



Folha de Dados

IDGED:

0019/01

LOTE:

0178

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – AGUASOLOS

TÍTULO:

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA DE IGUATU, ORÓS E
VÁRZEAS DE MONTANTE DO AÇUDE ORÓS

SUBTÍTULO:

VOLUME I TEXTO

JUNHO/1988

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: trabalho

Identidade GED: 00178

Lote: 00178

Nº de Registro: 15/0003

Autores: Uaua, oia, EKK

Programa: _____

Título: Trabalho de apresentação e instalação da Companhia de Saneamento Básico do Município de Montanha de Uruçuca

Sub-Título 1: Estudo de reconhecimento

Nº de Páginas: 10 páginas

Volume: 1

Tomo: _____

Editor: Imprensa

Data de Publicação (mês/ano): Março, 1983

Local de Publicação: Montanha

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

<input type="checkbox"/> Barragem	<input type="checkbox"/> Açude	<input type="checkbox"/> Adutora	<input type="checkbox"/> Canal / Eixo de Transp.	<input checked="" type="checkbox"/> Outro
Rio / Riacho Barrado: _____		Fonte Hídrica: <u>Rio Uruçuca</u>		<u>Indicador de Hidrografia</u>

Bacia: Uruçuca

Sub-bacia: _____

Municípios: Montanha

Distrito: _____

Microregião: Montanha

Estado: Pernambuco



AGUASOLOS

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

0019/01

Lote: 00178 - Prep (X) Scan (X) Index ()

Projeto Nº 0019/01

Volume 1

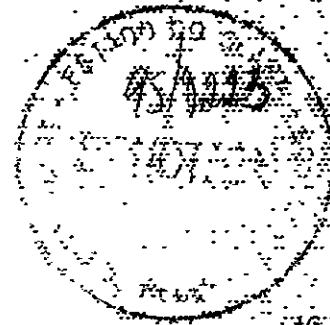
Qtd A4 231 Qtd A3

Qtd A2 Qtd A1

Qtd A0 05 Outros

AGUASOLOS—CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Rua Antonio Azeiteiro 1571/1581 - Fortaleza - Ceará



**PLANO DE APROVEITAMENTO
HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA DE
IGUATU/ORÓS E VÁRZEAS DE
MONTANTE DO AÇUDE ORÓS
RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO
VOLUME I
TEXTOS**

000003

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA
DA CHAPADA DE IGUATU/ORÓS E VÁRZEAS
DE MONTANTE DO AÇUDE ORÓS A NÍVEL DE
VIABILIDADE.

- Relatório de Reconhecimento

JANEIRO/1988

I N D I C E

1 - INTRODUÇÃO	
1.1 - Considerações Gerais	08
1.2 - Antecedentes	08
1.3 - Objetivos dos estudos	09
2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA	
2.1 - Localização	11
2.2 - Aspectos Físicos	
2.2.1 - Hidroclimatologia	15
2.2.2 - Relevo e Topografia	39
2.2.3 - Geologia	40
2.2.4 - Solos	50
2.2.5 - Recursos Hídricos	
2.2.5.1 - De Superfície	54
2.2.5.2 - Subterrâneos	58
2.3 - Aspectos Econômicos	
2.3.1 - Infra-estrutura	63
2.3.2 - Agropecuária	14
2.3.3 - Mercado e Comercialização	64
2.3.4 - Serviços de Apoio a produção e a Co mercialização	73
2.4 - Aspectos Sociais	
2.4.1 - Demografia	87
2.4.2 - Estrutura Fundiária	93
2.4.3 - Educação e Saúde	102
3 - CONSIDERAÇÕES PARA A CONCEPÇÃO DAS ALTERNATIVAS	
3.1 - Considerações Preliminares	107
3.2 - Fatores condicionantes de Aproveitamento H ₁ droagrícola	107
3.3 - Alternativas Estudadas	117

4 - ANTEPROJETO DA FAZENDA EXPERIMENTAL

4.1 - Introdução	121
4.2 - Alternativas Estudadas	121
4.3 - Planejamento Físico Preliminar	122
4.4 - Planejamento Agrícola Preliminar	149
4.5 - Quantificação e Orçamento das Alternativas ..	169
4.6 - Análise Econômica	199
4.7 - Desenhos	229

M A P A S

- 2.1 - Localização da área estudada no Estado do Ceará.
- 2.2 - Localização da rede pluviométrica
- 2.3 - Geologia/Geotecnia,
- 2.4 - Reconhecimento de Solos

F I G U R A S

- 3.1 - Esquema das alternativas de uso da água do Vale do Jagua
ribe
- 3.2 - Esquema das alternativas de uso da água do vale do Banabuiú

Q U A D R O S

- 2.1 - Características da Estação Climatológica
- 2.2 - Normais climatológicas - Iguatu
- 2.3 - Evapotranspiração potencial
- 2.4 - Características da rede pluviométrica
- 2.5 - Distribuição trimestral das chuvas
- 2.6 - Distribuição semestral das chuvas
- 2.7 - Rio Jaguaribe em Orós - deflúvios médios mensais em
m.c.s.
- 2.8 - Coluna Lito-estratigráfica
- 2.9 - Resumo de 18 alternativas de operação do açude Orós com
descarga contínua
- 3.1 - Solos com potencial de aproveitamento agrícola
- 3.2 - Necessidades d'água para Irrigação

T A B E L A S

- 2.1 - Infra-estrutura básica - Estradas
- 2.2 - Infra-estrutura básica - Energia
- 2.3 - Áreas com lavouras, efetivo da pecuária, pessoal ocupado e número de tratores
- 2.4 - Produção Agropecuária - pecuária/cabeça
- 2.5 - Produção Agrícola - valor bruto da produção (VBP)
- 2.6 - Produção Agrícola - área cultivada
- 2.7 - Produção Agrícola - quantidade produzida (t)
- 2.8 - Produção Agrícola - produtividade média (Kg/ha)
- 2.9 - Assistência Técnica e extensão rural - distribuição das unidades regionais e locais.
- 2.10 - Pesquisa e Experimentação Agrícola - pesquisas agropecuárias realizadas.
- 2.11 - Cooperativismo - Sertões dos Inhamuns e Salgado-localização e área de abrangência das cooperativas.
- 2.12 - Cooperativismo - Sertões dos Inhamuns e Salgado - evolução do quadro social das cooperativas agropecuárias.
- 2.13 - Cooperativismo - Sertões dos Inhamuns e Salgado - Dimensionamento da infra-estrutura das cooperativas agropecuárias.
- 2.14 - Cooperativismo - Nº de Beneficiários atendidos, carga média utilizada e atividades das cooperativas de eletrificação rural.
- 2.15 - Cooperativismo - núcleo de cooperativas e de associados por UEP.
- 2.16 - Agências Bancárias
- 2.17 - Demografia - Confronto entre o censo de 1970 e 1980 da população rural e urbana da área em estudo.
- 2.18 - Demografia - densidade populacional
- 2.19 - Demografia - população residente por situação de domicílio e por sexo.

- 2.20 - Demografia - população economicamente ativa - PEA
- 2.21 - Estrutura Fundiária - classe de área da região em estudo
- 2.22 - Estrutura Fundiária - Distribuição Geral dos Estabelecimentos e área de cada condição de ocupação.
- 2.23 - Estrutura Fundiária - Índice de Gini - Iguatu
- 2.24 - Estrutura Fundiária - Índice de Gini - Jucás
- 2.25 - Estrutura Fundiária - Índice de Gini - Orós
- 2.26 - Estrutura Fundiária - Índice de Gini - Região em estudo
- 2.27 - Estrutura Fundiária - relação área/estabelecimentos
- 2.28 - Estrutura Fundiária - Classe de área total dos estabelecimentos agrícolas da região em estudo.
- 2.29 - Setor de educação - Microregião Iguatu
- 2.30 - Setor de saúde - Microregião Iguatu

- 3.1 - Opções de Aproveitamento - Vale do Banabuiú
- 3.2 - Opções de Aproveitamento - Vale do Jaguaribe

1 - INTRODUÇÃO

000010

1.1 - Considerações Gerais

Este relatório fornece de forma consolidada e racionalmente seqüenciada, todas as informações básicas inerentes aos Estudos de Reconhecimento para Aproveitamento Hidroagrícola da Chapada de Iguatu/Orós e várzeas de montante do Orós, objeto da Tomada de Preços nº 17/87-DGO/G do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS).

O relatório se baseia nos critérios e roteiro definido pela publicação do FAO "Guidelines for preparation of irrigation projects", de 1983, com algumas adaptações no nível de abordagem e conteúdo previstos no roteiro padrão, devido principalmente ao caráter de reconhecimento associado ao estudo realizado o qual, somente em fase posterior será desenvolvido como viabilidade, ou projeto executivo.

1.2 - Antecedentes

Alguma atividade irrigada já existe na área, porém nenhum plano sistemático de desenvolvimento integrado dos recursos de água e solo, foi realizado nesta importante região do médio Jaguaribe.

Os estudos antecedentes realizados para a SUDENE pelo GVJ, se detiveram mais ao baixo vale do Jaguaribe, não contemplando importantes manchas sedimentares e várzeas da zona Orós/Iguatu.

A região já foi objeto de importantes experiências do Ministério da Agricultura na década de 50, com a implantação de Postos Agrícolas na margem do rio e pequena irrigação nas áreas do Bugi, Penha, Floresta, Gadelha e Cardoso. Após a construção do Açude Orós no início da década de 60, pequenos produtores aproveitando o aquífero propiciado pela bacia hidráulica do açude desenvolveram nas várzeas a montante da barragem uma rizicultura irrigada de alta produtividade.

Com o Programa Nacional de Irrigação do Nordeste (PROINE), que tem por meta irrigar entre 1986 a 1990, um milhão de hectares, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas elaborou uma Tomada de Preços nº 17/87-DGO/G para a elaboração de Estudos para Aproveitamento Hidroagrícola da Chapada de Iguatu/Orós e várzeas de montante do Orós, visando desencadear um processo de irrigação naquela região de grande vocação agrícola.

1.3 - Objetivos dos Estudos

Os Estudos para Aproveitamento Hidroagrícola da Chapada de Iguatu/Orós e várzeas de montante do açude Orós visam basicamente o seguinte:

- Garantir a oferta d'água na área, minimizando sua irregularidade, que impõe à atividade agrícola um nível de risco insuportável pelos produtores locais;
- Implementar uma infra-estrutura física e sócio-econômica que possibilite o desenvolvimento adequado das atividades agrícolas, em especial ao segmento de crédito, assistência técnica e comercialização;
- Permitir o acesso à terra e/ou a sua utilização racional, com uma exploração de forma socialmente mais justa.

2 - CHARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

000013

2.1 - Localização

000014

2.1 - Localização

A área denominada Chapada de Iguatu/Orós e várzeas do açude Orós, localiza-se a montante daquele açude, em torno de sua bacia hidráulica. A região está inserida entre os paralelos $6^{\circ}00'$ e $6^{\circ}30'$ de latitude sul e entre os meridianos $38^{\circ}56'$ e $39^{\circ}30'$ de longitude oeste.

A área concentra-se na microregião homogênea de Iguatu (73) que compreende os municípios de Acopiara, Cariús, Iguatu, Jucás, Orós e Quixelô.

Do ponto de vista do Aproveitamento Hidroagrícola, os melhores solos da região estão nas Chapadas, originalmente denominada Formação Moura. Estes solos correspondem a uma área de 15.420 ha. As várzeas de montante em torno do açude são solos aluviais e somam aproximadamente 19.000 ha.

O acesso à região pode ser feito pela BR 116, de Fortaleza até Icó, seguindo pela CE 084 até Iguatu com um ramal até Orós.

O mapa 2.1 mostra a área tanto no espaço estadual como local.

CONVENÇÕES

————— ROBOVIA - REVESTIMENTO ASPÁLTICO

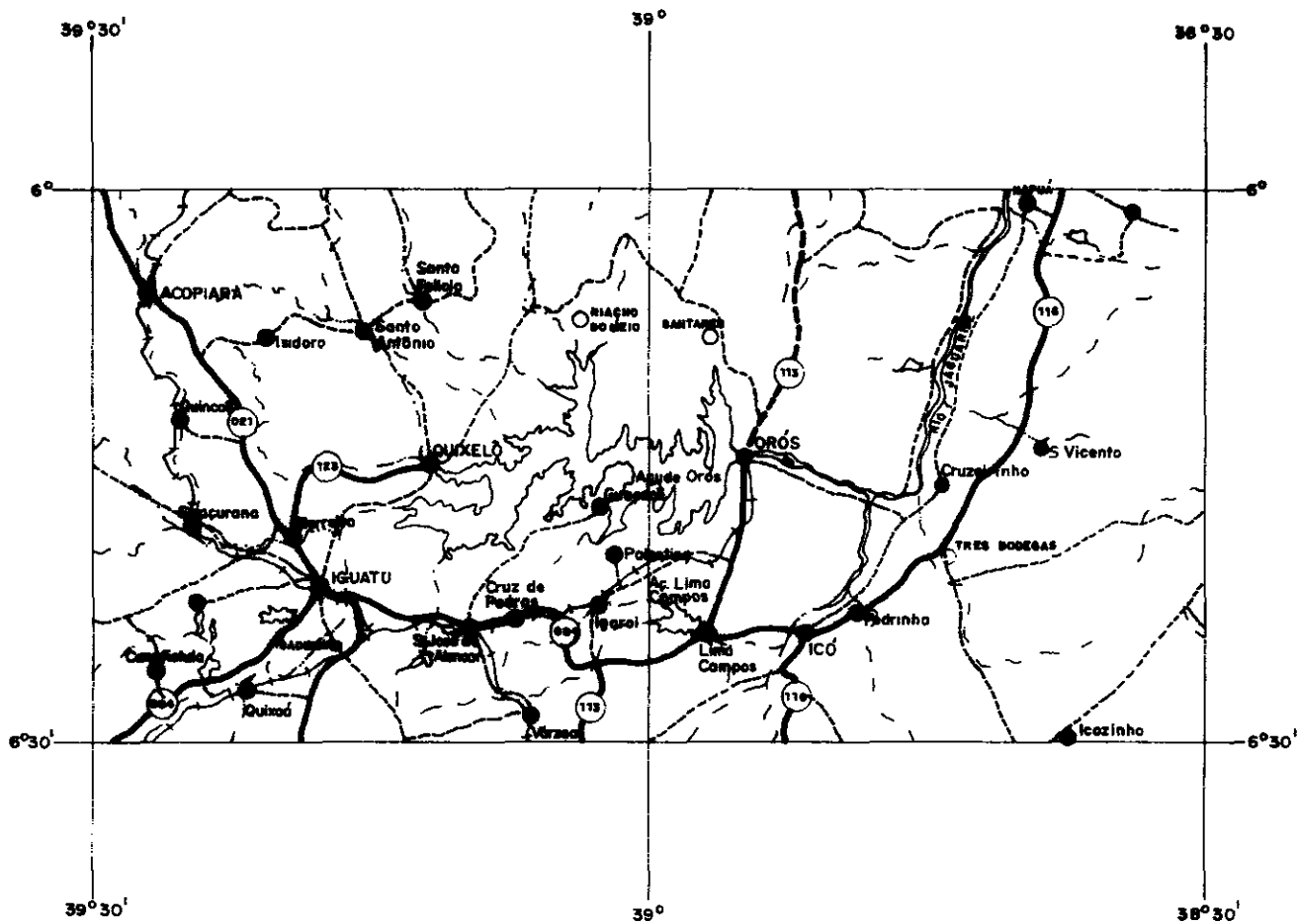
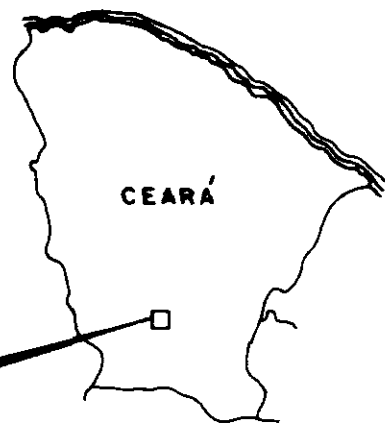
- - - - - ROBOVIA MUNICIPAL

● CIBADES

~ ~ ~ RIO e RIACHO

☞ AÇUDE

ÁREA DO PROJETO



LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO NO ESTADO DO CEARÁ

ESCALA = 1 / 100 000

MAPA 2 1

000016

2.2 - Aspectos Físicos

2.2.1 - Hidroclimatologia

A chapada de Iguatu/Orós está situada na região fisiográfica do Salgado e Alto Jaguaribe, compreendendo parte dos municípios de Orós, Quixelô e Iguatu.

De acordo com a classificação de Köppen, a região se encontra na classe climática Bsw'h, ou seja, clima semi-árido de curta estação chuvosa no verão.

Segundo a classificação de Gaussen, pertence ao grupo 4 aTh, ou seja, tropical quente de seca acentuada, com 7 a 8 meses secos e índice xerotérmico entre 200 e 150.

Objetivando fornecer as informações básicas relativas ao clima e aos recursos hídricos de superfície, foram abordados 3 (três) aspectos fundamentais na área: climatologia (temperatura, umidade relativa, insolação, evaporação, ventos, nebulosidade), pluviometria e deflúvios superficiais.

2.2.1.1 - Climatologia

I) Dados Disponíveis

Na caracterização climática da região em estudo, utilizou-se os dados da Estação de Iguatu, em operação desde 1911 e localizada no interior da área. A estação pertence ao Instituto Nacional de Meteorologia - INEMET e suas características são apresentadas a seguir (Quadro 2.1)

QUADRO - 2.1

CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA

CÓDIGO	ESTAÇÃO	COORDENADAS		ALTURA	INÍCIO DA OPERAÇÃO	
		LATITUDE	LONGITUDE		MÊS	ANO
82.686	Iguatu	06.22	39.18	213	02	1911

Para esta estação, foram determinadas as normais climatológicas (1931-1960) de temperaturas médias, máximas, mínimas, máximas absolutas, mínimas absolutas, precipitação total, evaporação total, umidade relativa, insolação total, nebulosidade e pressão atmosférica. A Organização Meteorológica Mundial estabelece que as normais padrão sejam calculadas para períodos de 1901 a 1930 e 1931 a 1960. No Brasil, porém, as observações meteorológicas começaram a ser realizadas, de um modo sistemático, em 1910. Por esse motivo o primeiro período padrão possível de ser calculado é o de 1931 a 1960.

As normais climatológicas de Iquatu constam do Quadro 2.2 a seguir.

II) Temperatura

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

A média anual das temperaturas médias é da ordem de 27°C , variando muito pouco, tanto ao longo de cada ano como interanualmente. Os menores valores ocorrem logo após o período chuvoso, nos meses de junho e julho, com valores em torno de 26°C . Os maiores valores ocorrem no final do período de estiagem, com valores em torno de 29°C .

A amplitude observada entre as médias das máximas e das mínimas raramente ultrapassa 10°C , a média das temperaturas máximas varia de pouco mais de 31°C até 35°C , enquanto a média das mínimas fica entre 22°C e 24°C .

As temperaturas absolutas atingem máximos significativos, podendo superar 39°C , já as mínimas muito raramente descem abaixo de 16°C .

III) Umidade Relativa

A umidade relativa média anual é da ordem de 62%, com as variações mensais intimamente relacionadas às irregulari-

QUADRO 2.2 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

A) NORMAIS DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA EM mb (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82.686	Iguatu	985.8	986.2	986.3	986.8	987.7	989.1	989.7	989.0	987.9	986.6	985.5	985.4	987.2

B) NORMAIS DE TEMPERATURA MÉDIA EM °C (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82.686	Iguatu	28.4	27.4	26.6	26.3	26.0	25.8	26.0	27.0	28.2	29.0	29.2	29.1	27.4

C) NORMAIS DAS TEMPERATURAS MÁXIMAS EM °C (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82.686	Iguatu	34.3	33.0	31.8	31.4	31.2	31.4	32.0	33.4	34.9	35.7	35.5	35.1	33.3

D) NORMAIS DAS TEMPERATURAS MÍNIMAS EM °C (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82.686	Iguatu	23.6	23.3	22.8	22.7	22.0	21.2	21.0	21.4	22.4	23.1	23.5	23.7	22.6

000020

E) TEMPERATURAS MÁXIMAS ABSOLUTAS EM °C (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
82.686	Iguatu	38.6	5/37	38.6	1/42	37.8	13/51	37.0	27/58	36.2	7/32	36.0	30/39
			26/42								19/32		
											10/42		

JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		A N O	
Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
35.6	5/42	36.6	28/40	38.0	28/37	38.8	22/41	39.0	13/37	39.0	7/37	39.0	13/11/37
									14/37				14/11/37
													7/12/37

F) TEMPERATURAS MÍNIMAS ABSOLUTAS EM °C (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
82.686	Iguatu	18.6	14/45	19.4	7/48	19.6	8/48	19.4	29/48	17.4	14/43	16.2	28/46
							21/48		26/44				

JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		A N O	
Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
16.0	19/34	17.4	10/36	19.4	4/48	18.2	12/46	19.4	8/43	18.8	5/45	16.0	19/07/34
	31/47		2/47										31/07/34

G) NORMAIS DE PRECIPITAÇÃO TOTAL EM mm (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82.686	Iguatu	78.8	141.3	203.3	167.2	67.1	27.5	11.8	7.9	6.9	14.8	17.9	39.4	783.9

H) PRECIPITAÇÃO: ALTURA MÁXIMA EM 24 HORAS EM mm (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN	
82.686	Iguatu	79.4	14/45	88.4	3/56	104.8	7/60	79.0	26/53	75.2	2/37	53.0	10/59

JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		A N O	
65.8	25/58	80.4	7/59	41.6	28/32	71.2	16/45	58.6	16/34	78.0	15/44	104.8	7/03/60

I) NORMAIS DE EVAPORAÇÃO TOTAL EM mm (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82.686	Iguatu	171.8	111.1	84.8	84.1	109.1	138.5	186.0	224.2	213.3	221.8	204.1	192.6	1941.4

J) NORMAIS DE UMIDADE RELATIVA EM % (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82.686	Iguatu	60.7	68.6	76.2	77.1	73.3	66.4	59.2	53.8	50.3	50.0	51.8	54.7	61.8

K) NORMAIS DE INSOLAÇÃO TOTAL HORAS E DÉCIMOS (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82.686	Iguatu	219.6	171.9	180.2	201.8	240.7	233.5	264.5	289.2	276.1	269.5	245.9	241.2	2.834.1

L) NORMAIS DE NEBULOSIDADE DE 0-10 (1931-1960)

Nº	ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82.686	Iguatu	5.8	6.3	6.4	5.9	5.2	4.7	4.1	3.4	3.5	4.0	4.6	5.1	4.9

FONTE: NORMAIS CLIMATOLÓGICAS, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 3a. EDIÇÃO, 1984, RIO DE JANEIRO.

dades do regime pluviométrico. Aos meses mais elevados correspondem taxas mais elevadas de umidade, sendo menores os valores nos anos pluviometricamente deficientes.

No bimestre março/abril, normalmente, a umidade média mensal supera 77%, exceção feita aos anos de baixa pluviosidade.

Por outro lado, o bimestre outubro/novembro apresenta-se como o menos úmido, sendo frequente a ocorrência de taxas médias mensais inferiores a 50%.

IV) Insolação

Em escala anual a insolação é bastante estável, com um valor representativo de 2.834 horas, o que corresponde a uma duração média diária de 08 (oito) horas. Nos anos secos este valor pode chegar a 3.000 horas.

A nível mensal, observa-se uma variação significativa, sendo maior a insolação no período de estiagem. O bimestre fevereiro/março apresenta os menores valores, correspondente a uma insolação média diária de 6,5 horas.

V) Evaporação

A evaporação se caracteriza por taxas bastante elevadas, o que proporciona perdas significativas das reservas acumuladas e contribuem para o deficit hídrico da região. A taxa de evaporação total tem um valor médio anual de 1.941 mm.

Os índices correspondentes aos meses de estiagem são mais elevados, notadamente os meses de agosto, setembro e outubro. O período de julho a dezembro responde por 64% do total anual.

VI) Ventos

Quanto aos ventos que sopram na região, estes são bastante fracos. Em Iguatu, a velocidade média dos ventos é de

1,8 m/s, sendo mais reduzida no período chuvoso, com direção pre dominante de C-SE.

VII) Evapotranspiração Potencial

Em decorrência dos fatores climáticos apresentados acima, os índices de evapotranspiração potencial ficam bastante elevados, induzindo a uma permanente deficiência hídrica anual.

Os valores da ETP foram calculados a partir da fórmula de HARGREAVES, ajustada às condições do Nordeste Brasileiro.

Para os postos de Iguatu e Orós, os valores da ETP constam do Quadro 2.3, a seguir:

QUADRO - 2.3

EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL

POSTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
IGUATU	204	160	146	127	128	130	152	170	185	206	203	209	2020
ORÓS	204	160	146	127	128	130	152	170	185	206	203	209	2020

VIII) Sinopse Climatológica

Em síntese, a região estudada apresenta os seguintes indicadores na caracterização do seu clima.

- Pluviometria Média Anual 783,9 mm
- Semestre mais chuvoso DEZ/MAI (89%)
- Trimestre Úmido FEV/ABR (65%)
- Trimestre Seco JUL/SET (4%)
- Mês de maior pluviometria MAR (203,3mm)
- Temperatura média anual 27,4 °C

- Média das temperaturas mínimas	22,6 °C
- Média das temperaturas máximas	33,3 °C
- Amplitude das médias extremas	10,7 °C
- Umidade relativa média anual	61,8 %
- Período de maior umidade relativa	MAR/MAI (73 a 77%)
- Período de menor umidade relativa	SET/NOV (50 a 52%)
- Insolação anual média	2.834,1 h
- Evaporação total média anual	1.941,4mm
- Período de maior evaporação total	JUL/DEZ (64%)
- Período de menor evaporação total	JAN/JUN (36%)
- ETP média anual	2020 mm

2.2.1.2 - Pluviometria

I) Dados Disponíveis

As características das chuvas mensais e anuais na bacia do rio Jaguaribe a montante do açude Orós foram determinadas no "ESTUDO HIDROLÓGICO DAS POSSIBILIDADES DE APROVEITAMENTO DO AÇUDE ORÓS", volumes 1 e 2, realizado pela HIDROSERVICE em 1962.

No referido estudo, foram abordados, com bastante propriedade, todos os aspectos referentes ao regime pluviométrico da bacia do açude Orós.

Estes aspectos compreendem os seguintes itens:

- a) Dados Pluviométricos utilizados;
- b) Análises de Homogeneidade e Preenchimento de falhas nas observações;
- c) Estimativa da chuva média na Bacia do Rio Jaguaribe a Montante de Orós;
- d) Correlação e Comparação entre chuvas médias de diversos períodos;

- e) Distribuição, Variabilidade e Freqüência das Chuvas Mensais e Anuais
 - Distribuição Anual das Chuvas
 - Distribuição Sazonal das Chuvas
 - Variabilidade e Freqüência das Chuvas Mensais
 - Variabilidade e Freqüência das Chuvas Anuais
- f) Flutuações e Períodos Críticos de Precipitação
 - Flutuações e Períodos Críticos de Precipitação na Bacia do Rio Jaguaribe a Montante de Orós
 - Histórico das Flutuações das Chuvas

O Estudo Hidrológico realizado pela HIDROSERVICE, datado de 1962, considerou os postos pluviométricos existentes até então. Foram utilizados 42 (Quarenta e dois) postos com duração variando entre 1910 até 1960.

Entretanto, após 1961, a rede pluviométrica da região foi bastante adensada com a instalação de vários postos pelo DNOCS e pela SUDENE. Atualmente existem 86 postos com influência sobre o regime pluviométrico da bacia, dos quais 54 no interior e o restante na periferia.

A distribuição espacial dos postos está mostrada no MAPA 2.2 - Localização da Rede Pluviométrica e suas características constam do Quadro 2.4, a seguir.

Nesta etapa dos trabalhos, considerando os objetivos da proposta técnica apresentada pela empresa, o estudo hidrológico já realizado, preenche os requisitos básicos para a avaliação da disponibilidade hídrica do açude, objetivando atender as necessidades do projeto que atualmente estamos elaborando.

O Plano de Aproveitamento Hidroagrícola da Chapada de Iguatu/Orós e várzeas de montante do açude Orós compreende uma região localizada, e não o estudo completo da bacia do Alto Jaguaribe como um todo.

QUADRO - 2.4 - Características da Rede Pluviométrica

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS	MUNICÍPIOS	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	COORDENADAS		ALTURA (M)	INÍCIO DA OPERAÇÃO		POSIÇÃO EM RELA ÇÃO À BACIA	
			LATITUDE	LONGITUDE		MÊS	ANO	INTERIOR	VIZINHANÇA
Acopiara	Acopiara	3821207	06.06	39.28	250	04	1919	X	
Tabuleiro do Meio	Acopiara	3820369	06.11	39.40	270	01	1932	X	
Trussu	Acopiara	3820345	06.10	39.47	330	01	1934	X	
Aiuaba	Aiuaba	3739279	06.38	40.07	350	01	1932	X	
Barra	Aiuaba	3739168	06.34	40.10	600	-	1950	X	
Fazenda Nova	Aiuaba	3739024	06.30	40.23	380	12	1960	X	
Ipueirinhas	Aiuaba	3739246	06.38	40.17	500	01	1932	X	
Araripe	Araripe	3749475	07.13	40.08	605	01	1912	X	
Arneiroz	Arneiroz	3729676	06.20	40.08	325	06	1910	X	
Estreito	Arneiroz	3729445	06.13	40.17	350	11	1960	X	
Iguatu	Iguatu	3821742	06.22	39.12	213	01	1912	X	

(Continuação)

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS	MUNICÍPIOS	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	COORDENADAS		ALTURA (M)	INÍCIO DA OPERAÇÃO		POSIÇÃO EM RELA- ÇÃO À BACIA	
			LATITUDE	LONGITUDE		MÊS	ANO	INTERIOR	VIZINHANÇ
José de Alencar	Iguatu	3821873	06.26	39.09	230	05	1919	X	
Maracajá	Iguatu	3821385	06.10	39.05	210	12	1933	X	
Suassurana	Iguatu	3821618	06.19	39.25	230	05	1919	X	
Barro Alto	Iguatu	3821924	06.27	39.23	220	04	1966	X	
Assaré	Assaré	3830728	06.52	39.52	435	01	1912	X	
Cachoeira	Assaré	3830669	06.50	39.40	350	04	1912	X	
Tarrafas	Assaré	3830349	06.41	39.46	375	12	1960	X	
Campos Sales	Campos Sales	3749125	07.04	40.23	551	01	1912	X	
Poço da Pedra	Campos Sales	3739935	06.58	40.20	530	01	1932	X	
Quixariu	Campos Sales	3739645	06.49	40.17	520	12	1960	X	
Carmelópolis	Campos Sales	3739776	06.53	40.08	480	12	1961	X	

000029

(Continuação)

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS	MUNICÍPIOS	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	COORDENADAS		ALTURA (M)	INÍCIO DA OPERAÇÃO		POSIÇÃO EM RELA ÇÃO À BACIA	
			LATITUDE	LONGITUDE		MÊS	ANO	INTERIOR	VIZINHANÇA
Itaguã	Campos Sales	3739931	06.57	40.21	540	01	1938	X	
Salitre	Campos Sales	3749502	07.16	40.30	680	07	1960	X	
Cariús	Cariús	3831006	06.32	39.29	230	01	1930	X	
Caipu	Cariús	3831239	06.38	39.19	310	01	1936	X	
Malhada	Cariús	3830195	06.34	39.32	235	-	1953	X	
Poço dos Paus	Cariús	3831106	06.35	39.29	240	01	1921	X	
Saboeiro	Saboeiro	3830023	06.32	39.54	275	01	1921	X	
Flamengo	Saboeiro	3820567	06.15	39.40	280	01	1932	X	
Cachoeira do Sinfrônio	Saboeiro	3820712	06.22	39.57	500	01	1961	X	
Jucás	Jucás	3830096	06.32	39.32	235	01	1912	X	
Poço Comprido	Jucás	3820955	06.28	39.44	280	11	1961	X	

000030

(Continuação)

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS	MUNICÍPIOS	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	COORDENADAS		ALTURA (M)	INÍCIO DA OPERAÇÃO		POSIÇÃO EM RELA ÇÃO À BACIA	
			LATITUDE	LONGITUDE		MÊS	ANO	INTERIOR	VIZINHANÇA
Cococi	Cococi	3729802	06.25	40.30	360	01	1934	X	
Tauã	Tauã	3729015	06.01	40.26	356	07	1912	X	
São Bento	Tauã	3719625	05.49	40.23	420	01	1932	X	
Santo Antonio	Tauã	3719731	05.51	40.21	420	01	1932	X	
Marruás	Tauã	3820026	06.02	39.53	490	01	1934	X	
Marrecas	Tauã	3729304	06.09	40.29	330	01	1932	X	
São Gonçalo	Tauã	3729002	06.01	40.30	500	08	1912	X	
São Martinho	Tauã	3729075	06.01	40.08	370	12	1961	X	
Fazenda Forquilha	Tauã	3719185	05.34	40.05	400	01	1962	X	
Boa Esperança	Tauã	3719648	05.49	40.16	370	11	1961	X	
Açude Várzea do Boi	Tauã	3719832	05.55	40.21	380	09	1955	X	

000031

(Continuação)

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS	MUNICÍPIOS	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	COORDENADAS		ALTURA (M)	INÍCIO DA OPERAÇÃO		POSIÇÃO EM RELA- ÇÃO À BACIA	
			LATITUDE	LONGITUDE		MÊS	ANO	INTERIOR	VIZINHANÇA
Açude Orós	Orós	3822518	06.16	38.55	188	01	1921		X
Parambu	Parambu	3728459	06.14	40.43	470	01	1932	X	
Fazenda Malhada	Parambu	3728459	06.14	40.43	450	12	1960	X	
Crato	Crato	3841425	07.13	39.23	421	02	1912		X
Dom Quintino	Crato	3841006	07.02	39.29	450	11	1960	X	
Minguiriba	Crato	3840595	07.16	39.32	730	11	1961		X
Caririaçu	Caririaçu	3841046	07.02	39.17	710	01	1934		X
Várzea Alegre	Várzea Alegre	3831543	06.47	39.18	345	05	1912		X
Naraniu	Várzea Alegre	3831352	06.40	39.15	320	11	1960		X
Granjeiro	Granjeiro	3831759	06.53	39.13	280	12	1960		X
Cedro	Cedro	3831287	06.36	39.04	246	-	1937		X

000032

(Continuação)

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS	MUNICÍPIOS	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	COORDENADAS		ALTURA (M)	INÍCIO DA OPERAÇÃO		POSIÇÃO EM RELA ÇÃO A BACIA	
			LATITUDE	LONGITUDE		MÊS	ANO	INTERIOR	VIZINHANÇA
Várzea	Cedro	3821978	06.28	39.07	224	01	1928		X
Santana do Cariri	Santana do Cariri	3840356	07.11	39.44	480	01	1912	X	
Açude Latão	Santana do Cariri	3840248	07.07	39.46	470	01	1952	X	
Farias Brito	Farias Brito	3830888	06.55	39.34	320	08	1912	X	
Altaneira	Altaneira	3830776	06.53	39.38	500	12	1961	X	
Potengi	Potengi	3749297	07.06	40.01	480	01	1936	X	
Antonina do Norte	Antonina do Norte	3830408	06.43	39.58	270	01	1932	X	
Catarina	Catarina	3820421	06.12	39.54	490	01	1932	X	
Açude Lima Campos	Icó	3822808	06.25	38.58	180	01	1933		X
Icó	Icó	3822832	06.25	38.51	160	01	1912		X
Icozinho	Icó	3832074	06.30	38.38	490	11	1960		X

000033

(Continuação)

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS	MUNICÍPIOS	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	COORDENADAS		ALTURA (M)	INÍCIO DA OPERAÇÃO		POSIÇÃO EM REL- ÇÃO A BACIA	
			LATITUDE	LONGITUDE		MÊS	ANO	INTERIOR	VIZINHAÇA
Cruzeirinho	Icô	3822553	06.17	38.45	160	11	1960		X
Riacho Fundo	Icô	3822916	06.29	38.56	170	08	1924		X
Novo Oriente	Novo Oriente	3708964	05.27	40.41	328	01	1934		X
Três Irmãos	Novo Oriente	3718133	05.35	40.51	430	12	1961		X
Independência	Independência	3709736	05.23	40.20	380	01	1911		X
Coutinho	Independência	3718666	05.50	40.41	380	01	1934		X
IAPI	Independência	3719218	05.37	40.25	340	01	1934		X
Tranqueiras	Independência	3718099	05.32	40.31	280	12	1961		X
Mombaça	Mombaça	3810574	05.45	39.38	223	01	1912		X
Carnaúbas	Mombaça	3810754	05.51	39.44	300	01	1934		X
Catolé	Mombaça	3810875	05.55	39.38	350	01	1932		X

000034

(Continuação)

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS	MUNICÍPIOS	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	COORDENADAS		ALTURA (M)	INÍCIO DA OPERAÇÃO		POSIÇÃO EM RELA ÇÃO A BACIA	
			LATITUDE	LONGITUDE		MÊS	ANO	INTERIOR	VIZINHAÇA
Fazenda São Jerônimo	Mombaça	3810339	05.41	39.49	300	01	1932		X
Lagoa do Juvenal	Mombaça	3810896	05.56	39.32	300	09	1916		X
Ibicuíã	Piquet Carneiro	3811816	05.56	39.26	273	01	1915		X
Piquet Carneiro	Piquet Carneiro	3811615	05.49	39.26	243	02	1961		X
Jaguaribe	Jaguaribe	3812779	05.53	38.37	120	01	1913		X
Açude Nova Floresta	Jaguaribe	3812917	05.57	38.55	170	01	1921		X
Curral Novo	Jaguaribe	3822029	06.02	38.52	90	01	1934		X
Feiticeiro	Jaguaribe	3812937	05.57	38.39	180	01	1933		X
Monte Alegre	Jaguaribe	3822166	06.05	38.41	160	01	1932		X

000035

A atualização dos Estudos Hidrológicos para bacia do Jaguaribe a montante do Orós poderá ser realizada em etapa posterior, se colocado como imprescindível no dimensionado do plano de irrigação elaborado para a região.

II) Características do Regime Pluviométrico

A) Distribuição Anual

O Estudo Hidrológico do Açude Orós, já realizado, nos fornece as seguintes conclusões:

" - Nos diferentes pontos da bacia a montante de Orós, os padrões médios de distribuição anual das Chuvas são bastante similares

- Destacam-se, nitidamente, dois períodos, um chuvoso e outro seco. O período de excesso de precipitação em relação à média anual tem início em janeiro e se estende até o mês de abril. Embora ocorram chuvas de apreciável magnitude em maio e dezembro, o período de deficiência em relação à média tem, normalmente, início em maio e termina em fins de dezembro;

- Os dois meses mais chuvosos são, normalmente, março e abril, seguido pelo mês de fevereiro."

