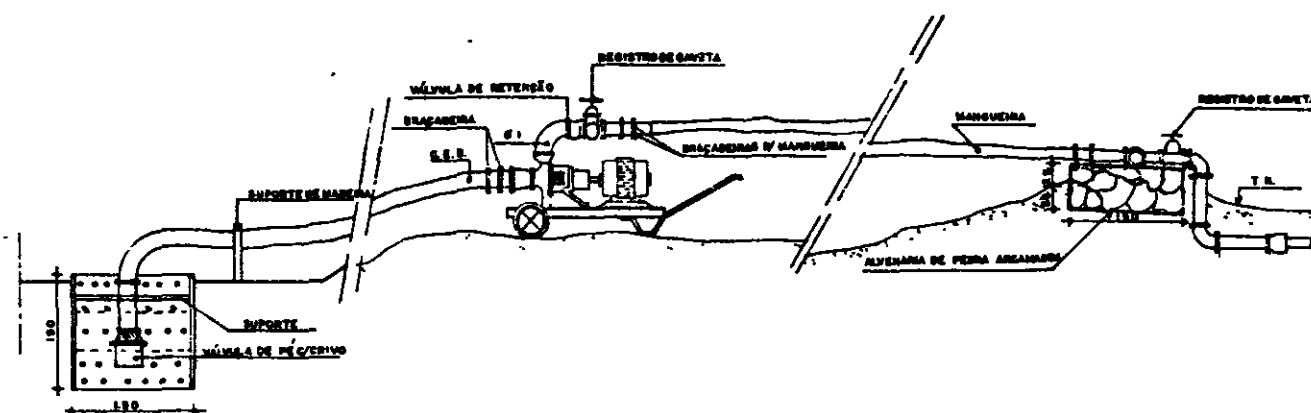
b) Obras projetadas

- Estações de bombeamento

Serão situadas na margem do Rio Palhano, captando a água de um poço revestido com anéis de concreto.

O equipamento das estações será móvel (ver fig.4.6), de pequeno porte, possibilitando sua retirada na época de cheias do rio Palhano. O quadro a seguir mostra as características das estações.

FIGURA 4. 6



A bomba será montada sobre uma base de concreto.

ESTACÃO	Nº DE BOMBAS	VAZÃO P/ BOMBA (m ³ /h)	ALTURA MANOMÉTRICA (m)	POTÊNCIA P/ BOMBA (cv)	POTÊNCIA TOTAL (cv)
EB - I	3	52,08	44,50	15	45
EB - II	3	43,39	52,50	15	45
EB - III	3	57,26	44,50	15	45
EB - IV	3	61,62	42,00	15	45
EB - V	3	39,06	43,50	12,5	37,5
EB - VI	3	36,46	42,00	10	30
EB - VII	3	36,44	41,00	10	30
EB - VIII	3	36,46	41,00	10	30
EB - IX	3	52,04	42,00	15	45
EB - X	3	46,87	43,50	12,5	37,5
EB - XI	3	39,06	44,00	12,5	37,5
EB - XII	3	36,46	41,50	10	30



4.6 - A rede de drenagem

A rede de drenagem da área será basicamente constituída pelos cursos d'água naturais que convergem para o rio. Estes coletores são preservados, procurando-se alterar o mínimo possível seus cursos.

Não foi prevista uma drenagem agrônômica, por se tratar de irrigação por aspersão, e o projeto não ser protegido contra as cheias, o que implica que a área irrigada pode ser inundada e ocorrer na ocasião a lixivação dos solos. Além do mais uma rede de drenagem oneraria por demais o projeto; como foi constatado na reunião CEPA-CE/SIRAC, realizada em 24/06/85.

Nas parcelas, pequenas valetas conduzirão as águas até estes coletores naturais.

As estradas de ligação terão valetas laterais de proteção.

4.7 - O sistema viário

O sistema viário é composto por dois tipos de estradas: as de ligação, isto é, aquelas que atravessam todo o perímetro e as de serviços, que são as que partem das estações de bombeamento e dão acesso a todos os lotes.

As estradas de ligação possuem as seguintes características:

- faixa de domínio: 8m
- largura da pista: 4m

As de serviço são apenas carroçáveis, que recebem manutenção anual (patrolagem).

ESTRADAS	EXTENSÃO (m)
De ligação	5.120
De serviço	23.109

4.8 - O sistema elétrico

O abastecimento de energia às estações de bombeamento será feito a partir de linhas de transmissão, em alta e baixa tensão.



A linha, interna ao perímetro, será conectada com o sistema já existente que se situa nas proximidades da área.

O comprimento estimado para as ligações é de 3.070m para linhas de alta tensão e 4.150m para linhas de baixa tensão.

4.9 - Cronograma de implantação

O projeto será implantado em dois anos. No primeiro ano serão postos em funcionamento as estações referentes aos setores I ao V, abrangendo uma área de 146 ha.

No segundo ano, entrarão em funcionamento os setores restantes, VI ao XII, com área de 163,5 ha.

	A N O S		TOTAL
	1	2	
Áreas Implantadas	Setores I a V	Setores VI a XII	309,5
	Área 146 ha	Área 163,5 ha	

O quadro 4.8 apresenta uma estimativa de custo consolidada, sendo apresentados os seguintes custos:

- redes de irrigação
- estações de bombeamento
- rede viária
- desmatamento
- equipamento interno
- rede elétrica
- ação fundiária
- manutenção
- operação e administração.

QUADRO 4.8 - ESTIMATIVA DE CUSTO CONSOLIDADA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ANO			TOTALS
		1	2	3	
1	Nº DE EXPLORAÇÕES	10A + 84B	12A + 93B	-	199
2	ÁREAS IMPLANTADAS (ha)	146	163,5	-	309,5
3	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
3.1	. Estação de bombeamento	384.159.144	510.030.959	-	894.190.103
3.2	. Rede de adução	321.796.471	348.129.320	-	669.925.791
3.3	. Rede viária				
3.3.1	.. Principal	27.646.665	9.899.999	-	37.546.664
3.3.2	.. Secundária	60.082.000	69.217.500	-	129.299.500
4	OBRAS PARCELARES				
4.1	. Desmatamento	158.393.648	177.379.188	-	335.772.836
4.2	. Equipamento interno	487.213.096	546.611.926	-	1.033.825.022
4.3	. Locação	6.732.000	7.395.300	-	14.127.300
5	REDE ELÉTRICA	56.000.000	64.410.000	-	120.410.000
6	AÇÃO FUNDIÁRIA	492.020.000	550.995.000	-	1.043.015.000
7	ENERGIA ELÉTRICA	-	40.566.494	53.605.688	-
8	MANUTENÇÃO	-	39.326.142	86.881.286	-
9	OPERAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO	-	29.910.645	64.156.683	-





5 - ORGANIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

000107



5 - ORGANIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

5.1 - Aspectos gerais

A princípio, deve ser ressaltado que a definição das formas de organização e operação do Projeto depende, fundamentalmente, da decisão soberana do Estado, de como se estruturará para gerir o PROJETO NORDESTE, bem como das estratégias de ação concebidas pelos seus diferentes segmentos.