B) Distribuição Sazonal

O Quadro 2.5 apresenta uma distribuição percentual das chuvas por trimestres, escolhidos em 8 estações na bacia do Rio Jaguaribe a montante de Orós e imediações.

QUADRO - 2.5
DISTRIBUIÇÃO TRIMESTRAL DAS CHUVAS
(Em porcentagem do total anual)
PERÍODO 1913 a 1960

POSTOS	FEV/ABR	MAI/JUL	AGO/OUT	NOV/JAN
Assaré	63,9	7,9	3,8	24,4
Campos Sales	63,2	6,2	2,8	27,8
Saboeiro	66,0	11,3	2,9	19,8
Independência	68,9	11,8	1,3	18,0
Tauã	66,4	12,0	1,6	20,0
Arneiroz	64,6	11,1	3,0	21,3
Várzea Alegre	65,2	10,3	3,2	21,3
Iguatu	66,7	13,3	2,9	17,1

FONTE: Estudo Hidrológico das Possibilidades de Aprovei-
tamento do Açude Orós, vol 1, HIDROSERVICE, 1962,
Rio de Janeiro.

O Quadro 2.6 apresenta uma distribuição por semestre
de chuvas.

QUADRO - 2.6
DISTRIBUIÇÃO SEMESTRAL DAS CHUVAS
(Em porcentagem do total anual)
PERÍODO 1913 a 1960

POSTOS	DEZ/MAI	JUN/NOV
Assaré	90,7	9,3
Campos Sales	91,0	9,0
Saboeiro	90,5	9,5
Independência	92,6	7,4
Tauã	90,7	9,3
Arneiroz	90,9	9,1
Várzea Alegre	90,1	9,9
Iguatu	90,6	9,4

FONTE: Estudo Hidrológico das Possibilidades de Aprovei-
tamento do Açude Orós, vol 1, HIDROSERVICE, 1962,
Rio de Janeiro.

000037

Observa-se que, normalmente, cerca de 90 a 93% da chuva anual ocorre no semestre de dezembro a maio.

2.2.1.3 - Deflúvios Superficiais

Na estimativa das potencialidades hídricas superficiais da região para estabelecer o Plano de Aproveitamento Hidrográfica, é de importância fundamental o estudo dos deflúvios superficiais. É necessário, desta forma, a obtenção de séries de vazões que definam o regime fluviométrico e permitam uma avaliação da disponibilidade hídrica da área.

As características dos deflúvios do Rio Jaguaribe em Orós foram determinadas no "ESTUDO HIDROLÓGICO DAS POSSIBILIDADES DE APROVEITAMENTO DO AÇUDE ORÓS", volumes 1 e 2, realizado pela HIDROSERVICE, em 1962.

No referido estudo, foram abordados, com clareza e propriedade, todos os aspectos referentes ao regime fluviométrico do Rio Jaguaribe, em Orós.

Estes aspectos compreendem os seguintes itens:

- a) Revisão e preparação dos dados linimétricos;
- b) Determinação dos Deflúvios no Rio Jaguaribe em Orós ;
- c) Características dos Deflúvios do Rio Jaguaribe em Orós;
- d) Relação entre Chuvas e Deflúvios;
- e) Flutuações dos Deflúvios.

O Estudo Hidrológico realizado pela HIDROSERVICE, datado de 1962, apresentou, após revisão, análise e ajuste dos dados disponíveis os resultados do Quadro 2.7, a seguir.

O que caracteriza principalmente o regime fluvial do Rio Jaguaribe em Orós é a grande variabilidade de seus deflúvios. Situado em região semi-árida, seu regime de escoamento apresenta

QUADRO - 2.7

RIO JAGUARIBE EM ORÓS

DEFLÚVIOS MÉDIOS MENSAIS EM M.C.S

(Período outubro de 1921 a setembro de 1958)

A N O	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1 9 2 1										0	0	0
1 9 2 2	0	0,503	6,258	403,566	69,580	31,433	3,290	0,645	0,300	0,129	1,470	4,774
1 9 2 3	8.039	56,714	30,612	72,766	14,387	16,800	1,941	0,819	0,393	0,170	0	0
1 9 2 4	0	617,172	291,903	1428,820	255,516	35,133	6,709	2,193	0,520	0,100	0	0
1 9 2 5	52,258	112,071	185,225	303,930	53,677	1,253	0,500	0,290	0	0	0	0
1 9 2 6	0	191,142	643,709	348,063	50,419	7,000	1,337	0,200	0	0	0	0
1 9 2 7	0	11,847	52,870	28,966	28,806	0	0	0	0	0	0	0
1 9 2 8	0	0	30,483	104,100	7,516	0,150	0	0	0	0	0,336	12,935
1 9 2 9	0	59,500	113,935	61,300	18,129	0,500	0	0	0	0	0	0
1 9 3 0	0	0	15,903	101,433	29,483	27,933	0,300	0	0	0,639	0,053	0
1 9 3 1	5,903	53,607	36,903	9,733	0,300	0	0	0	0	0	0	0
1 9 3 2	0	3,793	5,774	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 9 3 3	0	4,857	41,709	282,200	10,387	0,400	0	0	0	0	0	0
1 9 3 4	6,870	30,071	459,480	161,930	55,516	5,933	0,645	0	0	0	0	0
1 9 3 5	1,516	118,960	191,770	247,730	279,806	14,300	2,709	0,400	0	0	0	0
1 9 3 6	0	41,068	87,935	7,100	9,774	0,350	0	0	0	0	0	0
1 9 3 7	0	27,857	34,709	90,799	19,451	0,300	0	0	0	0	0	0
1 9 3 8	0,335	0,357	76,935	36,400	1,177	0	0	0	0	0	0	0
1 9 3 9	0	52,678	148,709	8,566	24,516	0,350	0	0	0	0	0	0

Continuação do Quadro 2.7

A N O	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1 9 4 0	0	1,051	246,290	193,933	50,838	4,833	0,045	0	0	0	0	0
1 9 4 1	0	0	220,935	28,366	13,032	0,600	0,098	0	0	0	0	0
1 9 4 2	0	0,533	0,677	2,900	0	0	0	0	0	0	0	0
1 9 4 3	0,516	1,571	89,354	46,466	7,387	0,100	0	0	0	0	0	0
1 9 4 4	24,580	7,172	14,935	28,566	1,419	0	0	0	0	0	0	24,290
1 9 4 5	24,741	115,999	19,581	27,500	148,032	2,033	0,200	0	0	0	0	0
1 9 4 6	26,742	26,250	31,161	22,633	14,419	24,666	0	0	0	0	0	0
1 9 4 7	5,226	23,571	185,516	403,263	32,935	0,400	0	0	0	0	0,123	2,129
1 9 4 8	0	0	216,322	44,433	3,000	0,500	0	0	0	0	0	0
1 9 4 9	0	10,964	32,290	70,733	9,419	0,150	0	0	0	0	0	0
1 9 5 0	0,113	0,025	38,097	446,829	2,667	0,103	0	0	0	0	0	0
1 9 5 1	0	0	14,419	41,233	9,452	0,533	0	0	0	0	0	2,322
1 9 5 2	8,387	11,379	25,258	69,466	11,744	0,047	0	0	0	0	0	4,677
1 9 5 3	0	0	10,806	32,133	13,452	0,200	0	0	0	0	0	0
1 9 5 4	0	5,178	13,516	18,333	0,032	0	0	0	0	0	0	1,064
1 9 5 5	1,806	27,464	140,516	83,332	2,194	0	0	0	0	0	0	0
1 9 5 6	0	162,103	111,032	246,398	18,484	0,200	0	0	0	2,032	0	0
1 9 5 7	0	0,107	160,161	390,800	32,258	0,047	0	0	0	0	0	0
1 9 5 8	0	0	1,903	2,200	0,548	0	0	0	0	-	-	-

todos os traços de irregularidade observadas nas chuvas que ocorrem em sua bacia.

Os deflúvios anuais apresentam os seguintes valores:

- Deflúvio Anual Médio : 947,3 x 10⁶ m³ (1921 - 1958)
- Deflúvio Anual Máximo : 6.832,8 x 10⁶ m³ (1923 - 1924)
- Deflúvio Anual Mínimo : 10,6 x 10⁶ m³ (1940 - 1941)

2.2.2 - Relevo e Topografia

A área objeto deste estudo compreende duas zonas de relevos bem característicos:

A 1a. zona abrange as várzeas submersas pelas águas do rio Jaguaribe nos períodos de enchentes. Nestes locais, situados entre as altitudes 205,00 e 215,00m, o relevo é plano com declividades variando de 0% a 2%. A área é densamente utilizada com agricultura irrigada, principalmente, cultivo de arroz.

A 2a. zona, Chapada do Moura, apresenta-se na forma de tabuleiro, iniciando por volta da altitude 215m, atingindo 275m acima do nível médio do mar. Seu relevo varia de plano a suave-ondulado, com declividades entre 1% e 10%. Devido a carência d'água, esta região é bem menos explorada com a agricultura se compararmos com as várzeas.

Em termos topográficos, parte da área foi mapeada na escala 1:25.000, a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000 em 1983. Esta restituição conta com curvas de nível a cada 5 m, e foi realizada pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento-DNOS, tendo em vista os estudos de transposição da bacia do São Francisco para o Jaguaribe.

Para os estudos de viabilidade é conveniente um levantamento topográfico da Chapada do Moura, desenhado na escala 1:5.000, que servirá de base também para os futuros projetos executivos da área. Para as várzeas a base cartográfica atualmente disponível parece ser suficiente para esta fase dos estudos.

2.2.3 - Geologia/Geotecnia

2.2.3.1 - Resumo

A área estudada compreende uma história geológica que se inicia no Pré-cambriano, com eventos episódicos no Mesozóico e no Cenozóico.

Parte dos terrenos pertence ao Pré-Cambriano, destacando-se: Complexo Caicó, Rochas Plutônicas Granulares e Grupo Ceará. Estas unidades exibem uma gama de litologias, como: gnaiss, migmatitos, granitóides, quartzitos, xistos, filitos, calcários cristalinos, etc.

Pertencendo ao Mesozóico, tem-se as rochas representadas pelos sedimentos cretáceos do Grupo Rio do Peixe.

O Cenozóico engloba as coberturas terció-quadernária da Formação Moura e as aluviões de idade quadernária.

Falhamentos de gravidade deram origem aos "grabens" e "meio grabens" que ocorrem por toda a borda da Bacia de Iguatu.

Ocorrências minerais diversas estão registradas merecendo citação as de magnesita, dolomita, talco e calcário.

Do ponto de vista geotécnico, há uma grande variedade de materiais disseminados por toda a área, o que vem reduzir sobremaneira as distâncias de transporte.

As condições hidrogeológicas associadas ao represamento do açude Orós, parecem indicar que o potencial hídrico subterrâneo é promissor.

2.2.3.2 - Aspectos Geológicos

A Bacia de Iguatu está situada geomorfologicamente na feição denominada Planalto Sertanejo.

O Planalto Sertanejo caracteriza-se por uma intensa dissecação do relevo, com grandes dobramentos e falhamentos que se refletem através do alinhamento de cristas paralelas, com topos truncados. Sobressai-se no Planalto Sertanejo outro aspecto morfológico. São áreas elevadas, formando amplos tabuleiros que constituem os interflúvios esculpido nas rochas sedimentares. As escarpas são comumente suaves e arrasadas, nivelando-se com o pediplano do substrato cristalino. Em alguns casos essas escarpas atingem desníveis de 30 a 40m.

Ao lado das formas elevadas e onduladas de rochas cristalinas, dispõe-se, na Bacia de Iguatu, as amplas baixadas dos sedimentos do Grupo Rio do Peixe, embutidas no pediplano regional. São depressões que muito se assemelham às bacias morfológicas originais. Os limites desses sedimentos com o embasamento são marcados por flancos abruptos ao longo das falhas de abatatimento, com desníveis pequenos, enquanto nos contatos discordantes a topografia eleva-se de modo mais ou menos gradual em direção às bordas da bacia.

Destaca-se, nessa bacia, os tabuleiros mapeados como Formação Moura. Constituem os depósitos correlativos da fase de aplainamento, acumulados ao longo do paleo-vale do Jaguaribe e dos tributários mais importantes.

Esta unidade encontra-se melhor preservada na chapa da do Moura. Alí a seqüência está completa, em atitude sub-horizontal, iniciando por um conglomerado na base, capeado por uma camada de areia avermelhada, com espessuras variáveis que pode atingir até 40 m. Diversas ocorrências menores foram mapeadas e, no terreno, a maioria dessas ocorrências isoladas é documentada apenas por seixos e calhaus espalhados na superfície. Isto se observa, especialmente, na estrada Iguatu-Jucás e nos taludes que margeiam a represa do Açude Orós.

A drenagem nas áreas de rochas cristalinas pré-cambrianas mostram estreito condicionamento às grandes linhas estruturais regionais. Nos tabuleiros, no entanto, a dissecação é, de certo modo, retardada em face da diminuta erosão laminar

no topo, por falta quase absoluta de escoamento superficial.

A oeste de Iguatu, pequenas depressões na planície de inundação deram lugar à formação de lagoas residuais temporárias, de diversos tamanhos, onde se depositaram sedimentos mais finos.

Do ponto de vista estrutural, observa-se na área falhas direcionais do padrão regmático que experimentaram localmente reativações para gravidade. Evidências marcantes desse processo se relacionam com a formação das bacias tectônicas interiores.

As bacias mesozóicas de Iguatu, Icô e Lima-Campos são formadas por sedimentos clastogênicos em substrato afundado constituindo "grabens" e "meio grabens", gerados por reativações de gravidade intensamente manifestadas no mesozóico (Cretáceo). Essas bacias interiores apresentam notável semelhança de fácies sedimentares e modo de formação. No caso particular das bacias citadas, um de seus bordos coincide com a direção da falha de Orós, à qual estão associados os maiores afundamentos.

A estratigrafia da área está mostrada no mapa e coluna estratigráfica descrita a seguir:

COMPLEXO CAICÓ - está representado por um grande número de amostras que caracterizam a ampla e complexa associação de rochas que o compõe.

O comportamento morfológico da unidade, de uma maneira geral, apresenta uma feição topográfica aplainada, geralmente no domínio das litologias magmáticas mais homogêneas e numa feição ondulada com pontuações serranas, no domínio das litologias gnáissicas e magmáticas foliadas. Ocupa aproximadamente 50% da área estudada.

A foliação apresenta duas direções preferenciais do "trend" regional, uma NE-SW, e outra E-W. A área estudada é recortada pelo eixo que une os pontos de flexão destas duas direções.

A Bacia de Iguatu recobre 50% desta unidade, em sua parte central, dividindo seus limites superficiais em duas porções situadas a NW e SE.

Segundo Ferreira e Albuquerque (1969) o Complexo Caicó se assenta discordantemente sobre um embasamento Pré-Cambiano mais antigo. Sua litologia apresenta uma associação bastante variada constituída por gnaisses migmáticos. Intercalados no seio desta associação litológica, encontram-se corpos lenticulares de quartzitos, metarcóseos, anfibolitos, itabiritos, tactitos e calcários cristalinos. Ao longo dos falhamentos são encontrados gnaisses cataclásticos, cataclasitos, milonitos e ultra-milonitos.

ROCHAS PLUTÔNICAS GRANULARES - As rochas incluídas nesta categoria estão subdivididas em três grandes subgrupos: granitóides, sienitos e gabróides.

A grande maioria destes corpos situa-se ao norte do lineamento Patos, encaixada em diversas unidades litoestratigráficas, mais frequentemente no Complexo Caicó.

Na área, os corpos mais importantes situam-se a nordeste de José de Alencar e no extremo sudeste e se constituem em granitóides. Apresentam feições morfológicas variadas, indo desde terrenos arrasados ou suavemente ondulados, a expressões mais elevadas em forma de inselbergs. Essas massas plutônicas concordantes encontram-se encaixadas, principalmente, nos gnaisses e magmáticos do Complexo Caicó.

GRUPO CEARÁ - Constituído por uma seqüência parametamórfica, com grau metamórfico variando do fácies xisto verde a anfibolito.

Estruturalmente apresenta-se não muito complexo, com dobramentos simétricos e revirados e periterminações locais e regionais.

Esta unidade está situada estratigraficamente acima do Complexo Caicô, com posicionamento no Pré-Cambriano.

Sua ocorrência dá-se em faixas alongadas e descontínuas, principalmente na região centro-sul da área. Seu contato com a unidade inferior é aparentemente concordante, marcado ainda por falhamento.

Litologicamente está representado por filitos, xistos, quartzitos e gnaisses, com intercalações carbonáticas e calcários cristalinos, magnesita e talco.

FORMAÇÃO ANTENOR NAVARRO - representa a porção basal do grupo Rio do Peixe, aflorando nas bordas das bacias onde ocorre (Bacias Iguatu, Icô, Antenor Navarro, etc). Seu contato com as rochas pré-cambrianas é feito através de discordância angular e erosiva.

Sua espessura é bastante variada nas diversas bacias indo de 1.370m a 400m. O contato com a Formação Souza é gradacional.

Em geral a sequência litológica inicia-se por sedimentos imaturos, mal selecionados, angulosos, contendo brechas, conglomerados brechóides, com seixos, calhaus e blocos de milonito, granito, etc. A matriz é arenosa e arcoseana. Presença de estratificações plano-paralela e cruzada. No topo aparecem arenitos finos, micáceos intercalados com argilitos, siltitos e calcários impuros, às vezes fossilíferos.

Ocorre na área estudada bordejando a Bacia de Iguatu.

FORMAÇÃO SOUZA - Sequência sedimentar mediana, ocorre apenas nas bacias mais profundas. Suas características litofaciais sugerem uma sedimentação de águas calmas, em ambiente lacustre, essencialmente redutor.

Ocorre na área e se localiza no interior da Bacia do Iguatu, recoberta, às vezes, por porções da Formação Moura e sedimentos aluviais quaternários.

000047

Tem espessura estimada em 800m na Bacia de Iguatu. Os contatos, tanto inferior como superior, são concordantes e gradacionais.

Com sedimentação essencialmente pelítica, bem laminada e argilitos intercalados com níveis de calcário, margas, arenitos finos, por vezes conglomeráticos. Embora ocorra uma predominância de camadas pelíticas, aparecem, às vezes, níveis arenosos de grã grossa até conglomerática, especialmente nas partes inferior e superior da unidade. Encontram-se igualmente vários níveis com abundância de restos fósseis, além de estratificação cruzada e marcas de onda.

FORMAÇÃO RIO PIRANHAS - esta formação compõe a capa do Grupo Rio do Peixe repousando concordantemente sobre a Formação Souza. Na área esta unidade ocorre na parte média da Bacia de Iguatu, em contato de falha com a Formação Souza.

Distingue-se na fotografia aérea e no terreno pelo relevo mais movimentado, contrastando com a topografia plana dos terrenos correspondentes às camadas brandas inferiores.

A seqüência começa por arenitos mais finos na base, evoluindo para fácies mais grosseira e conglomerática no topo. O conteúdo fóssil é menos abundante e concentra-se mais na seção basal, nas camadas pelíticas e carbonáticas.

A espessura máxima é de 320 metros.

FORMAÇÃO MOURA - O termo Formação Moura foi proposto originalmente por Cruz (1961) para nomear o pacote de clásticos grosseiros inconsolidados que ocorre entre Iguatu e o distrito de José de Alencar, repousando discordantemente sobre os sedimentos cretáceos do Grupo Rio do Peixe.

Morfologicamente, é caracterizada por uma superfície plana e elevada, um típico terraço fluvial do rio Jaguaribe, podendo ocorrer em vários pontos isolados. Estes sedimentos foram

depositados pelo rio, em locais com obstáculos ao seu curso normal.

Devido à ausência de fôsseis, esta unidade tem seu posicionamento cronológico sugerido através de correlações geomorfológicas. Mabesoone e Silva correlacionaram esta formação a outras com idade plioleistocênica.

Esta formação ocorre na área, capeando discordantemente os sedimentos do Grupo Rio do Peixe, da Bacia de Iguatu, com seção tipo localizada na CE-084, entre Iguatu e José de Alencar, na chapada do Moura, onde se encontra melhor preservada.

Aí a seqüência está completa. Na base, predomina um nível conglomerático, de forma lenticular com espessura de até 8 metros. Os seixos e calhaus são bem arredondados, com diâmetro chegando até 20cm, e matriz areno-argilosa de cor avermelhada. Este nível é observado especialmente nos taludes que margeiam a represa do açude Orós.

Em direção ao topo, predominam as areias, siltitos e argilas de coloração também avermelhada, em bancos macios, sem indícios de estratificação e apresentando intercalações de arenitos grosseiros e conglomeráticos.

ALUVIÕES - São sedimentos quaternários que ocorrem distribuídos esparsamente, associados aos leitos dos principais rios da região.

Estão representadas por areias finas e grosseiras, de cores variadas, incluindo cascalhos com tamanho até matacão e argilas com matéria orgânica em decomposição.

A oeste de Iguatu, pequenas depressões na planície de inundação deram lugar à formação de lagoas residuais temporárias de diversos tamanhos, onde se depositaram sedimentos mais finos.

As aluviões possuem, geralmente, pouca espessura, não ultrapassando 5 a 6 metros e devido a ausência de fôsseis torna-se difícil uma datação segura, adotando-se no entanto, idade de holocênica para tais sedimentos.

As aluviões mais importantes localizam-se nas mar
gens do rio Jaguaribe, a montante da cidade de Iguatu e chegam a
atingir 4Km de largura, com espessura de até 20m.

2.2.3.3 - Aspectos Geotécnicos

Os materiais terrosos são encontrados em solos ade
quados e em quantidade suficiente para a construção de terraple
nos em geral. São resultantes da alteração das rochas gnaissicas
migmatíticas e graníticas, além de outras.

Os materiais arenosos, que são utilizados como agre
gados, drenos e filtros ocorrem em abundância nos leitos dos
principais rios e afluentes que cortam a região.

Os materiais pétreos, para agregados, enrocamentos,
fundações, etc, podem ser obtidos a partir de litologias varia
das, tais como: granitos, quartzitos, gnaisses, migmatitos, cal
cários, etc. Os depósitos de seixos, existentes em grande núme
ro, podem ser também utilizados para o mesmo fim.

Nos três casos dos materiais citados, a quantidade é
grande e as distâncias de transporte são reduzidas.

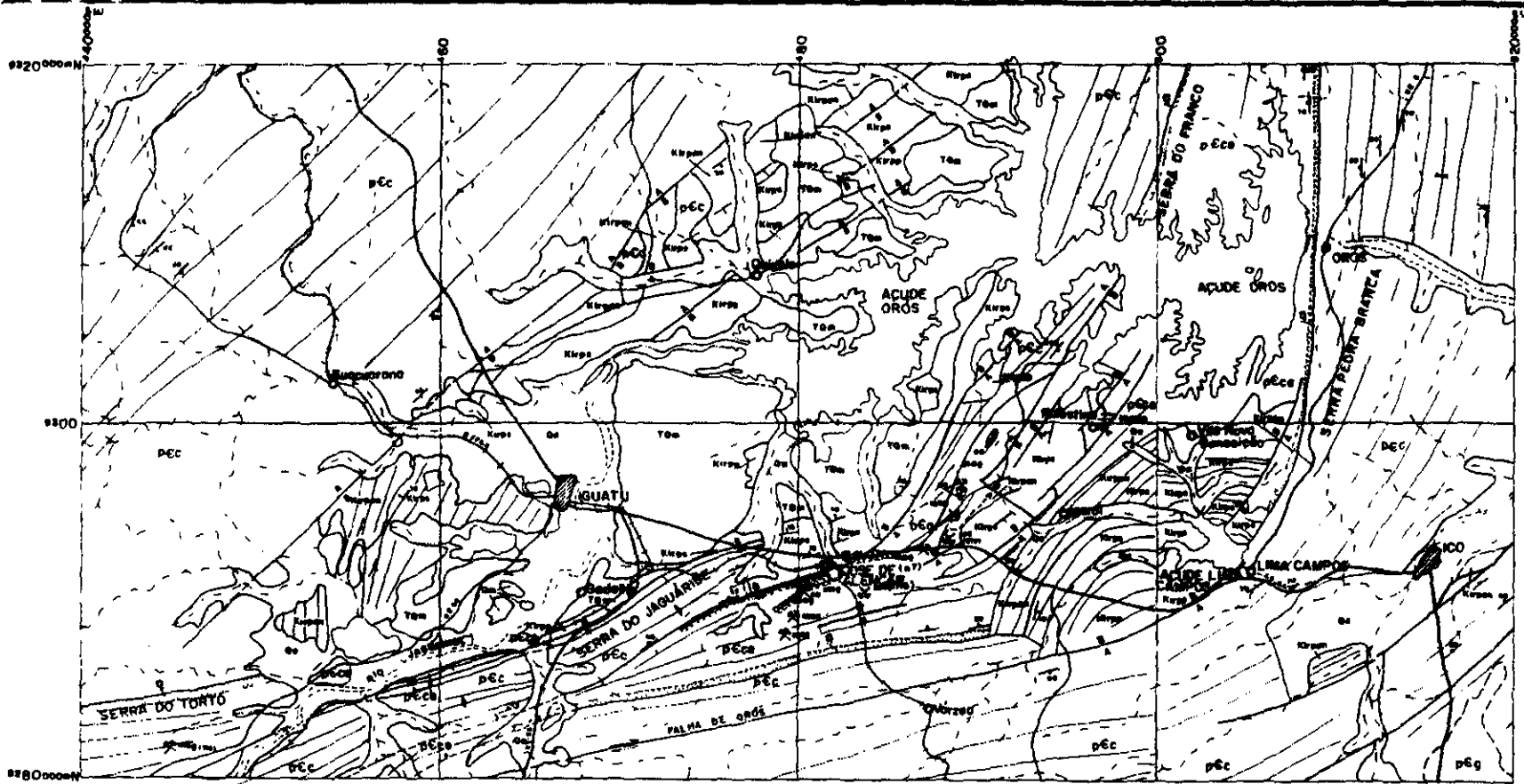
O estudo geotécnico na etapa seguinte definirá a lo
calização, quantidade e qualidade desses materiais.

QUADRO 2 B - COLUNA LITO-ESTRATIGRAFICA

IDADE	UNIDADES	SIMBOLOGIA	LITOLOGIA	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS E APLICAÇÕES
QUATERNÁRIO	ALUVIÕES	Qa	Comuns nas faixas aluviais das áreas de baixada. Nas zonas marginais a areia é de fina a grossa, enquanto no fundo dos vales predominam os cascalhos. Presença de pequenas laços residuais e depósitos mais finos misturados com matéria orgânica.	Areia permeáveis de granulação média. Ótimas para filtros, drenos e agregados.
TERCIÁRIO/ QUATERNÁRIO	FORMAÇÃO MOURA	TOm	Ocorre capeando os sedimentos da Bacia de Iguatu. Na base predomina uma seqüência conglomerática de forma lenticular com matriz areno-argilosa de cor avermelhada. No topo predominam arenais, siltitos e argilas de coloração também avermelhada, sem estratificação.	Areias inconsolidadas e seixos. Fundações e Agregados
CRETÁCEO	FORMAÇÃO RIO PIRANHAS	Kirpp	Aparece nas bacias de Souza, Lima Campos e Iguatu. Inicia-se c/arenitos finos a médios e matriz siltico argilosa apresentando estratificação plano-paralela e cruzada. Na porção superior predominam sedimentos imaturos, brechas arenitos grosseiros, arcoseanos e micáceos. A matriz é quartz-feldspática.	Areias e pedregulhos. Filtros, drenos, agregados e enrocamento.
	FORMAÇÃO SOUZA	Kirps	Sua ocorrência restringe-se às bacias mais profundas com sedimentação essencialmente pelítica, bem laminada; a seqüência é caracterizada por uma sucessão de camadas argilosas e carbonáticas, siltitos e arenitos finos, observa-se também camadas fossilíferas, marcas de onda e estratificação cruzada.	Material terrígeno Emoréstimos p/aterro
	FORMAÇÃO ANTERIOR NAVARRO	Kirpan	Unidade basal do Grupo Rio do Peixe, essencialmente psamítica com conglomerados brechóides, arenitos conglomeráticos, siltitos e folhelhos. A matriz é arenosa a arcoseana com coloração cinza clara a rosea com estratificação cruzada. Na porção superior aparecem arenitos finos intercalados c/argilitos, siltico e calcários impuros; às vezes fossilíferos.	Pedregulho Enrocamento
PRÉ-CAMBIANO INDIFERENCIADO ESTRATIGRAFICAMENTE	GRUPO CEARÁ	pEce	Constituído por uma seqüência ecintítica, parametamórfica, com quartzito basal ao qual sobrepõe-se xistos, filitos, gnaiesses, e níveis de rochas carbonáticas. Sua forma mais frequente de ocorrência é a de sinclinais simétricas e re- viradas, renouando concordantemente sobre as rochas do complexo Caicó, com difícil identificação de contato com as supjacentes.	Materiais pétreos. Grande resistência e elevadas propriedades mecânicas. Agregados, enrocamento e fundações. Quando interperizadas se prestam para empréstimos terrótos. Presença de calcários.
	ROCHAS PLUTÔNICAS GRANULARES	pEg	Estão representadas por maciços gabrôides e granitóides. Os granitóides incluem tipos porfiróides e equigranulares restringidos às áreas de ocorrências do Complexo Caicó. Nos bordos destes maciços predominam estruturas migmatíticas com bastante enclaves dioríticos e gnaiessicos.	
	COMPLEXO CAICÓ	pEc	Inclui gnaiesses bandados típicos da facies almandina anti-bolito, gnaiesses facoidais, associações gnaiessicmigmatíticas e migmatítico-granítica com lentes de anfibolito, calcário cristalino e rochas calco-silicatadas associadas.	

000051

80000000000000000000



LEGENDA

CENOZÓICO QUATERNÁRIO

Qa
Aluvião

TQm
Formação Moura - calcários, areias e argilas

MESOZÓICO CRETÁCEO INFERIOR

Kirpp
Formação Rio Piranhas

Kirps
Formação Suro

Kirpn
Formação Antares

PRÉ-CAMBRIANO INDEFINIDO ESTRATIGRAFICAMENTE

UNIDADES LITOLÓGICAS

pCca Grupo Ceará **pCc** Complexo Caldeirão **pCg** Rochas Plutônicas

Contato definido

Contato suposto

Falha encoberta

Falha de gravidade (A-bloco alto B-bloco baixo)

Falha transcorrente

Antiforme

Sinclinal

Aatitude da camada

Aatitude da camada fotointerpretada

Aatitude da foliação fotointerpretada

Atitude da foliação

Minério em ocorrência

Calcário

CONVENÇÕES

Cidade

Vila povoada

Rodovia pavimentada

Rodovia implantada

Lineamento estrutural

Minério potencializado

Magnético

Rio e riacho

Lago e lagoa

Represa e açude

Estrada de ferro

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DA FOLHA EM 1975

1975

MAPA GEOLOGICO

Escala = 1 / 250 000

Data 25 / 05 / 1987

Desenho Jeovão Sales Caminho

2.2.4 - Solos

2.2.4.1 - Considerações Iniciais

Os solos da região foram mapeados a nível de reconhecimento na escala de 1:100.000. A caracterização dos solos estão de acordo com as normas do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS), visando a identificação de áreas aproveitáveis e a confecção da carta de solos para posterior detalhamento.

A Chapada do Moura é formada em dois níveis: Um onde os sedimentos estão menos erodidos, com solos profundos de textura média argilosa, relevo plano e suave-ondulado e uma vegetação do tipo caatinga hipoxerófila de porte elevado; outro localizado em nível mais baixo devido a erosão severa, que formam solos rasos, textura argilosa, relevo suave ondulado e plano e vegetação tipo caatinga hiperxerófila. Nesse nível, encontra-se na superfície do solo grande quantidade de seixos rolados, que se torna uma limitação no uso desses solos associando ao elevado grau de responsabilidade da argila que a compõe.

2.2.4.2 - Método de Trabalho

Antes da viagem de campo procedeu-se uma revisão bibliográfica de forma a dar mais subsídios aos trabalhos. Posteriormente, fez-se uma fotointerpretação da área para se ter informações sobre solo, vegetação e relevo.

A viagem de campo foi realizada já com uma boa dose de informação obtida em escritório. Procurou-se andar na maior parte das estradas existentes, fazendo-se observações no momento que se percebia a mudança no tipo de solo.

O mapa 2.4 - Reconhecimento de solos, resultou de uma fotointerpretação na escala 1:40.000 e salienta os diversos tipos de solos identificados.

2.2.4.3 - Legenda de Solos

LATOSOL VERMELHO-AMARELO

LVo - Latosol Vermelho-Amarelo-Eutrófico-podzólico A fraco tex
tura média fase caatinga hipoxerófila relevo plano.

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO

PE1 - Podzólico Vermelho-Amarelo-Eutrófico A moderado textura
argilosa fase caatinga hipoxerófila relevo plano e suave
ondulado.

PE2 - Podzólico Vermelho-Amarelo-Eutrófico A fraco textura ar
gilosa fase caatinga hipoxerófila relevo plano e suave
ondulado.

PODZÓLICO ACINZENTADO

PA - Podzólico Acinzentado-Eutrófico-Abrúptico A fraco textu
ra arenosa/argilosa fase caatinga hipoxerófila relevo
plano e suave ondulado.

BRUNO NÃO-CÁLCICO

NCv - Bruno não-cálcico-vértico A fraco textura argilosa fase
pedregosa caatinga hiperxerófila relevo suave-ondulado.

PLANOSOL

PL - Planosol solódico A fraco textura arenosa/argilosa fase
caatinga hiperxerófila relevo plano e suave-ondulado.

VERTISOL

Vl - Vertisol A fraco fase caatinga hiperxerófila relevo sua
ve ondulado.

- V2 - Vertisol A fraco fase pedregosa caatinga hiperxerófila relevo suave-ondulado.

SOLOS ALUVIAIS

- Ae1 - Solos Aluviais Eutróficos A moderado textura argilosa fase floresta caducifólia de várzea relevo plano.
- Ae2 - Solos Aluviais Eutróficos A moderado textura média fase floresta caducifólia de várzea relevo plano.
- Ae3 - Solos Aluviais-Eutróficos-vérticos A moderado textura argilosa fase floresta caducifólia de várzea relevo plano.

SOLOS LITÓLICOS

- Rd1 - Solos Litólicos-Eutróficos A fraco textura cascalhenta fase caatinga hiperxerófila relevo ondulado.
- Rd2 - Solos Litólicos Eutróficos A moderado textura arenosa cascalhenta fase pedregosa caatinga hiperxerófila relevo montanhoso.

2.2.4.4 - Solos com Potencial de Aproveitamento Agrícola

- Latosol
LVe
- Podzólico
PE1, PE2, PA
- Bruno não-cálcico
NCv
- Vertisol
V1, V2
- Solos Aluviais
Ae1, Ae2, Ae3

Dos solos citados acima com potencial de aproveitamento agrícola recomenda-se o estudo mais detalhado das unidades LVe, PE1, PE2, Ae1, Ae2, Ae3, às quais podem ser utilizadas com uso intensivo de irrigação.

Os aluviões estão praticamente no nível da água disponível, no entanto outras unidades aproveitáveis necessitam de bombeamento, uma vez que estão mais elevadas.

2.2.4.5 - Uso Atual dos Solos Aproveitáveis

LVD - praticamente sem uso

PE1 - uso com capoeira

PE2 - mata

PA - capoeira

V1, V2 - algodão, milho e feijão

Ae1, Ae2, Ae3 - arroz, feijão, milho

No nível superior da Chapada do Moura, onde estão os latossolos e podzólicos, observa-se que não existe praticamente uso agrícola, a área está coberta por mata. Na parte inferior encontra-se culturas de algodão, milho e feijão. O arroz localiza-se na parte ribeirinha do açude.

2.2.5 - Recursos Hídricos

2.2.5.1 - Superficiais

A fonte de água para o projeto é, no presente caso, função da obra de captação a ser adotada. Existem, basicamente, três alternativas:

- . A captação das águas no rio Jaguaribe antes da confluência com o Trussu. Nesse caso, a fonte d'água seria o excedente da descarga regularizada pelo sistema de barramento da bacia do Cariús, sendo ainda necessário aumentar esses recursos com construções de outros barramentos a montante, como por exemplo, do rio Jaguaribe em Arneiroz. Contudo, esses condicionantes tornam essa alternativa pouco atraente.
- . A captação das águas no Rio Jaguaribe a jusante da confluência com o Trussu. Nesse caso a fonte d'água seria o excedente das águas do sistema Cariús e as águas da barragem de Trussu. Essa barragem encontra-se em fase final de projeto. A expectativa é que se tenha um volume anual regularizado sem insuficiência de $57 \times 10^6 / m^3$, para o açude com $260 \times 10^6 m^3$ de capacidade.
- . A captação das águas na bacia hidráulica do Orós. Nesse caso é conveniente a esse nível de estudo uma compilação e análise dos estudos hidrológicos existentes sobre as disponibilidades hídricas desse açude. Existem dois importantes estudos nesse tema. O primeiro realizado pela HIDROSERVICE em 1962, e o segundo pela SUDENE/GVJ em 1967. Vamos, na fase seguinte, fazer um resumo dos mesmos.

REVISÃO DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS DO ORÓS

- ESTUDOS DA HIDROSERVICE

O trabalho da HIDROSERVICE consta do Estudo Hidrológico das Possibilidades de Aproveitamento do açude Orós, 2 volumes, 1962. No Capítulo III, ítem "D" - alternativas de operação, é apresentado um resumo de várias possibilidades de operação do reservatório. A operação compreendeu o período de 1921 a 1960, com dados mensais e à descarga contínua. Foram tomados em conta os seguintes níveis do reservatório:

- 1 - Cota 207,00 - Nível máximo previsto pelo DNOCS;
- 2 - Cota 185,00 - Soleira da entrada do túnel Orós-Lima Campos;
- 3 - Cota 169,00 - Soleira do túnel adutor da ombreira esquerda (tomada d'água);
- 4 - Cota 186,75 - Corresponde à cota 185,00 mais o tirante de 1,75m.

Um quadro contendo todas as alternativas de operação é apresentado a seguir.

- NÍVEIS DE GARANTIA

Sobre os níveis de garantia a serem adotados para a operação do açude, a Hidroservice faz os seguintes comentários.

A grande variabilidade dos deflúvios afluentes ao reservatório não permite o estabelecimento, do ponto de vista econômico, de certos graus de regularização. Desse modo, é admissível, em muitos casos, planejar a redução da descarga regularizada durante fases críticas do regime fluvial. Assim, seria possível prever a insuficiência d'água em alguns períodos e dispor de maior quantidade em outros.

QUADRO - 2.9 RESUMO DE 18 ALTERNATIVAS DE OPERAÇÃO DO
AÇUDE ORÓS COM DESCARGA CONTÍNUA

Nível máximo normal de operação	Descarga regularizada contínua m.c.s.	Armazenamento necessário em milhões mc	Nível mínimo atingido
Cota 207,00	12,48	3.720	184,20
	9,85	3.232	191,59
Cota 205,00	12,00	2.972	185,35
	10,00	2.596	190,93
Cota 204,00	11,00	2.499	188,14
	10,00	2.358	190,18
	9,00	2.249	191,36
Cota 203,50	12,00	2.544	185,00
	11,00	2.389	187,72
	10,50	2.329	188,60
	10,00	2.269	189,50
	9,00	2.172	190,70
Cota 202,00	11,00	2.143	185,09
	10,00	2.045	186,86
	8,00	1.847	189,88
Cota 200,00	10,00	1.775	182,65
	8,00	1.580	186,96
	5,50	1.327	190,55

FONTE: Estudo Hidrológico das Possibilidades de Aproveitamento do Açude Orós, Vol. 1, Rio de Janeiro, 1962, pags. 50 a 53.

Entretanto, para o Orós, convém estabelecer uma disponibilidade mínima de água garantida a todo tempo, inclusive nas fases mais agudas dos períodos críticos, de modo que as atividades desenvolvidas com base na disponibilidade do reservatório não venha sofrer os prejuízos de um período seco que eventualmente possa ocorrer.

- ESTUDOS DO GVJ

O Estudo Geral de Base do Vale do Jaguaribe (GVJ) realizado pelo convênio SUDENE - ASMIC, 1967, no volume Política das Águas, págs. 153 a 189 estudou novamente as possibilidades de aproveitamento do reservatório de Orós.

Foi estudada a descarga máxima, em função do volume da reserva útil, sob a condição de que nenhuma insuficiência se manifestasse no curso do período estudado.

Os cálculos foram efetuados para valores de RN (cota de represamento normal) iguais a 200, 203, 205, 207, 210. O resultado destes cálculos é o seguinte:

Cota de represamento RN (m)	200	203	205	207	210
Reserva útil V_R (volume entre RN e cota 175 em milhões de m^3 .)	1.963	2.658	3.260	3.953	5.118
Q_{mp} em m^3/s	12,0	14,5	15,65	15,75	15,81

Em todos os casos, o nível mínimo atingido pelo reservatório, no período crítico, está acima da cota 175,0m.

- NÍVEL DE GARANTIA

O GVJ nesse estudo apresentou uma metodologia para calcular um nível de frequência de insuficiência recomendável para operação do açude Orós. O GVJ define como frequência de insuficiência o número de meses em que o reservatório esteve abaixo da cota mínima e o número total de meses usados no estudo.

Apesar da introdução do conceito de operação com um certo risco de falha, os números que foram adotados para descarga regularizada do Orós em trabalhos subsequentes referem-se à:

- 1) operação com sangradouro na cota 200 e nível mínimo de operação na cota 175,00: $Q_{mp}=12,0m^3/s$;
- 2) operação com sangradouro na cota 205 e nível mínimo na cota 175,0: $Q_{mp}=15.65m^3/s$.

CONCLUSÕES - Convém observar que a cota atual do sangradouro do Orós é de 199,50. Entretanto, essa opção não foi estudada nem pela HIDROSERVICE, nem pelo GVJ. A AGUASOLOS está iniciando alguns estudos complementares sobre o assunto que serão apresentados no relatório de viabilidade. A AGUASOLOS já realizou uma simulação preliminar tendo encontrado para o açude na atual cota do sangradouro e operando a uma cota mínima 175,0 uma descarga regularizada de aproximadamente $13,0m^3/s$.

2.2.5.2 - Subterrâneos

A área de interesse geológico para o estudo em questão, tem 50% dos seus terrenos constituídos pelo embasamento cristalino e 50% por coberturas sedimentares. Destas, 25% estão recobertas pela represa de Orós.

O potencial hídrico subterrâneo dos terrenos do embasamento cristalino é subordinado ao aumento da zona de aeração, em consequência de espessos mantos de intemperismo associados à permeabilidade fissural encontrada nas zonas fendilhadas

e fraturadas. Nas faixas recobertas pelas aluviões ocorre uma considerável recarga sobre esse aquífero.

Essas rochas são destituídas de permeabilidade intergranular, portanto suas reservas de água explorável são muito reduzidas podendo, no entanto, satisfazer em pequenas demandas, quando exploradas por poços tubulares, criteriosamente localizados e projetados.

Os 50% dos terrenos sedimentares estão distribuídos em três feições distintas:

- coberturas sedimentares do Grupo Rio do Peixe;
- os sedimentos terció-quaternários da Formação Moura;
- e, ao longo dos principais rios, as aluviões.

ALUVIÕES

As faixas aluvionares principais das bacias estudadas, comumente comportam sedimentos com boa porosidade e permeabilidade. O armazenamento dessas aluviões se dá nos interstícios dos sedimentos arenosos grosseiros, depositados sobre o embasamento cristalino e sobre sedimentos mais antigos principalmente nos leitos dos drenos. São alimentadas pela pluviosidade, pela infiltração direta do canal drenante e pelo escoamento das formações laterais. O processo de escoamento do aquífero se comporta de acordo com as variações do gradiente topográfico e hidráulico.

Considerada a superfície total a 190, Km² ocupada pelas aluviões, pode-se calcular um volume anual precipitado da ordem de $1,5 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{ano}$ e um volume de contribuição anual em torno de $9,1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$, considerando a taxa de infiltração efetiva ao redor de 6%. Boa parte desses recursos escoam como fluxo basal dos rios ou perde-se pela evapotranspiração.

FORMAÇÃO MOURA

Esses sedimentos ocupam uma superfície $A=152,0 \text{ Km}^2$ com uma pluviosidade anual média de 800mm, resulta um volume anual precipitado de $1,2 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{ano}$. Parte desse volume deixa de infiltrar em face do escoamento superficial e da evapotranspiração.

Esta formação sedimentar, via de regra, não se apresenta como bom aquífero, tendo em vista o caráter impermeável que possui, como consequência de níveis argilosos aí encontrados.

Há que se considerar, no entanto, que os níveis baixais desta formação são constituídos por rochas conglomeráticas ou sedimentos mais arenosos que poderão se tornar um meio aquífero alimentado, também, pelo represamento das águas do açude Orós.

Geologicamente, a mancha Gadelha pertence à Formação Moura. E como tal, se enquadra naqueles parâmetros já mencionados para essa formação. A superfície de afloramento tem $4,32 \text{ Km}^2$ e corresponde a um nível mediano da formação, de caráter argiloarenoso, possivelmente de baixa transmissividade. Não se deve esperar retirar daí grandes descargas.

A água necessária à irrigação dos seus solos poderá ser captada a partir de poços rasos praticados nas aluviões que recobrem parte da mancha.

COBERTURAS SEDIMENTARES DO GRUPO RIO DO PEIXE

Essas coberturas se constituem em alternâncias de arenitos e margas ou argilas. Ocupam uma área $A=17,6 \text{ Km}^2$ e, segundo GVJ (SUDENE-ASMIC), essas seqüências se constituem em péssimos aquíferos, isto demonstrado pela pouca exploração de que são objeto. Por um lado, por causa dos seus numerosos bancos argilosos tornando-as pouco permeáveis; e por outro, em consequência de sua reduzida extensão.

QUALIDADE DAS ÁGUAS

Estudos anteriores (SUDENE-ASMIC) revelam a boa qualidade das águas tanto para a alimentação humana como para todo e qualquer tipo de irrigação.

Essas águas aumentam o teor salino quando em contato com formações argilosas (Formação Moura, Grupo Rio do Peixe, etc), quando nas proximidades de cidades (poluição pelos esgotos) ou ainda quando próximas ao contato com as rochas cristalofílicas.

Mesmo considerando a boa qualidade das águas, para irrigação e consumo humano e animal, os mesmos estudos recomendam que se proceda uma análise da variação de sua salinidade em regime de bombeamento em profundidade, antes de qualquer exploração importante.

2.3. Aspectos Econômicos

2.3 - Aspectos Econômicos

2.3.1 - Infra-Estrutura Básica

2.3.1.1 - Estradas

O acesso aos municípios (tabela 2.1) da área em estudo, é feito em estradas com revestimento asfáltico, porém é evidente a necessidade de recuperação para uma melhor condição de tráfego.

O município de Orós é o que se mostra mais deficiente, pois é ligado ao resto do Estado pela CE-113, com uma parte da estrada com revestimento primário e o restante com revestimento asfáltico.

De modo geral, o acesso à região se encontra em estado regular, carecendo apenas de uma restauração em alguns pontos isolados ao longo das CE-021, CE-180, CE-255 e principalmente a CE-113.

2.3.1.2 - Energia

O sistema de abastecimento energético da região está ligado à linha de transmissão que vem de Paulo Afonso com 220 KV e se distribui nas secundárias para os diversos municípios e distritos, com raríssimas ramificações para eletrificação rural. O município de Iguatu tem um maior número de estabelecimentos agrícolas eletrificados quando comparado com os demais municípios do projeto. Isto se deve a elevada demanda por energia dos pequenos proprietários que irrigam através de bombas e a existência de grandes proprietários com elevado poder econômico. Existem, ainda, as cooperativas de eletrificação rural, que facilitam a disseminação no uso da energia elétrica mas não chegaram a resolver o problema da região no que se refere a uma maior eletrificação da energia disponível (ver tabela 2.2).

2.3.2 - Agropecuária

Os municípios considerados possuem uma extensa área cultivada, porém com baixa produtividade quando comparado com o Brasil e alta quando comparada com o Ceará. O destaque é para o município de Iguatu que tem 4.700Kg/ha de produtividade média para o arroz, enquanto que a média do estado do Ceará é de 2.405 Kg/ha. Isto se deve, basicamente, às terras planas e aluvionais às margens do rio Jaguaribe serem propícias para tal cultivo. Segundo o Censo Agropecuario de 1985 da FIBGE, o referido município constava em relação ao Estado do Ceará para a cultura do arroz, com a maior área cultivada (18,41%) e maior produção (31,9%), possuindo, ainda, o maior rebanho de bovinos, suínos e aves do Estado. Todo esse potencial produtivo ocupa 23.544 trabalhadores diretos e utiliza 174 tratores (ver tabela 2.3 a 2.8) nas atividades rurais.

O potencial agropecuario do município de Iguatu é bastante relevante, não só comparado com Orós e Jucás, mas também com qualquer outro município do Estado do Ceará. Essa potencialidade se deve ao fato de ser um dos maiores do Estado com 1.503Km² de área, e possuidor de solos férteis e ótimas disponibilidades hídricas.

2.3.3 - Mercado e Comercialização

A área de abrangência do projeto apresenta um amplo mercado de consumo de produtos agrícolas. A falta de apoio governamental à produção, armazenamento, comercialização e assistência técnica não favorece um aproveitamento mais racional da potencialidade ali existente. O déficit alimentar é bastante elevado quando se compara o que se produz com o consumo potencial, com exceção da área bioclimática sedimentar de Iguatu.

Segundo dados da CEPA (Comissão Estadual de Planejamento Agrícola) sobre balanço entre oferta e demanda de produtos agrícolas alimentares, nota-se que o produto que apresenta

TABELA 2.1
 INFRA-ESTRUTURA BÁSICA
 ESTRADAS

MUNICÍPIOS	COM REVESTIMENTO ASFÁLTICO	COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO
IGUATU	CE 021, CE 184	-
JUCÁS	CE 184, CE 255	-
ORÓS	CE 113	CE 113

FONTE: DAER - 1985.

TABELA 2.2
 INFRA-ESTRUTURA BÁSICA
 ENERGIA

MUNICÍPIOS	COM ENERGIA DA CHESF	COM SUBESTAÇÕES 69/13,8KV	COM SUBESTAÇÕES 220/69KV
IGUATU	x	x	-
JUCÁS	x	-	-
ORÓS	x	x	-

FONTE: SUDEC

TABELA 2.3

ÁREA COM LAVOURAS, EFETIVO DA PECUÁRIA,
PESSOAL OCUPADO E NÚMERO DE TRATORES

MUNICÍPIOS	ÁREA COM LAVOURAS				EFETIVOS PECUÁRIA						PESSOAL OCUPADO		TRATORES	
	PERMANENTES		TEMPORÁRIOS		BOVINOS		SUÍNOS		AVES		TOTAL	(%)	Nº	(%)
	ÁREA (HA)	(%)	ÁREA (HA)	(%)	Nº DE CABEÇA	(%)	Nº DE CABEÇA	(%)	Nº	(%)				
IGUATU	1.050	10,33	32.607	64,76	44.618	61,35	13.755	49,19	193.717	60,92	23.544	65,49	174	83,65
JUCÁS	8.238	81,07	9.692	19,25	17.156	23,59	10.894	38,96	89.911	28,27	8.454	23,52	20	9,62
ORÓS	874	8,60	8.054	15,99	10.955	15,06	3.315	11,85	34.365	10,81	3.951	10,99	14	6,73
T O T A L	10.162	100,00	50.353	100,00	72.729	100,00	27.964	100,00	317.993	100,00	35.949	100,00	208	100,00

FONTE: Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário - FIBGE - 1985.

000070

TABELA 2.4
PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA
PECUÁRIA/CABEÇA

ANIMAIS MUNICÍPIOS	BOVINOS	%	OVINOS	%	CAPRINOS	%	SUÍNOS	%	GALINHAS	%	ASSININOS	%
	IGUATU	44.977	1,80	9.328	0,74	3.505	0,37	13.784	1,11	71.046	0,93	3.625
JUCÁS	18.264	0,73	4.295	0,34	2.078	0,22	10.881	0,88	36.041	0,47	2.625	1,32
ORÓS	10.997	0,44	3.980	0,32	1.280	0,13	3.315	0,27	12.106	0,16	2.355	1,19
PRODUÇÃO TOTAL DA REGIÃO EM ESTUDO	74.238	2,97	17.603	1,40	6.863	0,72	27.980	2,25	119.193	1,57	8.605	4,34
ESTADO DO CEARÁ	2.499.907	100,00	1.259.512	100,00	949.173	100,00	1.241.518	100,00	7.612.740	100,00	198.381	100,00

FONTE: FIBGE - 1985.

000071

000071

TABELA 2.5
 PRODUÇÃO AGRÍCOLA
 VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP) - Cz\$ 1.000,00

MUNICÍPIOS	ALGODÃO HERBÁCEO		FEIJÃO		MILHO		CANA-DE AÇÚCAR		ARROZ		MANDIOCA	
	V.B.P.	%	V.B.P.	%	V.B.P.	%	V.B.P.	%	V.B.P.	%	V.B.P.	%
IGUATU	19.656	7,25	740	0,51	1.717	1,69	11	0,01	36.426	28,64	8	0,01
JUCÁS	2.394	0,88	1.284	0,88	1.565	1,54	7	-	271	0,21	14	0,01
ORÓS	1.170	0,43	153	0,10	232	0,23	2	-	87	0,07	3	-
PRODUÇÃO TOTAL DA REGIÃO EM ESTUDO	23.220	8,56	2.177	1,49	3.514	3,45	20	0,01	36.784	28,92	25	0,02
ESTADO DO CEARÁ	271.203	100,00	146.087	100,00	101.729	100,00	144.632	100,00	127.199	100,00	115.935	100,00

FONTE: FIBGE - 1985.

000072

BIBLIOTECA

TABELA 2.6
 PRODUÇÃO AGRÍCOLA
 ÁREA CULTIVADA (Ha)

PRODUTOS MUNICÍPIOS	ALGODÃO		FEIJÃO		MILHO		CANA DE		ARROZ		MANDIOCA	
	HERBÁCIO	%	(GRÃO)	%	(GRÃO)	%	AÇÚCAR	%	%	%	%	
IGUATÚ	20.800	6,80	2.950	0,79	6.683	1,51	5	0,01	6.840	18,41	12	0,01
JUCÁS	2.660	0,87	2.660	0,71	3.242	0,73	3	0,01	216	0,58	9	0,01
ORÓS	1.300	0,43	690	0,18	847	0,19	1	-	76	0,20	5	0,01
ÁREA TOTAL DA REGIÃO EM ESTUDO	24.760	8,10	6.300	1,68	10.772	2,43	09	0,02	7.132	19,20	26	0,03
ESTADO DO CEARÁ	305.754	100,00	375.077	100,00	443.786	100,00	44.864	100,00	37.147	100,00	95.570	100,00

FONTE: FIBGE - 1985

000073

TABELA 2.7
 PRODUÇÃO AGRÍCOLA
 QUANTIDADE PRODUZIDA (T)

PRODUTOS MUNICÍPIOS	ALGODÃO HERBÁCEO	%	FELJÃO	%	MILHO	%	CANA-DE AÇÚCAR	%	ARROZ	%	MANDIOCA	%
IGUATU	6.552	5,73	885	1,14	3.360	2,03	150	0,01	31.985	35,77	144	0,02
JUCÁS	798	0,70	798	1,03	1.840	1,11	300	0,02	221	0,25	108	0,01
ORÓS	390	0,34	207	0,27	427	0,26	30	-	77	0,09	60	0,01
PRODUÇÃO TOTAL DA REGLÃO EM ESTUDO	7.740	6,76	1.890	2,43	5.627	3,39	480	0,03	32.283	36,10	312	0,04
ESTADO DO CEARÁ	114.440	100,00	77.717	100,00	165.815	100,00	1.886.775	100,0	89.420	100,0	764.979	100,0

FONTE: FIBGE - 1985.

000074

897888108

TABELA 2.8
 PRODUÇÃO AGRÍCOLA
 PRODUTIVIDADE MÉDIA KG/HA

	ALGODÃO HERBÁCEO	FEIJÃO	MILHO	CANA-DE AÇÚCAR	ARROZ	MANDIOCA
Iguatu	315	300	503	30.000	4.700	12.000
Jucás	300	300	570	100.000	1.030	12.000
Orós	300	300	504	30.000	1.020	12.000
Total dos municípios	312,6	300	522	53.300	4.526	12.000
Estado do Ceará	375	207	375	42.000	2.405	8.000

FONTE: FIBGE - 1985 Sinopse preliminar do Censo Agropecuário

000075

superavit na produção é o arroz e em seguida vem o milho com destaque especial, para este superavit o município de Iguatu. O deficit mais freqüente é o de feijão e mandioca, principalmente em Orós e Jucás.

De modo geral, o déficit alimentar é uma constante em todos os municípios, havendo superavit em um produto e deficit em outro. Isso demonstra que existe um elevado mercado potencial de produtos agrícolas, não só na região estudada como em todo Estado.

Como será demonstrado na parte da estrutura de apoio a produção e a comercialização, a região sente uma grande necessidade de cooperativas, armazéns e unidades de beneficiamento e classificação. Necessário se faz um investimento bem maior neste setor, de forma a acompanhar o aumento de produção das áreas irrigadas.

Quanto à comercialização dos produtos agrícolas, sabe-se que os principais intermediários são os bodegueiros, caminhoneiros, corretores, armazenistas e usineiros. Estes agem de forma integrada, tanto no financiamento da produção, com repasse do crédito oficial a pequenos produtores, que não têm o acesso a bancos, como no momento da comercialização dos produtos. Observa-se que os mecanismos de apropriação do excedente da produção dos pequenos produtores pelos intermediários e por grandes produtores acarretam sérios prejuízos a esses produtores, devido a venda dos produtos no atacado a preços baixos, quando a safra está sendo colhida e a venda desses produtos aos próprios agricultores a preço elevado, no período da entressafra.

2.3.4 - Serviços de Apoio a Produção e Comercialização Agrícola

2.3.4.1 - Assistência Técnica e Extensão Rural

Existe em cada município uma unidade de escritório local da EMATERCE (ver tabela 2.9), sendo que Iguatu, possui uma unidade local e uma regional.

TABELA 2.9
 ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL
 DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES REGIONAL E LOCAL

MUNICÍPIOS	ESCRITÓRIO REGIONAL	ESCRITÓRIO LOCAL
IGUATU	01	01
JUCÁS	-	01
ORÓS	-	01
TOTAL	01	03

FONTE: CEPA-CE/1984.

Os órgãos de assistência técnica, não só dessas localidades, mas de todo o Estado do Ceará apresentam um quadro deficitário no exercício de suas atividades, isso devido à falta de uma infra-estrutura, que dê condições aos técnicos de atender um maior número de produtores da melhor maneira possível, através de unidades demonstrativas que facilitem a difusão de tecnologias.

As principais atividades dos escritórios são: prestar assistência técnica aos produtores rurais; elaborar projetos de custeio e investimentos financiados pelas agências bancárias; repassar novas tecnologias aos agricultores; acompanhar a execução do P.A.P.P. (Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural) e prestar assistência às famílias.

2.3.4.2 - Pesquisa e Experimentação Agrícola

Nos municípios da área em estudo, não existe unidade de pesquisa. A estação mais próxima da região é localizada no município de Barbalha. Essa unidade da EPACE realiza pesquisas com algodão, cana-de-açúcar, citrus, hortaliças, amendoim e milho, na área de adubação, melhoramento vegetal, fisiologia vegetal, estudo de cultivares, fitossanidade e sistema de produção. Realizam ainda pesquisa com bovinos, caprinos, ovinos, introdução de forrageira e sistema de produção conforme mostra a tabela 2.10.

A unidade é composta de cerca de seis técnicos de nível superior e mais de vinte técnicos de nível médio e auxiliares.

O repasse da tecnologia pesquisada, é feito junto às EMATERCE de cada município.

Existe em Iguatu o antigo posto de fomento a agropecuária da região, que era pertencente ao ministério da agricultura estando cedido à EPACE. Este posto encontra-se parado, em estado lastimável, apesar do grande valor das instalações para efeito de pesquisa.

TABELA 2.10

PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGRÍCOLA
 EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO CEARÁ - EPAC
 PESQUISAS AGROPECUÁRIAS REALIZADAS

PRODUTO	Nº DE PESQUISAS EM ANDAMENTO E CONCLUÍDAS	LINHA DE PESQUISA
- Algodão	01	- Adubação
	01	- Estudo de Cultivares
	01	- Melhoramento
	01	- Sistema de Produção
- Bovinos	01	- Introdução do Morroneira
	01	- Sistema de Produção
- Cana-de-Açúcar	01	- Adubação
	01	- Fisiologia Vegetal
	02	- Estudo de Cultivares
	01	- Fitossanidade
	01	- Sistema de Produção
- Citros	02	- Melhoramento
- Feijão	01	- Fitossanidade
	02	- Melhoramento
- Hortaliças	01	- Estudo de Cultivares
	01	- Trat. Culturais
- Milho	01	- Estudo de Cultivares
	01	- Melhoramento
	01	- Sistema de Produção
- Oleaginosas:		
• Amendoim	01	- Estudo de Cultivares
TOTAL	<u>23</u>	-

FONTE: EPAC - Fortaleza, 1985.

000079

2.3.4.3 - Cooperativismo

Os municípios estudados, encontram-se na U.E.P. (Unidade Espacial de Planejamento) dos sertões dos Inhamuns/Salgado. Essa U.E.P. reflete exatamente as influências das cooperativas na região, conforme mostra a tabela 2.11.

A U.E.P. o qual integra totalmente os municípios do projeto detem 10 cooperativas agropecuárias e 01 de eletrificação rural, onde cada cooperativa tem suas filiais nos diversos municípios. É evidente que, onde se localiza a matriz da cooperativa é onde se tem o maior número de associados.

A evolução do quadro social foi relativamente pequeno, quando comparado com o número de produtores existentes nos referidos municípios. Em dez anos, como mostra a tabela 2.12, a U.E.P. da região considerada, passou de 4.367 para 18.754, é uma diferença realmente notória mas que significa muito pouco quando se compara com o número de estabelecimentos agrícolas presentes nesta U.E.P.

As cooperativas são dotadas de uma infra-estrutura de armazenamento deficiente, que mesmo com os seus já poucos associados não tem condições de armazenar a produção de um ano de chuvas regulares. A principal função dessas cooperativas é comercializar a produção do algodão.

O cooperativismo no estado do Ceará apesar de ter apresentado um crescimento absoluto significativo, não tem atingido o desenvolvimento ideal. Não há de uma forma geral, uma obediência aos princípios cooperativistas. Os diretórios das cooperativas evidenciam a estrutura agrária das regiões onde estão implantadas, e quase sempre são denominados pelos poderes políticos locais. Outros dados do cooperativismo da região constam de tabela 2.13 a 2.15.

2.3.4.4 - Armazenagem

A U.E.P. a qual está inserida os municípios do projeto resente a falta de armazéns para estocar a safra. A capacidade

TABELA 2.11
COOPERATIVISMO
SERTÕES DOS INHAMUNS E SALGADO
LOCALIZAÇÃO E ÁREA DE ABRANGÊNCIA DAS COOPERATIVAS
1984

COOPERATIVA	MUNICÍPIO SEDE	ÁREA DE ABRANGÊNCIA
- <u>Agropecuária</u>		
Agríc.e Ind. do Cedro Ltda	Cedro	Cedro, Várzea Alegre, Icó, Lavras da Mangabeira, Orós(*), Cariús, Iguatu (*) e Farias Brito.
Agríc.e Ind. do Icó Ltda	Icó	Icó, Jaguaribe, Pereiro, Orós(*), Umari, Baixio, Lavras da Mangabeira, Ipaumirim e São Miguel-RN.
Dos Irrig. do Vale do Salgado Ltda	Icó	Perímetro Irrigado Icó Lima Campos (DNOCS).
Agríc. e Ind. do Iguatu Ltda	Iguatu(*)	Iguatu(*), Acopiara, Saboeiro, Monbaça e Catarina.
Agríc. do Jucás Ltda		Jucás(*), Cariús, Iguatu(*), Saboeiro, Acopiara, Assaré, Antonina do Norte, Aluaba e Catarina.
Agríc. de Lavras da Mangabeira Ltda	Lavras da Mangabeira	Lavras da Mangabeira, Várzea Alegre, Umari, Ipaumirim, Granjeiro, Baixio e Caririçu.
Agroind. de Acopiara Ltda	Acopiara	Acopiara e Catarina.
Agríc. Mista de Umari	Umari	Umari, Lavras da Mangabeira, Baixio e Ipaumirim.
Dos Irrigantes do Várzea do Boi Ltda	Tauá	Perímetro Irrigado do Várzea do Boi (DNOCS)
- <u>Eletrificação</u>		
Eletrificação da Bacia do Orós	Iguatu	Orós(*), Acopiara, Iguatu(*), Jucás(*), Cedro, Várzea Alegre, Umari, Baixio, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira e Cariús.
- <u>Crédito</u>		
Crédito de Ipaumirim Ltda	Ipaumirim	Ipaumirim, Baixio, Lavras da Mangabeira, Barro e Aurora.

(*) Municípios pertencentes a área do projeto

FONTE: CEPA-1985

000081

TABELA 2.12

C O O P E R A T I V I S M O
 SERTÕES DOS INHAMUNS E SALGADO
 EVOLUÇÃO DO QUADRO SOCIAL DAS COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS

EXERCÍCIO	Nº DE ASSOCIADOS	Nº ÍNDICE
1975/76	4.367	100,00
1976/77	5.928	135,75
1977/78	8.277	189,54
1978/79	9.043	207,08
1979/80	11.105	254,29
1980/81	13.815	316,35
1981/82	16.325	373,83
1982/83	17.167	393,11
1983/84	17.861	409,00
1984/85	18.754	429,45

FONTE: CEPA-CE/1985.

TABELA 2.13

C O O P E R A T I V I S M O
 SERTÕES DOS INHAMUNS E SALGADO
 DIMENSIONAMENTO DA INFRA-ESTRUTURA DAS COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS

DISCRIMINAÇÃO	ÁREA CONSTRUÍDA (m ²)	(%)
REVENDA	-	-
ARMAZÉM	10.341	34,2
INDÚSTRIA	16.714	55,4
OUTROS	3.135	10,4
T O T A L	30.190	100,00

FONTE: CEPA-CE/1985.

TABELA 2.14

COOPERATIVISMO

NÚMERO DE BENEFICIÁRIOS ATENDIDOS, CARGA MÉDIA (KVA) UTILIZADA
E ATIVIDADES DAS COOPERATIVAS DE ELETRIFICAÇÃO RURAL.

MUNICÍPIOS	Nº DE BENEFICIÁRIOS ATENDIDOS PELAS COOPERATIVAS		CARGA MÉDIA UTILIZADA (KVA) E ATIVIDADES PRINCIPAIS				CASOS ISOLADOS	TOTAL DE USUÁRIO
	PEQUENO PROPRIETÁRIO	MÉDIO E GRANDE PROPRIETÁRIO	PEQUENO PROD.		MÉDIO E GRANDE PROD.		Nº DE CONSUMIDORES	
			CARGA (KVA)	ATIVIDADES	CARGA (KVA)	ATIVIDADES		
IGUATU	571	36	9,5	Irrigação	14,8	Irrigação	106	713
JUCÁS	63	15	3,9	Pecuária	5,0	Pecuária	-	78
ORÓS	95	53	6,4	Fins Domésticos	18,6	Pecuária	12	160
T O T A L	729	104	-	-	-	-	118	951

FONTE: CEPA-CE/1984.

000084

809080800738

TABELA 2 15
COOPERATIVISMO
NÚCLEO DE COOPERATIVAS E DE ASSOCIADOS POR U E P
1984-1985

U E P	AGROPECUÁRIA				ELETRIFICAÇÃO RURAL				ARTESANATO				ESCOLAR				TOTAL			
	QUANTIDADE		SÓCIO		QUANTIDADE		SÓCIO		QUANTIDADE		SÓCIO		QUANTIDADE		SÓCIO		QUANTIDADE		SÓCIO	
	Nº ABSO LUTO	%	Nº ABSO LUTO	%	Nº ABSO LUTO	%	Nº ABSO LUTO	%	Nº ABSO LUTO	%	Nº ABSO LUTO	%	Nº ABSO LUTO	%	Nº ABSO LUTO	%	Nº ABSO LUTO	%	Nº ABSO LUTO	%
LITORAL	10(*)	18,2	11 202	16,1	2	15,4	2 226	9,7	1	20,0	622	23,5	-	-	-	-	13	17,6	14 050	14,7
PIAPABA	5	9,1	3 666	5,3	1	7,7	3 779	16,4	-	-	-	-	-	-	-	-	6	8,1	7 445	7,6
SERTÃO	4	7,3	3 351	4,8	2	15,4	4 033	17,5	4 033	20,0	153	5,8	-	-	-	-	7	9,4	7 537	7,9
JAGUARIBE	6	10,9	4 296	6,2	1	7,7	3 795	16,4	1	20,0	645	24,4	1	100,00	227	100,0	9	12,1	5 963	9,4
SERTÃO CEARENSES	10	18,2	9 533	13,7	2	15,4	2 135	9,3	1	20,0	142	5,4	-	-	-	-	13	17,6	11 810	12,4
SERTÃO QUIXER. E SERTÃO JAGUARIBE	5	9,1	8 472	12,2	2	15,4	2 087	9,0	1	20,0	1 050	40,9	-	-	-	-	8	10,8	11 639	12,2
SERTÃO DOS INHAMUNS E SALGADO	8	14,5	18 754	26,9	1	7,7	1 942	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-	9	12,2	20 696	21,6
CARIRI	7	12,7	10 332	14,8	2	15,4	3 077	13,3	-	-	-	-	-	-	-	-	9	12,2	13 409	14,0
TOTAL	55	100,00	69 606	100,0	13	100,00	23 074	100,0	5	100,0	2 642	100,0	1	100,0	227	100,0	74(**)	100,0	95 549	100,0

) Não está incluída a Cooperativa Central dos Produtores de Algodão Ltda, que tem 38 cooperativas filiadas

*) Além das Cooperativas citadas nas tabelas, existem no estado, 22 cooperativas de outros tipos (habitacional, crédito, criadoras, aviculturas, funcionárias) distribuídas por URP da seguinte forma

- Litoral - 14
- Sertões Cearenses - 2
- Inhamuns e Salgado - 1
- Cariri - 5

Fonte: CEPA-CE

000083

000083

de estática de armazenamento em sacaria desta U.E.P. é somente de 84.971 toneladas, representando 14,34% do total do Estado. Nesta unidade não existe armazenagem a granel, nem frigorífico para armazenar os produtos de origem animal.

A falta de armazéns, para armazenar toda produção, impossibilita que se adote uma política de apoio aos pequenos produtores da região, os quais ficam à mercê dos grandes comerciantes e intermediários da comercialização, onde forçosamente têm de vender seus produtos a estes, no pique da safra, quando os preços estão a níveis baixos. Essa é a forma mais comum de apropriação do excedente da produção dos pequenos produtores por terceiros.

A união da classe (pequeno produtor) em cooperativa é uma solução bastante viável desde que bem conduzida, no sentido de criar uma estrutura de armazenagem, para estocar o excedente produtivo, e possuir um maior poder de barganha na hora da venda do produto.

2.3.4.5 - Serviços Bancários

Todos os municípios considerados possuem agências bancárias, sejam elas de bancos oficiais, sejam de bancos particulares. (Ver tabela 2.16)

Iguatu detém uma melhor rede bancária, pois conta com 6 (seis) agências entre oficiais e particulares, enquanto Orós e Jucás possuem 1 (uma) cada. Essa estrutura existente no município de Iguatu se deve ao grande centro comercial e agrícola que ali se concentra.

A simples presença de uma agência bancária em um município, não garante o bom atendimento aos pequenos e médios produtores. Grande parte dos pequenos e médios produtores ficam sem acesso ao crédito agrícola, e os que têm não conseguem o dinheiro no momento oportuno nem na quantidade desejada. Observa-se que os bancos só funcionam com a hipoteca do imóvel,

TABELA 2.16
AGÊNCIAS BANCÁRIAS

MUNICÍPIOS	AGÊNCIAS				POSTOS AVANÇADOS			AGÊNCIAS PARTICULARES	CAIXA ECONÔMICA	TOTAL DE AGÊNCIAS
	BB	ENB	BEC	ENCC	BB	ENB	BEC			
IGUATU	01	01	01	-	-	-	-	02	01	06
JUCÁS	01	-	-	-	-	-	-	01	-	02
ORÓS	01	-	-	-	-	-	-	01	-	02
TOTAL	03	01	01	-	-	-	-	04	01	10

FONTE: CEPA/CE/1985.

000087

cujo valor da propriedade ultrapasse o valor do financiamento desejado. Isto se constitui um entrave para o pequeno produtor, ficando dessa forma o privilégio do crédito, na maioria das vezes, para os grandes proprietários, porque têm condições de hipotecar seus imóveis e retirar dinheiro no valor desejado, o que, às vezes não é investido na sua totalidade no setor que ora foi financiado.

O que tem acontecido é que os recursos alocados pelo governo em linhas de crédito específicos para pequenos produtores são possíveis de não-utilização. Os recursos ao chegarem aos bancos são utilizados no interesse da instituição bancária, onde a eficiência do gerente é que interessa, o que leva estes a criarem uma série de empecilhos burocráticos aos pequenos produtores.

Interessante seria a adoção de uma política de crédito orientado, onde os pequenos produtores tenham acesso a um financiamento menos burocrático no momento oportuno e na quantidade desejada acompanhado de uma fiscalização mais intensa por parte do agente financeiro através de uma comissão técnica que venha a observar se realmente os recursos estão sendo alocados no setor originalmente proposto, dentro de suas devidas técnicas.

2.4. Aspectos Sociais

2.4 - Aspectos Sociais

Os aspectos sociais estudados nesta fase mostram o quadro demográfico, estrutura fundiária e a rede de educação e saúde existente nos municípios do projeto, segundo o IX Recenseamento Geral do Brasil - 1980, Sinopse preliminar do Censo Agropecuário - 1985 da FIBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e dos levantamentos básicos dos municípios da SUDEC (Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará) no ano de 1980.

Vale ressaltar que dos quatro municípios da área do Projeto, em 3 (Iguatu, Jucás e Orós) existe levantamento específicos. O município de Quixelô, que foi elevado à categoria de cidade no ano de 1985 não possui um levantamento exclusivo como os demais ficando seus dados enquadrados no estudo do município de Iguatu.

2.4.1 - Demografia

A área de influência do projeto inclui os municípios de Iguatu, Quixelô, Orós e Jucás e fazem parte da U.E.P. (Unidade Especial de Planejamento) dos Sertões dos Inhamuns/Salgado.

Em 1980, a população dos 4 (quatro) municípios era de 122.551 habitantes, representando 2,32% da população do estado do Ceará. Esta população apresenta-se distribuída nos 2.900Km² dando uma densidade média de 45hab/Km², sendo que a maior concentração populacional é no município de Iguatu.

Conforme mostra a tabela 2.17, é evidente que de 1970 para 1980, houve uma redução bem acentuada na população do meio rural e um aumento em mesma proporção na população urbana. Essa situação se deve praticamente às irregularidades climáticas dos anos 70, falta de créditos agrícolas, e também a falta de uma estrutura física e social, através de um programa integrado de desenvolvimento rural que venha a fixar mais o homem no campo, evitando o êxodo rural com consequências imprevisíveis no meio urbano. Iguatu é o município que apresenta esse quadro em maior destaque, pois comparando os dois últimos anos, tinha em 1970, 40,30% de população urbana passando em 1980 para 54,6%.

A P.E.A- (População Economicamente Ativa), comparada entre os Censos de 1970 e 1980, nota-se um crescimento absoluto razoável mas que ainda representa muito pouco, quando comparado com o crescimento populacional. Anualmente muitos jovens ficam aptos ao

TABELA 2.17
DEMOGRAFIA

CONFRONTO ENTRE CENSO DE 1970 e 1980 DA POPULAÇÃO RURAL E URBANA DA ÁREA EM ESTUDO

MUNICÍPIOS	1970					1980				
	TOTAL	URBANA	URBANA (%)	RURAL	RURAL (%)	TOTAL	URBANA	URBANA (%)	RURAL	RURAL (%)
IGUATU	80.064	32.249	40,28	47.815	59,72	82.949	45.281	54,59	37.668	45,41
JUCÁS	21.273	3.888	18,28	17.385	81,72	20.501	4.098	19,99	16.403	80,01
ORÓS	20.825	9.154	43,96	11.671	56,04	19.101	9.983	52,26	9.118	47,74
T O T A L	122.162	45.291	37,07	76.871	62,93	122.551	59.362	48,44	63.189	51,56

FONTE: Censo Demográfico - FIBGE - 1970/1980.

000091

TABELA 2.18
DEMOGRAFIA
DENSIDADE POPULACIONAL

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO 1980	SUPERFÍCIE (KM ²)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	POPULAÇÃO (%)
IGUATU	82.949	1.503	55,19	67,68
JUCÁS	20.501	869	23,59	16,73
ORÓS	19.101	528	36,18	15,59
T O T A L	122.551	2.900	42,26	100,00

FONTE: CENSO DEMOGRÁFICO - FIBGE - 1980.