Os princípios básicos que orientarão a organização e administração do Projeto, têm por fundamento a necessidade e conveniência de os beneficiários do mesmo virem a exercer, efetivamente, a sua gestão.

Essa conclusão se baseia na longa experiência, invariavelmente desastrosa, da gestão oficial dos projetos, em que se marginalizam as comunidades que deles participam. Somente a ação organizada e consciente das próprias comunidades pode assegurar a permanência dos objetivos e o êxito do Projeto.

O que vinha caracterizando os sistemas de gestão, até então concebidos, consistia em inibir a ação comunitária, impondo-se as aspirações e desejos dos técnicos e dirigentes envolvidos, na maioria das vezes de caráter eminentemente urbano e sempre dissociados do nível real de aspiração e organização comunitárias.

Fruto de uma longa tradição autoritária que permeia todos os segmentos da sociedade brasileira há longos anos, o paternalismo, longe de resolver, agrava os problemas, mesmo quando aparentava sucesso em suas ações.

Evidentemente, no bojo desse processo, destaca-se a fraca organização comunitária, quer seja formal ou informal, decorrente de condicionantes históricos, sociais, políticos e geográficos. Tal debilidade possibilitava a marginalização da comunidade e usurpação de seus anseios e legítimos direitos.

Assim, aflora a outra componente do problema e que consiste em criar as condições para que as comunidades se organizem de forma espontânea. Tal procedimento vincula-se a um conjunto de ações que objetivam a solução, entre outros, de graves distorções de natureza institucionais (limitação ainda existente à organização e atuação sindicais, entre outras), e econômico-social (concentração da terra e da renda, dificuldades de acesso às fontes de informação, analfabetismo, desemprego, etc). Deste modo, a solução desses



problemas exigirá um sério esforço de todos os segmentos sociais e não se processará a curto prazo. Na maioria das vezes, a ansiedade em ver de imediato o fruto do seu trabalho conduz as pessoas envolvidas, direta ou indiretamente no Projeto, a subestimar essas questões e, na tentativa de queimar etapas e acelerar o processo, retorna-se inconscientemente às velhas práticas paternalistas. Contudo, é necessário que se inicie o processo, levando em conta as reais dificuldades a enfrentar e preparando o pessoal técnico nele envolvido, em todos os níveis e setores de atuação, para reduzir a margem de erro em sua condução. Neste particular, ressalta de imediato a conveniência de não de tentar formas de gestão através de organizações sociais estranhas aos níveis de associativismo, organizações e culturas das comunidades. Cabe às instituições e técnicos envolvidos a preocupação permanente em estimular a livre e autônoma organização comunitária.

5.2 - Aspectos específicos

5.2.1 - Implementação do projeto

A CEPA, responsável pela coordenação das atividades que tratam dos recursos hídricos, desenvolve os estudos das áreas selecionadas.

A responsabilidade pela implantação das obras e colocação em operação caberá à Secretaria de Agricultura; a Secretaria de Planejamento desenvolverá a coordenação geral do Projeto.

Dentro desse esquema, ela se encarregará do processo que compreende a negociação de recursos para as fases seguintes do projeto, inclusive aqueles necessários à implantação das obras. A função da Secretaria de Agricultura estende-se até a elaboração da documentação para licitação da construção, aquisição de equipamentos e a implantação do projeto.

Caberá, igualmente, a Secretaria de Agricultura, contando com a colaboração e apoio da CEPA e EMATER, o processo de seleção e treinamento dos irrigantes, e a organização deles através de um órgão comunitário, como é tratado no item a seguir.

Todos os investimentos necessários à completa implementação da infra-estrutura hidráulica e a colocação em operação do Projeto serão realizados diretamente pela Secretaria, independentemente da sua condição de ser reembolsável ou a fundo perdido. Igualmente, a Secretaria, assumirá a compra de equipamentos e implantação do Projeto a nível parcelar.

A responsabilidade pela elaboração do Projeto de redes elétricas de transmissão e/ou distribuição, bem como sua implantação, será da subsidiária local (COELCE), contando com a colaboração da SEPLAN na obtenção dos recursos econômicos necessários. Igual situação espera-se para a implantação da rede viária de responsabilidade do DAER.



Durante a operação, as tarefas de pesquisa e extensão estarão adstritas à EMBRAPA e à EMATER, respectivamente, sob a coordenação da Secretaria de Agricultura.

5.2.2 - Operação e manutenção

A operação e manutenção dos sistemas de irrigação e drenagem processar-se-ão através de organização criada única e exclusivamente para essa finalidade, integrada e administrada inteiramente pelos usuários, com assistência da Secretaria, em especial durante os primeiros anos.

A organização para operação e manutenção, esboçada no organograma da Figura 5.1 caberá duas funções básicas:

- a) operação e manutenção das estruturas dos sistemas;
- b) planejamento da produção e assistência técnica aos produtores.

A operação do sistema processar-se-á em 4 setores de operação. Os setores serão divididos em unidades hidráulicas que será a unidade básica de operação.

Do ponto de vista hidráulico, a operação do sistema exigirá um "canaleiro", que controlará o funcionamento do canal de adução, e um operador setorial das estações de bombeamento.