TABELA 2.19
 DEMOGRAFIA
 POPULAÇÃO RESIDENTE POR SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO E POR SEXO

MUNICÍPIOS	URBANA			RURAL					
	TOTAL	HOMENS	MULHERES	TOTAL	HOMENS	MULHERES	TOTAL	HOMENS	MULHERES
IGUATÚ	82.949	40.387	42.562	45.281	21.244	24.037	37.668	19.143	18.525
JUCÁS	20.501	10.137	10.364	4.098	1.964	2.134	16.403	8.173	8.230
ORÓS	19.101	9.151	9.950	9.983	4.565	5.418	9.118	4.586	4.532
TOTAL GERAL	122.551	59.675	62.876	59.362	27.773	31.589	63.189	31.902	31.287

FONTE: FIBGE - 1980

000093

TABELA 2.20
ESTADO DO CEARÁ
POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA (PEA)

ANOS MUNICÍPIOS	1970	1980	VARIÇÃO (%)
IGUATU	21.448	28.134	31,2
JUCÁS	6.505	6.939	6,7
ORÓS	4.830	5.521	14,3
T O T A L	32.783	40.594	23,8

FORNE: CENSO DEMOGRÁFICO - FIBGE - 1980.

mercado de trabalho, acima daquilo que o mercado tenha condições de absorvê-lo. Essa disparidade cria uma desordem sócio-econômica não só no município, como em todo o estado do Ceará, aumentando a taxa de desemprego, provocando a saída dos trabalhadores para outros municípios. O setor primário é o mais afetado, onde se concentra mais de 50% do P.E.A.

A migração populacional campo-cidade deve-se à incapacidade de reprodução das pequenas unidades produtivas a qual é gerada pela insuficiência de meios de produção, principalmente terra, crédito agrícola, falta de organização dos produtores no momento da comercialização das safras e a falta de uma estrutura governamental de assistência técnica, que crie condições ao pequeno produtor de resistência às secas.

2.4.2 - Estrutura Fundiária

O estudo da estrutura fundiária foi feito em cima dos dados levantados da Sinopse do Censo Agropecuário da FIBGE de 1985.

O cálculo do índice de Gini segundo esta referência mostraram que, apesar de ter uma concentração menor em relação a outras regiões, essa ainda é considerada como muito forte (0,706). O mais baixo é o Iguatu com 0,681 (forte) e o mais alto é o de Orós com 0,768 (muito forte). Essa concentração pode ser melhor observada quando se analisa, fazendo uma correlação, entre os estratos, números de estabelecimentos e áreas em hectare. Os estratos até cem hectares somados totalizam 11.950 estabelecimentos (96,90% do total de estabelecimentos da área) ocupando uma área de apenas 111.505 hectares (somente 53,9% da área total), o que nos dá uma área média simples de aproximadamente 9,4 ha por estabelecimento. Enquanto 383 (3,1%) estabelecimentos, acima de 100 ha, ocupam uma área de 95.282 ha (46,1%) nos dando uma média simples de 248,8 ha por estabelecimento. Como se pode observar, ocorre nessa área o mesmo que ocorre em todo o estado do Ceará: os municípios estudados apresentam uma grande quantidade de estabelecimentos estratificados, em pequenos minifúndios ocupando uma pequena área, e um pequeno número de estabelecimentos concentrados em grandes latifúndios, ocupando a maior parte da área. (tabelas 2.21 a 2.26)

TABELA 2.21
 ESTRUTURA FUNDIÁRIA
 CLASSE DE ÁREA DA REGIÃO EM ESTUDO

EXTRATOS (HA)	Nº DE ESTABE- LECIMENTOS	ESTABELECIMENTOS (%)	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
< 10	9.227	74,81	27.799	13,44
10 — 100	2.723	22,08	83.706	40,48
100 — 1000	374	3,03	75.743	36,63
1000 — 10000	09	0,07	19.539	9,45
≥ 10000	-	-	-	-
SEM DECLARAÇÃO	01	0,01	-	-
T O T A L	12.334	100,00	206.787	100,00

FONTE: Síntese Preliminar do Censo Agropecuário - FIBGE - 1985.

TABELA 2.22
 ESTRUTURA FUNDIÁRIA
 DISTRIBUIÇÃO GERAL DOS ESTABELECIMENTOS E ÁREA DE CADA CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO

CONDIÇÕES DE OCUPAÇÃO	Nº DE ESTABELECIMENTOS	ESTABELECIMENTOS (%)	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
PROPRIETÁRIO	5.373	83,84	216.610	91,34
ARRENDATÁRIO	335	5,23	5.585	2,35
PARCEIRO	163	2,54	4.278	1,80
OCUPANTE	538	8,39	10.687	4,51
T O T A L	6.409	100,00	237.160	100,00

FONTE: Sinopse preliminar do Censo Agropecuário - 1980.

TABELA 2.23
ESTRUTURA FUNDIÁRIA
ÍNDICE DE GINI
IGUATU

CLASSE DE ÁREA (HA)	% SIMPLES DO Nº DE ESTABELECI- MENTOS (N)	% SIMPLES DA ÁREA	% FRAÇÃO ACUMU LADA DO Nº DE ESTABELECIMENTO	% FRAÇÃO ACUMU LADA DA ÁREA (Y _i)	Y ₁ + Y ₁₋₁	(Y ₁ + Y ₁₋₁)N
< 10	0,771	0,167	0,771	0,167	0,167	0,129
10 — 100	0,208	0,431	0,979	0,598	0,765	0,159
100 — 1000	0,020	0,271	0,999	0,869	1,467	0,029
1000 — 10000	0,001	0,131	1,000	1,000	1,869	0,002
≥ 10000	-	-	-	-	-	-
SEM DECLARAÇÃO	-	-	-	-	-	-
T O T A L	1,000	1,000	-	-	-	0,319

IG = 1 - 0,319 = 0,681

FONTE: Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário - FIBGE - 1985.

000098

TABELA 2.24
ESTRUTURA FUNDIÁRIA
ÍNDICE DE GINI
JUCÁS

CLASSE DE ÁREA (HA)	% SIMPLES DO Nº DE ESTABELECI- MENTOS (N)	% SIMPLES DA ÁREA	% FRAÇÃO ACUMU LADA DO Nº DE ESTABELECIMENTO	% FRAÇÃO ACUMU LADA DA ÁREA Y_1	$Y_1 + Y_{1-1}$	$(Y_1 + Y_{1-1})N$
< 10	0,696	0,100	0,696	0,100	0,100	0,070
10 — 100	0,256	0,446	0,952	0,546	0,646	0,165
100 — 1000	0,048	0,438	1,000	0,984	1,530	0,073
1000 — 10000	-	0,016	-	1,000	1,984	-
≥ 10000	-	-	-	-	-	-
SEM DECLARAÇÃO	-	-	-	-	-	-
T O T A L	1,000	1,000	-	-	-	0,308

IG = 1 - 0,308 = 0,692

FONTE: Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário - FIBGE - 1985.

000099

TABELA 2.25
ESTRUTURA FUNDIÁRIA
ÍNDICE DE GINI
O R Ó S

CLASSE DE ÁREA (HA)	% SIMPLES DO Nº DE ESTABELECI- MENTOS (N)	% SIMPLES DA ÁREA	% FRAÇÃO ACUMU LADA DO Nº DE ESTABELECIMENTO	% FRAÇÃO ACUMU LADA DA ÁREA (Y ₁)	Y ₁ + Y ₁₋₁	(Y ₁ + Y ₁₋₁)N
< 10	0,740	0,101	0,740	0,101	0,101	0,075
10 — 100	0,211	0,251	0,951	0,352	0,453	0,096
100 — 1000	0,047	0,513	0,998	0,865	1,217	0,057
1000 — 10000	0,002	0,135	1,000	1,000	1,865	0,004
≥ 10000	-	-	-	-	-	-
SEM DECLARAÇÃO	-	-	-	-	-	-
T O T A L	1,000	1,000	-	-	-	0,232

IG = 1 - 0,232 = 0,768

FONTES: Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário - FIBGE - 1985.

000100

TABELA 2.26
 ESTRUTURA FUNDIÁRIA
 ÍNDICE DE GINI
 REGIÃO EM ESTUDO

CLASSE DE ÁREA (HA)	% SIMPLES DO Nº DE ESTABELECI- MENTOS (N)	% SIMPLES DA ÁREA	% FRAÇÃO ACUMU LADA DO Nº DE ESTABELECIMENTO	% FRAÇÃO ACUMU LADA DA ÁREA (Y _i)	Y ₁ + Y ₁₋₁	(Y ₁ + Y ₁₋₁)N
< 10	0,748	0,134	0,748	0,134	0,134	0,100
10 — 100	0,221	0,405	0,969	0,539	0,673	0,149
100 — 1000	0,030	0,366	0,999	0,905	1,444	0,043
1000 — 10000	0,001	0,095	1,000	1,000	1,905	0,002
≥ 10000	-	-	-	-	-	-
SEM DECLARAÇÃO	-	-	-	-	-	-
T O T A L	1,000	1,000	-	-	-	0,294

IG = 1 - 0,294 = 0,706

FONTE: Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário - FIBGE - 1985.

000101

Nas tabelas 2.27 a 2.28 nota-se que, Iguatu é o que apresenta um maior número de estabelecimentos rurais, isso devido ao potencial do rio Jaguaribe e seus afluentes, como também as terras planas e aluvionais, valorizando ainda mais as glebas, favorecendo um certo aumento da densidade demográfica nesta área.

Cerca de 80% dos estabelecimentos são explorados pelos próprios proprietários, porém existe pequenas frações de áreas em que os grandes proprietários rurais cedem parte de suas terras a agricultores sem terra. Esses estabelecimentos são cedidos na forma de: arrendamento, parceria e ocupante, sendo este último uma maneira predominante na área em estudo, principalmente no município de Orós.

Na tabela 2.27 nota-se, claramente, que Orós apresenta uma quantidade de área relativamente grande por estabelecimento, mostrando, portanto, que é o município onde se concentra o maior número de proprietários rurais, possuidores de grandes áreas.

Essa estrutura fundiária existente, estabelece, relações sociais atrasadas, dando como consequência o emperramento do desenvolvimento rural, tendo em vista a ganância dos grandes proprietários e intermédio de comercialização que aumentam mais ainda o processo de apropriação do excedente produtivo dos pequenos produtores. Daí vem a explicação do elevado grau de pobreza da população, migração e domínio cada vez maior do poder político local por proprietários latifundiários.

INDICES DE GINI

Iguatu	0,682	Forte
Jucás	0,668	Forte
Orós	0,768	Muito Forte
Região em Estudo	0,706	Muito Forte

TABELA 2.27
 ESTRUTURA FUNDIÁRIA
 RELAÇÃO ÁREA POR ESTABELECIMENTOS

MUNICÍPIOS	A ÁREA (HA)	B ESTABELECIMENTOS	RELAÇÃO A/B
IGUATU	104.171	7.608	14:1
JUCÁS	67.224	3.192	21:1
ORÓS	35.392	1.534	23:1
ÁREA DO PRO- JETO	206.787	12.334	17:1

FONTE: IX RECENTEAMENTO GERAL DO BRASIL - FIBGE - 1985.

TABELA 2.28
 ESTRUTURA FUNDIÁRIA
 CLASSES DE ÁREA TOTAL DOS ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS DA REGIÃO EM ESTUDO
 1 9 8 5

CLASSES DE ÁREAS (HA)	IGUATU				JUCÁS				ORÓS			
	ESTABELE CIMENTOS	ESTABELE CIMENTOS (%)	ÁREA (HA)	ÁREA (%)	ESTABELE CIMENTOS	ESTABELE CIMENTOS (%)	ÁREA (HA)	ÁREA (%)	ESTABELE CIMENTOS	ESTABELE CIMENTOS (%)	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
< 10	5.872	77,18	17.448	16,75	2.220	69,55	6.759	10,05	1.135	73,99	3.592	10,15
10 — 100	1.583	20,80	44.864	43,07	816	25,56	29.963	44,58	324	21,12	8.879	25,09
100 — 1000	148	1,95	28.191	27,06	154	4,83	29.412	43,75	72	4,69	18.140	51,25
1000 — 10000	5	0,07	13.668	13,12	1	0,03	1.090	1,62	3	0,20	4.781	13,51
≥ 10000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEM DECLARAÇÃO	-	-	-	-	1	0,03	-	-	-	-	-	-
T O T A L	7.608	100,00	104.171	100,00	3.192	100,00	67.224	100,00	1.534	100,00	35.392	100,00

FONTE: Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário - FIBGE - 1985.

000104

2.4.3 - Educação e Saúde

2.4.3.1 - Educação

Os municípios considerados apresentam um quadro educacional altamente deficitário, sem infra-estrutura suficiente que venha atender as necessidades da população.

Em 1980, a população apta a estudar, isto é, com idade inferior a 19 anos e superior a 5 anos era de 47.618, porém apenas 24.222 alunos freqüentavam a escola (tabela 2.21)

Dotada de uma infra-estrutura regular, encontra-se apenas o município de Iguatu onde tem Curso Pedagógico do 2º Grau e Curso Científico, porém com poucos professores e de formação deficiente que venha a satisfazer as necessidades educacionais dos estudantes.

Diante desta situação, vários "latifundiários" de poderio econômico razoável, colocam seus filhos nos municípios de centros culturais mais adiantados como Juazeiro, Crato e Fortaleza.

Fatos estes demonstram, claramente, o atraso cultural dos municípios estudados, onde mostra a falta de investimentos nos setores educacionais por parte da administração pública, e quando acontece algum investimento é aplicado de maneira desigual, privilegiando o município de maior peso político.

2.4.3.2 - Saúde

Falta de recursos humanos e insuficiente número de leitos e equipamentos caracterizam o setor de saúde nos municípios estudados. A presença de 18 unidades de saúde entre hospitais, ambulatórios e postos de saúde, onde são realizados partos, hospitalizações, pequenas cirurgias, curativos e imunizações não garantem o bom atendimento à clientela que fica horas nas filas e os pacientes com casos graves são levados para cidades com centros de saúde mais avançados (tabela 2.30)

TABELA 2.29

SETOR DE EDUCAÇÃO - MICROREGIÃO IGUATU

INDICADORES MUNICÍPIOS	PRÉ-ESCOLAR			1º GRAU			2º GRAU			SÚPLETIVO (Nº DE)	
	MATRIC. INICIAL	Nº DE SALAS DE AULA	PESSOAL DOCENTE	MATRIC. INICIAL	Nº DE SALAS DE AULA	PESSOAL DOCENTE	MATRIC. INICIAL	Nº DE SALAS DE AULA	PESSOAL DOCENTE	CURSOS	ALUNOS MATRIC.
IGUATU	745	26	22	14.893	384	623	934	23	73	05	...
JUCÁS	-	-	-	3.110	128	142	-	-	-	03	...
ORÓS	215	06	06	4.202	94	137	123	03	09	03	...
T O T A L	960	32	28	22.205	606	902	1.057	26	82	11	...

FONTE: SUDEC - Levantamento Básico dos Municípios - 1980.

000106

TABELA 2.30

SETOR DE SAÚDE - MICROREGIÃO IGUATU

INDICADORES MUNICÍPIOS	UNIDADES DE SAÚDE - 1980	LABORATÓRI- OS - 1980	MÉDICOS 1979	DENTISTAS 1979	ENFERMEIRAS 1979	AUXILIAR DE ENFERMAGEM 1979	FARMÁCIAS 1980
IGUATU	11	03	...	04	-	16	08
JUCÁS	03	01	01	01	-	08	01
ORÓS	04	01	05	02	-	14	04
TOTAL	18	05	...	07	-	38	13

FONTE: SUDEC - Levantamento Básico dos Municípios - 1980.

000107

Iguatu é o município que apresenta uma melhor infraestrutura, onde é composta de 11 unidades de saúde, 3 laboratórios e 8 farmácias, mas que ainda não é suficiente para atender a toda população.

3. CONSIDERAÇÕES PARA A CONCEPÇÃO
DAS ALTERNATIVAS

3 - CONSIDERAÇÕES PARA A CONCEPÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE APROVEI- TAMENTO HIDROAGRÍCOLA.

3.1 - Considerações Preliminares

A finalidade deste estudo, a nível de reconhecimento, é promover uma integração dos elementos água e solo na área, de modo que as fontes hídricas possam viabilizar as manchas irrigáveis.

Nesta etapa do trabalho, os dados para estimativa de benefícios e custos ainda seriam muito inconsistentes. De qualquer forma, a partir da antecipação dos estudos básicos de sócio-economia, pedologia e topografia, na área da chapada do Gadelha-Iguatu, foi possível uma análise econômica daquela fazenda experimental, que serve de importante parâmetro para o estudo de viabilidade da Chapada do Moura

3.2 - Fatores Condicionantes do Aproveitamento Hidroagríco la.

3.2.1 - Recursos de Solos

De acordo com o reconhecimento, os solos da região com potencialidades para aproveitamento hidroagrícola podem ser classificados em dois níveis:

1º) Em cotas mais baixas, submersas pelas cheias do Jaguaribe, ocorrem as aluviões, com excelentes condições para irrigação, já intensamente exploradas com agricultura irrigada;

2º) Nos tabuleiros, atualmente sem acesso a água para irrigação, onde existem solos irrigáveis que podem ser classificados como latosolos e podzólicos;

O Quadro 3.1 resume as potencialidades em solos da área.

QUADRO 3.1

SOLOS COM POTENCIAL DE APROVEITAMENTO AGRÍCOLA

TIPOS DE SOLOS	ÁREA (Ha)	%
Ae	2.553,92	14,10
LVe	3.238,40	17,88
PA	1.036,80	5,73
PE	2.185,60	12,07
V	7.366,40	40,68
NC	1.726,40	9,54
T O T A L	18.107,52	100

000111

3.2.2 - Demanda D'água para Irrigação

Para o cálculo da demanda d'água para irrigação, considerou-se os resultados obtidos por G. Hargreaves para estação climatológica de Iquatu, transcritos a seguir:

IGUATU		LAT 6°22		LONG 39°18		ALT 213m							
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
PREC MEDIA	78.	145.	211.	161.	70.	26.	9.	5.	6.	11.	11.	35.	769.
PREC DEP	14.	50.	84.	68.	13.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
ET POT	204.	160.	146.	127.	128.	130.	152.	170.	185.	206.	203.	209.	2020.
ETDF	190.	110.	62.	59.	115.	130.	152.	170.	185.	206.	203.	209.	1791.

As necessidades hídricas foram calculadas utilizando-se uma eficiência de rega de 0,70, para a irrigação por aspersão e adução por gravidade. O coeficiente de cultura adotado foi $K_c=1,0$ médio para as culturas prováveis de se utilizar.

A demanda mensal em m^3 pode ser calculada pela fórmula:

$$D = \frac{K_c \times DH \times A \times 10}{E_r}$$

Onde:

- D - Demanda Mensal em m^3
- K_c - Coeficiente de cultura = 1,0
- A - Área irrigada - 1 ha
- DH - Deficit Hídrico (mm)
- 10 - Coeficiente para correção das unidades
- E_r = Eficiência total de irrigação = 0,70

Os resultados obtidos para o projeto são apresentados no quadro seguinte (Quadro 3.2)

000112

3.2.3 - Alocação das Águas

A decisão política de alocação dos recursos hídricos do Vale do Jaguaribe ainda não foi tomada. Isso decorre do fato que o potencial em solos irrigáveis supera ao potencial hídrico. Na atual dinâmica dos projetos, novas áreas estão sendo estudadas, bem como novos possíveis barramentos. A integração desses estudos se afigura como uma necessidade imediata.

Historicamente, o primeiro estudo visualizando o Vale do Jaguaribe como um sistema é devido à SUDENE/GVJ na publicação política das águas. Posteriormente, foi elaborado um Plano Diretor para o baixo Vale do Jaguaribe que, de alguma maneira, dava continuidade aos estudos do GVJ.

No final dos anos 70, a possibilidade de aproveitamento de áreas novas, como por exemplo a zona de transição de Russas e Chapada do Apodi, começaram a modificar o panorama visualizado no Plano Diretor do Vale e, dessa maneira, torná-lo ultrapassado.

O DNOCS, na época, atinou para o problema e através de uma comissão designada pela portaria nº 656/DPE realizou um estudo sobre alternativas para um melhor aproveitamento dos vales do Banabuiú e Jaguaribe.

O referido estudo resume suas conclusões em duas figuras e duas tabelas apresentadas a seguir. Entretanto convém observar alguns pontos.

- . As disponibilidades de água usados no documento se referem ao Orós com comporta na cota 205,0; o Castanheiro construído com 1.000.000m³; A cota mínima de operação do Orós sendo 175,00; esta última condição implica em se prever que sempre que o nível do Orós for inferior à cota 187,00 (185,0 + 2,0 de tirante) o túnel Orós-Lima Campos seja alimentado por bombeamento.

000111

- . O estudo prever $5,48\text{m}^3/\text{s}$ de vazão regularizada para outros consumos, que inclui consumos por irrigação de particulares às margens do Jaguaribe. Deve ser observado que, a possível desistência do DNOCS de implantar o projeto Vale do Jaguaribe associada ao incentivo dado pela Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, para irrigação por particulares daquela área, deve implicar um aumento da demanda de água pelos mesmos.
- . A disponibilidade de água no vale também apresenta um novo cenário com a possibilidade de construção do Castanhão. Esse aspecto deve ser levado em conta no plano de alocação de águas do vale. O DNOCS já contratou um estudo nesse sentido, que será realizado pela Hidroservice.
- . Estima-se a disponibilidade atual do Orós em $13\text{m}^3/\text{s}$. Dessa vazão $1,80\text{m}^3/\text{s}$ estão comprometidos com a planície do Icó e $5,48\text{m}^3/\text{s}$ já estão alocados para outros consumos, restando portanto $5,72\text{m}^3/\text{s}$. Para um consumo médio de $0,5\text{l/s/ha}$, valor adotado para os solos de Chapada no documento retrocitado, essa disponibilidade atende a 11.440 ha.

A introdução do Projeto Cariús, Barragem do Trussu e Projetos das Chapadas do Iguatu/Orós também contribuíram para a modificação do cenário de oferta e demanda da água. A retenção e uso de partes das águas de escoamento superficial a montante do Orós, obviamente, implica uma redução da oferta para os outros projetos a serem implantados a jusante. Esta análise será aprofundada em etapa posterior.

000113

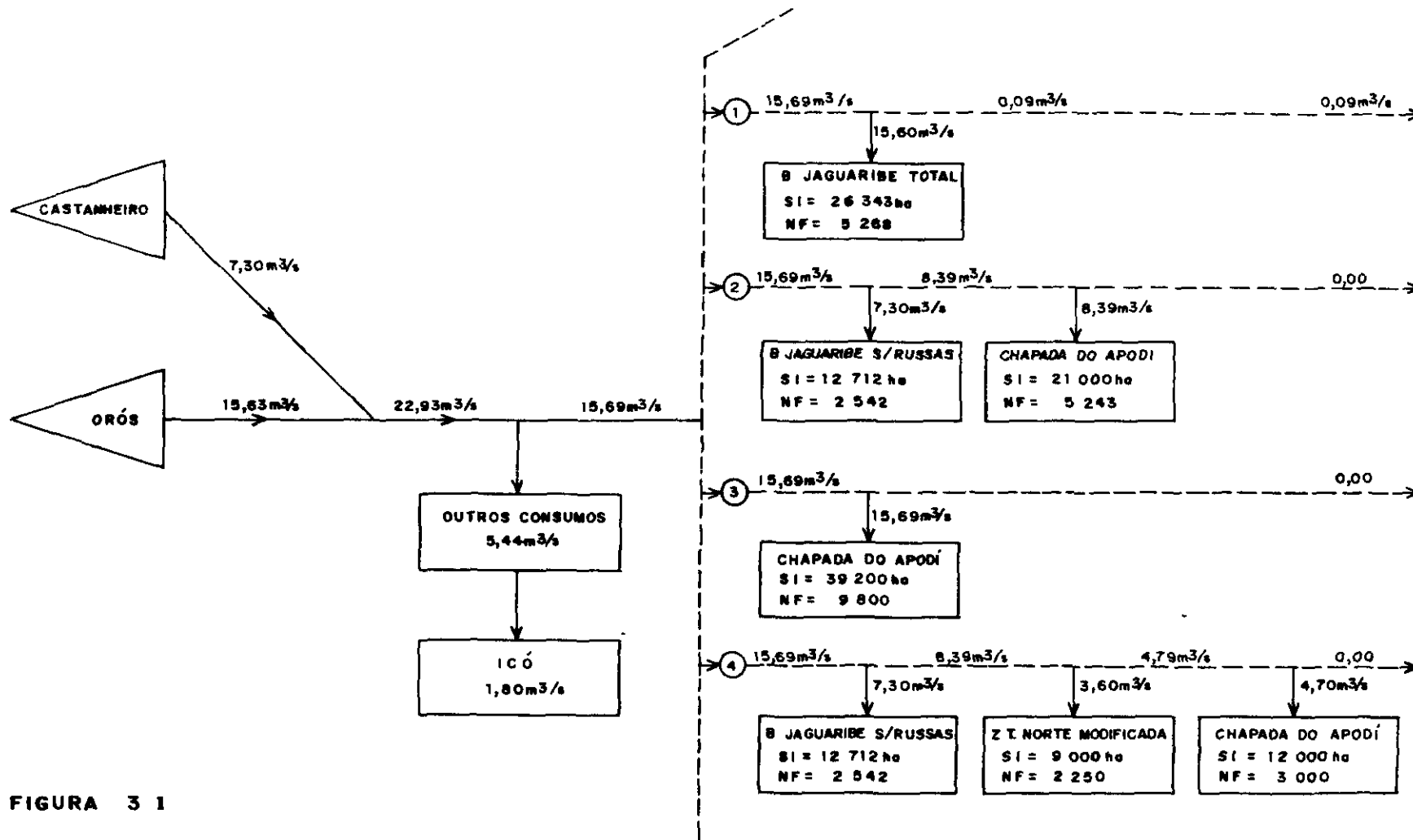


FIGURA 3 1

ESQUEMA DAS ALTERNATIVAS DE USO DA ÁGUA DO VALE DO JAGUARIBE

FONTE DNOCS "ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA UM MELHOR APROVEITAMENTO DOS VALES DO BANABUIU E JAGUARIBE - RELATÓRIO DA COMISSÃO DESIGNADA PELA PORTARIA Nº 656/DPE de 10/07/79"

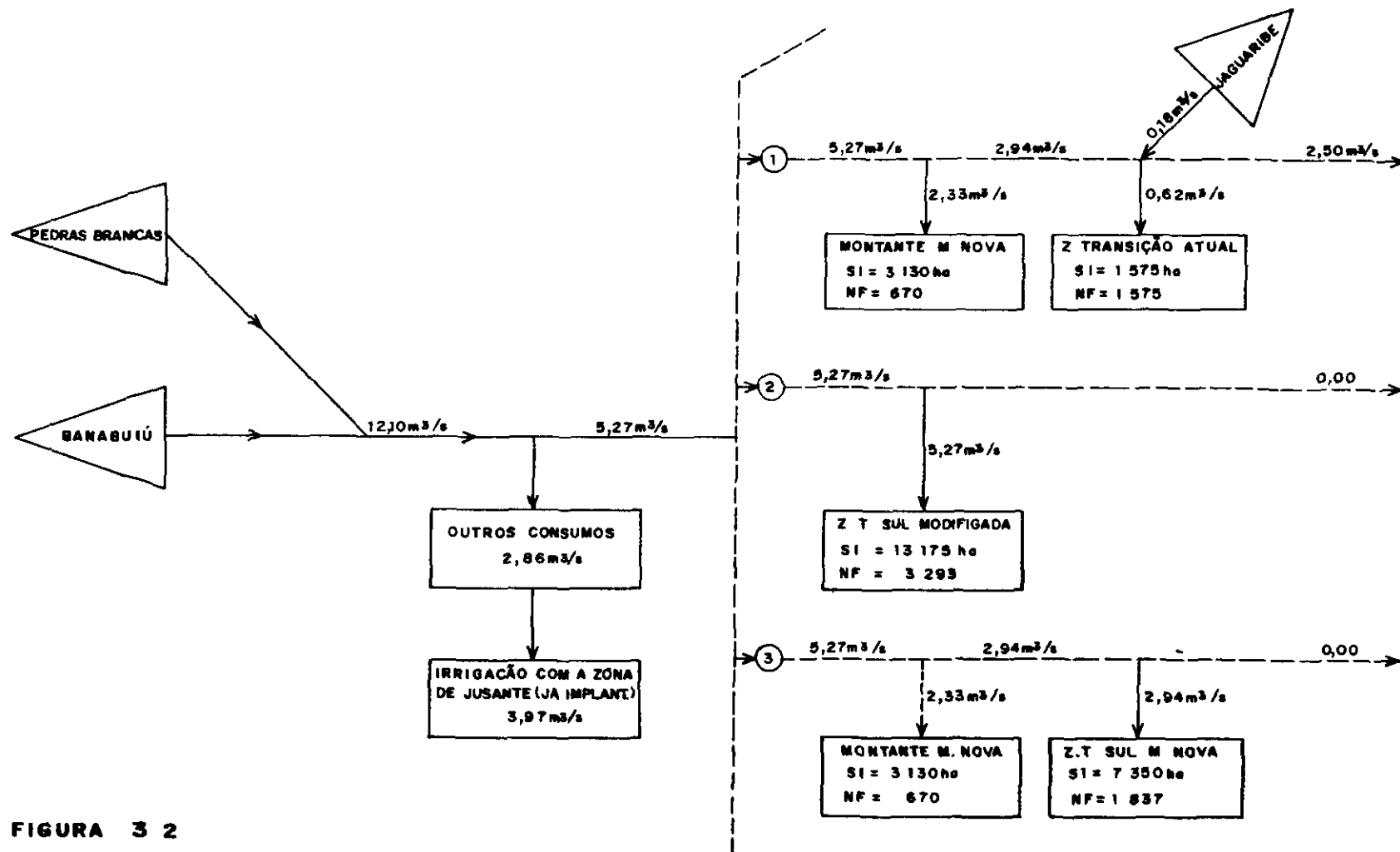


FIGURA 3 2

ESQUEMA DAS ALTERNATIVAS DE USO
DA ÁGUA DO VALE DO BANABUIÚ

FONTE DNOCS "ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA UM MELHOR APROVEITAMENTO DOS VALES DO BANABUIÚ
E JAGUARIBE - RELATÓRIO DA COMISSÃO DESIGNADA PELA PORTARIA Nº 656/DPE de 10/07/79"

TABELA 3.1
OPÇÕES DE APROVEITAMENTO
VALE DO BANABUIÚ
(Disponível: 5,29m³/s)

Nº	OPÇÃO	AREAS (ha)		FAMILIAS		CONSUMO D'ÁGUA m ³ /s :	O B S:
		S P I	S I	ha SI/FAM	TOTAL		
1	Zona de Montante de MN	5.600	3.130	4,6	670	2,33	A diferença de 2,34m ³ /s está destinada à área do Baixo Jaguaribe
	Zona de Transição Norte e Sul atual	63.000	1.575	1,0	1,575	0,62	
	Total	68.600	4.705	-	2.245	2,95	
2	Zona de Transição <u>N</u> e <u>S</u> modificada	22.000	13.180	4,0	3.293	5,27	Eliminam-se: Projetos de Zona de Montante de MN e Zona Jusante de Russas (BJ) que poderiam ser áreas para o Seretanejo.
3	Zona de Montante de MN	5.600	3.130	4,6	670	2,33	Eliminam-se: Projeto Zona de Transição Norte e Jusante de Russas c/ dotação do Banabuiu
	Zona de Transição Sul Modificada	12.250	7.350	4,0	1.837	2,94	
		17.850	10.480	-	2.507	5,27	

FONTE: DNOCS - "Estudo de Alternativas para um melhor aproveitamento dos vales do Banabuiu e Jaguaribe - Relatório da Comissão designada pela Portaria nº 656/DPE de 10.07.79.

000118

TABELA 3.2
OPÇÕES DE APROVEITAMENTO
VALE DO BAIXO JAGUARIBE
(Disponíveis: 15,69m³/s)

Nº	OPÇÃO	ÁREAS (ha)		FAMILIAS		CONSUMO D'ÁGUA m ³ /s	OBS:
		S P I	S I	ha SI/FAM	TOTAL		
1	Baixo Jaguaribe Total	43.200	26.343	5,0	5.341	15,60	Eliminam-se: Chapada do Apodi e Transição Norte
2	B. Jaguaribe, exclusive Russas Chapada do Apodi	21.200	12.712	5,0	2.542	7,30	Eliminam-se: Projeto Baixo Jaguaribe, Russas e Montante e Jusante que poderiam ser áreas p/ a Sertanejo e Zona de Transição Norte
		35.000	21.000	4,0	5.243	8,39	
	Total	56.200	33.712	-	7.785	15,69	
3	Chapada do Apodi Total	65.300	39.200	4,0	9.800	15,69	Eliminam-se: Projeto Baixo Jaguaribe - aluvião, na totalidade e Zona de Transição MN - Norte
4	B. Jaguaribe, exclusive Russas Z.de Transição Norte Modificada Chapada do Apodi	21.200	12.712	5,0	2.542	7,30	Eliminam-se: Projeto Baixo Jaguaribe - aluvião, Russas a Montante e Jusante
		15.000	9.000	4,0	2.250	3,60	
		20.000	12.000	4,0	3.000	4,79	
	Total	55.200	33.712	-	7.792	15,69	

FONTE: DNOCS - "Estudo de Alternativas para um melhor aproveitamento dos Vales do Banabuiú e Jaguaribe - Relatório da Comissão designada pela Portaria nº 656/DPE de 10.07.79"

000119

3.3 - Alternativas Estudadas

3.3.1 - Alternativas para Captação e Adução D'água

1a) Água Subterrânea

São boas as possibilidades de utilização da água subterrânea acumulada nas aluviões das várzeas de Iguatu. Em toda aquela região existem, desde a década de quarenta, poços rasos sendo explorados para irrigação de extensas áreas, principalmente nas localidades de Gadelha, Cardoso, Penha e Gameleira.

Para a definição do tipo de captação conveniente naquele caso, seria necessário um estudo mais detalhado do aquífero. Embora as perspectivas sejam muito promissoras, é indispensável a realização de testes em poços, visando esclarecer principalmente as dúvidas quanto às vazões fornecidas para diversos níveis dinâmicos; e estudar a interferência no nível do lençol, devido o adensamento da bateria de poços no local.

De qualquer modo, transparece a possibilidade de utilização de captações constituídas por poços escavados rasos, do tipo Amazonas, que forneceria com cerca de 10m de profundidade, vazões de até 120.000 l/h, como acontece com o poço da escola da Agrotécnica no Gadelha. A localização definitiva destes poços se faria após a definição de estudos geofísicos, em etapa posterior do projeto.

2a) Captação flutuante no açude Orós

De acordo com os estudos hidrológicos realizados até aqui, o reservatório do açude Orós apresenta uma descarga regularizada de $12,8\text{m}^3/\text{seg}$ sem insuficiência d'água. Isto significa uma potencialidade para a irrigação de cerca de 24.000ha. Desta descarga 57 % está comprometida com os usos atuais, e projetos concretizados a jusante, pela iniciativa pública e/ou privada.

A captação flutuante da bacia hidráulica do Orós, se faria próximo à localidade de Barroca a cerca de 23Km do início da área com melhores potencialidades de aproveitamento hidro agrícola. A posição do local da captação é fixada pela cota mínima de operação do reservatório (175,00), que só é atingida naquele local (vide desenho nº 01)

A adução, até o final da área irrigada, será mista, constituída por um trecho em recalque, que elevaria 45,00m com uma extensão de cerca de 4 Km e um canal de adução com aproximadamente 20Km. Este sistema de captação e adução deveria fornecer um caudal de aproximadamente $3,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

3a) Rio Jaguaribe a montante do Trussu

A captação d'água do Jaguaribe a montante do Trussu, dependeria fundamentalmente da execução de reservatórios a montante daquele local, como por exemplo aproveitando o sistema Cariús/Bastões. Como sabemos não existe, atualmente, açudes de porte que garantam uma vazão mínima no Jaguaribe naquela área. De qualquer modo, o ponto escolhido para esta opção de captação (Desenho nº 02), se constituirá, sem dúvida, na mais prática e mais barata alternativa de captação principalmente para a chapada do Moura.

A captação do rio se faria por uma barragem de nível e/ou um poço de derivação, que garantiria uma cota para o nível d'água 205. A adução será por uma adutora com cerca de 500m para elevar a água até a cota 225, um trecho em canal de aproximadamente 3,5 Km, na cota 225,00 e uma 2a. adutora para elevar a cota 250,00, medindo 600m.

4a) Rio Jaguaribe a Jusante do Trussu

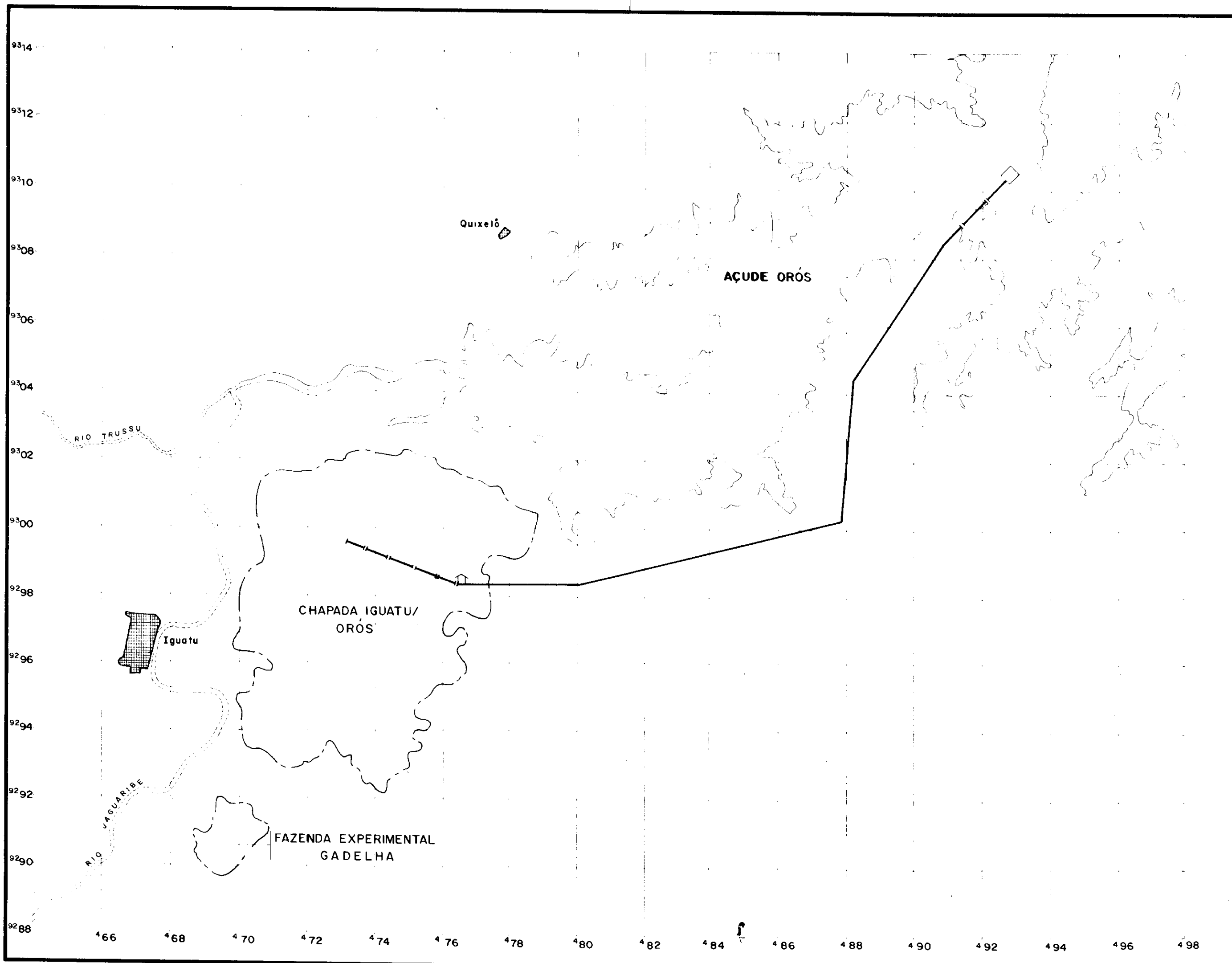
O açude Trussu está sendo projetado pela COTEC - Consultoria Técnica Ltda, deverá ser construído com uma capacidade de $260.000.000 \text{ m}^3$; e uma descarga regularizada de $57.000.000$

de m³/ano, sem insuficiência. Este reservatório teria condições de irrigar, aproximadamente 3.200ha, nas condições da Chapada do Moura.






A captação d'água para esta alternativa é semelhante à da alternativa terceira: Barragem de Nível, para garantir a cota 205,00 e/ou poço de derivação no Rio Jaguaribe. (Desenho nº03)

A adução d'água, até a área irrigada, terá 3 etapas:

- a) Adutora de Recalque com 2.500m até a cota 225,00
- b) Canal de Adução medindo 4.600m, na cota 225,00
- c) Adutora de Recalque da cota 225,00 à 250,00, com 1.300m.

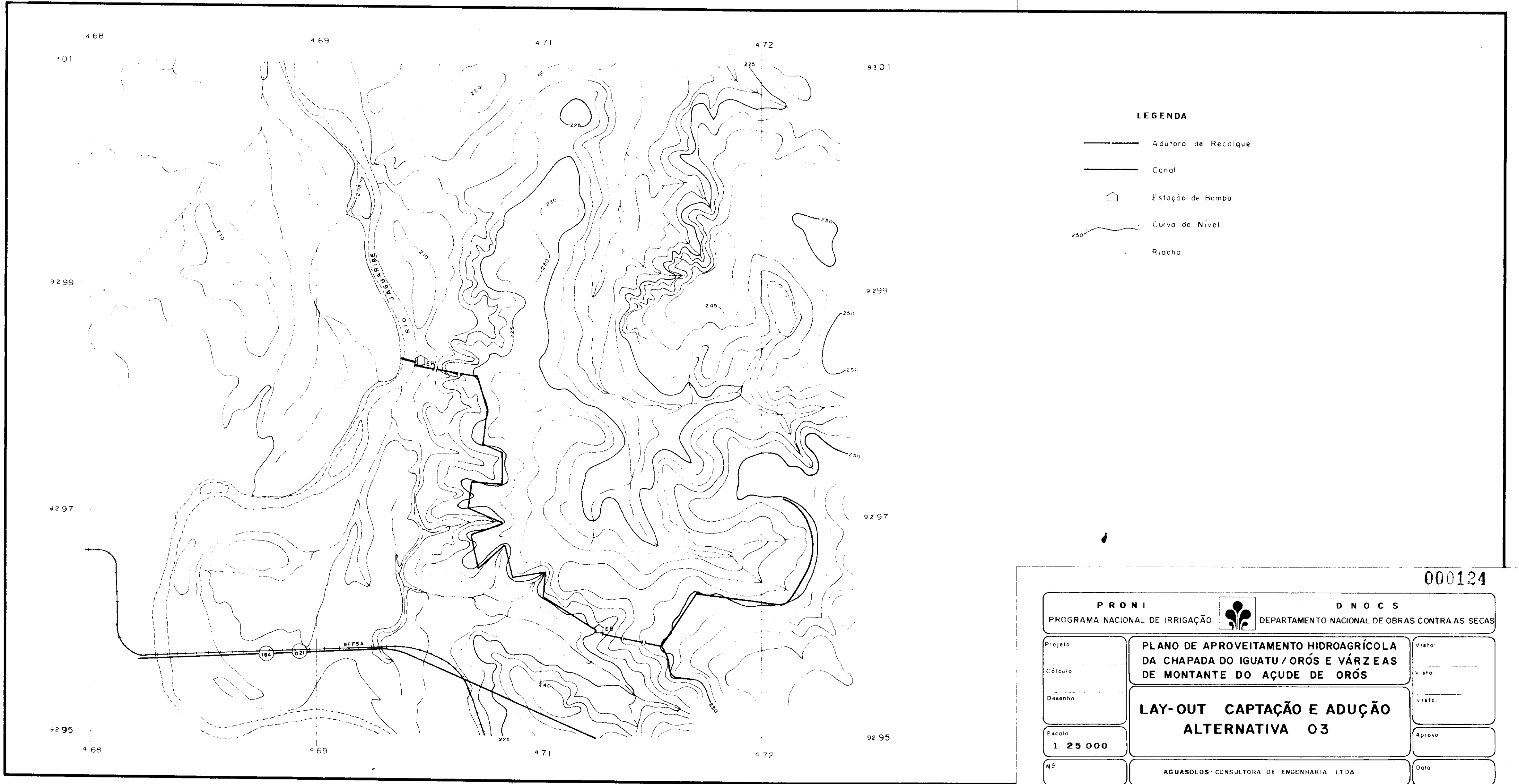


LEGENDA

-  Adutora de Recalque
-  Canal
-  Estação de Bomba
-  Captação Flutuante
-  Contorno das áreas irrigáveis

000123

PRONI		DNOCS	
PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO		DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS	
Projeto:	PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA DO IGUATU/ORÓS E VÁRZEAS DE MONTANTE DO AÇUDE DE ORÓS	Visto:	
Cálculo:		Visto:	
Desenho:		Visto:	
Escola:	LAY-OUT CAPTAÇÃO E ADUÇÃO ALTERNATIVA 02	Aprovo:	
Nº:		Data:	
1:100.000		AGUASOLOS-CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA	

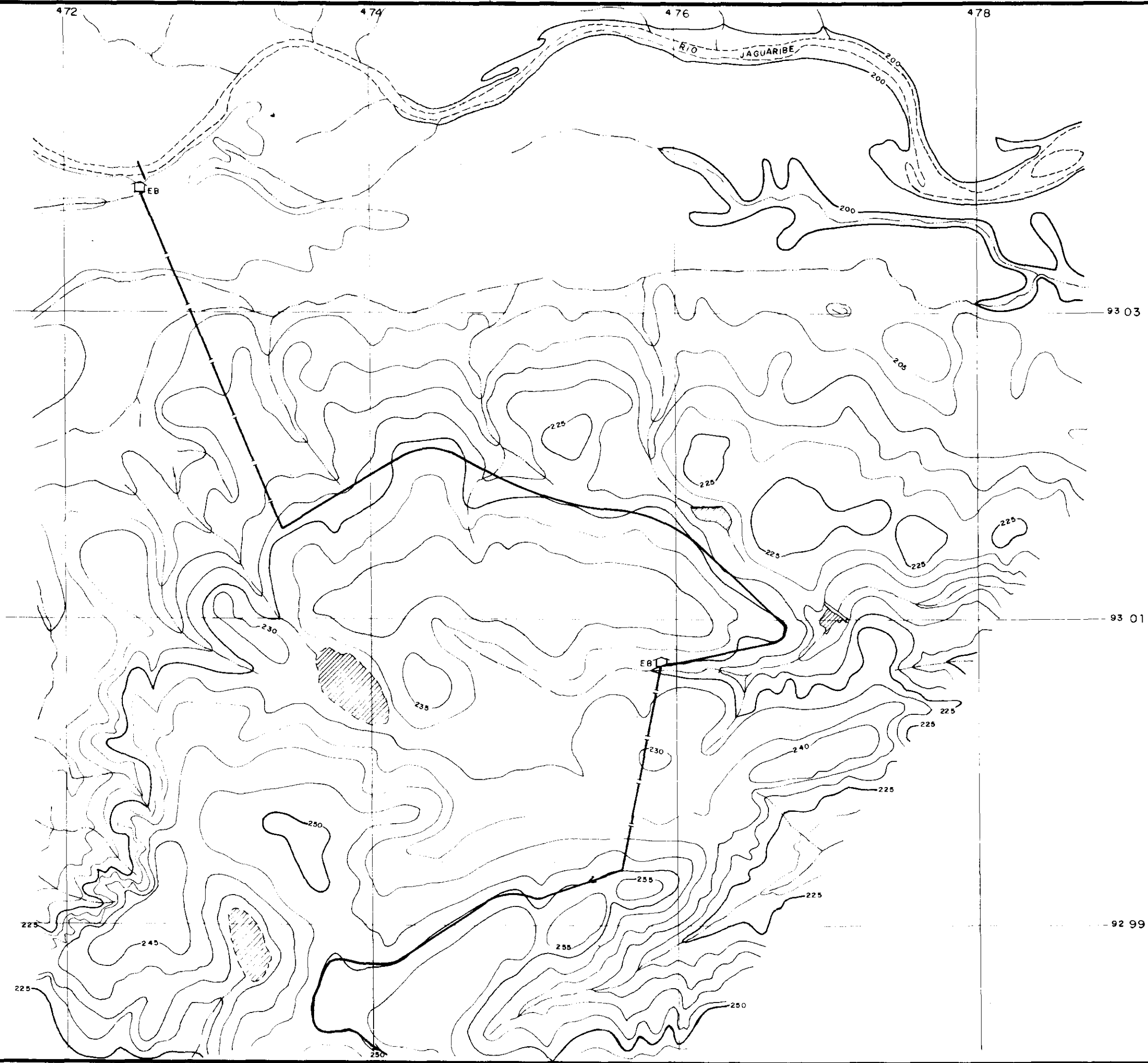


LEGENDA

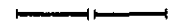




- Adutora de Recalque
- Canal
- ⌂ Estação de Homba
- ~ Curva de Nível
- Riacho

000124


PRONI		DNOCS	
PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO		DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS	
Projeto	PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROGRÍCOLA DA CHAPADA DO IGUATU / ORÓS E VÁRZEAS DE MONTANTE DO AÇUDE DE ORÓS	Visto	
Cálculo		Visto	
Desenho		Visto	
LAY-OUT CAPTAÇÃO E ADUÇÃO ALTERNATIVA 03		Aprovo	
Escala	1 25.000	Data	
Nº	AGUASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA		



LEGENDA

-  Adução de Recalque
-  Canal
-  Estação de Bomba
-  Curva de Nível
-  Riacho

000125

PRONI PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO			DNOCS DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS	
Projeto:	PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA DO IGUATU/ORÓS E VÁRZEAS DE MONTANTE DO AÇUDE DE ORÓS			Visto:
Cálculo:				Visto:
Desenho:				Visto:
LAY-OUT CAPTAÇÃO E ADUÇÃO ALTERNATIVA 04		Aprova:		
Escala: 1 : 25.000		Data:		
Nº		AGUASOLOS-CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA		

4. ANTE-PROJETO DA FAZENDA
EXPERIMENTAL

4.1 - Introdução

A decisão para escolha da mancha Gadelha como fazenda experimental das áreas da Chapada do Iguatu e várzeas de montante do açude Orós, deveu-se aos motivos seguintes:

- 1º) a área de chapada daquela mancha, apresenta solos propícios para utilização com agricultura irrigada por métodos pressurizados, com diversificação de culturas e altas produtividades;
- 2º) as aluviões adjacentes à área escolhida apresentam boas perspectivas como fontes d'água subterrânea, com vazões suficientes para a demanda do projeto, e baixos custos de captação;
- 3º) a estrutura fundiária de base ainda está indefinida em virtude daquela área pertencer ou haver pertencido até a bem pouco tempo ao Governo Federal.
- 4º) a população da área ou circunvizinha é totalmente favorável à concretização do projeto;
- 5º) Aquela região no passado foi um posto agrícola do antigo ministério da agricultura;
- 6º) a área é vizinha a uma escola agrotécnica que forma mão-de-obra absorvível no projeto;
- 7º) a topografia da área é favorável à captação e adução d'água para irrigação.

4.2 - Alternativas Estudadas.

Foram estudadas duas alternativas para o anteprojeto:

Alternativa A - A captação d'água será através de poços rasos escavados nas aluviões do Rio Jaguaribe; a adução

das cotas 205 à 230 por uma adutora de recalque; armazenamento em reservatório de compensação; distribuição por uma rede de canais que entregarão a água na entrada de cada lote; sistemas de irrigação por aspersão, individuais para cada lote (Figura 4.1).

Alternativa B - Captação, adução e reservação idênticos à alternativa A; distribuição por uma rede de tubulações de pressão; irrigação por aspersão (Figura 4.2).

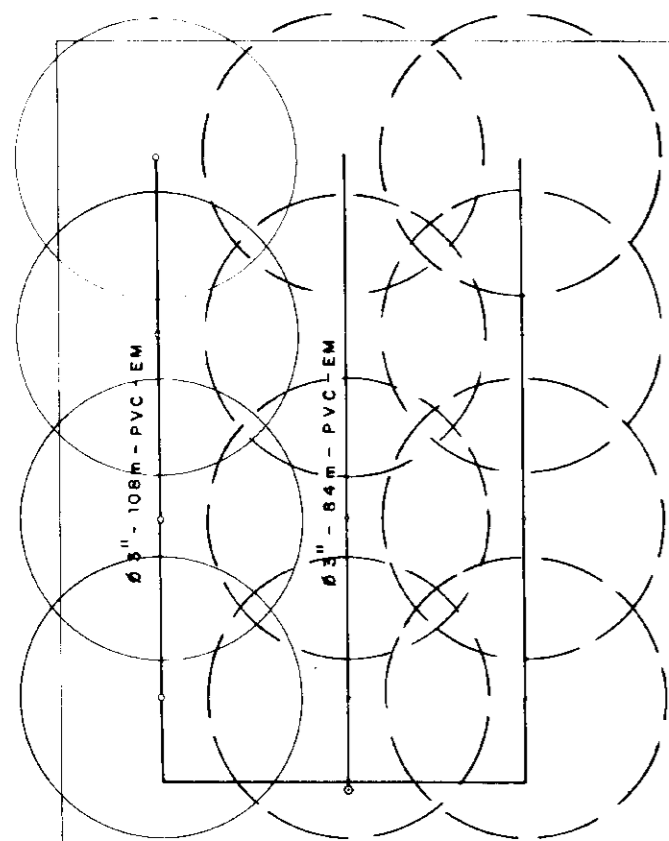
4.3 - A) Planejamento Físico Preliminar

4.3.1 - Generalidades

No planejamento físico preliminar analisou-se diversos possíveis "lay-out" para o projeto, considerando todas as condições técnico-financeiras atuantes. Daquela análise resultaram duas alternativas, cujas viabilidades merecem ser analisadas.

A alternativa A apresenta como principal vantagem a total independência entre os futuros beneficiados pelo projeto, no que diz respeito ao funcionamento de seu sistema de irrigação. Os problemas decorrentes da manutenção dos módulos de aspersão serão localizados e resolvidos por cada proprietário do lote. No aspecto hidráulico, a eficiência da aplicação d'água seria melhor, bem como a quantidade de água aplicada mais uniforme, e melhor controlada, seria eliminado uma estação elevatória de maior porte, de difícil manutenção, em troca de pequenos conjuntos elevatórios que poderão ser tratados na própria região do projeto. O grande inconveniente seria o aumento da infraestrutura elétrica, e dos gastos com a aspersão devido ao aumento das potências instaladas.

A grande vantagem da alternativa B seria a diminuição no custo da energia, com a redução das linhas de transmissão a ser executadas, bem como a diminuição da potência instalada. A principal inconveniência diz respeito aos possíveis desequilíbrios de pressão na rede hidráulica, que para ser evitada



LF Ø 4" - 180m - PVC - LF

LEGENDA

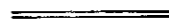






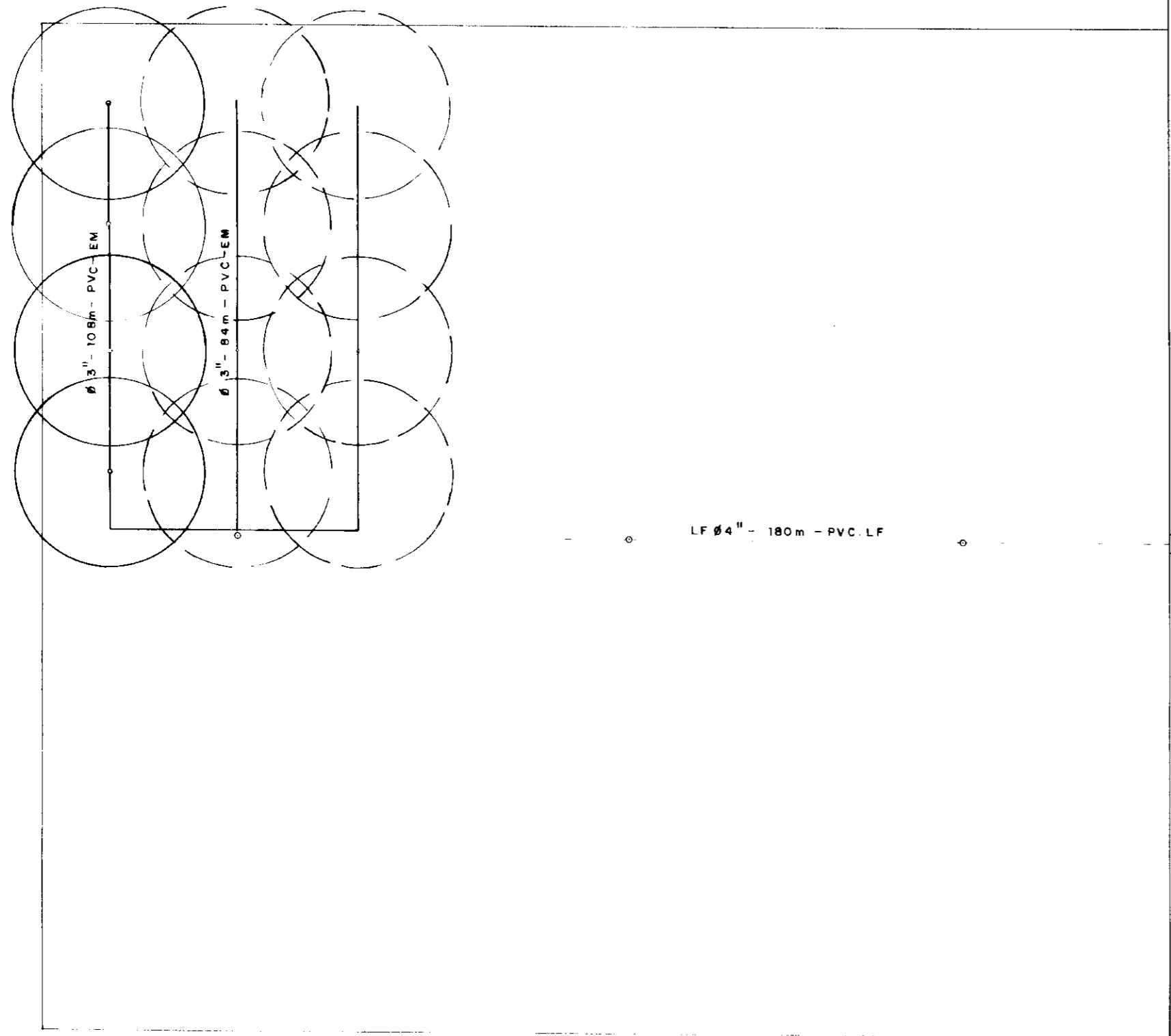
-  Estrada
-  Canal
-  Linha principal fixa
-  Linha lateral móvel
-  Hidrante
-  Aspersor
-  Estação de bomba

FIGURA 4.1
 ALTERNATIVA A
 PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA DE
 IGUATU/ORÓS E VARZEAS DE MONTANTE DO AÇUDE ORÓS
 FAZENDA EXPERIMENTAL GADELHA
 LOTE TIPO

000129



LEGENDA

- Estrada
- Tubulação enterrada
- Linha principal fixa
- Linha lateral móvel
- Hidrante
- Aspersor
- ⊗ Registro

FIGURA 42
 ALTERNATIVA B
 PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA DE
 IGUATU/ORÓS E VÁRZEAS DE MONTANTE DO AÇUDE ORÓS
 FAZENDA EXPERIMENTAL GADELHA
 LOTE TIPO

000130

forçaram a instalação de dispositivos controladores de pressão que onerariam muito o projeto.

4.3.2 - Captação

A captação d'água para irrigação se faria do lençol freático, em pontos da aluvião do Rio Jaguaribe detectados após os estudos geofísicos. A obra de captação compreenderia um poço ou uma bateria de poços escavados, rasos, do tipo amazonas ou similar. A definição das dimensões desta obra, bem como das vazões decorrentes dependem de testes em poços da região, realizados nos estudos básicos hidrogeológicos. Neste anteprojeto, consideramos que no antigo poço do projeto agrícola do Gadelha uma captação adequada atenderia às necessidades do projeto.

A captação d'água de superfície do rio Jaguaribe também foi analisada, embora tal hipótese só possa ser viabilizada com o reforço da vazão daquele curso d'água, intermitente naquele trecho com a construção de reservatórios a montante da área, e análise profunda dos projetos a montante do Orós.

Por se tratar de uma fazenda experimental, que deve funcionar o quanto antes descartamos a segunda hipótese.

4.3.3 - Adução

A adução d'água dos aluviões do Jaguaribe (cota 205) até o alto da chapada, cota 230, se faria por uma adutora de recalque. Para escolha do tipo de adutora, diâmetro, e material, considerou-se as seguintes alternativas:

MATERIAL	DIÂMETROS				
Ferro Dúctil	350	400	450	500	600
Fibrocimento	350	400	450	500	600

A adução por gravidade foi descartada a priori, devido às condições topográficas adversas da área.

A alternativa escolhida após uma análise técnica e econômica foi a seguinte:

Material : Fibrocimento

Diâmetro : 400 mm

Comprimento do Talvegue : 2.150m

Desnível Geométrico : 15m

Vazão aduzida : 264,6ℓ/s

Nº de horas de funcionamento diário : 20 horas

Altura Manométrica Total : 35 m.c.a

Nº de bombas : 2 bombas (1 reserva)

Potência Instalada : 400 HP

Com a conclusão dos estudos básicos, principalmente na área de hidrogeologia, serão revistas as alternativas de captação e adução, pois somente ali, serão definidos quais os locais de captação para o projeto.

4.3.4 - Reservação

A experiência com irrigação na região aliada aos motivos econômicos indicam que cada lote deve ser irrigado durante 12 horas por dia. Para diminuir o custo da captação e adução é conveniente que o bombeamento na captação se faça durante 20 hs, o que diminui bastante os custos com a captação e adução. Daí, projetou-se um reservatório de compensação para armazenar a água das 8 horas que a irrigação do lote não estiver funcionando.

As características do reservatório são as seguintes:

Tipo _ tronco piramidal, escavado no terreno natural e revestido de concreto.

Base Inferior - 114,20 x 57,10 m

Base Superior - 64,60 x 121,70

Altura Útil - 2,50 m
 Folga - 0,70 m
 Volume Útil - 12.700 m³

4.3.5 - Rede de Distribuição (Alternativa A)

A rede de distribuição seria constituída de canais em alvenaria de seção retangular. Os canais, apoiados em pilaretes de alvenaria espaçados de 3 m serão rejuntados a cada 9m . Estes canais conduziram a água até pequenas estações de bombeamento localizadas na entrada de cada lote.

Para a adoção destas soluções foram comparadas diversas seções com canais construídos com diferentes materiais. A solução sugerida é a que melhor satisfaz às exigências da situação.

4.3.6 - Rede de Distribuição (Alternativa B)

Esta solução abrange uma rede de tubulação de pressão, alimentada por uma única estação de distribuição com as seguintes características.

Manométrica - 50 m.c.a
 Vazão total da estação - 441l/s
 Potência Instalada - 600 HP
 Nº de Bombas - 3 bombas (1 de reserva)

A rede mais econômica seria a constituída por tubos de fibrocimento classe 15 com diâmetro compreendido entre 100 e 400 mm.

Esta rede foi calculada e predimensionada tendo em vista um maior equilíbrio para garantir a mesma pressão de entrada em cada lote irrigado.

4.3.7 - Rede de Aspersão

O método de irrigação mais adequado para a área, baseado nas condições de clima, solo, relevo, cultivos, mão-de-obra disponível, e econômica, é por aspersão.

Cada lote seria servido por 3 hidrantes, alimentados por uma tubulação de PVC rígido, enterrada. A irrigação seria com 1 ramal móvel, portanto 4 aspersores com espaçamento 18 x 18m que ocuparia 9 posições. Foi previsto um ramal de espra.

4.3.8 - Rede Viária

No traçado da rede viária foi considerado o escoamento da produção, a manutenção da infraestrutura de irrigação, a delimitação das parcelas e a facilidade na operação dos lotes.

Foram concebidos dois tipos de estradas:

- Principais - com 9 m de faixa, 2 acostamentos de 1,5 m, revestidos com cascalho;
- Secundária - com 4m de faixa, sem revestimento.

4.3.9 - Rede Elétrica

No presente estudo, foram avaliadas cinco alternativas para eletrificar o perímetro da Fazenda do GADELHA, abaixo relacionadas:

Alternativa - A :

- subestação aérea em poste de concreto unitária, de 10 KVA, tipo monobucha ou monofásica;
- linha em alta tensão MRT (Monofásica retorno por terra) - Fio aço galvanizado;

- medição individual em baixa tensão 220v - classe rural irrigante;
- motor a ser utilizado: 7,5CV monofásico 220v.

ALTERNATIVA - B:

- subestação aérea em poste de concreto unitária, de 10 KVA, tipo bifásica;
- linha de alta tensão fase-fase - Cabo alumínio alma aço (CAA) 4 AWG;
- medição individual em baixa tensão - 220v - classe rural irrigante;
- motor a ser utilizado: 7,5CV monofásico 220/230v.

ALTERNATIVA - C :

- subestação aérea, em poste de concreto, distribuída em trechos regulares e de acordo com o centro de carga do trecho. Potência de acordo com a carga do trecho, em alta tensão trifásica;
- linha em alta tensão trifásica, cabo de alumínio e aço (CAA) 4 AWG - para alimentação das subestações.
- linha em baixa tensão trifásica - cabo de alumínio (CA) -4AWG para alimentação dos motores;
- medição individual em baixa tensão - 380/220v - classe rural irrigante;
- motor a ser utilizado: 7,5CV = (I) monofásico 220V, ou: (II) trifásico: 380v.

ALTERNATIVA - D:

- subestação única, localizada no centro de carga do perímetro a ser irrigado, Potência de acordo com a carga instalada, em alta tensão trifásica:

- linha em alta tensão trifásica - cabo de alumínio - aço (CAA) 4 AWG, para alimentação da subestação;
- linha em baixa tensão trifásica - cabo de alumínio (CA)-4 AWG para alimentação dos motores;
- medição única em alta tensão - classe rural irrigante;
- motor a ser utilizado: 7,5CV - (I) motor monofásico-220v ou (II) motor trifásico-380v;

ALTERNATIVA - E

- subestação única, localizada na estação de bombeamento (EB) , potência de acordo com a carga instalada, em alta tensão trifásica;
- entrada aérea ou subterrânea para alimentação da subestação.
- medição única em alta tensão - classe rural irrigante.
- motor a ser utilizado: 200HP, sendo dois (2) motores efetivos e uma reserva.

Esta subestação, localizada a margem do Rio Jaguaribe , destinada a captação e recalque para o perímetro irrigado. projetada com demanda de 200 CV, poderá ser do tipo aérea em estrutura H e potência de:

$$P_T = \frac{200 \text{ CV} \times 0,736}{0,88} = 167,27 \text{ KVA}$$

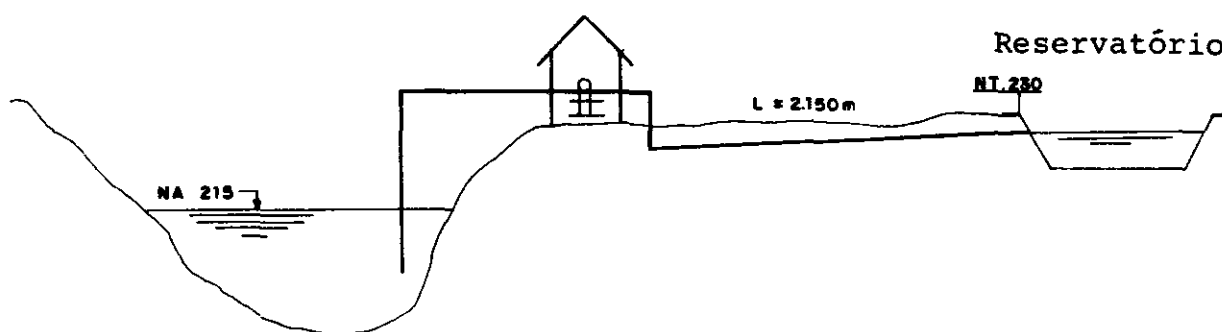
Para a potência acima calculada, o transformador será em baixa-tensão - classe rural irrigante.

A linha para alimentação desta subestação será trifásica em alta tensão, tendo uma extensão de: 1,7 Km.

4.3 - B) CÁLCULOS HIDRÁULICOS

I - SISTEMA DE CAPTAÇÃO E ADUÇÃO

A captação é feita no aluvião do Rio Jaguaribe e o bombeamento por 3 bombas centrífugas de eixo horizontal através de uma adutora para o reservatório de compensação.



I.1 - DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA

O diâmetro mais econômico de uma adutora pode ser obtido considerando-se os seguintes dados:

$$Q = \text{Vazão de projeto} = 264,6 \ell/s = 952,56 \text{ m}^3/h$$

$$0,265 \text{ m}^3/s$$

$$L = \text{Comprimento da adutora} = 2.150,00\text{m}$$

$$H_g = \text{Desnível Geométrico} = 230,00 - 215,00 = 15,00\text{m}$$

$$W = \text{Peso específico do líquido} = 1.000 \text{ Kgf/m}^3$$

$$n = \text{Rendimento do motor} = 0,75$$

$$P = \text{Potência do Motor em hp}$$

$$T = \text{Período do empreendimento} = 20 \text{ anos}$$

$$i = \text{Taxa de juros do funcionamento da obra} = 7\% \text{ a.a}$$

$$ta = \text{Números de horas de funcionamento por ano} = 4.800 \text{ horas}$$

F.V.A = fator do valor amortizado, considerando-se o período do empreendimento e a taxa de juros utilizada.

J_{PE} = perda de carga das peças especiais e na tubulação.

Foi feito o estudo comparativo dos custos para dois tipos de material: fibrocimento e ferro fundido p/obtenção do diâmetro mais econômico para cada um dos materiais acima citado.

A solução mais econômica é a adutora em fibrocimento que deverá ter o diâmetro de 16" (0,40m)

Foram utilizadas as seguintes formulas.

$$\text{Perda de carga } J_{PE} = K \frac{V^2}{2g}$$

$$\text{Potência do motor} = \frac{W Q HT}{75n} \quad \text{onde} \quad HT = H_g + J_T$$

Valor atual - T = 20 anos

i = 7% a.a FVA = 10,594

PERDA DE CARGA - PEÇAS ESPECIAIS (EM FERRO FUNDIDO)

DIÂMETRO (m)	VALV DE PE COM CRIVO	CURVA 45° (01vd)	CURVA 90° (04vd)	VALVULAS DE RETENÇÃO	REGISTRO DE GAIVETA	REDUÇÃO EXCÊNTRICA	AMPLIAÇÃO CONCENTRICA	J_{PE}
0,35	0,967	0,077	0,619	0,967	0,077	0,194	0,387	3,018
0,40	0,567	0,045	0,363	0,567	0,045	0,113	0,227	1,927
0,45	0,354	0,028	0,227	0,354	0,028	0,071	0,142	1,204
0,50	0,232	0,018	0,149	0,232	0,018	0,047	0,093	0,789

ESTUDO COMPARATIVO DOS CUSTOS DE UMA ADUTORA DE FIBRO-CIMENTO

DIÂMETRO (m)	J_{PE}	J_t	J_T	CUSTO TUBO (Cz\$/m)	CUSTO TOTAL TUBO + PEÇA ESPECIAL (Cz\$)	POTÊNCIA MOTOR (Hp)	CUSTO ENERGIA (Cz\$/Kwh)	SOMA TOTL DOS CUSTOS (Cz\$)
0,35	3,018	34,830	37,848	2 995,50	7 420 670,67	275	17 088 277,27	24.508 947,94
0,40	1,927	18,275	20,202	3 960,93	10 006.636,75	200	12 427 838,01	22 434 474,76
0,45	1,204	10,213	11,417	5 283,72	13.149 606,50	150	9 320 878,51	22 470.485,01
0,50	0,789	6,235	7,024	6 462,79	16.017.755,29	125	7 767 398,76	23 785 154,35

ESTUDO COMPARATIVO DOS CUSTOS DE UMA ADUTORA DE FOGO

DIÂMETRO (m)	J_{PE}	J_t	J_T	CUSTO TUBO (Cz\$/m)	CUSTO TOTAL TUBO+PEÇAS ESPECIAIS (Cz\$)	POTÊNCIA MOTOR (Hp)	CUSTO ENERGIA (Cz\$/Kwh)	SOMA TOTL DOS CUSTOS (Cz\$)
0,35	3,018	54,395	57,413	7 303,12	16 682 057,97	375	23 302 196,27	39.984 254,24
0,40	1,927	28,380	30,307	7 816,06	18 295 182,95	234	14 540 570,48	32.835 753,43
0,45	1,204	16,125	17,329	9 355,45	21.903 838,62	167	10 377 244,74	32 281 083,36
0,50	0,789	9,675	10,464	10 625,13	24 966 800,27	132	8 202 373,09	33 169 173 36

Fixando-se a altura $h = 2,5\text{m}$, teremos:

$$S1 = a.b = 2x^2$$

$$S2 = AxB = (2x+7,5)(x+7,5)$$

$$h = 2,5\text{m}$$

$$VR = \frac{1}{3} \times 2,5 \left[2x^2 + (2x+7,5)(x+7,5) + \sqrt{2x^2(2x+7,5)(x+7,5)} \right]$$

Isto resultou nas seguintes dimensões para o reservatório:

$$b = 57,10\text{m}$$

$$a = 114,20\text{m}$$

$$B = 64,60\text{m}$$

$$A = 121,70\text{m}$$

$$h = 2,50\text{m}$$

Acrescente-se a altura do reservatório $0,70\text{m}$ correspondente a revanche. Assim, temos:

$$h_{\text{Total}} = 2,5 + 0,70 = 3,2\text{m}$$

III - REDE DE DISTRIBUIÇÃO (ALTERNATIVA A)

Rede de distribuição - alternativa A.

Para o dimensionamento dos canais de distribuição referente à alternativa A, utilizou-se a equação de Chezy com o n de Manning, em conjunto com a equação da continuidade para canais em regime permanente e uniforme:

$$V = C \sqrt{RI} \quad (\text{Chezy})$$

$$C = \frac{R^{1/6}}{n} \quad (\text{Manning})$$

onde: Q = SV (Continuidade)

Q = vazão (m³/s)

V = velocidade média na seção considerada (m/s)

C = coeficiente de rugosidade de Chezy

R = raio hidráulico = $\frac{\text{área hidráulica}}{\text{perímetro molhado}}$ (m)

I = declividade da linha d'água (m/m) - 0,001m/m

S = área hidráulica (m²)

n = coeficiente de rugosidade de Chezy - adotado 0,017.

Canal	vazão (l/s)	Largura do Fundo (m)	Altura do Canal (m)	comprimento do trecho (m)
D1	45	0,50	0,35	1334
D2	81	0,50	0,45	1690
D3	198	0,70	0,60	2087
D4	90	0,50	0,45	2087
D5	27	0,30	0,35	727
D3-4	117	0,60	0,50	230
D5-2	126	0,55	0,55	230

A vazão do canal foi calculada pelo produto do nº de lotes alimentados pelo canal vezes a vazão necessária em um lote, obtida em IV.3 - A.

III. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (ALTERNATIVA B)

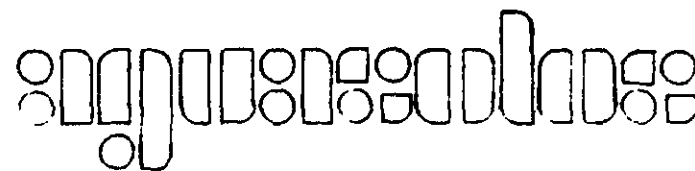
III.1. PLANILHAS DE CÁLCULOS

CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

PROJETO : CHAPADA DE IGUATU/ORÓS

NÚCLEO : GADELHA

DATA : 03/12/87



CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

TRECHO	COMP	VAZÕES - 1/6				D POL	VELOCIDADE m/s	COTA PIEZOMÉTRICA A MONTANTE m	PERDA DE CARGA		COTA PIEZOMÉTRICA A JUSANTE m	COTA DO TERRENO		PRESSÃO DISPONÍVEL		OBSERVAÇÕES
		MONTANTE	EM MARCHA	JUSANTE	FICTICIA				UNITARIO m/100m	TOTAL m		JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	
2.		-	-	-	-	-										
2.1	192	-	-	-	9	100	1,15	265,69	0,01347	2,59	263,10	220,5	222,2	42,60	43,49	
2.2	192	-	-	-	18	150	1,00	266,90	0,00631	1,21	265,69	222,2	222,5	43,49	44,40	
2.3	192	-	-	-	27	200	0,85	267,53	0,00328	0,63	266,90	222,5	223,0	44,40	44,53	
2.4	192	-	-	-	36	200	1,15	268,64	0,00578	1,11	267,53	223,0	225,0	42,53	43,64	
2.5	192	-	-	-	45	200	1,45	270,36	0,00895	1,72	268,64	225,0	224,5	44,14	45,86	
2.6	430	-	-	-	54	250	0,75	271,04	0,00159	0,68	270,36	224,5	225,8	44,56	45,84	
2.7	192	-	-	-	63	250	1,30	272,11	0,00556	1,07	271,04	225,8	225,7	45,24	46,41	
2.8	192	-	-	-	72	250	1,45	273,42	0,00683	1,31	272,11	255,7	226,5	46,41	46,92	
2.9	192	-	-	-	81	300	1,15	274,10	0,00354	0,68	273,42	226,5	228,0	46,92	46,10	
2.10	155	-	-	-	90	300	1,30	274,79	0,00446	0,69	274,10	228,0	227,0	46,10	47,49	
TOTAL	2121															

000145

CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

PROJETO : CHAPADA DE IGUATU/ORÓS

NÚCLEO : GADELHA

DATA : 03/12/87



CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

TRECHO	COMP	VAZÕES - l/s				D POL	VELOCIDADE m/s	COTA PIEZOMÉTRICA A MONTANTE	PERDA DE CARGA		COTA PIEZOMÉTRICA A JUSANTE	COTA DO TERRENO		PRESSÃO DISPONÍVEL		OBSERVAÇÕES
		MONTANTE	EM MARCHA	JUSANTE	FICTICIA				UNITÁRIO m/100m	TOTAL		JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.1	70	-	-	-	9	100	1,15	265,94	0,01347	0,94	265,00	225,0	224,0	40,00	41,94	
3.2	122	-	-	-	18	150	1,00	266,71	0,00631	0,77	265,94	224,0	224,5	41,94	42,21	
3.3	75	-	-	-	27	150	1,55	267,79	0,01440	1,08	266,71	224,5	225,8	40,91	41,99	
3.4	117	-	-	-	36	200	1,15	268,47	0,00578	0,68	267,79	225,8	225,5	41,99	42,97	
3.5	70	-	-	-	45	200	1,45	269,10	0,00895	0,63	268,47	225,5	225,0	42,97	44,10	
3.6	122	-	-	-	54	250	1,10	269,59	0,00405	0,49	269,10	255,0	255,7	44,10	43,89	
3.7	75	-	-	-	63	250	1,30	270,01	0,00556	0,42	269,59	225,7	225,4	43,89	44,61	
3.8	117	-	-	-	72	250	1,45	270,81	0,00683	0,80	270,01	255,4	224,8	44,61	46,01	
3.9	75	-	-	-	81	300	1,15	271,07	0,00354	0,26	270,81	224,8	224,3	46,01	46,77	
3.10	117	-	-	-	90	300	1,30	271,59	0,00446	0,52	271,07	224,3	226,0	46,77	45,59	
3.11	70	-	-	-	99	300	1,40	271,95	0,00513	0,36	271,59	226,0	225,9	45,59	46,05	
3.12	190	-	-	-	108	350	1,10	272,46	0,00270	0,51	271,95	225,9	227,2	46,05	45,26	
3.13	65	-	-	-	117	350	1,20	272,67	0,00318	0,21	272,46	227,2	227,4	45,26	45,27	
3.14	127	-	-	-	126	350	1,30	273,14	0,00370	0,47	272,67	227,4	227,2	45,27	45,94	
3.15	60	-	-	-	135	350	1,40	273,40	0,00426	0,26	273,14	227,2	227,5	45,94	45,90	
3.16	132	-	-	-	144	350	1,50	274,04	0,00486	0,64	273,40	227,5	228,0	45,90	46,04	
3.17	60	-	-	-	156	350	1,65	274,39	0,00582	0,35	274,04	228,0	228,2	46,04	46,19	
3.18	132	-	-	-	162	400	1,30	274,81	0,00316	0,42	274,39	228,2	229,0	46,19	45,81	

000146

CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

PROJETO : CHAPADA DE IGUATU/ORÓS

NÚCLEO : GADELHA

DATA : 03/12/87



CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

TRECHO	COMP	VAZÕES - l/s			D POL	VELOCIDADE m/s	COTA PIEZOMÉTRICA A MONTANTE	PERDA DE CARGA		COTA PIEZOMÉTRICA A JUSANTE	COTA DO TERRENO		PRESSÃO DISPONÍVEL		OBSERVAÇÕES
		MONTANTE	EM MARCHA	JUSANTE				FICTICIA	UNITÁRIO m/100m		TOTAL	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	
4.	-				-										
4.1	192				9	100	262,53	0,01347	2,59	259,94	218,0	220,3	41,94	42,23	
4.2	192				18	150	263,74	0,00631	1,21	262,53	220,3	223,0	42,23	40,74	
4.3	192				27	150	266,5	0,01440	2,76	263,74	223,0	222,8	40,74	43,7	
4.4	295				36	200	268,21	0,00578	1,71	266,50	222,8	224,3	43,7	43,91	
4.5	192				45	200	269,93	0,00895	1,72	268,21	224,3	226,7	43,91	43,23	
4.6	192				54	200	272,25	0,01210	2,32	269,93	226,7	227,0	43,23	45,25	
4.7	192				63	250	273,32	0,00556	1,07	272,25	227,0	227,8	45,25	45,52	
4.8	192				72	250	274,63	0,00683	1,31	273,32	227,8	228,9	45,52	45,73	
4.9	100				81	250	275,5	0,00873	0,87	274,63	228,9	229,0	45,73	46,5	
TOTAL	1739														

000148

CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

PROJETO :

NÚCLEO :

DATA :



CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

TRECHO	COMP	VAZÕES - l/s				D POL	VELOCIDADE m/s	COTA PIEZOMÉTRICA A MONTANTE	PERDA DE CARGA		COTA PIEZOMÉTRICA A JUSANTE	COTA DO TERRENO		PRESSÃO DISPONÍVEL		OBSERVAÇÕES
		MONTANTE	EM MARCHA	JUSANTE	FICTICIA				UNITÁRIO m/100m	TOTAL		JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	
3.2	215				117	300	1,65	276,30	0,0071	1,51	274,79	227,0	223,5	47,79	52,8	
3.4	215				126	350	1,30	276,30	0,00370	0,80	275,5	229,0	223,5	46,5	52,8	
4.5	215				45	200	1,45	275,5	0,00895	1,92	273,58	225,0	229,0	48,58	46,5	
TOTAL	645															

000150

III.2 - Cálculo do conjunto elevatório

$$Q = 126 + 198 + 117 = 441,00 \ell/s$$

$$H_{man} = 1,05 \times 47,80 = 50,19 \text{ m.c.a}$$

$$P = \frac{W \cdot Q \cdot H}{75n} = \frac{1.000 \times 0,441 \times 50,19}{75 \times 0,75} = 393,49 \text{ HP ou } 289\text{Kw} - 300\text{Kw}$$

Adotar 3 bombas de 200 hp sendo 1 reserva

$$Q = 221 \ell/s$$

$$H_{man} = 50,19$$

$$P = 200\text{HP ou } 150\text{Kw}$$

IV. LOTE IRRIGADO POR ASPERSÃO

IV.1 - DADOS PARA O DIMENSIONAMENTO

Capacidade de Campo: 28%

Ponto de Murcha: 16%

Densidade Aparente: $1,4\text{g/cm}^3$

V.B.I = 15-20mm/hora

Textura = Franca

CLIMA:

ETP = 6,97mm/dia

Vel. do Vento = 1,5m/s

IV.2 - RELAÇÕES SOLO X ÁGUA X PLANTA

IV.2.1 - MILHO

Reinício das Irrigações - quando a planta consumir 50% A.D.

Coefficiente de cultivo = 0,90

A) LÂMINA LÍQUIDA (LL)

$$LL = \frac{CC-PM}{100} \times d \times h \% AD$$

$$LL = \frac{28-16}{100} \times 1,4 \times 500 \times 0,5 \quad LL = 42\text{mm}$$

B) LÂMINA BRUTA (LB)

$$LB = \frac{LL}{E.I} \quad LB = \frac{42\text{mm}}{0,75} \quad LB = 56\text{mm}$$

C) TURNO DE REGA (TR)

$$TR = \frac{LL}{ETP \times Kc} \quad TR = \frac{42}{6,97 \times 0,9} \quad TR = \frac{42\text{mm}}{6,273\text{mm/d}} \approx 7 \text{ dias}$$

D) LÂMINA LÍQUIDA CORRIGIDA (LLC)

$$LLC = 7 \times 6,273\text{mm/dia} = LLC \approx 44\text{mm}$$

E) TEMPO DE FUNCIONAMENTO DE CADA POSIÇÃO (TFP)

$$TFP = \frac{LB}{PptASP} = \frac{56\text{mm}}{14,42\text{mm/h}} = 3,8\text{h} \approx 4 \text{ horas/posição}$$

*Como serão irrigadas 3 posições/dia em uma jornada de 12 horas a irrigação será concluída dentro do turno de rega de 7 dias ficando um dia de folga.

IV.2.2 - CULTURA DO FEIJÃO

Profundidade Efetiva = 0,40

Kc = 0,80

AD = 50%

A) LÂMINA LÍQUIDA (LL)

$$LL = \frac{CC-PM}{100} \times d \times h \times AD$$

$$LL = \frac{28-16}{100} \times 1,4 \times 400 \text{mm} \times 0,5 \quad LL = 33,6 \text{mm}$$

B) LÂMINA BRUTA (LB)

$$LB = \frac{LL}{R.I} \quad LB = \frac{33,6 \text{mm}}{0,75} \quad LB = 44,8 \text{mm}$$

C) TURNO DE REGA (TR)

$$TR = \frac{LL}{ETP \times Kc} \quad TR = \frac{33,6 \text{mm}}{6,97 \times 0,80} \quad TR = \frac{33,6 \text{mm}}{5,576} \quad TR = 6 \text{ dias}$$

D) TEMPO DE FUNCIONAMENTO DE CADA POSIÇÃO (TFP)

$$TFP = \frac{LB}{PPTASP} \quad TFP = \frac{44,8 \text{mm}}{14,42 \text{mm/h}} \quad TFP \approx 3 \text{ horas/posição}$$

* Como serão irrigadas 4 posições/dia em uma jornada de 12 horas? A irrigação será concluída em 4,5 dias de trabalho, ficando 1,5 dia para descanso dentro dos dias do turno de rega.

IV.2.3 - CULTURA DO MELÃO

- Coeficiente de cultivo - Kc = 0,85

- Profundidade Efetiva - H = 400mm

- Água Disponível - AD = 40%

A) Lâmina Líquida (LL)

$$LL = \frac{CC-PM}{100} \times da \times h \times AD$$

$$LL = \frac{28-16}{100} \times 1,4 \times 400 \times 0,6 \quad LL = 40,32 \text{mm}$$

IV.3 - DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ASPERSÃO

A) VAZÃO NECESSÁRIA (Qn)

$$Q_n = \frac{10 \times A \times UC}{h \times E.I}$$

$$Q_n = \frac{10 \times 4,1472\text{ha} \times 6,97\text{mm/dia}}{12\text{h} \times 0,75}$$

$$Q_n = 32,12\text{m}^3/\text{h} = 8,92 \text{ /s} \cong 9 \text{ /s}$$

B) ESCOLHA DO ASPERSOR

ASBRASIL: P = 30 m.c.a

Ppt = 14,42mm < VIB 25mm/h

QASP = 8,10m³/h

Espaçamento: 24m x 24m

C) Nº DE ASPERSORES (Na)

$$N_a = \frac{32,12\text{m}^3/\text{h}}{8,10\text{m}^3/\text{h}} \quad N_a = 3,96 \cong 4 \text{ aspersores}$$

D) AJUSTE DA VAZÃO

$$4\text{ASP} \times 8,10\text{m}^3/\text{h} = 32,40\text{m}^3/\text{h}$$

E) LINHA PRINCIPAL

Comprimento Teórico = 216m

Comprimento Real = 180m

∅ = 4"

Q = 9 /s

J = 0,01824m/m

V = 1,28m/s

f saídas = 1

hL = J.Lxf

hL = 0,01824m/m x 180m x 1

hL = 3,28m

F) LINHA LATERAL

Comprimento teórico = 96m

Comprimento real = 84m

$\varnothing = 3''$

$Q = 9 \ell/s$

$I = 0,08381m/m$

$f^4 \text{ saídas} = 0,469$

$h_{Lf} = 0,08034m/m \times 84m \times 0,469$

$h_{Lf} = 3,2m$

G) PRESSÃO NECESSÁRIA NA ENTRADA DO LOTE

- Declividade ao longo do ramal principal = 2%

- Desnível DG = $204m \times 0,02 = 4,08m$

- Altura da haste do aspersor = 2,0m

- PS = 30 m.c.a

- $h_{LP} = 3,28m$

- $h_{LA} = 3,2m$

- Altura de Sucção = 3m

$PN = (30 + 3,28 + 3,2 + 2,0 + 3,0)m - 4,08m$

$PN = 41,48 - 4,08$

$PN = 37,4m$

H) ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (Hman)

Altura de Sucção = 3m

$H_{man} = PN \times 1,05 + AS$

$H_{man} = 39,27m + 3m$

$H_{man} = 42,27m \cong H_{man} = 43m$

I) CONJUNTO ELETROBOMBA (PARA ALTERNATIVA A)

$Q = 9 \ell/s ; H_{man} = 43m$

Potência do Conjunto

$$P = \frac{Q \times H_{man}}{75n} \therefore P = \frac{9 \ell/s \times 43m}{75 \times 0,70} \quad P = \frac{387}{52,5} \quad P = 7,5CV$$

4.4 - Planejamento Agrícola Preliminar

4.4.1 - Considerações Gerais

Os estudos agronômicos nesta fase mostram de maneira sucinta os dados preliminares do planejamento agrícola do lote do anteprojeto da fazenda experimental. Os estudos a serem feitos na fase posterior, serão apresentados a um nível de profundidade bem maior.

A área a ser planejada compreende 196ha divididos em lotes previamente estudados. Foram considerados as características da área, rentabilidade das culturas passíveis de seleção, informações de mercado e comercialização, atual estrutura de exploração do solo e os resultados de pesquisa e experimentação agrícola.

A região em estudo detém um ótimo potencial Hidroagrícola, com água de ótima qualidade química e solos e clima que permitem a exploração de um amplo leque de culturas.

A comercialização dos produtos não chegará a ser um problema, visto que a fazenda experimental fica próximo a grandes centros consumidores como Iguatu (5Km), Juazeiro (80Km) e Fortaleza (410Km).

4.4.2 - Uso Atual

Os solos aluvionais às várzeas do Rio Jaguaribe encontram-se, atualmente, cultivados com arroz, milho, algodão e feijão. Na Chapada do Moura onde será implantado a fazenda experimental, predominam os solos Podzólicos, latosol e vertisol. A cobertura vegetal em maior relevância nos Podzólicos e latosolos é mata e capoeira nos vertisolos cultivam algodão, milho, e feijão.

Apesar dos elevados custos para o combate ao bicudo o algodão ainda é plantado em uma área bastante extensa, embora tenha havido uma redução na área plantada. O algodão arbóreo gradativamente vem sendo substituído pelo algodão herbáceo, on

de vem obtendo produtividade muito superior.

O milho e o feijão não têm expressão econômica e é plantado para consumo próprio, normalmente encontra-se plantados em consórcio com o algodão.

Nas áreas adjacentes aos aluviões, existem pequenos criatórios bovinos, onde são explorados de maneira extensiva.

As culturas ali exploradas apresentam uma baixa produtividade, isso devido ao deficiente nível tecnológico empregado, onde o uso de insumos agrícolas é bastante reduzido. A força de tração predominante é animal e o emprego da irrigação é também muito pequeno.

4.4.3 - Seleção das Culturas

Vários parâmetros foram analisados para a seleção das culturas dentre elas destacamos:

- a) uso atual do solo - culturas selecionadas não podem se afastar de maneira radical das culturas ali plantadas;
- b) recursos do solo - do ponto de vista agrônomo, deverão adaptar-se ao tipo de solo, que assegure um melhor desenvolvimento vegetativo e em consequência uma melhor produtividade;
- c) clima - os componentes climáticos foram analisados obedecendo as exigências (de umidade, insolação, necessidade hídrica etc) de cada cultura;
- d) social - foram observados os aspectos de tradição, educação, experiência e importância alimentar da cultura;
- e) mercado e comercialização - As culturas selecionadas não terão restrições de mercado face ao déficit anual de produção do município.

Depois de analisados todos estes parâmetros, as culturas selecionadas foram: milho, feijão e melão. Na fase poste

rior de estudos, quando será aperfeiçoado este planejamento, ou tras culturas poderão ser introduzidas, tais como algodão, ci trus, uva, mamão, etc.

A) Feijão

Considerando que esta cultura apresenta uma rentabi lidade apenas satisfatória; a mesma foi selecionada em razão de sua importância social, constituindo um produto básico na ali mentação da família brasileira. O cultivo do feijão representa para os agricultores uma atividade de pleno domínio tecnolôgi co, inclusive com informações de pesquisas desenvolvidas na Em presa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE). Além de ser uma cultura de grande importância no processo de rotação de cul tura e, não possui maiores dificuldades de comercialização. Ob jetivando melhorar a rentabilidade deste cultivo, boa parte da área deverá ser orientada para a produção de semente seleciona da.

B) Milho

Apesar de economicamente ser uma cultura de rentabi lidade apenas satisfatória a mesma foi selecionada em virtude de: sua tradição na região, adaptação a solo e clima e importân cia social. Considerando que as chuvas começam na região nos me ses de fevereiro e março, é possível se obter uma safra no pe ríodo seco através da irrigação para obtenção de milho verde, ' onde o produto alcança excelentes preços. O cultivo também pode rá ser orientado no sentido de produzir milho semente.

C) Melão

Nos últimos anos a cultura do melão passou a ter a procura maior que a oferta, ocasionando excelentes preços no mercado consumidor. A sua escolha deve-se basicamente a necessi dade de introduzir na região uma cultura diferente da que o agri

cultor está acostumado a plantar. Esta cultura nobre de alta rentabilidade, de certa forma diversificará os produtos do lote, reduzindo os riscos e incertezas, com substancial aumentos e estabilização dos lucros.

O agricultor não pode ficar eternamente plantando só culturas de subsistência, a diversificação destas com culturas mais lucrativas que assegure o seu progresso sócio-econômico é bastante salutar.

4.4.4 - Tamanho do Lote

A quantificação da área de cada lote agrícola, foi baseado nos seguintes critérios:

- a) oferecer aos beneficiários um lote com área mínima tal que, a renda líquida mensal média, assegure a sua família subsistência e progresso sócio-econômico;
- b) beneficiar o maior número possível de famílias;
- c) solo irrigável disponível;
- d) que seja compatível com a disponibilidade de mão-de-obra familiar.

Considerando os critérios acima, sugere-se que os lotes agrícolas devem ter 4 ha de espaço físico onde serão cultivados anualmente 12 ha.

4.4.5 - Calendário Agrícola

O calendário agrícola foi elaborado de maneira a evitar concentração de produção em determinada época, como também a coincidência entre colheita e o período chuvoso. O Quadro 4.1. mostra que cada colono deterá 5 safras anuais, sendo uma de milho, cujo ciclo é 120 dias cultivado nos 4ha e 2 safras simultâneas seguidas em cada 2 ha de melão e feijão. Isto é permissível porque ambas apresentam um ciclo de 90 dias favo

QUADRO - 4.1
CALENDÁRIO AGRÍCOLA

C U L T U R A S	M E S E S											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
MILHO	OOOO EE	EEEEE	EEEEE	EEEEE	EEEEE							
FEIJÃO						OOOE	EEEEE	EEEEE	EE	EEEEE	EEEEE	EEEEE
MELÃO						OOOE	EEEEE	EEEEE	EE	EEEEE	EEEEE	EEEEE

LEGENDA:

- O Preparo do Solo
- E Plantio
- ⊕ Tratos Culturais
- Colheita

000161

recendo o plantio e colheita na mesma época. Essa separação é para evitar uma super safra de melão e dificultar no momento da comercialização.

As atividades serão desenvolvidas de maneira que, ao mesmo tempo que terminar a colheita, em uma parte do lote, já comece ao preparo do solo e plantio da cultura seguinte, de forma que o colono adote o estilo empresarial na sua unidade produtiva e consiga obter as safras deste planejamento.

O Quadro 4.2 quantifica a área a ser cultivada anualmente para o lote e para o projeto.

4.4.6 - Programa de Produção

A produtividade foi baseada na realidade educacional dos beneficiados que, apesar de ser praticamente imposta o nível tecnológico a ser empregado, haverá problemas de adaptação ao novo sistema de irrigação, plantio, adubação etc. Toda essa nova tecnologia será introduzida gradativamente como também o nível de produtividade a alcançar.

Consideramos que o colono começará com uma produtividade satisfatória no 1º ano, com estabilização a partir do 5º ano.

Essa previsão é baseada na realidade regional, mas que poderá ser alcançada produtividades superiores.

Os Quadros 4.3 a 4.5 mostra respectivamente a evolução da produtividade, produção e valor bruto da produção, para o lote tipo e para o projeto.

4.4.7 - Quantificação da mão-de-obra

As precárias condições ao qual o homem do campo passou nos últimos anos, têm reduzido, de maneira significativa, a mão-de-obra no meio rural. Essa situação ocasionou o êxodo rural, havendo uma grande concentração da população no meio urbano.

QUADRO - 4.2

TOTAL DAS ÁREAS CULTIVADAS ANUALMENTE
EM HECTARES

C U L T U R A S	ANO 1	E	SEGUINTE
	PARA O LOTE		PARA O PROJETO
Milho	4		196
Feijão	4		196
Melão	4		196
T O T A L	12		588

155

000163

81088013

QUADRO - 4.3
EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE

ANOS CULTURAS	P R O D U T I V I D A D E (KG/HA)				
	I	II	III	IV	V e SEQUINIES
Milho	4.500	4.700	5.000	5.300	5.500
Feijão	1.100	1.200	1.300	1.400	1.500
Melão	12.000	13.000	14.000	15.000	15.000

000161

QUADRO - 4.4
PRODUÇÃO ESPERADA (TON)

C U L T U R A S	ÁREA (HA)	PRODUÇÃO DO PROJETO (ANOS)				
		I	II	III	IV	V e se guintes
<u>Para o Lote</u>	12					
Milho	4	18	18,8	20	21,2	22
Feijão	4	4,4	4,8	5,2	5,6	6
Melão	4	48	52	56	60	64
<u>Para o Projeto</u>	588					
Milho	196	882	921,2	980	1.038,8	1.078
Feijão	196	215,6	235,2	254,8	274,4	294
Melão	196	2.352	2.548	2.744	2.940	3.136

000165

QUADRO - 4.5
VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

C U L T U R A S	VBP/ANO EM CZ\$ 1.000,00				
	I	II	III	IV	V e SEGUINIES
<u>Para o Lote</u>	<u>952,00</u>	<u>1.026,40</u>	<u>1.104,00</u>	<u>1.181,60</u>	<u>1.256,00</u>
Milho	144,00	150,40	160,00	169,60	176,00
Feijão	88,00	96,00	104,00	112,00	120,00
Melão	720,00	780,00	840,00	900	960,00
<u>Para o Projeto</u>	<u>46.648,00</u>	<u>50.294,00</u>	<u>54.096,00</u>	<u>57.898,40</u>	<u>61.544,00</u>
Milho	7.056,00	7.369,60	7.840,00	8.310,40	8.624,00
Feijão	4.312,00	4.704,00	5.096,00	5.488,00	5.880,00
Melão	35.289,00	38.220,00	41.160,00	44.100,00	47.040,00

158

000166

880108801088

Baseado nestas condições é que a área do lote -tipo foi escolhido de forma que a mão-de-obra familiar venha suprir de certa forma as necessidades de cada lote.

O Quadro 4.6 mostra as necessidades de mão-de-obra anual, mês a mês. Fica estabilizado uma demanda anual para o lote-tipo de 576 homens/dia e para o projeto 28.224 homens/dia.

4.4.8 - Quantificação de Animais de tração e Equipamentos Agrícolas

Para a quantificação de máquinas e equipamentos para o pleno funcionamento do lote, foram obtidos baseados na necessidade demonstrada no calendário agrícola e nas contas culturais.

Considerando o lote-tipo de 4ha, naturalmente, os animais e equipamentos para atender a demanda dessa área é a especificada no Quadro 4.7

QUADRO - 4.7
ANIMAIS DE TRACÇÃO E EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
Animal de tração (Burro)	UD	01
Arado reversível	UD	01
Sulcador	UD	01
Carroça	UD	01
Enxada	UD	10
Foice	UD	06
Plantadeira	UD	01
Pulverizador	UD	01

QUADRO - 4.6
NECESSIDADE DE MÃO-DE-OBRA (HOMENS/DIA/MÊS)

C U L T U R A	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
<u>Para o lote tipo</u>	<u>8</u>	<u>14</u>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>44</u>	<u>24</u>	<u>82</u>	<u>80</u>	<u>60</u>	<u>52</u>	<u>70</u>	<u>92</u>	<u>576</u>
Milho	8	14	25	25	44	-	-	-	-	-	-	-	116
Feijão	-	-	-	-	-	8	20	20	16	8	10	22	104
Melão	-	-	-	-	-	16	62	60	44	44	60	70	356
<u>Para o Projeto</u>	⁴⁰⁰ <u>392</u>	⁴⁰⁰ <u>686</u>	^{1.250} <u>1.225</u>	^{1.250} <u>1.225</u>	^{2.200} <u>2.156</u>	^{1.200} <u>1.176</u>	^{4.100} <u>4.018</u>	^{4.000} <u>3.920</u>	^{3.000} <u>2.940</u>	^{2.600} <u>2.548</u>	^{3.500} <u>3.430</u>	^{4.600} <u>4.508</u>	^{28.800} <u>28.224</u>
Milho	⁴⁰⁰ <u>392</u>	⁴⁰⁰ <u>686</u>	^{1.250} <u>1.225</u>	^{1.250} <u>1.225</u>	^{2.200} <u>2.156</u>	-	-	-	-	-	-	-	^{5.680} <u>5.684</u>
Feijão	-	-	-	-	-	⁴⁰⁰ <u>392</u>	^{1.000} <u>980</u>	^{1.000} <u>980</u>	³⁰⁰ <u>794</u>	⁴⁰⁰ <u>392</u>	⁵⁰⁰ <u>490</u>	^{1.100} <u>1.078</u>	^{5.200} <u>5.096</u>
Melão	-	-	-	-	-	⁸⁰⁰ <u>784</u>	^{3.100} <u>3.038</u>	^{3.000} <u>2.940</u>	^{2.200} <u>2.156</u>	^{2.200} <u>2.156</u>	^{2.300} <u>2.940</u>	^{3.500} <u>3.430</u>	^{17.800} <u>17.444</u>
	4450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	41400
Execução	3050	2750	2200	2200	1250	2250	-	-	450	850	-	-	15000
Deposito	-	-	-	-	-	-	650	550	-	-	50	1150	2400

160

000168

880000000000

4.4.9 - Quantificação dos Custos

4.4.9.1 - Custos Diretos de Produção

Dentro dos cálculos dos custos diretos de produção, estão incluídos os preços dos insumos, mão-de-obra etc com base no preço de dezembro de 1987 onde uma OTN vale Cz\$ 522,99 Os preços dos insumos encontram-se discriminados no Quadro 4.8.

QUADRO - 4.8

CUSTO UNITÁRIO DOS INSUMOS

D I S C R I M I N A Ç Ã O	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$1,00
Semente de Milho	KG	20,00
Semente de Feijão	KG	55,00
Semente de Melão	KG	3.500,00
Sulfato de amônia	KG	12,00
Superfosfato simples	KG	18,00
Sulfato de potássio	KG	15,00
Inseticida	ℓ	700,00
Fungicida	ℓ	400,00
Saco	UD	20,00
Caixa	UD	37,00

O Quadro 4.9 mostra de maneira condensada os custos de produção anual para o lote de 4ha e para o projeto.

4.4.9.2 - Custos com Impostos

O custo com impostos para produção do milho e feijão foi calculado na base de 17% de ICM sobre 80% do valor Bruto da Produção, considerando que 20% de produção de cada lote destina-se ao consumo do proprietário.

O melão é um produto que, segundo dados colhidos no CEASA não se cobra nem um tipo de imposto.

Os adubos, defensivos, sementes são todos isentos de impostos.

Os Quadros 4.10 mostra os custos com impostos, que evolui do 1º ao 5º ano à medida que aumenta a produção.

000171

4.4.10. ANEXOS

- CONTAS CULTURAIS

Cultura: MILHO

CONTA CULTURAL PARA 1 ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	VALOR - Cz\$ 1,00	
			UNITÁRIO	TOTAL
1. Trab. Mecânicos	H			5.400,00
ARAÇÃO	"	5	600,00	3.000,00
GRADAGEM	"	4	600,00	2.400,00
2. Sementes ou Mudas	Kg	20	20,00	400,00
3. Herbicida	-	-	-	-
4. Adubos e Corretivos	Kg			5.430,00
SULFATO DE AMÔNIO	"	100	12,00	1.200,00
SUPERFOSFATO SIMPLES	"	200	18,00	3.600,00
SULFATO DE POTÁSSIO	"	42	15,00	630,00
5. Defensivos				2.100,00
INSETICIDA	ℓ	3	700,00	2.100,00
6. Água de Irrigação				
7. Não-de-Obra	H/D			3.600,00
PLANTIO	"	2	120,00	240,00
ADUBAÇÃO	"	2	120,00	240,00
CAPINAS A TRACÇÃO ANIMAL	H/A/D	4	180,00	720,00
DESEASTE	H/D	2	120,00	240,00
APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS	"	3	120,00	360,00
IRRIGAÇÃO	"	5	120,00	600,00
COLHEITA	"	10	120,00	1.200,00
8. Juiz s/Cap. de Giro	%	7	-	1.848,70
TOTAL CUSTOS PRODUÇÃO				18.778,70
9. Comercialização				9.400,00
ICM	%	17	-	7.480,00
EMBALAGEM	saco	100	20	2.000,00
10. Outros Custos				1.100,00
FUNRURAL	%	2,5	-	1.100,00
TOTAL GERAL DOS CUSTOS (I)				29.358,70
Valor da Produção (II)	Kg	5.500	8,00	44.000,00
RENDA BRUTA (II - I)				14.641,30

Cultura: FEIJÃO

CONTA CULTURAL PARA 1 ha

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	VALOR - Cz\$ 1,00	
			UNITÁRIO	TOTAL
1. Trab. Mecânicos	H			5.400,00
ARAÇÃO	"	5	600,00	3.000,00
GRADAGEM	"	4	600,00	2.400,00
2. Sementes ou Mudas	Kg	20	55,00	1.100,00
3. Herbicida	-	-	-	-
4. Adubos e Corretivos	Kg			5.430,00
SULFATO DE AMÔNIO	Kg	100	12,00	1.200,00
SUPERFOSFATO SIMPLES	Kg	200	18,00	3.600,00
SULFATO DE POTÁSSIO	Kg	42	15,00	630,00
5. Defensivos				1.800,00
INSETICIDA		2	700,00	1.400,00
FUNGICIDA	Kg	1	400,00	400
6. Água de Irrigação	-	-	-	-
7. Mão-de-Obra	H/D			3.600,00
PLANTIO	"	2	120,00	240,00
ADUBAÇÃO	"	2	120,00	240,00
CAPINAS A TRACÇÃO ANIMAL	H/A/D	4	180,00	720,00
DESBASTE	H/D	2	120,00	240,00
APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS	"	3	120,00	360,00
IRRIGAÇÃO	"	5	120,00	600,00
COLHEITA	"	10	120,00	1.200,00
8. Juros/Cap. de Giro	%	7	-	1.213,10
TOTAL CUSTOS PRODUÇÃO				18.543,10
9. Comercialização				
ICM	%	17		5.100,00
EMBALAGEM	saco	25	20	500,00
10. Outros Custos				
FUNRURAL	%	2,5		750,00
TOTAL GERAL DOS CUSTOS (I)				24.893,10
Valor da Produção (II)	Kg	1.500	20,00	30.000,00
RENDA BRUTA (II - I)				5.106,90

Cultura: MELÃO				
CONTA CULTURAL PARA 1 ha				
DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	VALOR - Cz\$ 1,00	
			UNITÁRIO	TOTAL
1. Trab. Mecânicos	H			5.400,00
ARAÇÃO	"	5	600,00	3.000,00
GRADAGEM	"	4	600,00	2.400,00
2. Sementes ou Mudas	Kg	01	3.500,00	3.500,00
3. Herbicida	-	-	-	-
4. Adubos e Corretivos				16.146,00
SULFATO DE AMÔNIO	Kg	405	12,00	4.860,00
SUPER SIMPLES	Kg	252	18,00	4.536,00
CLORETO DE POTÁSSIO 60%	Kg	50	15,00	750,00
ADUBO ORGÂNICO	Ton	5	1.200,00	6.000,00
5. Defensivos				9.440,00
KARATANE	Kg	06	720,00	4.320,00
DITHENE M45	Kg	04	280,00	1.200,00
CARVIN 85 PM	Kg	04	1.000,00	4.000,00
6. Água de Irrigação	-	-	-	-
7. Mão-de-Obra				10.440,00
PLANTIO	H/D	06	120,00	720,00
CAPINAS	"	25	120,00	3.000,00
DESBASTE	"	04	120,00	480,00
ADUBAÇÃO	"	10	120,00	1.200,00
IRRIGAÇÃO	"	08	120,00	960,00
APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS	"	09	120,00	1.080,00
COLHEITA E EMBALAGEM	"	25	120,00	3.000,00
8. Juio s/Cap. de Giro	%	7		3.144,82
TOTAL CUSTOS PRODUÇÃO				48.070,82
9. Comercialização				
EMBALAGENS	caixa	900	37,00	33.300,00
10. Outros Custos				
FUNRURAL	%	2,5	-	5.625,00
TOTAL GERAL DOS CUSTOS (I)				86.995,82
Valor da Produção (II)	Kg	15.000	15,00	225.000,00
RENDA BRUTA (II - I)				138.004,18

4.5. Quantificação e orçamento das Alternativas

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.2				Adutora de Recalque				
1.2.1				Escavação de vala em material de 1ª. categoria.	m ³	2.580	64,40	166.152,00
1.2.2				Reaterro compactado de valas	m ³	2.580	81,31	209.779,80
1.2.3				Bloco de ancoragem em concreto simples levemente armado	m ³	50	14.084,47	704.223,50
1.2.4				Tubulação de fibrocimento junta Reka classe 15 Ø 400mm	m	2.150	4.292,78	9.229.477,00
1.2.5				Luvras Ø 400mm	Ud	538	2.889,59	1.554.599,42
1.2.6				Aneis Ø 400mm	Ud	1.076	786,60	846.381,60
1.2.7				Mão-de-obra para assentamento de tubulação	Km	2,15	175.453,20	377.224,38

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

TOTAL: 13.087.837,70

000179

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.4				Rede de Distribuição				
1.4.1				CANAIS (fundo em concreto e paredes em alvenaria de tijolo comum)				
1.4.1.1				Escavação	m ³	922	95,38	87.940,36
1.4.1.2				Fundo de concreto armado c/10cm espessura c/250Kg cimento	m ³	681	10.914,30	7.432.638,30
1.4.1.3				Formas de madeira p/concreto-escoramento	m ²	8.465	538,25	4.556.286,25
1.4.1.4				Alvenaria de elevação em tijolo comum	m ³	783	1.864,90	1.460.216,70
1.4.1.5				Revestimento c/arg. cim. e areia 1:4	m ²	30.518	117,50	3.585.865,00
1.4.1.6				Junta betuminosa	m	1.698	99,38	168.747,24
1.4.2				PILARES DE APOIO (a cada 3m)				
1.4.2.1				Escavação	m ³	290	95,38	27.660,20
1.4.2.2				Colchão de areia lavada c/5cm esp.	m ³	29	55,00	1.595,00
1.4.2.3				Bloco de concreto simples c/150 Kg/m ³ cimento	m ³	290	3.497,81	1.014.364,90
1.4.2.4				Alvenaria de elevação em tijolo comum	m ³	227	1.864,90	423.332,30
1.4.2.5				Revestimento (reboco) arg. cim. e areia 1:4	m ²	5.099	117,50	599.132,50
1.4				CASAS DE BOMBAS	Ud	49	13.659,31	669.306,19

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

TOTAL: 20.027.084,94

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.5				Equipamento do Lote				
1.5.1				Equipamento de Bombeamento				
1.5.1.1				Conjunto eletrobomba Q=32,4m ³ /h Hman=48mts	Ud	01	41.000,00	41.000,00
1.5.1.2				Base Fixa	Ud	01	2.958,00	2.958,00
1.5.1.3				Quadro elétrico	Ud	01	7.000,00	7.000,00
1.5.2				Equipamento de sucção				
1.5.2.1				Nípel duplo 2"	Ud	01	209,00	209,00
1.5.2.2				Luva de redução 4"/2"	Ud	01	1.102,00	1.102,00
1.5.2.3				Nípel para mangote 4"	Ud	02	946,00	1.892,00
1.5.2.4				Abraçadeira 4"	Ud	02	562,00	1.124,00
1.5.2.5				Válvula de pé 4"	Ud	01	1.368,00	1.368,00
1.5.2.6				Mangueira spiraflex stand prata	m	06	1.866,00	11.196,00

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

TOTAL: 67.849,00

000182

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.5.3				Equipamento de recalque				
1.5.3.1				Nípel duplo de 1 1/0"	Ud	01	142,00	142,00
1.5.3.2				Curva composta com rosca dupla 3"	Ud	01	928,00	928,00
1.5.3.3				Registro de gaveta de 3"	Ud	01	7.560,00	7.560,00
1.5.3.4				Adaptador fêmea de 4"	Ud	01	559,00	559,00
1.5.3.5				Manômetro	Ud	01	1.000,00	1.000,00
1.5.3.6				Luva de redução 3/1 1/2"	Ud	01	562,00	562,00
1.5.3.7				Nípel duplo de 3"	Ud	01	583,00	583,00
1.5.3.8				Luva de redução 4"/3"	Ud	01	1.102,00	1.102,00
1.5.4				Equipamento do ramal principal				
1.5.4.1				Tubo PVC rígido tigre 4" irriga-LF PN 80 jun ta elástica		30	3.106,00	93.180,00
1.5.4.2				Válvula de linha 4"/3"	Ud	03	3.868,00	11.058,00
1.5.4.3				Curva de derivação 4"/3"	Ud	02	1.076,00	2.152,00
1.5.4.4				Tê 4"/3" com saída rosqueada	Ud	03	900,00	2.700,00
1.5.4.5				Tubo de PVC rígido medindo 1,50m Ø 3"	Ud	03	800,00	2.400,00
1.5.4.6				Cap macho	Ud	01	1.056,00	1.056,00

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

TOTAL: 124.982,00

000183

SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.5.5				Equipamento do Ramal Lateral				
1.5.5.1				Cap macho 3"	Ud	03	231,00	693,00
1.5.5.2				Tubo PVC rígido 3" irriga-LF		36	3.106,00	111.816,00
1.5.5.3				Tubo de subida 2m x 1"	Ud	08	246,00	1.968,00
1.5.5.4				Tripê de subida	Ud	08	1.706,00	13.648,00
1.5.5.5				Saída para aspersor 3"/1"	Ud	08	559,00	4.472,00
1.5.5.6				Aspersor com bocais de 6,0 x 9,5mm, PS=30mca espaçamento 24m x 24m ppt=14,42mm/h raio de alcance=18,5m ASBRASIL	Ud	08	1.300,00	10.400,00

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

TOTAL: 142.997,00

000184

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.5.6				Vala para tubulação enterrada				
1.5.6.1				Escavação de valas em material de la. categoria = 0,6x1,2m	m ³	129,6	64,40	8.346,24
1.5.6.2				Reaterro compactado de valas	m ³	129,6	81,31	10,537,78
ET-ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP-NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU-COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS								

TOTAL: 18.884,02

000185

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.5				Equipamento do Lote	Ud	49	349.712,02	17.380.888,98
ET-ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP-NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU-COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS								