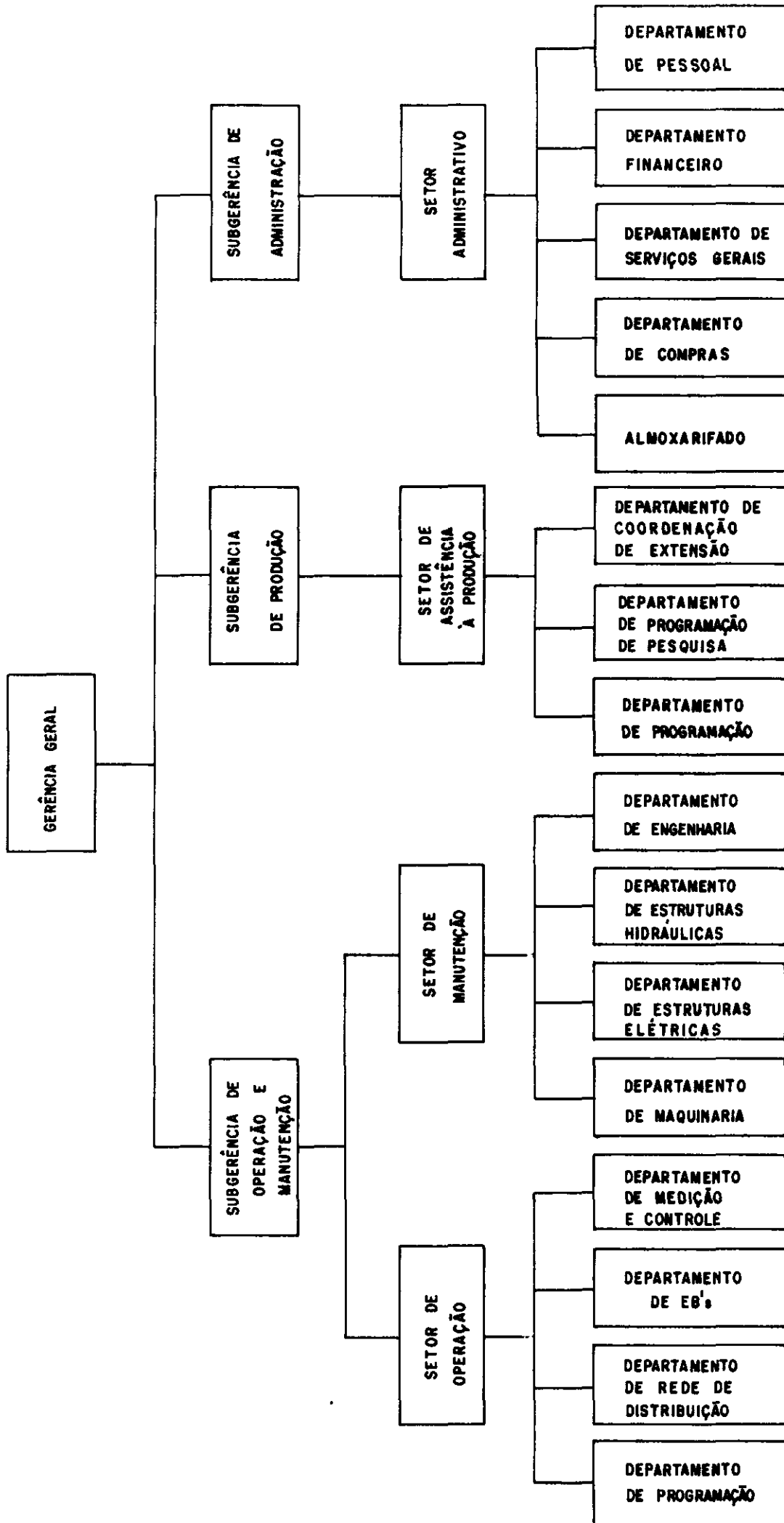
Ao nível da unidade hidráulica, a operação será função direta do conjunto de produtores abrangidos, os quais deverão se compatibilizar quanto à intensidade de exploração de cada área, e quanto à forma de exploração agrícola (tipos de cultura e calendário).

Caberá à Sub-gerência de Operação e Manutenção o contato direto com os usuários no que diz respeito à programação da "temporada de regadio", bem como nos aspectos referentes à operação de cada setor, a qual ela supervisionará. A mesma Sub-gerência será a encarregada de zelar pela conservação e bom funcionamento das estruturas do sistema. A manutenção geral será realizada logo após o encerramento do ciclo semestral de rega. A Sub-gerência dará assistência técnica aos usuários no referente à manutenção dos equipamentos parcelares, sendo ela, porém, de responsabilidade direta dos parceleiros.

A Sub-gerência de Produção se encarregará de planejar a exploração da área do projeto, bem como de coordenar as tarefas de pesquisa, extensão e assistência técnica.

ORGANOGRAMA PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

FIGURA 5.1





Caberão à Sub-gerência administrativa as tarefas típicas de tal setor de atividade; a fixação de tarifas e sua cobrança estarão a ela afetas.

5.3 - Organização dos beneficiários

Para a organização dos colonos podem ocorrer duas hipóteses: cooperativa ou condomínio.

O condomínio, ou co-propriedade, é um instrumento jurídico de acesso à propriedade, que se caracteriza pela concessão de uso em comum (co-uso), onde os lucros obtidos são socializados e correspondentes ao aporte de trabalho da família.

Não cabe, no momento, estabelecer, autoritariamente, qual a forma mais indicada. Tal decisão dependerá das aspirações e do nível organizacional da população beneficiada, sendo de extrema importância a ação dos segmentos apoio às comunidades rurais e assistência técnica.



6 - DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO

000113



6 - DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO

6.1 - Estratégia do desenvolvimento

A partir de dois condicionamentos básicos existentes: solos de bom índice de fertilidade 1/ e a água acumulada na barragem Santo Antonio de Russas 2/ foi possível definir uma estratégia do aproveitamento futuro do Vale com base na utilização da irrigação nos solos aluviais, adotando unidades de exploração do tipo familiar, com absorção do maior número possível de famílias, dentro da filosofia do Programa de Apoio ao pequeno Produtor Rural. Com vista a integração das áreas dotadas de melhores solos (manchas irrigáveis) com os solos das áreas altas (não irrigáveis) foram concebidos modelos de exploração que associam, às terras irrigadas, as zonas secas adjacentes. Para estas últimas áreas, muito embora nos seus melhores solos tenha sido previsto o cultivo de culturas anuais (feijão), sujeitas, evidentemente, as frustrações de safras nos anos de pluviometria irregular, temos, entretanto, que a base maior da exploração das áreas de sequeiro diz respeito a caprinocultura a partir da criação de animais nativos, de comprovada resistência às condições adversas do meio, com o uso de sangue melhorador de animais de maior potencial genético (raças exóticas).

Desta forma, foram propostas algumas unidades - tipo de exploração, as quais são abordadas posteriormente, e que tiveram como princípios básicos para a sua formulação os seguintes pressupostos:

- terem caráter tipicamente familiar, prevendo-se a sua exploração através do uso da mão-de-obra da família;
- permitirem às famílias engajadas no projeto uma renda familiar mensal não inferior a dois salários mínimos;
- possibilitarem às famílias criar condições menos vulneráveis às secas, através da garantia permitida pela parcela irrigada e pela exploração da caprinocultura, alimentada com forrageiras arbóreas, no caso a algaroba.

É evidente que, com vistas a consecução desses objetivos e face a estrutura de propriedades vigente na área, como já foi referido anteriormente, algumas modificações dessa estrutura devem ser

1/ Ver Estudos Básicos - Levantamento de Solos a Nível de Detalhe.

2/ Volume do açude = $27,0 \times 10^6 \text{ m}^3$ de água.



previstas, objetivando o reagrupamento das propriedades de área muito pequena, que inviabilizariam o modelo de exploração proposto e, por outro lado, o desmembramento das maiores propriedades, visando o engajamento, ao programa, do maior número possível de famílias.

6.2 - Definição de modelos de exploração agropecuária.

Tendo em conta as condições de solos das áreas irrigáveis e não irrigáveis, já citadas em capítulo anterior, a disponibilidade de água acumulada na barragem Santo Antonio de Russas, e, finalmente, considerando os aspectos relativos ao mercado e comercialização 1/ dos diversos produtos de agropecuária, possíveis, de acordo com as condições edafo-climáticas, de serem plantados ou produzidos na área, foram definidos dois modelos de exploração que são indicados a seguir:

- Exploração-tipo A

- . exploração agrícola: algodão, banana e feijão.
- . exploração pecuária: pecuária leiteira, tendo como suporte forrageiro capim elefante irrigado e pastagem artificial não irrigada de capim "buffel" x hamata.
- . Superfície explorada
 - .. irrigada: 2,0 ha
 - .. sequeiro: 4,0 ha

- Exploração-tipo B

- . exploração agrícola: feijão macassar, milho e tomate.
- . exploração pecuária: caprinocultura, utilizando-se como alimentação algaroba e pastagem de capim buffel.
- . Superfície explorada
 - .. irrigada: 1,5 ha.
 - .. sequeiro: 6,0 ha.

A descrição detalhada dos modelos de exploração propostos é feita no tomo Definição das Unidades de Exploração Agrícola.

1/ Ver Estudos Básicos - Mercado e Comercialização.



6.3 - Consolidação do número de explorações previstas para o projeto

No item precedente foram definidos os modelos de exploração elaborados para a área, os quais levaram em conta uma série de fatores já referidos anteriormente. Objetiva-se, nesta parte do relatório, e tendo em conta, por um lado, as disponibilidades de solos identificadas no Vale, e, por outro lado, a distribuição da rede de irrigação descrita no capítulo 4, apresentar, em forma de consolidação, o número total de explorações, por tipo, para o Vale. A título ilustrativo recapitulemos as disponibilidades de solos identificados na área (ver Estudos Pedológicos).

a) área irrigável.

- . solos de classe 3 = 71,92 ha
- . solos de classe 4 = 372,84 ha
- . solos de classe 6 = 649,84 ha

TOTAL = 1.094,6 ha

Neste grupo, os solos das classes 3 e 4, com um total de 444,76 ha, podem ser utilizados com irrigação, podendo-se praticar neles uma policultura. Os solos da classe 6 não são irrigáveis.

b) área de sequeiro (solos não irrigáveis).

- . solos de classe III = 2.770,71 ha
- . solos de classe VI = 1.027,39 ha
- . solos de classe VII = 4.917,84 ha

Neste grupo, os solos da classe III, com uma área total de 2.770,71 ha, podem ser usados, em sua maioria, com policultura ou plantio de pastagens arbóreas (algaroba, por exemplo). Os solos das classes VI e VII não são utilizados com exploração agrícola, sendo mais recomendado o seu uso com pastagem nativa e extrativismo da carnaúba.

A distribuição das unidades de exploração na área teve como fatores básicos determinantes dois pontos:

- a disponibilidade de solos irrigáveis;



- a área a ser coberta pela irrigação, que levou em conta alguns condicionantes de ordem hidráulica e que são discutidos em outro capítulo deste relatório.

Desta forma, podem ser distribuídas na área as seguintes explorações:

- 22 unidades de exploração-tipo A
 - 177 unidades de exploração-tipo B
- Total = 199 unidades de exploração.

A unidade-tipo A tem uma área irrigada de 2,0 ha, que deverá ocupar os solos irrigáveis das classes 3 e 4, perfazendo um total de 44 ha irrigados. As explorações tipo B têm uma área irrigada de 1,5 ha, perfazendo um total de 265,5 ha irrigados das classes 3 e 4, somando um total de 309,5 ha de solos irrigados. Estas mesmas explorações, no que diz respeito a sua exploração de sequeiro, ocupam as seguintes áreas:

- . unidades tipo A = 88 ha de solos da classe III, isto é, dos melhores solos desta classe, plantados com pastagem artificial;
- . unidades tipo B = 1062 ha de solos da classe III plantados com algaroba e capim "buffel".



7 - ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO PROJETO

000118



7 - ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO PROJETO

7.1 - Objetivos básicos

São os enunciados pelo Projeto Nordeste ou seja:

- a) conhecer e demonstrar a viabilidade econômica e financeira do projeto;
- b) fornecer os elementos de juízo que facilitem a negociação do financiamento dos recursos que o projeto requer;
- c) conhecer o seu grau de sensibilidade a fatores exógenos tais como variação dos preços dos produtos e dos insumos, assim como redução e queda na produção estimada.

7.2 - Considerações gerais

A análise que a seguir se procede representa uma síntese do conteúdo do relatório "A3 - Avaliação Econômico-Financeira do Projeto", volume em separado. Portanto, definições, conceitos e detalhes dos quantitativos apresentados neste item, encontram-se no relatório citado.

Ressalte-se, por oportuno, que todos os valores utilizados nesta análise dizem respeito ao mês de julho de 1985, com US\$ 1,00 igual a Cr\$ 6.200.

7.3 - Crítérios de avaliação

Após a programação, é indispensável a aplicação de instrumentos de análise que permitam avaliar a rentabilidade dos recursos empregados. O argumento é que só se justifica a implantação de um dado projeto se os retornos esperados (atualizados) forem comprovadamente superiores ao montante de recursos que é necessário investir.

Neste projeto, utilizou-se a taxa interna de retorno (TIR) como instrumento de avaliação, tanto para a análise financeira como para a econômica.



Conceitualmente, a taxa interna de retorno é o valor da taxa de juros que torna o custo acumulado (descontado) igual ao valor presente do retorno, isto é,

$$\sum_{i=1}^n \frac{(R_i - C_i)}{(1 + r)^i} = 0$$

onde:

$R_i - C_i$ = benefício líquido do ano i

r = taxa interna de retorno.