000186

TOTAL: 17.380.888,98

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.6				Rede Viária				
1.6.1				Estradas Principais	Km	9,5	331.133,95	3.145.772,52
1.6.2				Estradas Secundárias	Km	13,2	13.250,00	174.900,00
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS NMP - NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO CPU - COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS								

TOTAL: 3.320.672,52

000'87

8000808800008

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.7				Rede Elétrica				
1.7.1				Subestações aéreas, em poste, trifásico, potência 15 KVA	UD	01	151.515,22	151.515,22
1.7.2				Subestações aéreas, em poste, trifásico, potência 30 KVA	UD	05	164.532,18	822.660,90
1.7.3				Subestações aéreas, em poste, trifásico, potência 75 KVA	UD	02	269.724,29	539.448,58
1.7.4				Linha de transmissão em alta tensão trifásica - 13.8 KV cabo CAA (4 ACOG)	Km	5,925	252.473,31	1.495.904,40
1.7.5				Linha de transmissão em baixa tensão trifásica - 380/220v cabo CA (4 AWG)	Km	6,40	317.011,64	2.028.874,50

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

TOTAL: 5.038.404,56

000188

80008088000088
CONSTITUIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.7.6				Motores trifásicos 7,5 C.V 380v (WEG)	UD	49	11.066,78	542.272,22
1.7.7				Subestações aéreas em estrutura H potencia de 225 KVA	UD	01	482.000,00	482.000,00
1.7.8				Linha de transmissão trifásica em alta tensão	Km	1,7	252.473,31	429.204,63

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

TOTAL: 1.453.476,85

000189

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.				Alternativa B				
1.1				Captação				
1.1.1				Obras civis da estação de bombeamento	Ud	01	1.821.600,00	1.821.600,00
1.1.2				Equipamento Hidromecânico da Estação de Bombeamento.	Ud	01	16.942.094,67	16.942,094,00
1.1.3				Equipamento Elétrico da Estação de Bombeamento.	Ud	01	5.043.127,20	5.043.127,20

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

TOTAL: Cz\$ 23.806.821,57

000130

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.2				Adutora de Recalque				
1.2.1				Escavação de vala em material de 1ª. categoria.	m ³	2.580	64,40	166.152,00
1.2.2				Reaterro compactado de valas	m ³	2.580	81,31	209.779,80
1.2.3				Bloco de ancoragem em concreto simples levemente armado	m ³	50	14.084,47	704.223,50
1.2.4				Instalação de fibrocimento junta classe 15 Ø 400mm	m	2.150	4.292,78	9.229.477,00
1.2.5				Luvax Ø 400mm	Ud	538	2.889,59	1.554.599,42
1.2.6				Anéis Ø 400mm	Ud	1.076	786,60	846.381,60
1.2.7				Mão-de-obra para assentamento de tubulação	Km	2,15	175.453,20	377.224,38

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

TOTAL: 13.087.837,70

000191

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.4				Rede de Distribuição				
1.4.1				Escavação de valas em material de 1ª categoria	m ³	5.968,8	64,40	384.390,72
1.4.2				Reaterro compactado de valas	m ³	5.968,8	81,31	485.323,13
1.4.3				Tubulação de fibrocimento com junta Reka - Classeis				
1.4.4				Tubulação com Ø 100mm (CL 20)	m	838	509,62	427.061,56
1.4.5				Tubulação com Ø 150mm	m	1349	835,41	1.126.968,09
1.4.6				Tubulação com Ø 200mm	m	2319	952,84	2.209.635,96
1.4.7				Tubulação com Ø 250mm	m	1612	1.303,99	2.102.031,88
1.4.8				Tubulação com Ø 300mm	m	824	2.368,48	1.951.627,52
1.4.9				Tubulação com Ø 350mm	m	849	3.277,74	2.782.801,26
				Tubulação com Ø 400mm	m	499	4.292,78	2.142.097,22
				Tubulação com Ø 450mm	m	50	5.283,00	264.150,00

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

TOTAL: 13.876.087,34

000193

880010808001088
consultoria de engenharia

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
	1.4.4.			Peças				
				Cap de ferro fundido com Ø 100mm	Ud	05	1.653,82	8.469,10
				Curvas				
				Curva de 90º de ferro fundido				
				P/Tubulação de fibrocimento Ø 200mm	Ud	02	18.053,24	36.106,48
				Curva de 45º de ferro fundido p/Tubula				
				ção de fibrocimento				
				Com Ø 200mm	Ud	01	10.481,91	10.481,91
				Com Ø 250mm	Ud	01	19.144,30	19.144,30
				Com Ø 350mm	Ud	01	46.129,02	46.129,02
				TEE de ferro fundido p/Tubulação em fi				
				brocimento com três pontas				
				TEE Ø 100 x 100mm	Ud	04	4.214,00	16.856,00

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

000194

TOTAL: 137.186,81

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
				TEE Ø 150 x 100mm	Ud	08	5.285,18	42.281,44
				TEE Ø 200 x 100mm	Ud	11	7.371,32	81.084,52
				TEE Ø 250 x 100mm	Ud	08	13.672,82	109.382,56
				TEE Ø 300 x 100mm	Ud	06	18.941,71	113.650,26
				TEE Ø 300 x 300mm	Ud	01	27.968,46	27.968,46
				TEE Ø 350 x 200mm	Ud	06	34.825,24	208.951,44
				TEE Ø 350 x 350mm	Ud	01	51.136,47	51.136,47
				TEE Ø 400 x 350mm	Ud	05	89.347,75	446.738,75
				TEE Ø 400 x 400mm	Ud	01	59.202,33	59.202,33
				Redução de ferro fundido p/Tubulação em fibrocimento com duas pontas				
				Tubulação Ø 150 x 100mm	Ud	05	4.278,20	21.391,00
				Tubulação Ø 200 x 150mm	Ud	05	6.941,17	34.705,85

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

TOTAL: 1.196.493,08

000195

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
				Luvras de fibrocimento p/Tubulação em fibrocimento				
				Luvras Ø 100mm	Ud	267	213,02	56.876,34
				Luvras Ø 150mm	Ud	350	415,95	145.582,50
				Luvras Ø 200mm	Ud	607	718,59	436.184,13
				Luvras Ø 250mm	Ud	421	1.086,18	457.281,78
				Luvras Ø 300mm	Ud	219	1.531,49	335.396,31
				Luvras Ø 350mm	Ud	229	2.224,22	509.346,38
				Luvras Ø 400mm	Ud	136	2.889,59	392.984,24
				Aneis de borracha p/ tubulação Fibrocimento				
				Anéis Ø 100mm	Ud	534	137,54	73.446,36
				Anéis Ø 150mm	Ud	700	162,65	113.855,00
				Anéis Ø 200mm	Ud	1214	343,10	416.523,40

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

TOTAL: 2.937.476,44

000197

809108088000088
Sistema de Engenharia de

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
				Anéis Ø 250mm	Ud	842	391,17	329.365,14
				Anéis Ø 300mm	Ud	438	525,63	230.225,94
				Anéis Ø 350mm	Ud	458	591,68	270.989,44
				Anéis Ø 400mm	Ud	272	786,60	213.955,20
				Registros				
				RCPC com cabeçote Ø 100mm	Ud	49	17.076,64	836.755,36
				Registro flange com cabeçote e duas extremidades ponta-flange				
				RCPC flange Ø 200mm	Ud	02	125.780,20	251.560,40
				RCPC flange Ø 250mm	Ud	01	243.376,00	243.376,00
				RCPC flange Ø 300mm	Ud	02	230.976,20	461.952,40
				RCPC flange Ø 350mm	Ud	01	504.886,20	504.886,20
				RCPC flange Ø 400mm	Ud	01	610.064,00	610.064,00

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

TOTAL: 3.953.130,08

000198

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
	1.4.5			Mão-de-obra para assentamento da tubulação	Km	9,5	175.453,20	1.666.805,40
	1.4.6			Caixas de registro em alvenaria c/tampa de concreto	UD	56	2.500,00	140.000,00

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

TOTAL: 1.806.805,40

000199

8800108010088
Contribuição de pagamento de

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.4.7	1.4.7			Rede de Distribuição Estação de pressão				
	1.4.7.1			Obras civis da estação de bombeamento	UD	01	2.732.400,00	2.732.400,00
	1.4.7.2			Equipamento hidromecânico da estação de bombeamento	UD	01	25.413.142,00	25.413.142,00
	1.4.7.3			Equipamento elétrico da estação de bombeamento	UD	01	7.564.690,80	7.564.690,80

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

TOTAL: 35.710.232,00

000200

809108088010088
CONSTRUTORA DE OBRAS S/A

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
	1.5			Equipamento do Lote				
	1.5.1			Equipamento do Ramal Lateral				
				Cap macho 3"	UD	03	231,00	693,00
				Tubo PVC rígido 3" irriga-LF		36	3.106,00	111.816,00
				Tubo de subida 2m x 1"	UD	08	246,00	1.968,00
				Tripé de subida	UD	08	1.706,00	13.648,00
				Saída para aspersor 3"/1"	UD	08	559,00	4.472,00
				Aspersor: com bocais de 6,0 x 9,5mm, PS=30mca, Espaçamento 24m x 24m Ppt=14,42mm/h Raio de alcance=18,5m ASBRASIL	UD	08	1.300,00	10.400,00

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

TOTAL: 142.997,00

000201

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
1.5.2				Equipamentos de Recalque				
				Nipel duplo de 1 1/2"	UD	01	142,00	142,00
				Curva composta com rosca dupla 3"	UD	01	928,00	928,00
				Registro de gaveta de 3"	UD	01	7.560,00	7.560,00
				Adaptador fêmea de 4"	UD	01	559,00	559,00
				Manômetro	UD	01	1.000,00	1.000,00
				Luva de redução 3/1 1/2"	UD	01	562,00	562,00
				Nipel duplo de 3"	UD	01	583,00	583,00
				Luva de redução 4"/3"	UD	01	1.102,00	1.102,00
1.5.3				Equipamento do ramal principal				
				Tubo PVC rígido Tigre 4' irriga-LF-PN80				
				junta elástica	Vara	30	3.106,00	93.180,00
				Válvula de linha 4"/3"	UD	03	3.686,00	11.058,00
				Curva de derivação 4"/3"	UD	02	1.076,00	2.152,00
				TE 4"/3" com saída rosqueada	UD	03	900,00	2.700,00
				Tubo de PVC regido medindo 1,50 Ø 3"	UD	03	800,00	2.400,00
				Cap macho 4"	UD	01	1.056,00	1.056,00

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

TOTAL: 124.982,00

000202

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
	1.5.4			Escavação de valas em material de la. categoria A= 0,6 x 1,2	m ³	129,6	64,40	8.346,24
	1.5.5			Reaterro compactado de valas	m ³	129,6	81,31	10.537,78

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

TOTAL: 18.884,02

000203

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
	1.7			Rede Viária				
	1.7.1			Estradas principais	Km	9,5	331.133,95	3.145.772,50
	1.7.2			Estradas secundárias	Km	13,2	13.250,00	174.900,00

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

TOTAL: 3.320.672,50

000205

Nº DE ORDEM	ET	NMP	CPU	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cz\$	IMPORTANCIAS PARCIAIS
	1.8			Rede Elétrica				
	1.8.1			Subestação de captação tipo aérea em estrutura H e potencia 225 KVA	UD	01	482.000,00	482.000,00
	1.8.2			Linha de transmissão trifásica em alta tensão	Km	1,7	252.473,31	429.204,62

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

TOTAL: 911.204,62

000206

8800088000088

4.6. Análise Econômica

4.6. Análise Econômica

4.6.1. Considerações Gerais

Para análise econômica do anteprojeto foram consideradas duas alternativas.

Alternativa A

Captação d'água através de poços rasos escavados nas aluviões do Rio Jaguaribe, a adução desde a cota 205' até a 230 por uma adutora de recalque; reservação com reservatório de compensação; distribuição por uma rede de canais que entregará a água na entrada de cada lote; sistemas de irrigação por aspersão individual para cada lote.

Alternativa B

Captação, adução e reservação idênticos à alternativa A; distribuição por uma rede de tubulações de pressão; irrigação por aspersão.

A análise deverá ser feita a preços de mercado para identificação da melhor alternativa.

Em seguida, será feita a análise, tomando por base os custos de oportunidade, para a melhor alternativa

4.6.2. Reajustes dos custos de Oportunidade

- A) Referentes aos custos diretos de produção - (adubos, defensivos, sementes etc.) todos isentos de impostos.
- B) Mão-de-obra - foram utilizados o valor de diária praticada na área, sem contribuição da previdência.
- C) Equipamento móvel ou parcelar - são todos isentos do ICM.' Há uma taxação de 8% de IPI sobre 90% do valor do equipamento convencional
- D) Infra-estrutura hidráulica - isenção do ICM para todos os equipamentos e cobrança do IPI conforme o tipo de equipamento.

- Equipamentos hidromecânicos das estações de bombas 5% de IPI.
 - Equipamento eletromecânicos - 8% de IPI.
 - Estações de Bombeamento - (construção civil) isento
 - Adutora de distribuição 8% de IPI sobre 80% do valor ' do equipamento.
- E) Infra-estrutura viária - sem ajustamento, tendo em vista que os preços são compostos de mão-de-obra e material local isentos de impostos.
- F) Infra-estrutura Elétrica - 8% de IPI sobre 77% do total dos custos.

4.6.3. Benefícios

O projeto prevê a partir do ano de estabilização a produção de:

Melão - 3.136 toneladas

Feijão - 294 toneladas

Milho - 1.075 toneladas

Para tais produtos, não se encontram disponíveis dados de preços a nível do mercado internacional. Os preços dos produtos objeto de cálculo dos rendimentos foram colhidos na CEASA, que foram:

Melão - Cz\$ 15.000,00 por tonelada

Feijão - Cz\$ 20.000,00 por tonelada

Milho - Cz\$ 8.000,00 por tonelada

4.6.4. CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS PARA ANÁLISE ECONÔMICA

Área: 196 ha; Culturas: milho, feijão e melão

DISCRIMINAÇÃO	ANOS Cz\$ 1.000,00				
	I	II	III	IV	V e SEQUINTEs
Valor Bruto Produção	46.648,00	50.294,00	54.096,00	57.898,40	61.544,00
Custos Diretos Produção	16.736,95	16.736,95	16.736,95	16.736,95	16.736,95
Taxa de Adm. e Com.	6.997,20	7.544,10	8.114,40	8.684,76	9.231,60
Impostos	1.546,05	1.642,00	1.759,30	1.876,57	1.972,54

202

000210

4.6.5. Reposição do Equipamento.

A) Infra-estrutura Hidráulica Principal

- Captação, adutora de recalque, reservatório de compensação e rede de distribuição. Todos com uma vida útil de 20 anos e um valor residual de 20% do seu custo inicial.
- Manutenção - 4% para o reservatório de compensação e 5% do seu custo inicial para os demais.

B) Infra-estrutura parcelar.

- Equipamento convencional de irrigação com uma vida útil de 15 anos e um valor residual de 20% do seu custo inicial
- Manutenção de 5% do custo inicial.

C) Infra-estrutura viária.

- Estradas com revestimento primário, com vida útil de 15 anos e um residual de 30% do seu custo inicial
- Manutenção anual de 5% do seu custo inicial

D) Infra-estrutura elétrica

- Rede elétrica, com vida útil de 25 anos e um residual de 20% do seu custo inicial
- Manutenção de 5% do seu custo inicial

4.6.6. Quadro de Estimativa dos Investimentos, Operação, Manutenção e Reposição dos Equipamentos.

São apresentados a seguir os 03 (três) quadros componentes deste item.

Quadro 4.6.1. Alternativa A

Quadro 4.6.2. Alternativa B

Quadro 4.6.3. Alternativa "A" a custo de oportunidade.

QUADRO 4.6 1

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA DO IGUATU E VARZEAS DE
 MONTANTE DO AÇUDE ORÓS - FAZENDA EXPERIMENTAL
 ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E REPOSIÇÃO DO EQUIPAMEN
 TO DA ALTERNATIVA "A"

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO INICIAL DO INVESTIMENTO		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS				REPOSIÇÃO DO EQUIPAMENTO			UTIL ANOS
	R\$ C2\$ 1,00	US\$ 1,00	CUSTO DE OP. E MANUT.		CUSTO DE ENER- GIA ELÉTRICA	TOTAL CUSTOS MÉDIOS	ANO 15	ANO 20	ANO 25	
			%	CUSTOS						
1 Infra-estrutura Hidráulica Princi- pal										
1.1 Captação	23 896.821,87		5	1 190 341,09	-	1.190.341,09		19.045.457,50	-	20
1.2 Adutora de recalque	13.087 837,70		5	654.391,89	-	654 391,89		10.470.270,16	-	20
1.3 Reservatório de compensação	7 431 643,00		4	299 665,72	-	299 665,72		5.993.314,40	-	20
1.4 Rede de distribuição	20.027.084,94		5	1 001.354,25		1 001.354,25		16.021 667,95	-	20
SUB-TOTAL 1	64 413 387,51	1 001 078,38	-	3.145 752,95	-	3.145.752,95		51.530 710,00	-	-
2 Infra-estrutura Parcelar										
2.1 Equipamento do Lote	17 380.888,98		5	869 044,45	-	869 044,45	13 904 711,18	-	-	15
SUB-TOTAL 2	17.380 888,98	270.124,47	-	869.044,45	2 782 057,90	869 044,45	13 904 711,18	-	-	-
3 Infra-estrutura Viária										
3.1 Rede Viária	3.320.672,52		5	166.033,63	-	166.033,63	2 324 470,76	-	-	15
SUB-TOTAL 3	3 320.672,52	51 608,11	-	166.033,63	-	166.033,63	2 324 470,76	-	-	-
4 1 Infra-estrutura Elétrica										
4.1 Rede Elétrica	6.491.881,41		5	324 594,07	-	324.594,07	-	-	5.193.505,13	20
SUB-TOTAL 4	6 491.881,41	100 893,35	-	324.594,07	-	324 594,07	-	-	5 193 505,13	-
SUB-TOTAL GERAL (Itens anteriores)	91 606 830,42	1 423 704,31			2 782 057,90	4.505.425,10	16.229 181,88	51 530 710,00	5 193 505,13	-
5. Serviços e Estudos Referentes ao projeto	5.549 409,10	86.245,95								
6 Imprevistos (5% do sub-total ge- ral)	4 580.341,00	95.444,79								
TOTAL GERAL	101 736.581,00	1 605 395,05		4 505 425,10	2 782.057,90	4 505 425,10	16 229.181,88	51.530 710,00	5 193.505,13	-

204

000212

QUADRO 4.6 2
 PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA DO IGUATU E VARZEAS DE MON
 TANTE DO AÇUDE ORÓS - FAZENDA EXPERIMENTAL
 ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E REPOSIÇÃO DO EQUIPAMEN
 TO DA ALTERNATIVA "B".

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO INICIAL DO INVESTIMENTO		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS				REPOSIÇÃO DO EQUIPAMENTO			VIDA UTIL ANOS
	EM Cr\$ 1,00	US\$ 1,00	CUSTO DE OP. E MANUT. CUSTOS	CUSTO DE ENER - GIA ELÉTRICA	TOTAL CUSTOS MÉDIOS	ANO 15	ANO 20	ANO 25		
1 Infra-estrutura Hidráulica Principal										
1.1 Captação	23 806 821,87	-	5	1 190 341,09	-	1.190 341,09	-	19 045 457,50	-	20
1.2 Adutora de recalque	13 087 837,70		5	654.391,89	-	654.391,89	-	10 470.270,16	-	20
1.3 Reservatório de compensação	7.491 643,00		4	299.665,72	-	299 665,72	-	5 993 314,40	-	20
1.4 Rede de distribuição	60 151 528,49		5	3.007.576,43	-	3.007 576,43	-	48 121 222,79	-	20
SUB-TOTAL 1	104 537 831,10	1.624 671,00	-	5 151 975,13	-	5.151 975,13	-	83 630 264,85	-	-
2 Infra-Estrutura Parcelar										
2.1 Equipamento do lote	14 056 287,98		5	702.814,40	-	702 814,40	11 245.030,38	-	-	15
SUB-TOTAL 2	14 056 287,98	218 455,30	-	702.814,40	2 695.551,52	702 814,40	11 245 030,38	-	-	-
3. Infra-Estrutura Viária										
3.1 Rede Viária	3 320 672,52		5	166.033,63	-	166 033,63	2.324.470,76	-	-	15
SUB-TOTAL 3	3.320 672,52	51 608,11	-	166 033,63	-	166.033.63	2 324 470,70	-	-	-
4.1 Infra-Estrutura Elétrica										
4.1 Rede Elétrica	911 204,62		5	45.560,23	-	45.560,23	-	-	728 963,70	25
SUB-TOTAL 4	911 204,62	14 161,45	-	45 560,23	-	45.560,23	-	-	728 963,70	-
SUB-TOTAL GERAL (Itens anteriores)	122 825 996,20	1 908 895,88			2 695.551,52					
5 Serviços e Estudos Referentes ao projeto	5.549.409,10	86 245,95								
6. Imprevistos (5% do sub-total geral)	6.141 299,81	95 444,79								
TOTAL GERAL	134.516 705,10	2.090 586,61		6 066 383,40	2 695 551,52	6.066 383,44	13 569 501,14	83 630.264,85	728.963,70	-

QUADRO 4 6.3

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA CHAPADA DO IGUATU E VARZEAS DE
 MONTANTE DO AÇUDE OROS - FAZENDA EXPERIMENTAL
 ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E REPOSIÇÃO DO EQUIPAMENTO
 A CUSTO DE OPORTUNIDADE DA ALTERNATIVA "A"

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO INICIAL DO INVESTIMENTO		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS				REPOSIÇÃO DO EQUIPAMENTO			VIDA
	EM Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	CUSTO DE OP.E MANUT		CUSTO DE ENER- GIA ELÉTRICA	TOTAL CUSTOS MÉDIOS	ANO 15	ANO 20	ANO 25	UTIL ANOS
			#	CUSTOS						
1 Infra-Estrutura Hidráulica Principal										
1.1 Captação	22.556.266,96		5	1 127 813,35	-	1 127 813,35	-	18.045 013,57	-	20
1.2 Adutora de recalque	13.087.837,70		5	654.391,89	-	654.391,89	-	10.470.270,16	-	20
1.3 Reservatório de compensação	7 491.643,00		4	299 665,72	-	299.665,72	-	5.993.314,40	-	27
1.4 Rede de distribuição	20 027 084,94		5	1 001.354,25	-	1.001 354,25	-	16.021 667,95	-	20
SUB-TOTAL 1	63 162.832,60	981.642,93	-	3 083.225,21	-	3 083.225,21	-	50 530.266.08	-	-
2 Infra-Estrutura Parcelar										
2.1 Equipamento de Lote	14 391 376,07		5	719.568,80	-	719 568,80	11.513.100,86	-	-	15
SUB-TOTAL 2	14 391.376,07	223 663,06	-	719.568,80	2.782.057,90	719.568,80	11.513.100,86	-	-	-
3 Infra-Estrutura Viária										
3.1 Rede Viária	3.320.672,52		5	166.033,63	-	166.033,63	2 324.470,76	-	-	15
SUB-TOTAL 3	3.320.672,52	51.608,11	-	166.033,63	-	166.033,63	2 324 470,76	-	-	-
4 Infra - Estrutura Elétrica										
4.1 Rede Elétrica	4.598 848,79		5	229.942,44	-	229.942,44	-	-	3 679 079,03	25
SUB-TOTAL 4	4 598 848,79	71.472,85	-	229.942,44	-	229.942,44	-	-	3 679.079,03	-
SUB-TOTAL GERAL (Itens anteriores)	85 473 729,98	1 328 386,95	-	4 198 770,08	2.782.057,90		13 837.571,56	50.530.266,08	3 679 079,03	
5 Serviços e Estudos Referentes ao Projeto	5.549.409,10	86.245,95								
6 Imprevistos (5% do sub-total geral)	4 273.686,50	95 444,79								
TOTAL GERAL	95 296 825,58	1.510.077,69	-	4.198.770,08	2.782.057,90	4 198.770,08	13 837.571,56	50 530.266,08	3.679.079,03	-

206

000214

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

AVALIACAO ECONOMICA - CHAPADA DO IGUATU-ALTERNATIVA (A)

CALCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO - FLUXO DE CAIXA

ANOS	B(1)	C(1)	C(2)	C(3)	C(4)	C(5)	C(6)	C(7)	C(8)	C(9)	BENEF.	CUSTOS	BALANCO
1	0	74226	17381	0	0	0	0	0	0	10130	0	101737	-101737
2	46648	0	0	0	4505	2782	2332	4665	16737	0	46648	31022	15626
3	50294	0	0	0	4505	2782	2515	5029	16737	0	50294	31569	18725
4	54096	0	0	0	4505	2782	2705	5410	16737	0	54096	32139	21957
5	57898	0	0	0	4505	2782	2895	5790	16737	0	57898	32709	25190
6	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
7	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
8	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
9	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
10	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
11	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
12	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
13	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
14	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
15	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
16	61544	0	0	16229	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	49485	12059
17	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
18	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
19	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
20	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
21	61544	0	0	51531	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	84787	-23243
22	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
23	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
24	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
25	61544	0	0	0	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	33256	28288
26	61544	0	0	5194	4505	2782	3077	6154	16737	0	61544	38450	23094

208

A TAXA INTERNA DE RETORNO E': 22.5%

LEGENDA

B(1) = RECEITA DA AGRICULTURA

C(1) = INVESTIMENTOS FIXOS

C(2) = INVESTIMENTOS SEMI-FIXOS

C(3) = REPOS. DO EQUIPAMENTO

C(4) = OPERACAO & MANUTENCAO

C(5) = ENERGIA ELETRICA

C(6) = CUSTO DE ADMINISTRACAO

C(7) = EMBALAGENS

C(8) = CUSTOS DIRETOS PROD. AGRICOLA

C(9) = DIVERSOS

A. 31'

000216

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

AVALIACAO ECONOMICA - CHAPADA DO IGUATU - ALTERNATIVA (A)

VALOR PRESENTE LIQUIDO E BENEFICIO/CUSTO

TAXA (%)	BENEF. ATUALIZADOS	CUSTOS ATUALIZADOS	VALOR PRESENTE LIQUIDO	BENEFICIO/CUSTO
5	793882.00	565842.00	228040.00	1.40
6	710881.00	515027.00	195853.00	1.38
7	639813.00	471544.00	168268.00	1.36
8	578647.00	434132.00	144515.00	1.33
9	525736.00	401769.00	123967.00	1.31
10	479738.00	373626.00	106113.00	1.28
11	439559.00	349024.00	90535.10	1.26
12	404296.00	327409.00	76887.70	1.23
13	373209.00	308323.00	64885.60	1.21
14	345683.00	291391.00	54292.20	1.19
15	321208.00	276298.00	44909.30	1.16

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

AVALIACAO ECONOMICA - CHAPADA DO IGUATU - ALTERNATIVA (A)

ANALISE DE SENSIBILIDADE

VALORES DA TAXA INTERNA DE RETORNO

VARIACAO PERCENTUAL NOS VALORES DOS BENEFICIOS

BENEFICIOS	-10%	+10%
RECEITA DA AGRICULTURA	17.7	27.5

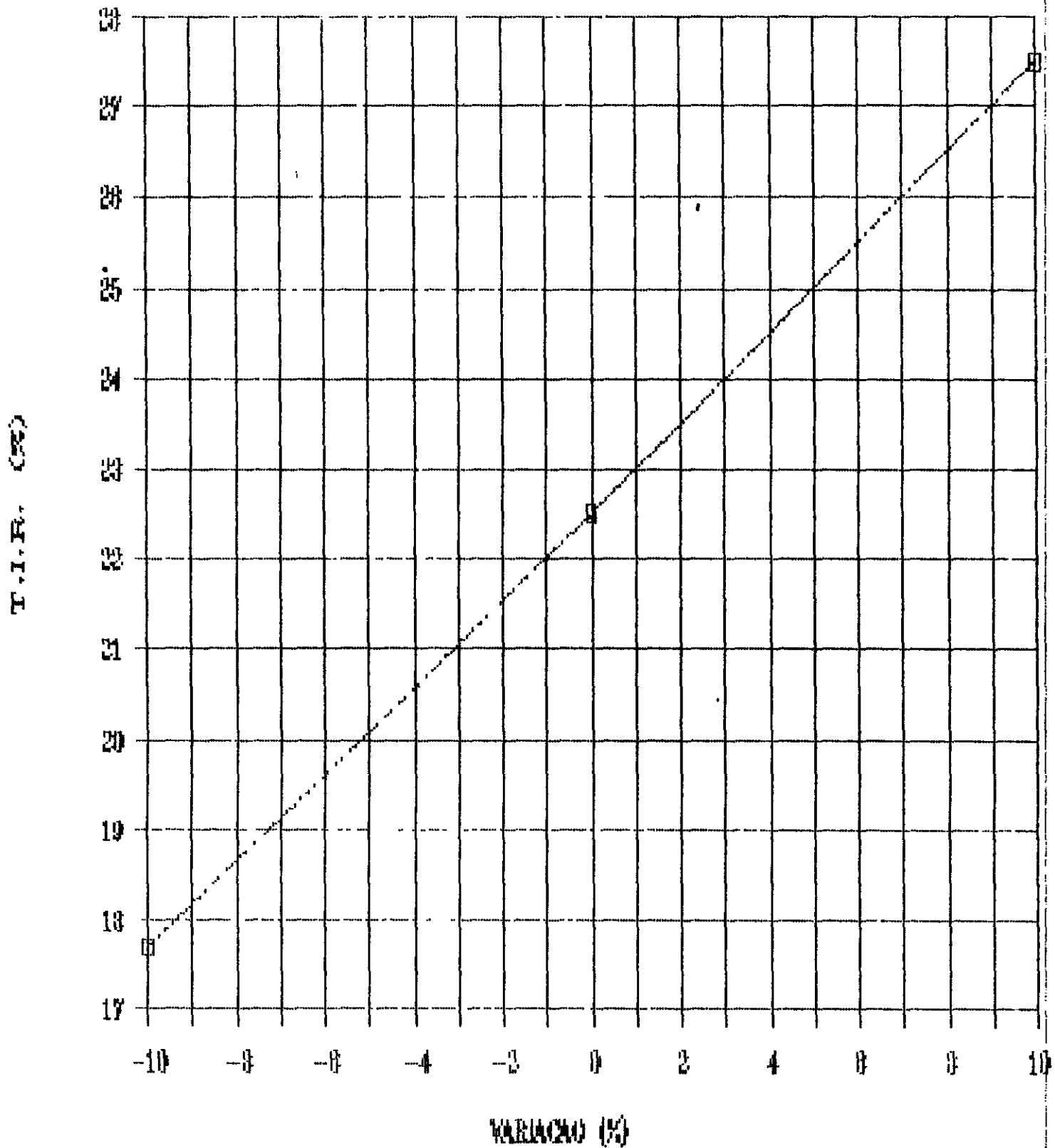
VALORES DA TAXA INTERNA DE RETORNO

VARIACAO PERCENTUAL NOS VALORES DOS CUSTOS

CUSTOS	-10%	+10%
INVESTIMENTOS FIXOS	25.7	21.1
INVESTIMENTOS SEMI-FIXOS	23.1	22.1
REPOS. DO EQUIPAMENTO	22.5	22.5
OPERACAO & MANUTENCAO	23.3	22.1
ENERGIA ELETRICA	22.9	22.3
CUSTO DE ADMINISTRACAO	22.9	22.3
EMBALAGENS	23.5	21.9
CUSTOS DIRETOS PROD. AGRICOLA	25.3	20.9
DIVERSOS	22.9	22.3

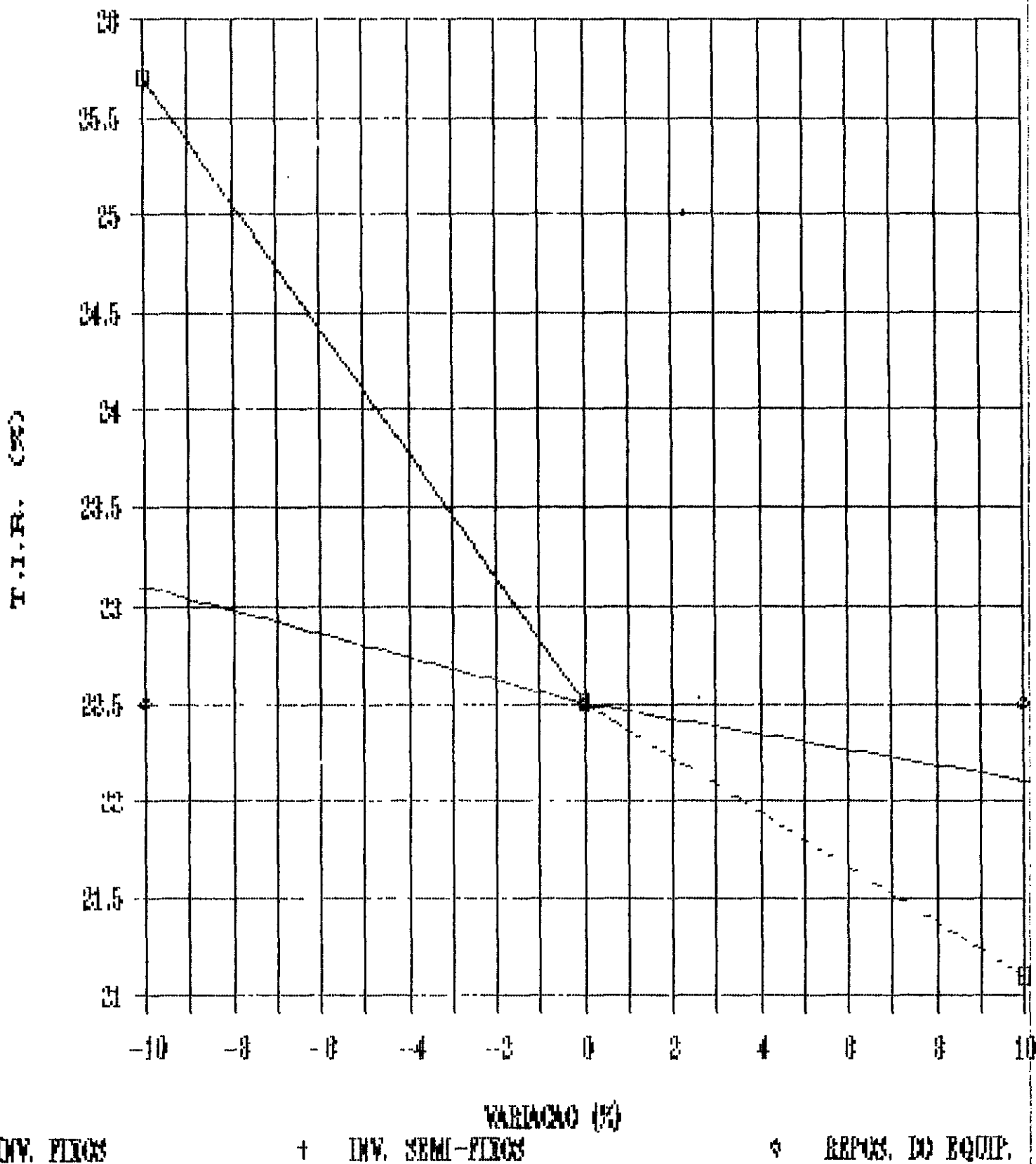
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