7.4 - Análise financeira

A análise financeira foi procedida sob duas óticas diferenciadas, isto é, a análise financeira antes do financiamento e a análise financeira depois do financiamento. Para efeito dessa avaliação admite-se, como elementos que integram os fluxos de benefícios, os desembolsos previstos e as receitas esperadas. Diferentemente da avaliação econômica, os fatores de produção se apresentam com seus preços de mercado, ao invés do "Preço sombra" usado na avaliação econômica. Por outro lado, as taxas pagas constituem custos e não benefícios, conforme se considera na avaliação econômica. Da mesma forma, os subsídios são aqui considerados como receitas.

O Quadro 7.1 apresenta os fluxos anuais de receitas, custos e benefícios inerentes à análise financeira. Para a situação antes do financiamento, a taxa interna de retorno foi de 8,89% e 5,34%, respectivamente, se se considera os custos de desmatamento e locação, e redes de irrigação, viária e elétrica a fundo perdido ou não.

7.5 - Avaliação econômica

Na avaliação econômica considera-se os custos de oportunidade dos fatores de produção. Observa-se que o custo de oportunidade do fator terra foi considerado automaticamente, através do cálculo do benefício líquido incremental.

O Quadro 7.2 apresenta os fluxos anuais de receitas, custos e benefícios. A taxa interna de retorno foi estimada em 6,07%, indicando que o projeto será economicamente viável enquanto o custo de oportunidade do capital for inferior ao TIR.

QUADRO 7.1.1 - ANÁLISE FINANCEIRA - JUSANTE

SEM PROJETO (ANO 0)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
I - ATOS DE FINANCIAMENTO																					
A - EMISSÃO																					
B - CCSTC																					
B1 - Estrutura Produtiva (Privada)	1.334.110	2.372.482	2.076.993	1.811.161	1.475.776	1.640.138	1.449.311	1.330.861	1.301.045	2.049.415	2.259.783	1.445.035	1.274.725	1.274.725	1.675.681	1.720.705	1.074.725	1.274.725	2.768.843	2.768.843	2.768.843
B11 - Investimentos (Sem Terra)	1.334.110	1.762.702	834.326	570.182	224.363	377.758	178.678	56.136	26.320	774.680	985.058	170.310	44.880	44.880	400.956	44.880	-	-	1.274.725	1.274.725	1.274.725
Edificações	418.600	468.000	-	-	41.860	46.800	-	-	41.860	41.860	46.800	-	-	-	41.860	46.800	-	-	-	-	878.245
Construções	94.000	199.000	105.000	-	9.400	19.900	10.500	-	9.400	9.400	19.900	10.500	-	-	18.800	21.000	-	-	-	-	67.680
Fundação de Pastagem	-	184.834	205.998	-	-	94.114	106.558	-	-	-	94.114	106.558	-	-	94.114	106.558	-	-	-	-	878.245
Fundação de Colúzes	-	12.710	15.252	-	-	12.710	12.252	-	-	655.600	730.833	12.252	-	-	131.122	146.169	-	-	-	-	878.245
Equipamento de Irrigação	655.600	720.833	378.700	423.240	15.661	28.565	37.600	42.000	26.320	25.662	66.565	42.000	-	-	39.088	43.536	-	-	-	-	878.245
Equipamentos Agrícolas	128.310	145.325	129.376	146.952	26.320	29.400	12.768	14.136	14.136	42.168	523.836	523.836	-	-	523.836	523.836	-	-	-	-	878.245
Animais	37.600	42.000	491.328	507.425	511.284	516.546	521.395	523.836	523.836	523.836	523.836	523.836	-	-	523.836	523.836	-	-	-	-	878.245
B12 - Custos Diretos	-	282.048	574.538	549.098	549.098	549.098	549.098	549.098	549.098	549.098	549.098	549.098	-	-	549.098	549.098	-	-	-	-	878.245
B13 - Mão-de-obra Familiar	-	720	1.264	880	880	880	880	880	880	880	880	880	-	-	880	880	-	-	-	-	878.245
B14 - Mão-de-obra Assalariada	-	68.558	145.742	145.742	145.742	145.742	145.742	145.742	145.742	145.742	145.742	145.742	-	-	145.742	145.742	-	-	-	-	878.245
B15 - Custo da Água (a)	-	11.948	29.795	37.824	44.411	50.114	53.596	55.169	55.169	55.169	55.169	55.169	-	-	55.169	55.169	-	-	-	-	878.245
B16 - FUNDOS	1.462.011	1.554.462	368.000	368.000	448.000	368.000	368.000	368.000	368.000	448.000	368.000	368.000	-	-	368.000	368.000	-	-	-	-	878.245
B2 - Estrutura de Uso Comum (c)	165.126	184.774	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
B21 - Desmatamento e Locação	705.956	856.160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
B22 - Rede de Irrigação	56.000	64.410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
B23 - Rede Viação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
B24 - Rede Elétrica	1.014.811	1.186.462	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
B25 - Assistência Técnica	448.000	368.000	368.000	368.000	448.000	368.000	368.000	368.000	368.000	448.000	368.000	368.000	-	-	368.000	368.000	-	-	-	-	878.245
C - BENEFÍCIOS																					
C1 - Benefício Líquido (b)	43.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
C2 - Benefício Líquido Incremental (TIR = 8,89)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
C3 - Benefício Líquido (c)	43.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
C4 - Benefício Líquido Incremental (TIR = 5,34)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
II - EPOIS DO FINANCIAMENTO																					
- Crédito de Investimento	1.334.110	1.782.702	834.326	570.182	224.363	377.758	178.678	56.136	26.320	774.680	985.058	170.310	44.880	44.880	400.956	44.880	-	-	-	-	878.245
- Crédito de Custeio	-	462.240	970.294	962.574	965.595	959.780	973.674	975.720	975.720	975.720	975.720	975.720	-	-	975.720	975.720	-	-	-	-	878.245
- Serviço de Dívida	185.488	525.818	667.747	599.798	538.330	534.582	508.446	485.198	469.718	556.820	618.234	538.655	489.032	471.955	513.773	524.156	485.307	470.186	464.607	461.977	878.245
Investimentos	185.488	307.596	209.687	145.475	82.562	76.786	45.787	24.609	9.129	96.231	157.645	78.066	28.443	11.346	53.184	73.567	25.718	9.577	4.018	1.388	878.245
Custeio	-	218.222	458.060	454.373	455.768	457.796	459.659	460.589	460.589	460.589	460.589	460.589	-	-	460.589	460.589	-	-	-	-	878.245
F - BENEFÍCIOS																					
D1 - Benefício Líquido (b)	43.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
D2 - Benefício Líquido Incremental (TIR = 50,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
D3 - Benefício Líquido (c)	43.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245
D4 - Benefício Líquido Incremental (TIR = 25,69)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.245

a) Inclui custos de manutenção, operação e energia.
 b) Inclui custos de assistência técnica.
 c) Inclui todos os custos da estrutura de uso comum.