ALTERNATIVA A - HORTA AGRICOLA



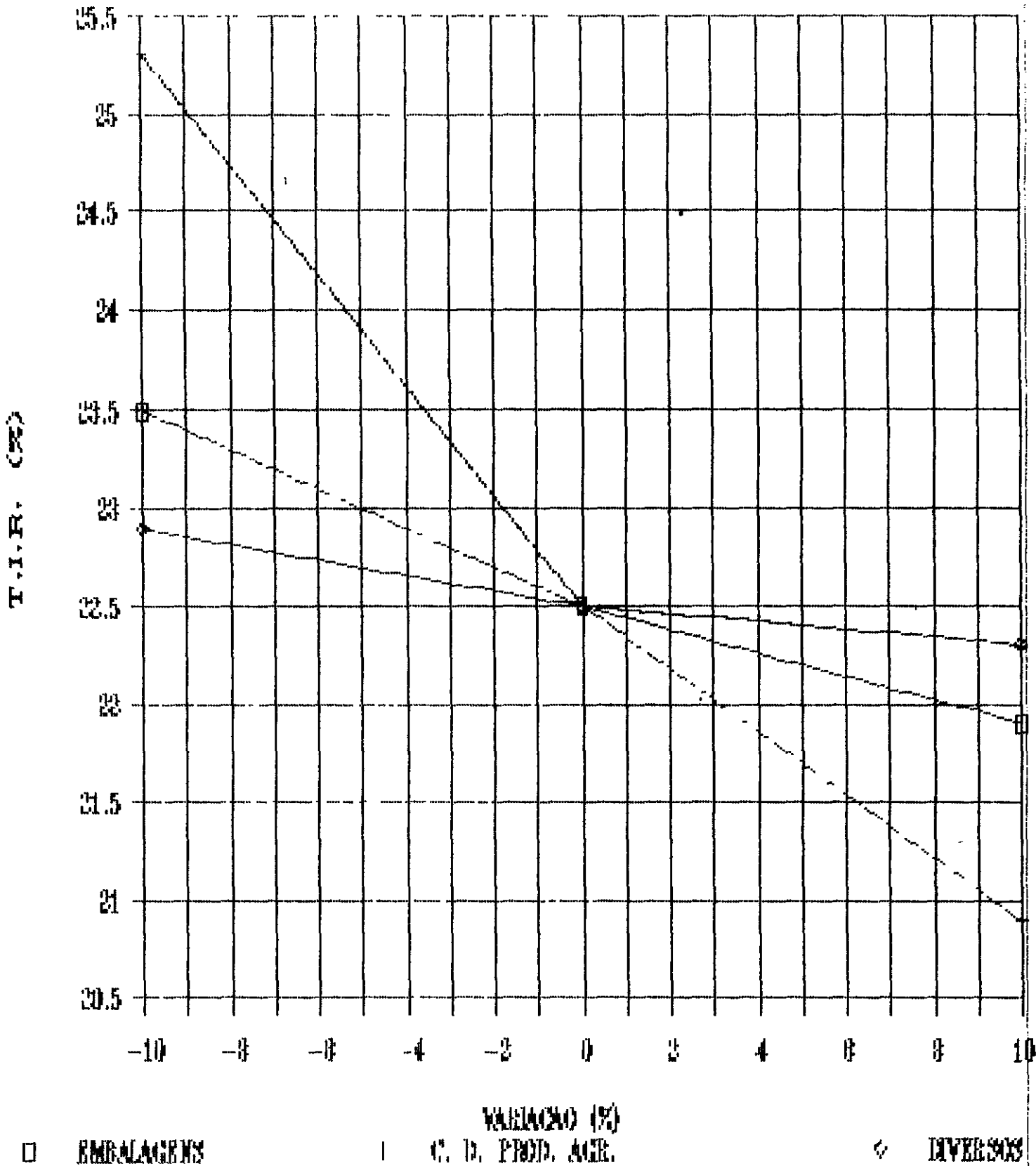
ANALISE DE SENSIBILIDADE

ALTERNATIVA A - CUSTOS



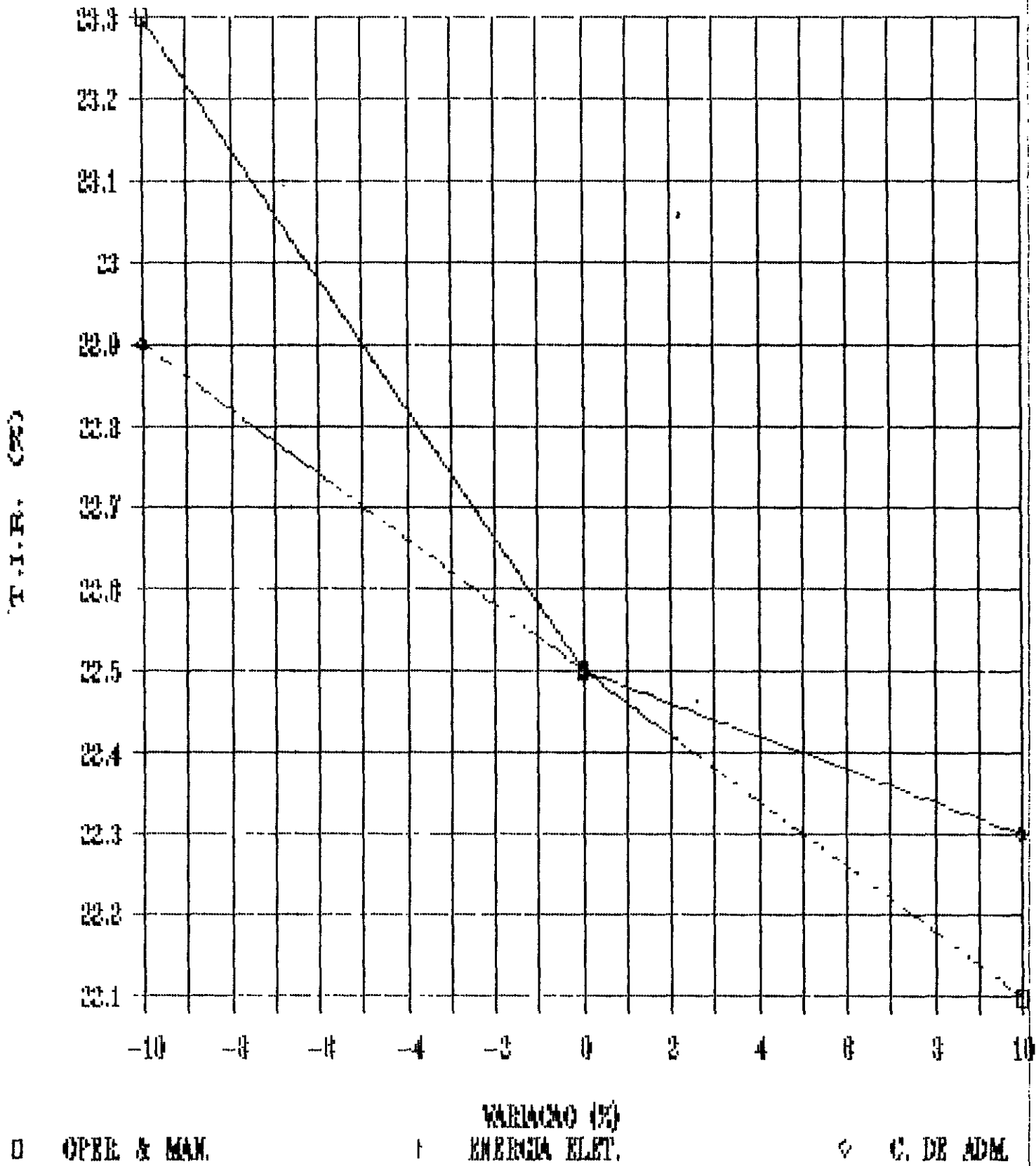
ANALISE DE SENSIBILIDADE

ALTERNATIVA A - CUSTAS



ANALISE DE SENSIBILIDADE

ALTERNATIVA A - CUSTOS



AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

AVALIACAO ECONOMICA -CHAPADA DO IGUATU-ALTERNATIVA (B)

CALCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO - FLUXO DE CAIXA

ANOS	B(1)	C(1)	C(2)	C(3)	C(4)	C(5)	C(6)	C(7)	C(8)	C(9)	BENEF.	CUSTOS	BALANCO
1	0108770	14056	0	0	0	0	0	0	0	11691	0	134517	-134517
2	46648	0	0	0	6066	2696	2332	4665	16737	0	46648	32496	14152
3	50294	0	0	0	6066	2696	2515	5029	16737	0	50294	33043	17251
4	54096	0	0	0	6066	2696	2705	5410	16737	0	54096	33613	20483
5	57898	0	0	0	6066	2696	2895	5790	16737	0	57898	34183	23715
6	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
7	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
8	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
9	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
10	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
11	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
12	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
13	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
14	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
15	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
16	61544	0	0	13570	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	48300	13244
17	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
18	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
19	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
20	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
21	61544	0	0	83630	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	118361	-56817
22	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
23	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
24	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
25	61544	0	0	0	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	34730	26814
26	61544	0	0	729	6066	2696	3077	6154	16737	0	61544	35459	26085

215

A TAXA INTERNA DE RETORNO E': 15.9%

LEGENDA

B(1) = RECEITA DA AGRICULTURA

C(1) = INVESTIMENTOS

C(2) = INVESTIMENTOS SEMI-FIXOS

C(3) = REPOS. DO EQUIPAMENTO

C(4) = OPERACAO & MANUTENCAO

C(5) = ENERGIA ELETRICA

C(6) = CUSTO DE ADMINISTRACAO

C(7) = EMBALAGENS

C(8) = CUSTOS DIRETOS PROD. AGRICOLA

C(9) = DIVERSOS

000223

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

AVALIACAO ECONOMICA -CHAPADA DO IGUATU-ALTERNATIVA (B)

VALOR PRESENTE LIQUIDO E BENEFICIO/CUSTO

TAXA (%)	BENEF. ATUALIZADOS	CUSTOS ATUALIZADOS	VALOR PRESENTE LIQUIDO	BENEFICIO/CUSTO
5	793882.00	625901.00	167981.00	1.27
6	710881.00	571148.00	139732.00	1.24
7	639813.00	524322.00	115491.00	1.22
8	578647.00	484055.00	94591.80	1.20
9	525736.00	449240.00	76495.60	1.17
10	479738.00	418977.00	60761.00	1.15
11	439559.00	392533.00	47025.90	1.12
12	404296.00	369305.00	34991.00	1.09
13	373209.00	348800.00	24408.90	1.07
14	345683.00	330609.00	15073.80	1.05
15	321208.00	314395.00	6813.06	1.02

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

AVALIACAO ECONOMICA -CHAPADA DO IGUATU-ALTERNATIVA (B)

ANALISE DE SENSIBILIDADE

VALORES DA TAXA INTERNA DE RETORNO

VARIACAO PERCENTUAL NOS VALORES DOS BENEFICIOS

BENEFICIOS	-10%	+10%
RECEITA DA AGRICULTURA	11.7	20.1

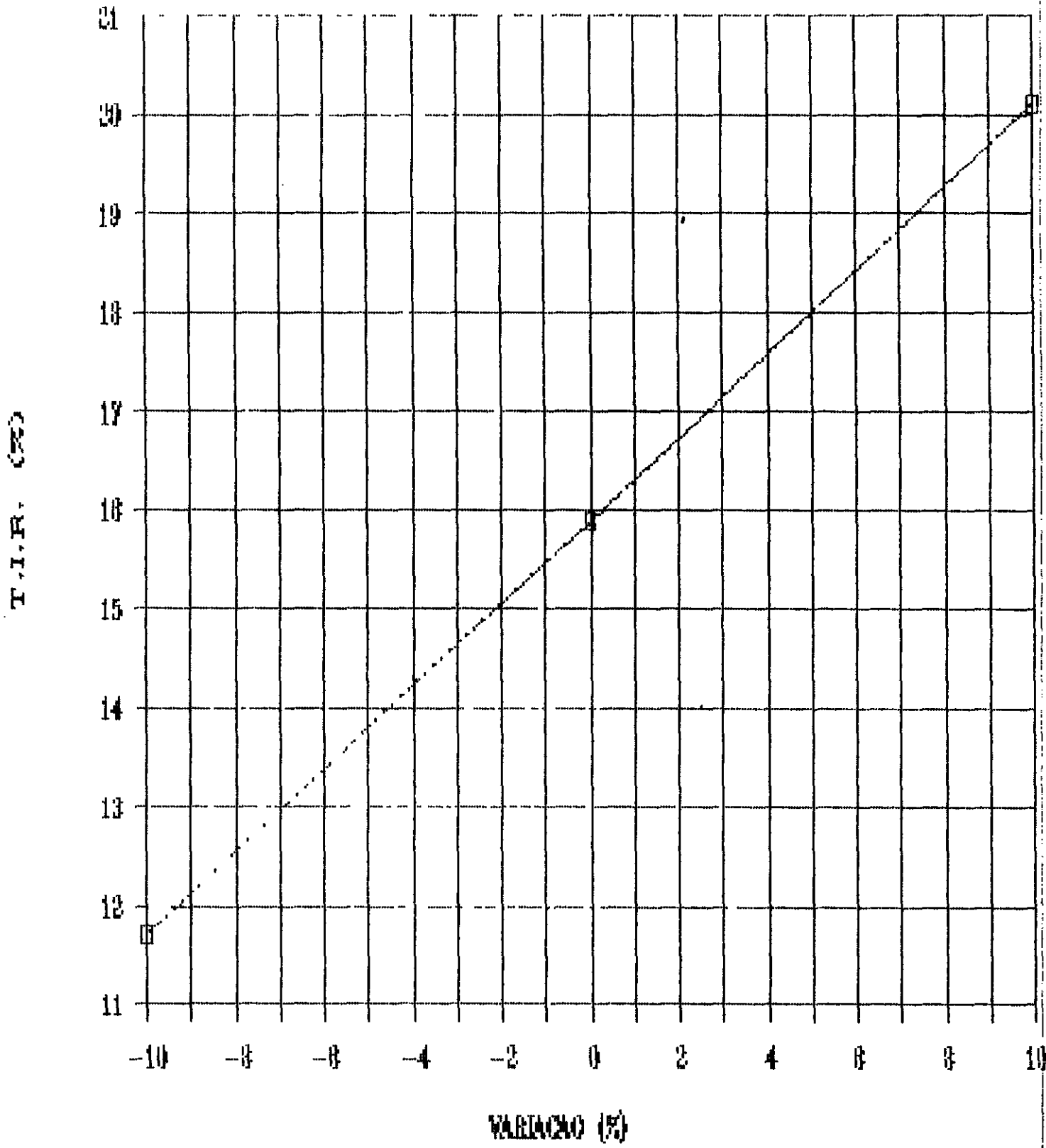
VALORES DA TAXA INTERNA DE RETORNO

VARIACAO PERCENTUAL NOS VALORES DOS CUSTOS

CUSTOS	-10%	+10%
INVESTIMENTOS	18.7	14.7
INVESTIMENTOS SEMI-FIXOS	16.3	15.7
REPOS. DO EQUIPAMENTO	16.1	15.9
OPERACAO & MANUTENCAO	16.7	15.5
ENERGIA ELETRICA	16.3	15.7
CUSTO DE ADMINISTRACAO	16.3	15.7
EMBALAGENS	16.7	15.5
CUSTOS DIRETOS PROD. AGRÍCOLA	18.1	14.7
DIVERSOS	16.1	15.7

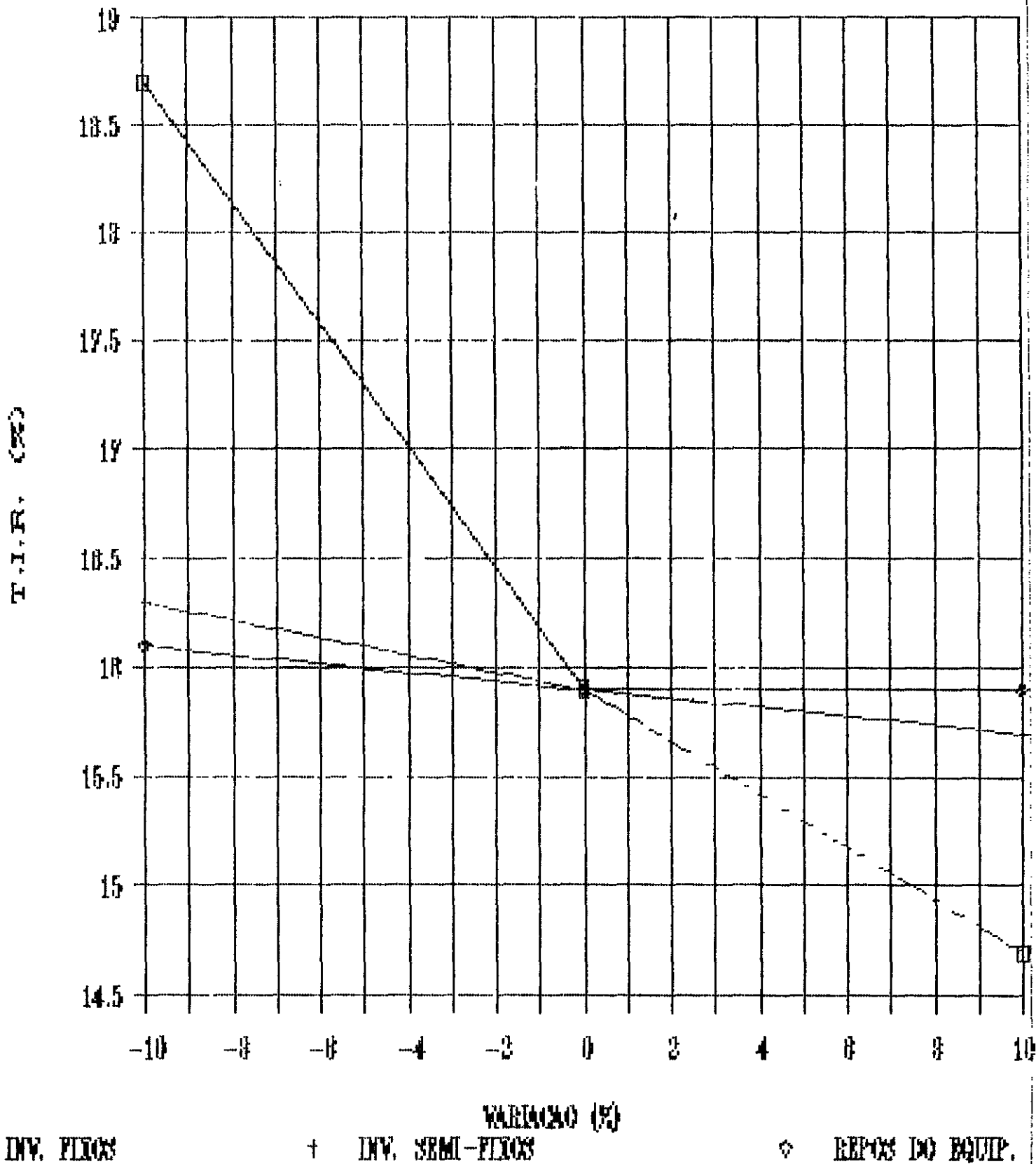
ANALISE DE SENSIBILIDADE

ALTERNATIVA B - RECEITA AGRICOLA



ANALISE DE SENSIBILIDADE

ALTERNATIVA B - CUSTOS



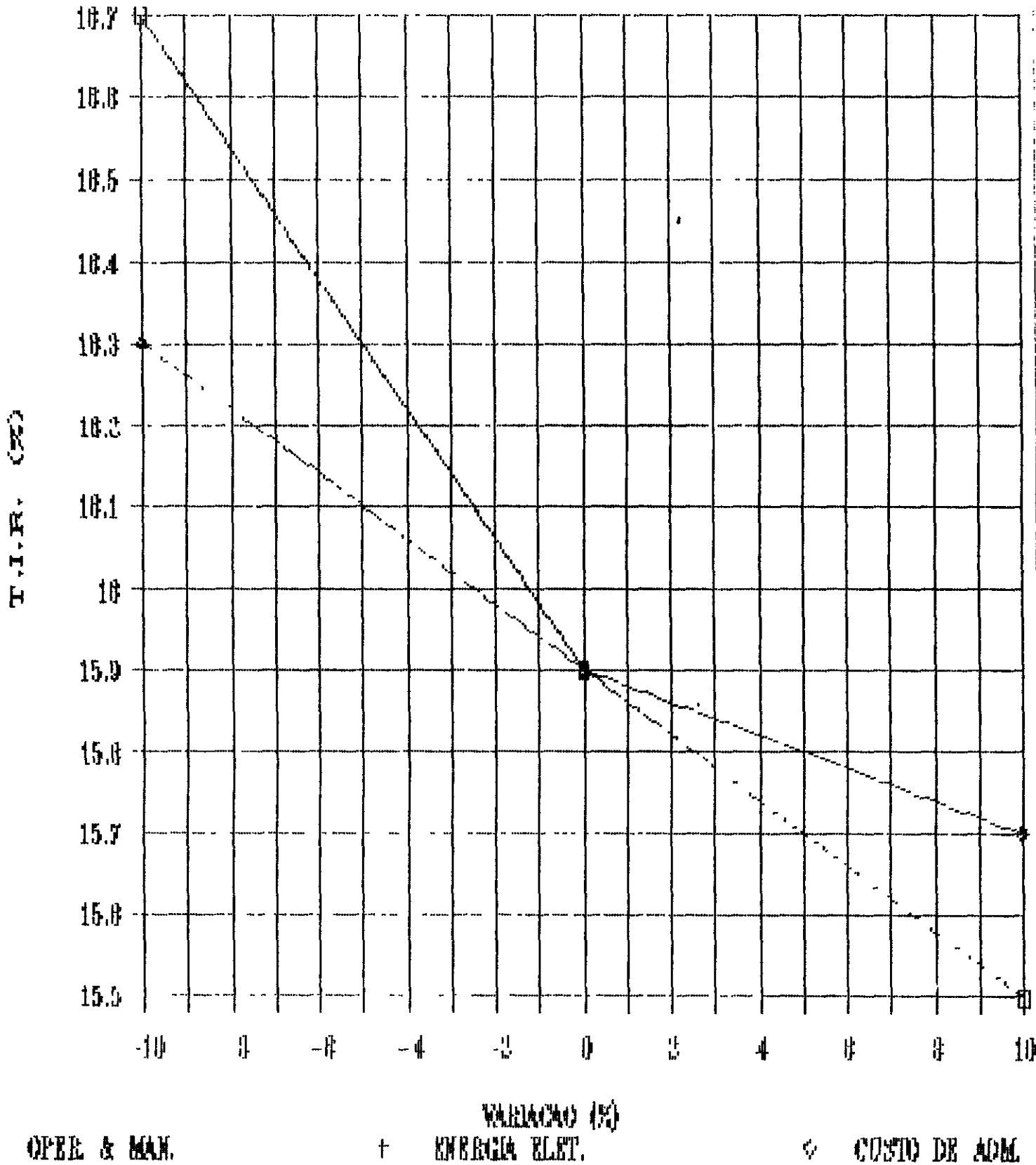
INV. FIXOS

+ INV. SEMI-FIXOS

◇ REPOS DO EQUIP.

ANALISE DE SENSIBILIDADE

ALTERNATIVA B - CUSTOS



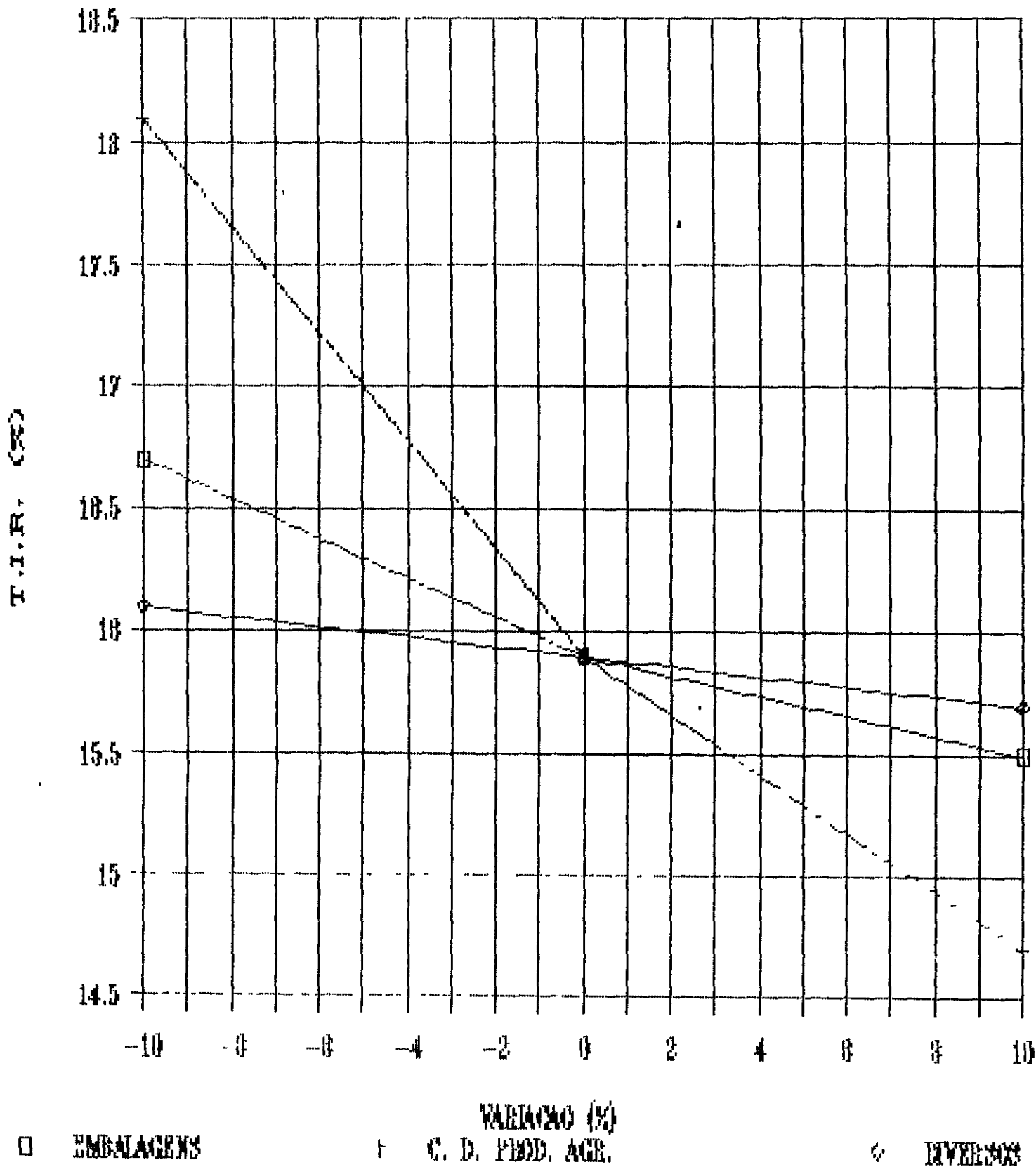
OPER & MAN.

+ VARIACAO (%)
ENERGIA ELET.

◇ CUSTO DE ADM.

ANALISE DE SENSIBILIDADE

ALTERNATIVA B - CUSTOS



AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

AVALIACAO ECONOMICA - CHAPADA DO IGUATU
ALTERNATIVA (A) - A CUSTO DE OPORTUNIDADE
CALCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO - FLUXO DE CAIXA

ANOS	B(1)	C(1)	C(2)	C(3)	C(4)	C(5)	C(6)	C(7)	C(8)	C(9)	BENEF.	CUSTOS	BALANCO
1	0	71082	14391	0	0	0	0	0	0	9823	0	95297	-95297
2	46648	0	0	0	4199	2782	2332	4665	16737	0	46648	30715	15933
3	50294	0	0	0	4199	2782	2515	5029	16737	0	50294	31262	19032
4	54096	0	0	0	4199	2782	2705	5410	16737	0	54096	31832	22264
5	57898	0	0	0	4199	2782	2895	5790	16737	0	57898	32402	25496
6	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
7	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
8	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
9	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
10	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
11	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
12	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
13	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
14	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
15	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
16	61544	0	0	13838	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	46787	14757
17	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
18	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
19	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
20	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
21	61544	0	0	50530	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	83480	-21936
22	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
23	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
24	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
25	61544	0	0	0	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	32949	28595
26	61544	0	0	3679	4199	2782	3077	6154	16737	0	61544	36628	24916

222

A TAXA INTERNA DE RETORNO E': 24.3%

LEGENDA

B(1) = RECEITA DA AGRICULTURA

- C(1) = INVESTIMENTOS FIXOS
- C(2) = INVESTIMENTOS SEMI-FIXOS
- C(3) = REPOS. DO EQUIPAMENTO
- C(4) = OPERACAO & MANUTENCAO
- C(5) = ENERGIA ELETRICA
- C(6) = CUSTO DE ADMINISTRACAO
- C(7) = EMBALAGENS
- C(8) = CUSTOS DIRETOS PROD. AGRICOLA
- C(9) = DIVERSOS

000230

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

AVALIACAO ECONOMICA - CHAPADA DO IGUATU
 ALTERNATIVA (A) - A CUSTO DE OPORTUNIDADE
 ANALISE DE SENSIBILIDADE

VALORES DA TAXA INTERNA DE RETORNO

VARIACAO PERCENTUAL NOS VALORES DOS BENEFICIOS

BENEFICIOS	-10%	+10%
RECEITA DA AGRICULTURA	19.3	29.5

VALORES DA TAXA INTERNA DE RETORNO

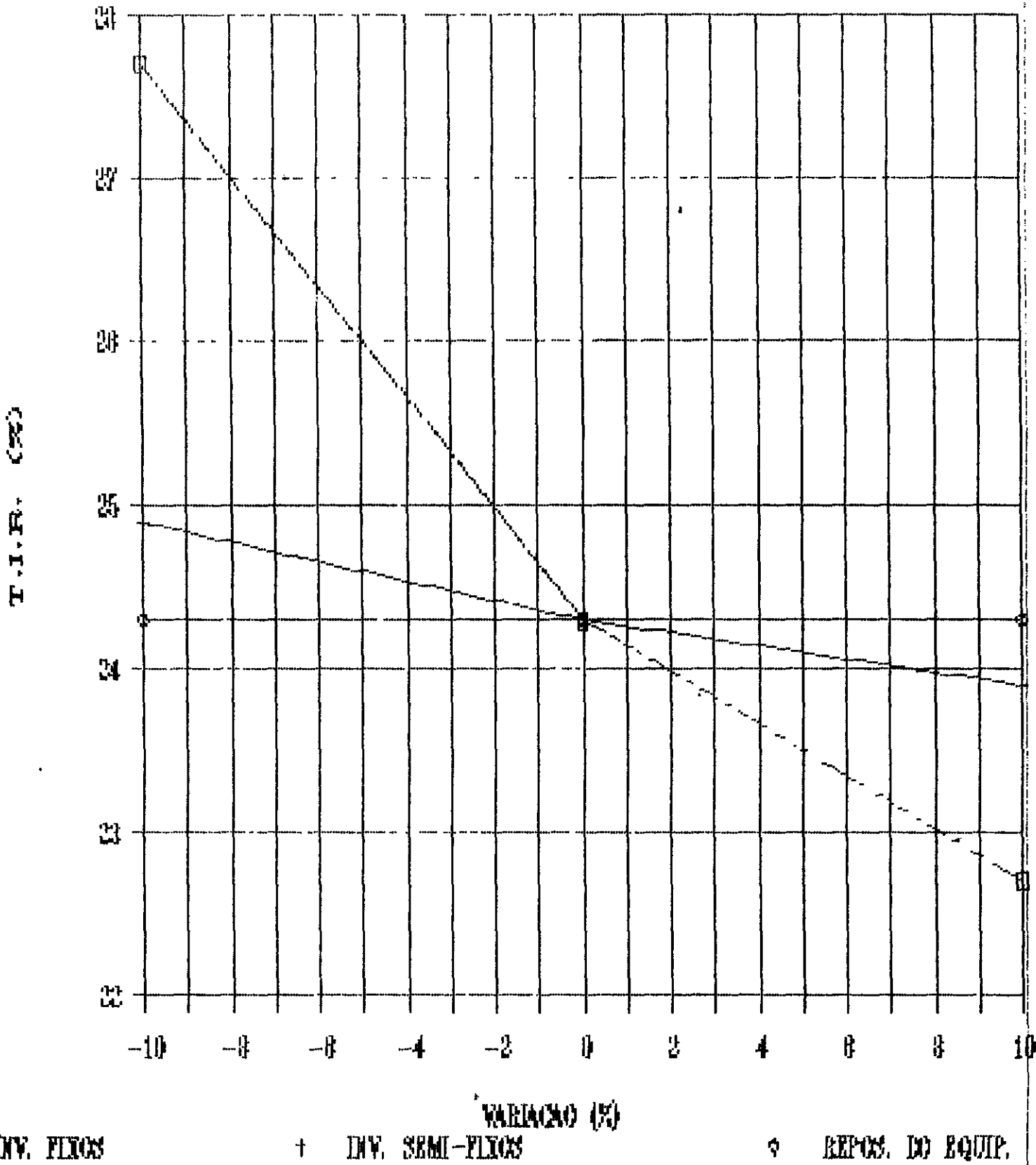
VARIACAO PERCENTUAL NOS VALORES DOS CUSTOS

CUSTOS	-10%	+10%
INVESTIMENTOS FIXOS	27.7	22.7
INVESTIMENTOS SEMI-FIXOS	24.9	23.9
REPOS. DO EQUIPAMENTO	24.3	24.3
OPERACAO & MANUTENCAO	24.9	23.9
ENERGIA ELETRICA	24.7	23.9
CUSTO DE ADMINISTRACAO	24.7	23.9
EMBALAGENS	25.1	23.7
CUSTOS DIRETOS PROD. AGRICOLA	27.1	22.7
DIVERSOS	24.7	24.1

224

ANALISE DE SENSIBILIDADE

ALT. A - A % DE OPORT. - CUSTOS



AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

AVALIACAO ECONOMICA - CHAPADA DO IGUATU
ALTERNATIVA (A) - A CUSTO DE OPORTUNIDADE

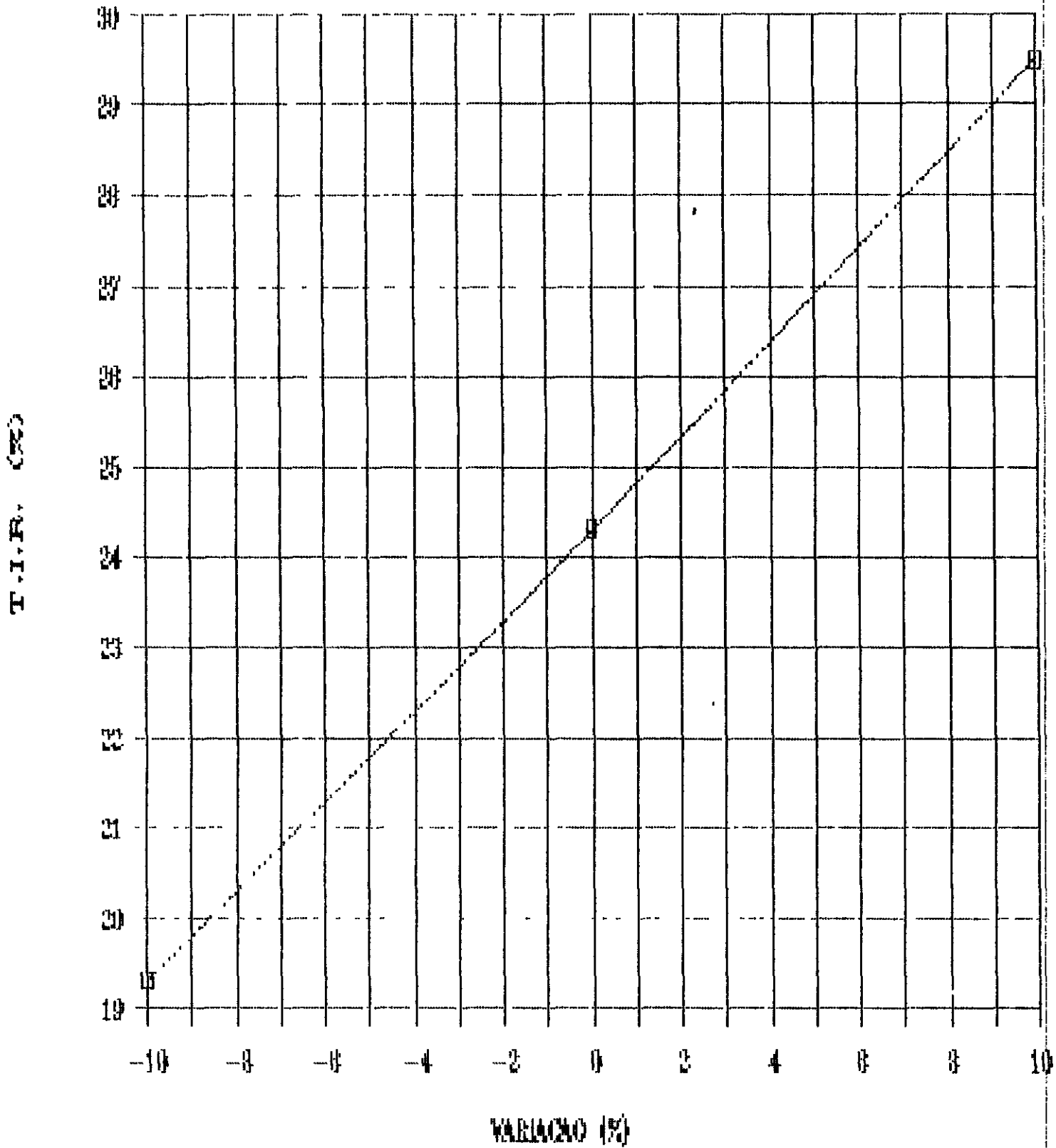
VALOR PRESENTE LIQUIDO E BENEFICIO/CUSTO

TAXA (%)	BENEF. ATUALIZADOS	CUSTOS ATUALIZADOS	VALOR PRESENTE LIQUIDO	BENEFICIO/CUSTO
5	793882.00	553712.00	240170.00	1.43
6	710881.00	503685.00	207195.00	1.41
7	639813.00	460874.00	178939.00	1.39
8	578647.00	424037.00	154610.00	1.36
9	525736.00	392170.00	133565.00	1.34
10	479738.00	364458.00	115280.00	1.32
11	439559.00	340233.00	99325.80	1.29
12	404296.00	318949.00	85347.10	1.27
13	373209.00	300157.00	73052.00	1.24
14	345683.00	283485.00	62197.80	1.22
15	321208.00	268626.00	52581.40	1.20

000233

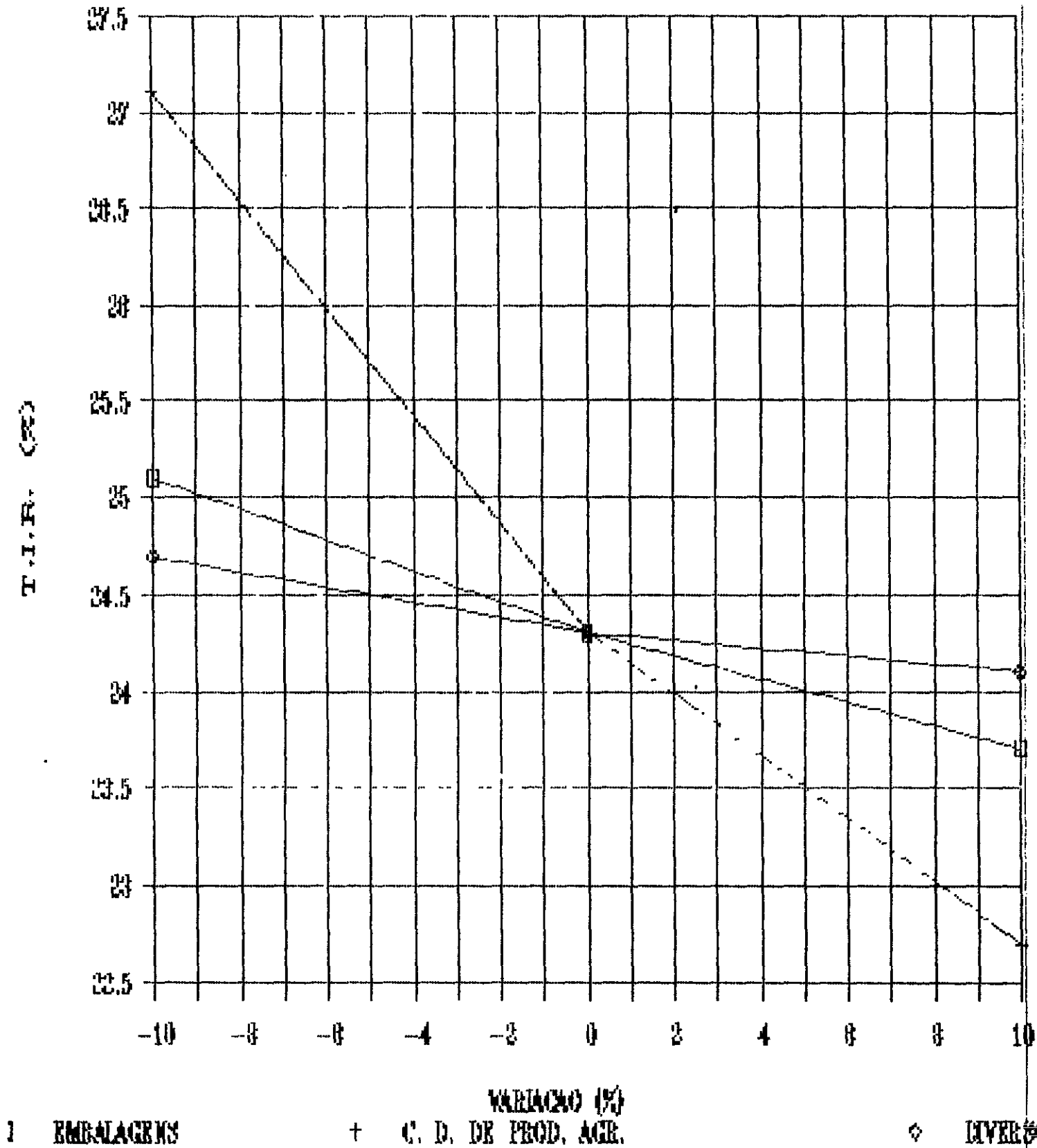
ANALISE DE SENSIBILIDADE

MT. A - A.C. DE OPORT. - REC. AGRICOLA



ANALISE DE SENSIBILIDADE

ALT. A - A C. DE OPORT. - CUSTOS



ANALISE DE SENSIBILIDADE

ALT. A - A C. DE OPORT. - CUSTOS