QUADRO 7.2 - ANÁLISE ECONÔMICA - JUSANTE

ESPECIFICAÇÃO	ANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1 - ANTES DE FINANCIAMENTO																							
7 - RECEITAS			602,983	1.531,264	1.531,264	1.531,264	2.516,811	2.440,437	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	2.765,843	
F - CUSTOS																							
E1 - Estrutura Produtiva	52,362	1.334,110	2.350,544	2.047,186	1.773,337	1.580,024	1.580,024	1.399,723	1.275,692	1.245,876	1.094,246	2.204,614	1.389,866	1.219,556	1.219,556	1.670,512	1.665,536	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.460,831
E11 - Investimentos (Sem Terra)		1.334,110	1.782,702	2.047,186	1.773,337	1.580,024	1.580,024	1.399,723	1.275,692	1.245,876	1.094,246	2.204,614	1.389,866	1.219,556	1.219,556	1.670,512	1.665,536	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.460,831
E12 - Edificações		418,600	468,000	634,326	570,192	377,758	377,758	377,758	56,136	26,320	774,630	985,058	1.389,866	1.219,556	1.219,556	1.670,512	1.665,536	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.460,831
E13 - Constróções		94,000	199,000	105,000	-	41,860	46,800	10,500	-	-	41,860	46,800	170,310	1.219,556	1.219,556	1.670,512	1.665,536	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.460,831
E14 - Furacão de Pastagem		184,834	184,834	205,998	-	94,114	94,114	105,558	-	-	94,114	105,558	105,558	1.219,556	1.219,556	1.670,512	1.665,536	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.460,831
E15 - Equipamento de Irrigação		655,600	730,833	15,252	-	12,710	12,710	12,252	-	-	12,710	12,710	12,252	1.219,556	1.219,556	1.670,512	1.665,536	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.460,831
E16 - Equipamentos Agrícolas		126,310	145,325	378,700	423,240	131,122	145,169	12,252	-	-	65,670	730,833	42,000	1.219,556	1.219,556	1.670,512	1.665,536	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.460,831
E17 - Animais		37,600	42,000	42,000	28,665	37,600	28,665	37,600	42,000	-	25,662	66,565	42,000	1.219,556	1.219,556	1.670,512	1.665,536	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.460,831
E18 - Custos Diretos		226,516	42,000	129,376	146,952	26,320	26,400	12,766	14,136	26,320	42,168	66,565	42,000	1.219,556	1.219,556	1.670,512	1.665,536	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.219,556	1.460,831
E19 - Mão-de-obra Familiar		282,048	282,048	491,328	507,425	511,284	516,546	521,325	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836	523,836
E20 - Mão-de-obra Assalariada		720	720	574,538	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098	549,098
E21 - Custo da Água (a)		68,568	68,568	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742	145,742
E22 - Estrutura de Uso Comum		1.462,811	1.554,462	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000
E23 - Pagarmento e Locação		165,126	184,774	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E24 - Rede de Irrigação		765,956	858,160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E25 - Rede Viária		67,729	79,118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E26 - Rede Elétrica		56,000	64,410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E27 - Assistência Técnica		1.014,811	1.196,462	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E28 - Assistência Técnica		448,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	368,000	
C - BENEFÍCIOS																							
C1 - Benefício Líquido (A - B)	43,780	- 2.796,921	- 3.312,026	- 913,714	- 239,756	352,851	550,787	926,814	1.125,151	1.154,967	326,597	196,229	1.010,977	1.181,287	1.181,287	1.181,287	1.181,287	1.181,287	1.181,287	1.181,287	1.181,287	1.181,287	894,097
C2 - Benefício Líquido Incremental (TIR = 6,07)		- 2.840,701	- 3.355,806	- 957,494	- 293,576	309,071	517,007	883,034	1.081,371	1.111,187	282,817	152,449	967,197	1.137,507	1.137,507	1.137,507	1.137,507	1.137,507	1.137,507	1.137,507	1.137,507	1.137,507	850,317
(a) Inclui apenas os custos de manutenção, operação e energia																							



7.6 - Impacto sócio-econômico

No âmbito do projeto devem ser destacados alguns benefícios que não podem ser incluídos no fluxo de receitas do Projeto, mas que apresentam especial relevância, sobretudo do ponto de vista social.

Inicialmente, cumpre ressaltar a melhoria no sistema de distribuição da propriedade fundiária decorrente da ação do Projeto. A implementação do segmento recursos hídricos irá possibilitar, através da ação fundiária, o acesso à terra de 199 famílias de pequenos produtores.

Como decorrência imediata da melhor distribuição da posse da terra, resultam a melhor distribuição da renda e a melhor alimentação das famílias dos pequenos produtores. Assim, a PEA atual que auferia rendimentos inferiores a 1 salário mínimo (mais de 90% da PEA) passará a obter remuneração próxima a três salários mínimos.

Será também, incrementada a produção de alimentos básicos da população tais como milho, feijão e arroz que estão incluídos no plano de exploração agrícola.

O número de empregos diretos criados pelo Projeto será da ordem de 438. Considerando-se que para cada emprego direto resultam dois empregos indiretos, ter-se-á, ao final, 876 empregos indiretos.

Outro benefício resultante do Projeto consistirá na intensificação do uso da terra. Com efeito, atualmente se utiliza apenas 30% da área total. Com o Projeto o índice de utilização será acima de 100%.



ANEXO - QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

000124

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR I (30ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	1.107.413
1.1.1	Tomada D'água				
1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 52,08 m ³ /h, altura monométrica de 44,50 m, potência de 15cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	25.645.803	76.937.409
	TOTAL				78.044.822
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	534	15.449	8.249.766
1.2.2	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	734	23.174	17.009.716
1.2.3	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	723	30.898	22.339.254
1.2.4	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	395	46.347	18.307.065
1.2.5	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 200 mm	m	362	61.796	22.370.152
	TOTAL				88.275.953
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	Km	0,550	7.333.333	4.033.333
1.3.2	* Secundária	Km	3,111	5.500.000	17.110.000

000125

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	30	1.084.888	32.546.640
2.2	Equipamento Interno	ha	30	3.337.076	100.112.280
2.3	Locação	km	5,040	275.000	1.386.000
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,400	12.000.000	4.800.000
3.2	* Alta Tensão	-	-	-	-
	TOTAL				326.309.528

000126

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR II (25ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	1.107.413
1.1.1	Tomada D'água				
1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 43,39 m ³ /h, altura monométrica de 52,50 m, potência de 15cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	25.645.803	76.937.409
	TOTAL				78.044.822
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	212	15.449	3.275.188
1.2.2	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	195	23.174	4.518.930
1.2.3	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	1012	30.898	31.268.776
1.2.4	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	291	46.347	13.486.977
1.2.5	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 200 mm	m	50	61.796	3.089.800
	TOTAL				55.639.671
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	km	1,650	7.333.333	12.099.999
1.3.2	* Secundária	km	2,148	5.500.000	11.814.000

000127

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	25	1.084.888	27.122.200
2.2	Equipamento Interno	ha	25	3.337.076	83.426.900
2.3	Locação	km	4,032	275.000	1.108.800
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	-	-	-	-
3.2	* Alta Tensão	km	0,950	23.000.000	21.850.000
	TOTAL				291.106.392

600128

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR III (33ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	1.107.413
1.1.1	Tomada D'água				
1.1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 57,26 m³/h, altura monométrica de 44,50 m, potência de 15cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	25.645.803	76.937.409
	TOTAL				78.044.822
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	402	15.449	6.210.498
1.2.2	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	679	23.174	15.735.146
1.2.3	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	716	30.898	22.122.968
1.2.4	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	270	46.347	12.513.690
1.2.5	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 200 mm	m	70	61.796	4.325.720
	TOTAL				60 908.022
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	km	0,570	7.333.333	4.180.000
1.3.2	* Secundária	kr	1,926	5.500.000	10.593.000

000129

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	33	1.084.888	35.801.304
2.2	Equipamento Interno	ha	33	3.337.076	110.123.508
2.3	Locação	km	5,256	275.000	1.445.400
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,400	12.000.000	4.800.000
3.2	* Alta Tensão	km	0,100	23.000.000	2.300.000
	TOTAL				308.196.056

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR IV (35,5ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	1.107.413
1.1.1	Tomada D'água				
1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 61,62 m ³ /h, altura monométrica de 42,00m, potência de 15cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	25.645.803	76.937.409
	TOTAL				78.044.822
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	341	15.449	5.268.109
1.2.2	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	624	23.174	14.460.576
1.2.3	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	395	30.898	12.204.710
1.2.4	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	486	46.347	22.524.642
1.2.5	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 200 mm	m	254	61.796	15.696.184
	TOTAL				70.154.221
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	km	0,700	7.333.333	5.133.333
1.3.2	* Secundária	km	2,207	5.500.000	12.138.500

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	35,5	1.084.888	38.513.524
2.2	Equipamento Interno	ha	35,5	3.337.076	118.466.198
2.3	Locação	km.	6,372	275.000	1.752.300
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,400	12.000.000	4.800.000
3.2	* Alta Tensão	km	0,250	23.000.000	5.750.000
	TOTAL				334.752.898

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR V (22,5ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento				
1.1.1	Tomada D'água	-	-	-	1.106.032
1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 39,06 m³/h, altura monométrica de 43,50m, potência de 12,5cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	23.624.608	70.873.824
	TOTAL				71.979.856
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	112	15.449	1.730.288
1.2.2	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	819	23.174	18.979.506
1.2.3	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	575	30.898	17.766.350
1.2.4	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	180	46.347	8.342.460
	TOTAL				46.818.604
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	km	0,300	7.333.333	2.200.000
1.3.2	* Secundária	km	1,532	5.500.000	8.426.000

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	22,5	1.084.888	24.409.980
2.2	Equipamento Interno	ha	22,5	3.337.076	75.084.210
2.3	Locação	km	3,780	275.000	1.039.500
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,400	12.000.000	4.800.00
3.2	* Alta Tensão	km	0,300	23.000.000	6.900.00
	TOTAL				241.658.150

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR I a V (146 ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	384.159.144
1.2	Rede de Adução	-	-	-	321.796.471
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	Km	3,770	7.333.333	27.646.665
1.3.2	* Secundária	Km	10,924	5.500.000	60.082.000
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	146	1.084.888	153.393.648
2.2	Equipamento Interno	ha	146	3.337.076	487.213.096
2.3	Locação	Km	24,480	275.000	6.732.000
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	Km	1,600	12.000.000	19.200.000
3.2	* Alta Tensão	Km	1,600	23.000.000	36.300.000
4	DESAPROPRIAÇÃO				
4.1	* Área Irrigada	ha	146	970.000	141.620.000
4.2	* Área de Sequeiro	ha	564	400.000	225.600.000
	TOTAL				1.881.243.024

000135

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR VI (21 ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	1.122.707
1.1.1	Tomada D'água				
1.1.1.1	Conjunto motor-bomba c/vazão de 36,46 m³/h, altura monométrica de 42,00m, potência de 10cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	23.624.608	70.873.824
1.1.1.2	TOTAL				71.996.531
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adução de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	133	15.449	2.054.717
1.2.2	Adução de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	310	23.174	7.183.940
1.2.3	Adução de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	1185	30.898	36.614.130
1.2.4	Adução de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	69	46.347	3.197.943
	TOTAL				49.050.730
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	km	0,070	7.333.333	513.333
1.3.2	* Secundária	km	1,700	5.500.000	9.350.000

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	21	1.084.888	22.782.648
2.2	Equipamento Interno	ha	21	3.337.076	70.078.596
2.3	Locação	km	3,528	275.000	970.200
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,400	12.000.000	4.800.000
3.2	* Alta Tensão	..	0,130	23.000.000	2.990.000
	TOTAL				232.532.038

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR VII (21 ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	1.107.033
1.1.1	Tomada D'água				
1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 36,44 m ³ /h, altura monométrica de 41,00m, potência de 10cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	23.624.608	70.873.824
	TOTAL				71.980.857
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	146	15.449	2.255.554
1.2.2	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	760	23.174	17.612.240
1.2.3	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	726	30.898	22.431.948
1.2.4	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	188	46.347	8.713.236
	TOTAL				51.012.978
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	km	-	-	-
1.3.2	* Secundária	km	1,665	5.500.000	9.157.500

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	21	1.084.888	22.782.648
2.2	Equipamento Interno	ha	21	3.337.076	70.078.596
2.3	Locação	km	3,384	275.000	930.600
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,400	12.000.000	4.800.000
3.2	* Alta Tensão	..	0,390	23.000.000	8.970.000
	TOTAL				239.713.179

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR VIII (21ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	1.122.647
1.1.1	Tomada D'água				
1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 36,46 m³/h, altura monométrica de 41,00m, potência de 10cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	23.624.608	70.873.824
	TOTAL				71.996.471
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	94	15.449	1.452.206
1.2.2	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	430	23.174	9.964.820
1.2.3	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	450	30.898	13.904.100
1.2.4	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	230	46.347	10.659.810
	TOTAL				35.980.936
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	km	0,340	7.333.333	2.493.333
1.3.2	* Secundária	km	1,390	5.500.000	7.645.000

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	21	1.084.888	22.782.648
2.2	Equipamento Interno	ha	21	3.337.076	70.078.596
2.3	Locação	km	3,528	275.000	970.200
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,200	12.000.000	2.400.000
3.2	* Alta Tensão	-	-	-	-
	TOTAL				214.347.184

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR IX (30 ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	1.130.536
1.1.1	Tomada D'água				
1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 52,04 m³/h, altura monométrica de 42,00m, potência de 15cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	25.645.803	76.937.409
	TOTAL				78.067.945
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adução de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	84	15.449	1.297.716
1.2.2	Adução de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	99	23.174	2.294.226
1.2.3	Adução de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	643	30.898	19.867.414
1.2.4	Adução de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	348	46.347	16.128.756
1.2.5	Adução de PVC PN 60 junta elástica Ø 200 mm	m	159	61.796	9.825.564
	TOTAL				49.413.676
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	km	0,190	7.333.333	1.393.333
1.3.2	* Secundária	km	2,040	5.500.000	11.220.000

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	30	1.084.888	32.546.640
2.2	Equipamento Interno	ha	30	3.337.076	100.052.280
2.3	Locação	km	4,608	275.000	1.267.200
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,350	12.000.000	4.200.000
3.2	* Alta Tensão	-	-	-	-
	TOTAL				278.161.074

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR X (27 ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	1.160.996
1.1.1	Tomada D'água				
1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 46,87 m ³ /h, altura monométrica de 43,50m, potência de 12,5cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	23.624.608	70.873.824
	TOTAL				72.034.820
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	287	15.449	4.433.863
1.2.2	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	680	23.174	15.758.320
1.2.3	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	217	30.898	6.704.866
1.2.4	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	480	46.347	22.246.560
1.2.5	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 200 mm	m	102	61.796	6.303.192
	TOTAL				55.446.801
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	km	0,350	7.333.333	2.566.667
1.3.2	* Secundária	km	1,740	5.500.000	9.570.000

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	27	1.084.888	29.291.976
2.2	Equipamento Interno	ha	27	3.337.076	90.101.052
2.3	Locação	km	4,536	275.000	1.247.400
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,400	12.000.000	4.800.000
3.2	* Alta Tensão	km	0,400	23.000.000	9.200.000
	TOTAL				274.258.716

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR XI (22,5 ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento				
1.1.1	Tomada D'água	-	-	-	1.114.805
1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 39,06 m³/h, altura monométrica de 44,00 m, potência de 12,50cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	23.624.608	70.873.824
	TOTAL				71.988.629
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	107	15.449	1.653.043
1.2.2	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	665	23.174	15.410.710
1.2.3	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	331	30.898	10.227.238
1.2.4	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	491	46.347	22.756.377
	TOTAL				50.047.368
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	km	0,400	7.333.333	2.933.333
1.3.2	* Secundária	km	2,330	5.500.000	12.815.000

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (R \$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	22,5	1.084.888	24.409.980
2.2	Equipamento Interno	ha	22,5	3.337.076	75.084.210
2.3	Locação	km	3,780	275.000	1.039.500
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,400	12.000.000	4.800.000
3.2	* Alta Tensão	km	0,300	23.000.000	6.900.000
	TOTAL				250.018.805

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR XII (21 ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (CR\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	1.091.882
1.1.1	Tomada D'água				
1.1.2	Conjunto motor-bomba c/vazão de 36,46 m ³ /h, altura monométrica de 41,50 m, potência de 10cv/3500 r.p.m., assentado sobre carreta c/dois pneus, incluindo equipamento hidráulico e eletro-mecânico	ud	03	23.624.608	70.873.824
	TOTAL				71.965.706
1.2	Rede de Adução				
1.2.1	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 50 mm	m	150	15.449	2.317.350
1.2.2	Adutora de PVC PN 80 junta elástica Ø 75 mm	m	164	23.174	3.800.536
1.2.3	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 100 mm	m	1261	30.898	38.962.378
1.2.4	Adutora de PVC PN 60 junta elástica Ø 150 mm	m	261	46.347	12.096.567
	TOTAL				57.176.831
1.3	Rede Viária				
1.3.1	* Principal	-	-	-	-
1.3.2	* Secundária	km	1,720	5.500.000	9.460.000

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (C R \$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	21	1.084.888	22.782.648
2.2	Equipamento Interno	ha	21	3.337.076	70.078.596
2.3	Locação	km	3,528	275.000	970.200
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão	km	0,400	12.000.000	4.800.000
3.2	* Alta Tensão	km	0,250	23.000.000	5.750.000
	TOTAL				242.983.981
					606149

QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

SETOR VI a XII (163,5ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO (C R \$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
1.1	Estação de Bombeamento	-	-	-	510.030,49
1.2	Rede de Adução	-	-	-	348.129,32
1.3	Rede Viária	Km	1,35	7.333,333	9.899,99
1.3.1	* Principal	Km	12,585	5.500,000	69.217,500
1.3.2	* Secundária				
2	OBRAS PARCELARES				
2.1	Desmatamento	ha	163,5	1.084,888	177.379,188
2.2	Equipamento Interno	ha	163,5	3.337,076	545.611,926
2.3	Locação	Km	26,892	275,000	7.395,300
3	REDE ELÉTRICA				
3.1	* Baixa Tensão		2,55	12.000,000	30.600,000
3.2	* Alta Tensão		1,47	23.000,000	33.810,000
4	DESAPROPRIAÇÃO				
4.1	Área Irrigada	ha	163,50	970,000	158.595,000
4.2	Área de Sequeiro	ha	630	400,000	252.000,000
	TOTAL				2.142.669,192
					0.00150